



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**Faculdade de Ciência da Informação - FCI**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação**

**MODELO GENÉRICO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA PARA INSTITUIÇÕES  
DE PESQUISA NA PERSPECTIVA DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E DO ACESSO  
ABERTO**

TESE DE DOUTORADO

Brasília  
Novembro de 2011

FERNANDO CÉSAR LIMA LEITE

**MODELO GENÉRICO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA PARA INSTITUIÇÕES  
DE PESQUISA NA PERSPECTIVA DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E DO ACESSO  
ABERTO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCIInf) da Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção de título de Doutor em Ciência da Informação, sob orientação da Profa. Dra. Sely Maria de Souza Costa.

Brasília  
Novembro de 2011

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Título:** "Modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa na perspectiva da comunicação científica e do acesso aberto".

**Autor (a):** Fernando César Lima Leite

**Área de concentração:** Transferência da Informação

**Linha de pesquisa:** Comunicação da Informação

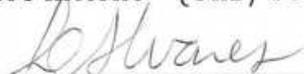
Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade em Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de **Doutor** em Ciência da Informação.

Tese aprovada em: 21 de novembro de 2011.

**Aprovado por:**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dra Sely Maria de Souza Costa**  
Presidente - (UnB/PPGCINF)

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dra Elmira Luzia Melo Soares Simeão**  
Membro Interno - (UnB/ PPGCINF)

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dra Lillian Maria Araújo de Rezende Álvares**  
Membro Interno - (UnB/PPGCINF)

  
\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dra Ana Alice Rodrigues Pereira Baptista**  
Membro Externo - (UMinho/Portugal)

  
\_\_\_\_\_  
**Dra Bianca Amaro de Melo**  
Membro Externo - (IBICT)

\_\_\_\_\_  
**Prof.ª Dra Marisa Bräscher Basílio Medeiros**  
Suplente - (UnB/PPGCINF)

## **Agradecimentos**

Antes de qualquer palavra, devo manifestar minha gratidão para todos aqueles que me concederam a tão privilegiada oportunidade de formação na universidade pública, gratuita e de qualidade, os brasileiros.

Meu doutoramento foi muito mais do que o cumprimento de uma etapa da vida acadêmica. Essa jornada foi repleta de desafios acadêmicos, mesclados aos profissionais, que em determinados momentos foram por mim induzidos e em outros momentos a mim impostos. Isso, resultou, sem dúvida alguma, no fortalecimento de minhas convicções e maturidade acadêmica e profissional. Nesse processo, três instituições foram fundamentais: o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Universidade de Brasília (UnB). A esses três grandes celeiros de meu saber e experiência devo minha gratidão! Esse mesmo processo foi compartilhado por meus familiares, que suportaram e me ajudaram a suportar a longa jornada que nesse momento encerro. Sou grato a todos, especialmente, Elizeu, há muito, sempre, por tanto e por tudo. Todos os companheiros de jornada, das três instituições, foram imprescindíveis em meu caminhar. Contudo, devo agradecer nominalmente à minha sempre parceira, já de longa data (2004!), Fernanda Passini Moreno, por todos os diversos momentos em que caminhamos com objetivos, mãos e mentes entrelaçadas. Minha gratidão também a Profa. Sely Costa, orientadora e colega, fundamental não apenas na tese, mas em todos os momentos da trajetória acadêmica.

Obrigado!

## RESUMO

Esta tese apresenta pesquisa de doutorado que teve como objetivo geral propor modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa, tendo por base os fundamentos da comunicação científica e do acesso aberto. Trata-se de uma pesquisa de natureza teórica e exploratória. Do ponto de vista metodológico, é um estudo de abordagem mista que adotou a estratégia de triangulação concomitante. Os dados foram coletados por meio da aplicação de questionários, realização de entrevistas e lista de verificação e, em seguida, submetidos à análise estatística e de texto. Além da coleta e análise de dados empíricos, realizou-se análise de modelos de comunicação científica e de gestão da informação identificados na literatura. O universo da pesquisa foi constituído dos pesquisadores vinculados às unidades de pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e a base amostral, definida a partir de amostragem não probalística intencional, foram os pesquisadores do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Como principal resultado da investigação apresenta-se modelo genérico de gestão da informação científica para institutos de pesquisa, tendo por base a comunicação científica e o acesso aberto, em sua versão gráfica e textual. No modelo, fluxos de entrada e saída de informação são sistematizados por processos de gestão da informação científica que estão envolvidos pela perspectiva da comunicação científica e do acesso aberto. Sua estrutura, além de embutir conceitos essenciais, considera o ambiente do instituto de pesquisa como um sistema aberto onde ocorre o fluxo da informação científica. O modelo proposto é constituído também por elementos flexíveis que representam especificidades institucionais e disciplinares, e que variam em função dos contextos dos institutos de pesquisa. Além disso, todo o conjunto de elementos e relações entre eles estão sob influência constante de forças provenientes da comunidade científica em uma perspectiva ampla.

**PALAVRAS-CHAVE:** comunicação científica; acesso aberto; gestão da informação; informação científica; comunicação na ciência.

## **ABSTRACT**

This thesis presents a doctoral research aimed to propose a generic model of scientific information management for research institutes, based on principles of scientific communication and open access. This is a theoretical and exploratory research. From the methodological point of view, it is a mixed methods study which adopted the concurrent triangulation strategy. Data were collected through questionnaires, interviews and checklist, and then submitted to statistical and text analysis. In addition to collecting and analyzing empirical data, it was performed the analysis of scientific communication and information management models identified in the literature. The research sphere was consisted of researchers linked to the research units of the Ministry of Science, Technology and Innovation, and the sample basis, defined from intentional non-probabilistic sampling, were the researchers of the Brazilian Centre for Physics Research and Museum of Astronomy and Related Sciences. The main result of the investigation is the generic model of scientific information management for research institutes, based on scientific communication and open access in its textual and graphical version. In the model, input and output information-flows are systematized by scientific information management processes which are involved from the perspective of scientific communication and open access. Its structure, beyond embedding key concepts, considers the ambient of research institute as an open system where there is the flow of scientific information. The proposed model is also constituted by flexible elements that represent institutional and disciplinary specificities, and vary depending on the research institutes' contexts. Besides, the whole set of elements and relationships among them are under constant influence of forces originating from the scientific community in a broad perspective.

**KEYWORDS:** scientific communication; open access; information management; scholarly information; scientific information; communication in science.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Triangulação concomitante.....	15
Figura 2: Versão detalhada da triangulação concomitante no estudo.....	16
Figura 3: Estratégias empregadas para a geração de dados que subsidiaram a construção do modelo genérico de gestão da informação científica.....	18
Figura 4: O sistema de comunicação científica.....	37
Figura 5: O sistema de comunicação científica.....	40
Figura 6: Ciclo da comunicação na pesquisa .....	44
Figura 7: Esquema geral do sistema de comunicação científica .....	47
Figura 8: Modelo tradicional de Garvey e Griffith adaptado por Hurd.....	49
Figura 9: Modelo de Garvey e Griffith modernizado .....	56
Figura 10: Modelo híbrido do processo de comunicação científica.....	57
Figura 11: Modelo sem periódico.....	58
Figura 12: Modelo sem avaliação por pares .....	59
Figura 13: Modelo “colaboratório” .....	61
Figura 14: Comunicação científica: um modelo para 2020 .....	63
Figura 15: Comunicação científica no mundo digital.....	66
Figura 16: Fluxo da informação científica e técnica .....	67
Figura 17: A comunicação da informação científica com base na Internet .....	71
Figura 18: Integração da Internet no modelo UNISIST .....	75
Figura 19: Modelo do processo de comunicação científica .....	77
Figura 20: Modelo do processo de comunicação científica .....	78
Figura 21: Lógica do sistema de publicação científica tradicional.....	83
Figura 22: Acesso restrito: impacto da pesquisa limitado.....	84
Figura 23: Elementos do acesso aberto.....	86
Figura 24: Acesso e impacto da pesquisa maximizados por meio do autoarquivamento...88	
Figura 25: Tipologia de componentes da gestão da informação.....	104
Figura 26: Processo de gerenciamento da informação .....	111
Figura 27: Um referencial para a gestão da informação.....	114
Figura 28: Gestão da informação.....	118
Figura 29: Ciclo da gestão da informação .....	119
Figura 30: Topologia de produtos e serviços de informação .....	129
Figura 32: Acesso aberto como a intersecção entre gestão da informação científica e comunicação científica .....	151
Figura 31: Relacionamento entre os tópicos gestão da informação científica e comunicação científica e acesso aberto.....	151
Figura 33: Modelo conceitual da pesquisa: O acesso aberto como elemento integrador necessário aos processos de gestão da informação e de comunicação científica .....	153
Figura 34: Modelo de gestão da informação científica proposto .....	205

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação entre objetivos, fonte, coleta e análise de dados .....	19
Quadro 2: Instituto de pesquisa do MCT e suas áreas de atuação.....	21
Quadro 3: Instituto de pesquisa X produção científica indexada na Web of Science .....	22
Quadro 4: Instituições selecionadas como amostra e quantidade de pesquisadores .....	23
Quadro 5: Detalhamento das funções da informação científica.....	27
Quadro 6: Detalhamento das funções da informação científica.....	32
Quadro 7: Tamanho da vantagem de citação de acesso .....	87
Quadro 8: Modelos de acesso aberto praticados por periódicos no <i>Directory of Open Access Journals</i> (DOAJ) .....	94
Quadro 9: Definições de níveis de processamento e gestão da informação.....	117
Quadro 10: Dimensões de problemas de necessidades de informação .....	121
Quadro 11: Valor agregado em produtos e serviços de informação .....	131
Quadro 12: Uso da informação nas fases decisórias .....	134
Quadro 13: Aspectos essenciais dos modelos de comunicação científica derivados da análise da literatura.....	143
Quadro 14: Aspectos essenciais dos modelos de gestão da informação derivados da análise da literatura .....	145
Quadro 15: Sentenças conclusivas derivadas da análise e discussão .....	201

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Mudanças percebidas na natureza da pesquisa .....	155
Gráfico 2: Participação em grupos de pesquisa registrados no CNPq .....	158
Gráfico 3: Participação em grupos de pesquisa registrados no CNPq .....	159
Gráfico 4: Preferência por meios impressos ou digitais para acessar a informação .....	162
Gráfico 5: Recursos e serviços de informação de maior relevância.....	164
Gráfico 6: Recursos e serviços de informação de maior relevância para suas atividades.	171
Gráfico 7: Fatores que influenciam a escolha das fontes e recursos de informação.....	174
Gráfico 8: Ações necessárias para que pesquisadores tivessem acesso a toda informação que necessitam para fazer pesquisa em sua área.....	175
Gráfico 9: Principais motivações para a disseminação de resultados de pesquisa .....	179
Gráfico 10: Fatores condicionantes da escolha do veículo de publicação.....	182
Gráfico 11: Meio principal de disseminação de resultados de pesquisa.....	184
Gráfico 12: Comunicação científica formal de físicos e cientistas sociais e humanistas....	185
Gráfico 13: Comunicação científica formal de físicos e cientistas sociais e humanistas...	186
Gráfico 14: Idiomas predominantes na publicação de artigos de periódicos científicos...	192
Gráfico 15: Origem dos editores da produção científica dos pesquisadores .....	193
Gráfico 16: Ambientes mais apropriados para armazenamento e disponibilização gratuita da produção científica.....	194
Gráfico 17: Reação quanto aos termos sobre direitos de cópia.....	195
Gráfico 18: Situações mais frequentes em que autores se encontram frente aos direitos de cópia de suas publicações.....	196
Gráfico 19: Visão acerca do sistema de comunicação científica .....	198
Gráfico 20: Possíveis mudanças no sistema de comunicação científica .....	199

## LISTA DE SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BMC	Biomed Central
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DOAJ	Directory of Open Access Journals
DOI	Digital Object Identifier
DRIVER	Digital Repository Infrastructure Vision for European Research
E-LIS	E-prints in Library and Information Science
ETD	Electronic Thesis and Dissertation
MAST	Museu de Astronomia e Ciências Afins
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
OAI	Open Archives Initiative
OAI-PMH	Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting
OJS	Open Journal System
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PLoS	Public Library of Science
PPGCINF	Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação
SPARC	Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition
UNISIST	United Nations International Scientific Information System

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 Definição do problema da pesquisa .....	6
1.2 Objetivos.....	6
1.3 Justificativa.....	7
<b>2. METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
2.1 Caracterização e procedimentos da pesquisa.....	11
2.2 Plano da pesquisa.....	13
2.2.1 População e amostra do estudo.....	19
<b>3. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA, ACESSO ABERTO E GESTÃO DA INFORMAÇÃO .....</b>	<b>25</b>
3.1 Informação científica .....	25
3.2 Comunicação científica e acesso aberto à informação científica.....	29
3.2.1 Sistema de comunicação científica.....	34
3.2.2 Modelos de comunicação científica: análise descritiva .....	40
3.2.2.1 Processo de comunicação científica de Hills (1983).....	41
3.2.2.2 Ciclo da comunicação na pesquisa de Lancaster e Smith (1978).....	42
3.2.2.3 Esquema de comunicação científica de Mikhailov et al (1984) .....	46
3.2.2.4 Modelo de comunicação científica de Garvey e Griffith (1979) .....	48
3.2.2.5 Modelos de comunicação científica de Hurd (1996, 2000, 2004).....	55
3.2.2.6 Modelo UNISIST (1971) .....	67
3.2.2.7 A comunicação científica na Internet com base no modelo UNISIST (2003).....	71
3.2.2.8 Integração da Internet no modelo UNISIST (2003).....	75
3.2.2.9 Modelo do processo de comunicação científica (HOUGHTON et al, 2009) .....	76
3.2.3 Acesso aberto à informação científica: pressupostos e fundamentos.....	82
3.2.3.1 Via dourada: periódicos científicos de acesso aberto.....	91
3.2.3.2 Via Verde: repositórios institucionais de acesso aberto.....	95
3.2.4 Conclusões da seção .....	100
3.3 Gestão da informação .....	103
3.3.1 Definições e modelos de gestão da informação.....	106
3.3.1.1 A abordagem proposta por Diener (1992) .....	109
3.3.1.2 A abordagem proposta por Davenport (1998).....	111
3.3.1.3 A abordagem proposta por Rowley (1998) .....	112
3.3.1.4 A abordagem proposta por Choo (1998) .....	118
3.3.1.5 A abordagem proposta por Detlor (2009).....	135
3.3.2 Conclusões da seção .....	141
3.4 Síntese dos modelos de comunicação científica e de gestão da informação.....	142
<b>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>147</b>
4.1 Relações entre gestão da informação científica, comunicação científica e acesso aberto: uma perspectiva conceitual.....	147
4.2 Características do modo de produção do conhecimento científico .....	154
4.2.1 Mudanças na natureza das atividades de pesquisa .....	154
4.3 Práticas de busca, acesso e uso da informação científica .....	161
4.3.1 Preferência pelo meio impresso ou digital.....	161
4.3.2 Principais insumos informacionais para a pesquisa.....	164
4.3.3 Dificuldades para acessar informação.....	171
4.3.4 Fatores que influenciam a escolha de insumos informacionais para pesquisa .....	174
4.4 Comunicação da informação científica .....	177
4.4.1 Motivações para disseminar resultados de pesquisa .....	178
4.4.2 Estratégias e veículos de comunicação científica.....	181
4.4.3 Comparação entre hábitos de publicação e atividades de busca, acesso e uso.....	185
4.4.4 Sobre os direitos de cópia.....	194
4.4.5 O sistema de comunicação científica e necessidades de mudança .....	197
4.5 Conclusões da análise e discussão dos dados coletados por meio dos levantamentos: derivações para a construção do modelo.....	200
<b>5. MODELO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA.....</b>	<b>203</b>

5.1 Versão textual do modelo .....	206
5.1.1 Principais conceitos presentes no modelo de gestão da informação científica .....	206
5.1.2 Locus: os institutos de pesquisa .....	207
5.1.3 Fluxo da informação científica .....	207
5.1.4 Contexto determinante: o acesso aberto .....	208
5.1.5 Dimensões do acesso aberto .....	209
5.1.6 Processos de gestão da informação científica .....	211
5.1.7 Influências do acesso aberto e de forças externas sobre os processos de gestão da informação científica .....	212
5.1.8 Elementos flexíveis do modelo .....	216
5.1.9 Forças externas: elementos da comunidade científica .....	220
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>223</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>232</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>242</b>

## 1. Introdução

A capacidade de criação, compartilhamento e uso do conhecimento científico, e, conseqüentemente, a produção de informação científica, é um dos fatores determinantes do desenvolvimento de uma nação. Durante a histórica *International Conference on Scientific Information* no ano de 1959, Alexander Ivanovich Mikhailov, um dos principais estudiosos da informação científica, afirmou que o rápido progresso da ciência e tecnologia somente é possível com serviços de informação bem organizados (MIKHAILOV, 1959). De acordo com o autor, devido ao nível de desenvolvimento da ciência, à época, é evidente que muitas questões científicas e técnicas poderiam ser resolvidas com maior velocidade se dispusessem de acervos de informação amplos e sistemáticos sobre todos os campos do saber. Não resta dúvida que os anseios demonstrados por Mikhailov ainda se fazem presentes neste início do século XXI.

O avanço científico e tecnológico de um país depende da infraestrutura de informação e comunicação científica nele estabelecida. Tal infraestrutura, por sua vez, contribui diretamente para que pesquisadores sejam capazes de alcançar resultados de pesquisa. Além disso, gera condições para que eles sejam validados, registrados, preservados, disseminados e reutilizados por outros pesquisadores em novos processos de produção do conhecimento e de informação científica.

Desse modo, a provisão das condições necessárias para que pesquisadores estejam cientes e possam utilizar e reutilizar os estoques de informação evidencia um dos pontos da relação de dependência entre a produção do conhecimento e o sistema de comunicação da informação científica que o envolve. Este sistema é responsável pelo fluxo da informação que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa, os quais se constituem, concomitantemente, *input* e *output* dos processos de produção do conhecimento. Por esta razão, a comunicação rápida, adequada e eficiente dos resultados de pesquisas, transformados em informação, influencia diretamente o desempenho de um dos principais elos do sistema de produção do conhecimento, os institutos de pesquisa. Por conseqüência, influencia a velocidade das descobertas científicas e os seus impactos tanto na própria ciência quanto na sociedade. Mais que isso, como ressalta Mikhailov (1984, p.13), o aumento da efetividade do sistema de comunicação científica é um dos mais importantes

fatores para a produtividade da ciência contemporânea como setor das economias nacionais. Quanto mais rápida e completamente pesquisadores receberem a informação científica necessária às suas atividades, mais produtos científicos eles gerarão a custos menores. No entanto, três questões basilares têm exercido influência sobre a dinâmica cíclica do sistema de comunicação da informação científica e sua efetividade em escala global.

A primeira questão está relacionada à preponderância cada vez maior do suporte digital como suporte primário da informação científica, ou seja, a informação científica já nasce digital, e o seu volume cresce exponencialmente. Embora esta afirmação deva ser relativizada em função de diferenças entre disciplinas, nota-se claramente que, neste contexto, de um modo crescente, o suporte impresso tem se tornado gradativamente a segunda opção no fluxo da informação científica. Assim, aliado ao volume crescente e exponencial de informação digital e em rede e à falta de controle decorrente disso, o fenômeno da gênese digital da informação científica além de reproduzir problemas similares ao da explosão informacional no pós-guerra, como a recuperação da informação, traz à tona novos desafios, como o da preservação digital e das transformações provocadas pela Internet. Esses aspectos, caso não sejam bem compreendidos e adequadamente tratados, podem gerar problemas sem precedentes às instituições que produzem, usam e disseminam informação científica e aos demais atores do sistema de comunicação científica.

A segunda questão diz respeito à própria estrutura do sistema de comunicação científica tradicional e preponderante, cujos contornos e lógica têm provocado uma crescente insatisfação da comunidade científica. Como ressalta Johnson (2002), esse sistema de comunicação limita, mais do que expande, a disponibilidade e legibilidade de maior parte dos resultados da pesquisa científica. A insatisfação e os questionamentos da comunidade científica giram em torno de uma intrincada junção de fatores relacionados, tais como:

- custos das assinaturas de periódicos científicos, ao ponto que nem mesmo instituições ricas são capazes viabilizar a manutenção de suas coleções;
- domínio de editores comerciais sobre a comunicação formal dos resultados de pesquisa publicados em periódicos de prestígio;
- restrições de acesso e distribuição de resultados de pesquisa publicados em artigos de periódicos científicos instituídas pelo modelo de *copyrights* que preconiza que o autor ceda direitos patrimoniais exclusivos aos editores;

- financiamento público da pesquisa e acesso restrito aos seus resultados publicados, mediante pagamento.

Tais características, por obstruírem o fluxo da informação científica, causam prejuízos ao processo de criação, compartilhamento e uso do conhecimento científico, limitando, por esta razão, a velocidade das descobertas, o impacto dos resultados de pesquisa e o progresso da ciência.

A terceira questão está relacionada com as transformações das atividades de produção do conhecimento científico decorrentes, sobretudo, do uso crescente de tecnologias de informação e comunicação. Tais transformações, além de impactarem na maneira como a pesquisa científica é conduzida, requerem mudanças nos modos como seus resultados são disseminados, acessados e utilizados.

O cenário desenhado evidencia que o sistema de comunicação científica tradicional não responde adequadamente às realidades emergentes. Isto se dá em razão de seu *modus operandi*, cuja lógica e contornos parecem se contrapor às expectativas e necessidades da comunidade científica. Portanto, algumas forças e demandas conduzem a repensar tais práticas, dentre elas destacam-se:

- aumento crescente das atividades científicas e do volume de informação científica digital;
- necessidade de constituição de uma rede global, aberta e interoperável de informação científica de modo a promover, entre outros aspectos, a visibilidade da produção científica (HOUGHTON et al, 2003; SWAN, 2004, 2006; SWAN & BROWN, 2004, 2005). Borgman (2007), por sua vez, chama a atenção para o fato de que pesquisadores querem tornar suas publicações amplamente disponíveis para legitimar, disseminar e tornar seu trabalho acessível para outros pesquisadores;
- necessidade de acesso amplo a uma variedade cada vez maior de recursos e fontes de informação de modo a subsidiar a produção do conhecimento;
- demanda do uso de tecnologias de informação e comunicação como suporte ao trabalho colaborativo entre pesquisadores e instituições;
- demanda por mecanismos alternativos de acesso e disseminação da informação que transcendam limites disciplinares e que favoreçam a interação entre diferentes áreas do conhecimento (HOUGHTON et al, 2003);

- necessidade de armazenamento, preservação, acesso, disseminação e reutilização de recursos informacionais não convencionais que, do mesmo modo, resultam das atividades de pesquisas como, por exemplo, conjuntos de dados brutos de pesquisa, simulações, *software*, objetos multimídia e outros (HOUGHTON et al, 2003; MARON & SMITH, 2008).

Diante das realidades da informação digital em rede, da mutação do modo de produção do conhecimento e suas demandas diferenciadas de acesso, uso e disseminação da informação no ambiente científico, da necessidade de reestruturação do sistema de comunicação científica e subversão de sua lógica, instituições científicas estão imersas em um cenário de incerteza cujo ambiente informacional requer transformações concretas. Mais do que nunca, é necessário que as instituições sistematizem processos que otimizem o ciclo da informação que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa. As práticas e metodologias de gestão da informação científica desenhadas a partir da estrutura do modelo tradicional de comunicação da ciência já não são suficientes para atender a estas expectativas.

Instituições de pesquisa desenvolveram e incorporaram práticas de produção, disseminação e uso da informação e do conhecimento científico pautadas no sistema de comunicação científica social e culturalmente instituído ao longo do tempo. Em razão da necessidade de acomodação das mudanças e atendimento de demandas emergentes destacadas anteriormente, o sistema de comunicação científica tradicional, como dito, não responde satisfatoriamente. Todos os aspectos mencionados até agora remetem à necessidade de estratégias de gestão da informação que considerem as peculiaridades do ambiente científico e que acomodem sua dinâmica própria.

A implementação de processos sistemáticos de gestão da informação científica norteados pelas demandas do novo ambiente informacional, promovem e otimizam fluxos de informação que são suportados pelo sistema de comunicação científica, de maneira que suas funções sejam potencializadas e ampliadas. A gestão da informação científica deve, portanto, considerar a nova perspectiva informacional e comunicacional do sistema científico. A comunicação da informação científica é um processo complexo que envolve e está presente ao longo de toda a cadeia de produção do conhecimento, ou seja, desde o momento em que pesquisadores formulam o problema de pesquisa até o momento do uso do novo conhecimento produzido por parte de outros pesquisadores. Assim, quanto mais

apropriados ao contexto forem os processos de gestão da informação científica, mais coerentes e fluidos serão os processos de comunicação científica.

Portanto, instituições de pesquisa necessitam minimizar os impactos decorrentes das inconsistências do atual sistema de comunicação da ciência tanto em relação ao modo emergente de produção do conhecimento quanto às necessidades de amplo acesso, disseminação e uso da informação por parte das comunidades científicas. Para tanto, torna-se um imperativo a implantação de procedimentos explícitos e sistemáticos para lidar com a informação que ao mesmo tempo produzem e necessitam para desenvolvimento de suas atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação e, ao mesmo tempo, contribuir com o sistema científico.

Desse modo, processos de gestão da informação científica devem corresponder às expectativas e comportamentos dos atores envolvidos e, ao mesmo tempo, ser compatíveis com a natureza da informação e do conhecimento científico e de sua produção e, naturalmente, com as forças e propriedades que governam e influenciam o seu fluxo. Desta feita, toda e qualquer influência sofrida pelo sistema de comunicação científica deve ser refletida nas práticas de gestão da informação científica.

Desde o surgimento da Internet, o maior evento que transformou, e não apenas modernizou, as bases sobre as quais o sistema de comunicação científica se estruturou foi a emergência de um movimento mundialmente conhecido como Acesso Aberto à Informação Científica. Na realidade, o acesso aberto constitui uma reação da comunidade científica à lógica do sistema de comunicação tradicional de comunicação da ciência, especialmente ao sistema de publicações. Seus pressupostos e estratégias compatibilizam esforços que contribuem para reestruturar/reformar o sistema de comunicação científica de modo que sejam removidas as barreiras presentes no fluxo da informação científica, como aquelas relacionadas com tecnologias, custos e direitos autorais. A principal intenção é fazer com que resultados de pesquisa científica estejam pública e permanentemente acessíveis e sem custo a quem possa interessar. Aliado a isso, por ser constituído também de processos de comunicação científica mais flexíveis, o modelo permite maior vazão a demandas das novas formas de produção, compartilhamento e uso do conhecimento científico.

## **1.1 Definição do problema da pesquisa**

A abordagem, ou melhor, a filosofia do acesso aberto, tem se instituído gradativamente como modelo alternativo de comunicação da ciência. Por promoverem as condições que favorecem um maior controle institucional da informação científica, as estratégias do acesso aberto, como uma expressão emergente de um novo cenário da comunicação científica, torna-se aspecto fundamental a ser considerado em iniciativas de gestão da informação científica em nível individual, institucional, nacional e internacional.

Por esta razão, a proposta de pesquisa que é apresentada formula e pretende responder a seguinte pergunta:

**De que modo a gestão da informação científica pode ser estruturada em instituições de pesquisa, tendo por base a abordagem do acesso aberto e da comunicação científica?** Para tanto, tem como objetivos:

## **1.2 Objetivos**

### **Objetivo geral**

Propor modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa, tendo por base os fundamentos da comunicação científica e do acesso aberto.

### **Objetivos específicos**

1. Identificar e descrever, com base na literatura, modelos de gestão da informação e de comunicação científica, incluindo seus elementos e processos;
2. Propor, com base na análise crítica da literatura, a relação conceitual entre processos de gestão da informação científica, acesso aberto e processos de comunicação científica;
3. Identificar, com base na percepção de pesquisadores, características das atividades de produção do conhecimento científico;
4. Mapear atividades de busca, acesso e uso da informação, assim como hábitos de comunicação científica de pesquisadores de institutos de pesquisa.

### 1.3 Justificativa

Não há ciência sem que o conhecimento circule entre aqueles que a constroem. A produção do conhecimento científico é permeada por um sistema de comunicação que oferece condições necessárias à sua viabilização. Embora o sistema de comunicação científica seja permanentemente influenciado pelo avanço das tecnologias, suas funções, descritas por Menzel (1966) e Roosendaal e Geurts (1998), permanecem pouco alteradas ao longo do tempo. Contudo, como discutido na literatura (BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; JACOBS, 2006; WILLINSKY, 2006) algumas dessas funções já há algum tempo não são executadas a contento, impactando em alguma medida avanço e progresso da ciência.

A comunidade científica vivencia um momento peculiar. Por um lado observa-se que a forma de condução das atividades de pesquisa está em plena mutação, o volume de informação científica digital cresce exponencialmente e o modo como pesquisadores demandam e interagem com a informação e a comunicação tem mudado significativamente. Por outro lado, percebe-se que o sistema de comunicação que envolve o fazer científico não tem acompanhado as necessidades decorrentes destas mudanças. Desta feita, faz-se necessário compreender este fenômeno informacional e propor, cientificamente, alternativas que contribuam para compatibilizar os processos responsáveis pelos fluxos de informação, ou seja, a comunicação científica, entre pesquisadores à nova realidade de suas atividades de produção, disseminação e uso do conhecimento científico.

Esta proposta de pesquisa visa à construção, com base em dados empíricos e no estudo da literatura, de um modelo genérico de gestão da informação científica que seja fundamentado na abordagem do acesso aberto à informação científica e da comunicação científica para o ambiente de instituições de pesquisa. Alguns aspectos analisados do ponto de vista teórico e prático, a seguir, a justificam como projeto de pesquisa em nível de doutorado.

#### *Aspectos teóricos*

O primeiro aspecto teórico diz respeito à pertinência de seu problema como tópico de pesquisa na ciência da informação, aspecto que se torna evidente, sob qualquer que seja o ângulo observado, se considerada a perspectiva consensual de Borko (1968) do que é e do

que se ocupa a ciência da informação. Na parte inicial de sua definição, o autor afirma ser a ciência da informação a disciplina que investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o fluxo da informação e os meios de processamento para o acesso e uso otimizados. A proposta de pesquisa aqui defendida se insere no contexto da comunicação de um tipo particular de informação - a científica, que possui propriedades e comportamento peculiares, cujos fluxos são regidos por forças social e culturalmente instituídas que emanam da própria comunidade científica. Tais características exercem influência sobre os meios de processamento, acesso e uso da informação entre pesquisadores.

Além disso, na ciência da informação a afirmativa de que a informação científica e sua efetiva comunicação entre pesquisadores sugere que o tópico é uma preocupação clássica presente desde sua gênese como área do conhecimento. Nesse ângulo de análise, a proposta de pesquisa enquadra-se no rol de fenômenos de interesse para a ciência da informação.

Ainda sobre o aspecto da pertinência, é importante examinar o problema de pesquisa à luz da segunda metade da definição de ciência da informação de Borko. Segundo o autor, a área diz respeito ao corpo de conhecimento ligado à origem, coleta, organização, armazenagem, recuperação, interpretação, transformação e utilização da informação. A perspectiva processual de sua definição, incluindo o teor dos processos destacados, embora conceitual, é a mesma presente em um dos tópicos de pesquisa atuais da ciência da informação: a gestão da informação. A proposição de um modelo genérico de gestão da informação científica, fundamentado na abordagem do acesso aberto e de processos de comunicação da informação que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa é o cerne da proposta que ora é defendida. Não obstante, do mesmo modo esta outra perspectiva do objeto de investigação da tese alinha-se harmonicamente ao cenário de fenômenos de interesses da área.

O segundo aspecto teórico de justificação deste estudo trata da originalidade da construção teórica pretendida e do acréscimo ao corpo de conhecimento da ciência da informação. A soma destes fatores constituirá um novo modo de compreensão e tratamento de um problema específico aderente à área. Na realidade, a construção teórica será resultado da associação de abordagens de três temas da própria ciência da informação, nomeadamente, gestão da informação, comunicação científica e acesso aberto à informação

científica, enquanto que o avanço no conhecimento da área ficará por conta de uma nova proposição de alternativas de compreensão do fenômeno e indicação de possíveis soluções para os problemas observados na realidade.

Por último, o terceiro aspecto teórico responde ao enquadramento necessário a uma linha de pesquisa mantida pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCINF) da Universidade de Brasília, cuja área de concentração é Gestão da Informação. Tendo em vista o modo como o PPGCINF estrutura suas linhas de pesquisa, e por conta do enfoque bifurcado e de suas abordagens teórica, a natureza do problema de pesquisa em análise torna possível o enquadramento tanto na linha Comunicação e Mediação da Informação quanto na linha Organização da Informação. Entretanto, por necessidade regulamentar, a vinculação de fato deve ocorrer com uma única linha, que no caso optou-se pela linha Comunicação e Mediação da Informação.

#### *Aspectos aplicados*

Em todo o mundo, instituições de pesquisa, universidades e órgãos governamentais ligados à ciência e tecnologia, são desafiados a compreender o ambiente informacional no qual estão inseridos, e a propor soluções para os grandes desafios que há muito se apresentam. Esta situação é especialmente observável em países em desenvolvimento, cujos esforços empreendidos na consolidação da capacidade em ciência e tecnologia nem sempre são devidamente acompanhados de investimentos na infraestrutura de informação e comunicação científica.

Embora isto seja fundamental, investimentos em infraestrutura de informação e comunicação científica somente já não são suficientes para lidar com a complexidade dos desafios informacionais emergentes. Além de repensarem estratégias de lidar com a informação científica que necessitam para realizar suas atividades e que produzem a partir de suas atividades, é necessário que isso seja feito de modo coordenado e planejado, considerando as transformações em curso e a complexidade do sistema global de informação e comunicação científica. Para tanto, a implementação de estratégias sistematizadas de gestão da informação científica que levem em conta a existência de forças que influenciam a produção, disseminação e uso da informação e do conhecimento no contexto científico, torna-se um imperativo. A tese que ora se defende trata disso.

Esta tese, além de prover uma construção teórica original e avanço no corpo de conhecimento sobre o tema na ciência da informação, também oferece insumos tanto para à compreensão de problemas reais de gestão da informação científica e sua relação com processos de comunicação científica em instituições de pesquisa quanto para a proposição de soluções para tais problemas. As instituições de pesquisa que foram estudadas, assim como as similares a elas, tem à disposição uma proposta de como problemas de gestão da informação científica podem ser tratados sob a luz, evidentemente, da construção teórica da pesquisa.

Por fim, seja por seus aspectos teóricos, seja pela sua contribuição ao entendimento e proposta de solução de problemas reais, esta proposta de pesquisa justifica-se como tese de doutorado defendida no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília. Isso porque constitui proposta conceitualmente original, no sentido em que desenvolveu uma perspectiva conceitual própria.

## 2. Metodologia

As definições metodológicas desta pesquisa encontram-se aqui descritas em duas seções. A primeira apresenta uma caracterização do estudo, de modo que a abordagem metodológica torne-se evidente. A segunda seção, por sua vez, descreve e justifica o plano da pesquisa, ou seja, os procedimentos metodológicos e operacionais que serão utilizados, à luz dos objetivos da tese.

### 2.1 Caracterização e procedimentos da pesquisa

Demo (1988) distingue, de forma genérica, quatro tipos básicos de pesquisa científica, a saber: metodológica, empírica, prática e teórica. Do ponto de vista da natureza, a proposta de pesquisa aqui descrita revela-se como teórica, muito embora seus resultados sejam alcançados, como será visto logo mais, mediante evidências de uma realidade objetiva.

A pesquisa teórica, segundo o autor, está voltada para a montagem e/ou desvendamento de quadros teóricos de referência. O autor afirma que não existe pesquisa puramente teórica, porque já seria mera especulação e esta é a reflexão aérea subjetiva, à revelia da realidade, algo que, segundo o autor, um outro pesquisador não poderia refazer ou controlar. Nesse contexto, o autor prossegue afirmando que

Não combatemos a especulação, porque a divagação teórica pode ter faces criativas e constituir-se em exercício de reflexão válido. Combatemos somente a especulação pela especulação, que é viver no mundo da lua, como se a realidade fosse um jogo de ideias. A discussão, por exemplo, de uma definição conceitual [...] é uma forma possível de pesquisa teórica, de grande relevância para a formação científica. Na verdade, sua importância está na formação de *quadros teóricos de referência*, que são contextos essenciais para o pesquisador movimentar-se (DEMO, 1988, p. 23).

Para a formulação de quadros teóricos de referência, Demo (1988) descreve três procedimentos fundamentais. O primeiro procedimento diz respeito ao domínio dos clássicos de uma determinada disciplina, onde a literatura carrega consigo a acumulação já feita de conhecimento, os conflitos de correntes de pensamentos, a cristalização de certas práticas de investigação, o ambiente atual da discussão em torno do assunto e outros. Por

se tratar de uma área do conhecimento altamente interdisciplinar - a ciência da informação, terreno maior sobre o qual a presente pesquisa está assentada-, boa parte dos fundamentos teóricos que subsidiam a realização do estudo advém, também, de disciplinas com as quais a ciência da informação mantém vinculação conceitual e metodológica. É o caso da administração, da comunicação e da informática.

O segundo procedimento é o domínio da literatura fundamental, por meio da qual se toma conhecimento da produção existente, estimulando a criatividade do pesquisador e o diálogo crítico. Ou seja, construções teóricas novas e originais têm sua gênese também em construtos estabelecidos anteriormente a partir de resultados alcançados por outros pesquisadores.

O terceiro procedimento, decorrente dos dois anteriores, é verve crítica, por meio da qual se instala a discussão aberta como o meio para o crescimento científico. Portanto, dado o seu objetivo, a proposta de investigação que ora é apresentada constitui-se em uma pesquisa teórica por buscar delineamento de um quadro teórico de referência, uma vez que propõe desenvolver um modelo teórico que represente a relação entre duas abordagens distintas (gestão da informação científica e comunicação científica). Estas abordagens, juntas e suportadas em termos teóricos e conceituais, ao mesmo tempo dão origem e se beneficiam de um terceiro elemento: o acesso aberto à informação científica.

Finalizando, Demo (2010) considera que

boa bagagem teórica significa, assim, não somente domínio das teorias mais importantes em sua área de pesquisa, mas principal e essencialmente capacidade teórica própria. Ou seja, personalidade teórica formada, no sentido de dialogar com os outros teóricos, atuais ou clássicos, não como mero aprendiz ou discípulo, mas como alguém que também constrói teoria, tem suas posições teóricas firmadas, enfrenta polêmicas próprias, marca a história da disciplina com contribuições originais (DEMO, 1988, p. 23).

É o que se entendeu como necessário, apropriado e possível, no caso da presente pesquisa, tendo por base, evidentemente, os objetivos da tese.

## 2.2 Plano da pesquisa

Para compreensão do que seja o desenho da pesquisa, é importante recorrer a Cooper e Schindler (2003, p. 128), que reconhecem que nenhuma definição do que seja planejamento da pesquisa engloba todos os aspectos relevantes. Segundo o ponto de vista dos autores, o desenho da pesquisa fornece respostas para questões como: Que técnicas serão usadas para reunir dados? Que tipo de amostragem será usada? Como lidar com as restrições e custos? Assim, dentre os princípios básicos do planejamento de pesquisa destacam:

- é um plano baseado em atividade e tempo;
- é sempre baseado na questão de pesquisa;
- orienta a seleção de fontes e tipos de informações;
- destaca procedimento para cada atividade de pesquisa.

Levantamentos bibliográficos realizados nas principais bases de dados não indicaram resultados de pesquisa anteriores relacionados com o problema objeto de estudo desta tese. Ou seja, não foi possível identificar outros estudos que estivessem preocupados especificamente com a gestão da informação científica tendo por base o acesso aberto e a comunicação científica. Por esta razão, não é possível dispor, a priori, de modelos teóricos explicativos para o problema de pesquisa da tese, nem tão pouco de formulações conceituais que sustentem a investigação de relações de causa e efeito entre possíveis variáveis.

Assim, e de acordo com os objetivos propostos anteriormente, este estudo caracteriza-se como exploratório. Nesse sentido, ilustra cenário teórico de referência para subsidiar conceitualmente estudos futuros que vislumbrem a formulação e/ou teste de hipóteses em pesquisas relacionadas com a gestão da informação científica no ambiente de institutos de pesquisa. Cooper e Schindler (2003, p. 128) afirmam que "estudos exploratórios tendem a gerar estruturas soltas com o objetivo de descobrir futuras tarefas de pesquisa. O objetivo imediato da exploração, normalmente, é desenvolver hipóteses ou questões para a pesquisa adicional".

Do ponto de vista de métodos adotados, e para o que diz respeito à pesquisa empírica, trata-se de uma pesquisa de abordagem mista, ou seja, é operacionalizada com base na combinação de métodos qualitativos e quantitativos para a coleta e análise dos

dados. De acordo com Cresswell e Clark (2007 apud CRESSWELL, 2010, p. 27), a pesquisa de métodos mistos vai além do que uma simples coleta dos dois tipos de dados. Isso porque envolve, também, o uso das duas abordagens conjuntamente, de modo que o potencial geral de um dado estudo seja maior do que a da pesquisa qualitativa ou quantitativa isoladamente. A escolha da abordagem de métodos mistos justifica-se em razão da necessidade de ampliação do entendimento acerca do fenômeno - gestão da informação científica em sua relação tanto com a comunicação científica e com o acesso aberto - a partir do uso da pesquisa quantitativa e qualitativa. A primeira dá uma visão horizontal, ampla do problema, no sentido em que propicia um mapeamento de determinadas questões, enquanto a segunda permite uma visão vertical, por propiciar o aprofundamento de seu entendimento a partir da percepção dos sujeitos investigados acerca de pontos específicos.

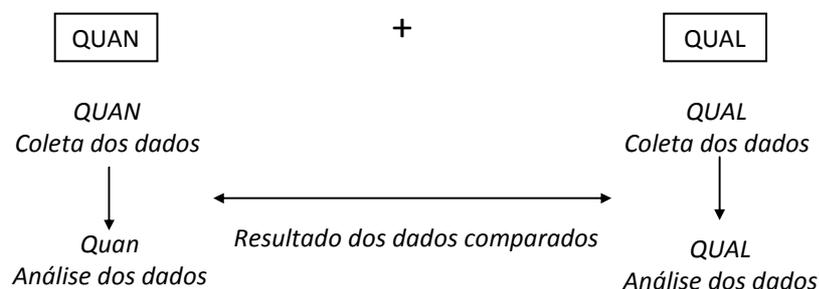
Resumidamente, as estratégias de investigação com métodos mistos podem ser, segundo Cresswell (2010, p. 39) do tipo:

- métodos mistos sequenciais: são aqueles em que o pesquisador busca elaborar ou expandir os achados de um método com os de outro método. É possível iniciar com uma entrevista qualitativa para propósitos exploratórios e, em seguida, o uso de método quantitativo sobre uma amostra ampla, de modo que seja o pesquisador possa generalizar os resultados para uma população. Por outro lado, é possível também iniciar com um método quantitativo, onde uma teoria ou conceito é testado, e, seguidamente fazer-se uso de um método qualitativo, envolvendo uma exploração detalhada de alguns casos ou indivíduos;
- métodos mistos concomitantes: são aqueles em que o pesquisador converge ou combina dados quantitativos e qualitativos para realizar uma análise ampla do problema da pesquisa. Segundo Cresswell (2010), nesse modelo o investigador coleta as duas formas de dados concomitantemente e, logo em seguida, integra as informações na interpretação dos resultados gerais;
- métodos mistos transformativos: são aqueles em que o pesquisador utiliza um enfoque teórico como uma perspectiva ampla em um projeto que contém, ao mesmo tempo, dados quantitativos e qualitativos. Segundo Cresswell (2010), esse enfoque proporciona uma estrutura para tópicos de interesse, métodos para a coleta de dados e para os resultados ou mudanças previstos pelo estudo. É possível que haja método de coleta de dados de abordagem sequencial ou concomitante.

Os objetivos da proposta de pesquisa aqui descrita foram alcançados mediante a adoção da estratégia de triangulação concomitante (figura 1), na qual, conforme Cresswell (2010), o pesquisador coleta simultaneamente os dados quantitativos e qualitativos, comparando, em seguida, os dois conjuntos de dados de modo a determinar se há convergência, diferenças ou alguma combinação.

A escolha da triangulação concomitante justifica-se, inicialmente, pelo fato de fato de que não ter sido necessário conhecer primeiramente os resultados obtidos por um dos métodos, para depois, com base nestes, aplicar o outro. Seguidamente, a adoção da estratégia é justificável em razão da possibilidade de associar, em um único estudo e em uma única fase da pesquisa, os pontos fortes da pesquisa quantitativa com aqueles da pesquisa qualitativa. Outra razão que fundamentou a decisão pela estratégia foi a possibilidade de dispor a combinação na seção de análise e discussão, momento em que, segundo Cresswell (2010), significa a própria fusão dos dados, integrado e comparando os dados de natureza distinta lado a lado.

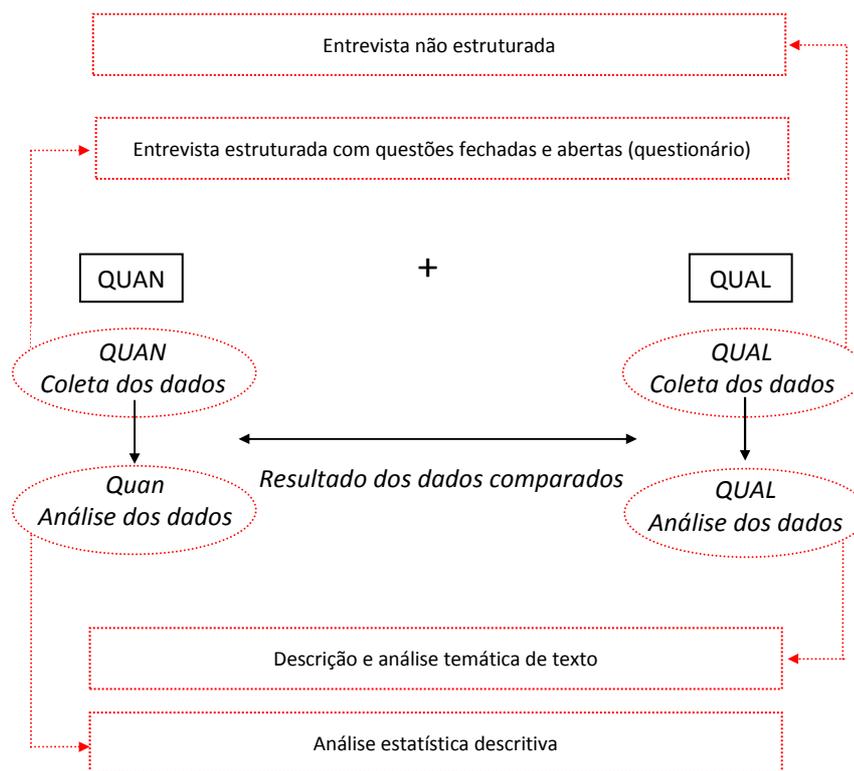
A descrição da estratégia de triangulação concomitante (figura 1), assim como de outras estratégias de métodos mistos, pode ser feita, como sugere Cresswell (2010), por meio de modelos visuais que utilizam a notação dos métodos mistos. Tal notação apresenta rótulos e símbolos abreviados que expressam importantes aspectos da pesquisa de métodos mistos, de modo que os pesquisadores possam comunicar facilmente seus procedimentos. Com base em outros autores, Cresswell explica os rótulos e símbolos:



**Figura 1: Triangulação concomitante**  
Fonte: Adaptado de Cresswell (2010, p. 247).

- O símbolo " + " sugere uma maneira simultânea, ou concomitante, de coleta de dados. Ou seja, dados quantitativos e qualitativos coletados ao mesmo tempo;
- O símbolo " → " indica uma forma sequencial de coleta de dados;
- Letras maiúsculas sugerem um peso ou prioridade dos dados, de sua análise e interpretação, sejam eles quantitativos ou qualitativos. As letras maiúsculas indicam a ênfase de uma abordagem ou método;
- As abreviações "Quan" e "Qual" significam quantitativo e qualitativo, respectivamente. O uso da mesma quantidade de letras indica a igualdade entre as formas dos dados;
- As caixas indicam a coleta e a análise dos dados quantitativos e qualitativos.

Para o entendimento da aplicação do modelo visual da estratégia de triangulação concomitante no contexto do estudo aqui proposto é útil uma segunda versão adaptada e detalhada, conforme a figura 2, a seguir.



**Figura 2: Versão detalhada da triangulação concomitante no estudo**  
**Fonte:** Adaptado de Cresswell (2010, p. 247).

Além da coleta de dados em campo, descrita na seção a seguir, a proposta de pesquisa aqui defendida fez uso outras duas atividades para a geração de seus resultados. A primeira decorreu da fundamentação teórica, realizada, evidentemente, a partir de técnicas de pesquisa bibliográfica para a identificação e descrição de modelos de comunicação científica e modelos de gestão da informação. A partir dela foi possível descrever suas principais características e abordagens. De posse desse conjunto de modelos, no entanto, fez-se necessário, para a satisfação dos objetivos da pesquisa uma análise pormenorizada de seus elementos, processos e relacionamentos pertinentes à construção do modelo genérico de gestão da informação científica. A segunda atividade disse respeito à aplicação de lista de verificação, dos currículos Lattes dos pesquisadores e de outros dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. Esta análise permitiu a coleta de dados sobre hábitos de comunicação científica formal dos pesquisadores.

A análise e discussão dos dados obtidos por meio dos levantamentos foram apresentadas de modo integrado em uma única seção onde são apresentados primeiros os resultados estatísticos quantitativos seguidos das citações que ora os confirmam ou desmentem, conforme sugerido por Cresswell (2010). A referida seção foi subdividida em temas.

Portanto, o modelo genérico de gestão da informação científica fundamentado na perspectiva da comunicação científica e do acesso aberto, objetivo maior da tese, foi construído com base nos dados coletados a partir de três estratégias distintas, conforme ilustrado na figura 3, a seguir.



### Conjunto de dados que subsidiam a elaboração do modelo de GIC

**Figura 3: Estratégias empregadas para a geração de dados que subsidiaram a construção do modelo genérico de gestão da informação científica**

**Fonte:** Elaboração própria.

O questionário (apêndice 1) foi elaborado e aplicado eletronicamente por meio da ferramenta *Survey Monkey*. As entrevistas, cujo roteiro está contido no apêndice 3, foram conduzidas presencialmente nas próprias instituições, em dia e hora previamente agendados. O quadro 1 ilustra a relação entre os objetivos específicos da tese e fontes dos dados, instrumentos de coleta de dados, inclusive cada uma das questões ou aspectos que os constituem, e técnicas de análise empregada.

**Quadro 1: Relação entre objetivos, fonte, coleta e análise de dados**

Objetivos específicos	Fonte	Coleta de dados	Análise de dados
1. Identificar e descrever, com base na literatura, modelos de gestão da informação e de comunicação científica, incluindo seus elementos e processos	Bases de dados de literatura científica	Pesquisa bibliográfica	Análise da literatura
2. Propor, com base na análise crítica da literatura, a relação conceitual entre processos de gestão da informação científica, acesso aberto e processos de comunicação científica	Bases de dados de literatura científica	Pesquisa bibliográfica	Análise da literatura
3. Identificar, com base na percepção de pesquisadores, características das atividades de produção do conhecimento científico	Pesquisadores	Questionário - Bloco I (questões 2 e 3) Entrevista - Bloco I (questões 1, 2 e 3)	Análise estatística Análise textual
	Plataforma Lattes	Lista de verificação - Itens 6, 7 e 8	Análise estatística
4. Mapear atividades de busca, acesso e uso da informação, assim como hábitos de comunicação científica de pesquisadores de institutos de pesquisa	Pesquisadores	Questionário - Bloco II (questões 4, 5, 6 e 7) / Bloco III (questões 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19) Entrevista - Bloco II (questões 4, 5, 6 e 7) / Bloco III (questões 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14)	Análise estatística Análise textual
	Plataforma Lattes	Lista de verificação - Itens 1, 2, 3, 4, 5, 6	Análise estatística

**Fonte:** elaboração própria.

### 2.2.1 População e amostra do estudo

Assim como em outros países, a atividade científica e tecnológica no Brasil constitui importante estratégia de desenvolvimento e conta com forte direcionamento por parte do setor governamental. No país, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) é a instância do governo que tem sob sua responsabilidade incumbências que se relacionam direta e indiretamente com o desenvolvimento nacional. De acordo com o seu Plano Plurianual 2008-2011 (BRASIL, 2008), o reconhecimento de que por meio da C,T&I é possível promover o desenvolvimento de melhorias das dimensões institucional, econômica, sociocultural, territorial e ambiental do país, faz com que esta questão seja tratada

permanentemente como Política de Estado e incorporada às agendas de governo. Desse modo, o MCTI

assume um papel central para o enfrentamento dos diversos desafios relacionados à promoção do desenvolvimento da C,T&I, buscando aperfeiçoar o ambiente institucional e legal, ampliar as fontes e volumes de recursos, estabelecer instrumentos, mecanismos e programas adequados às necessidades de consolidação do Sistema Nacional de C,T&I, articulando e fortalecendo seus atores e atividades científicas, tecnológicas e inovadoras desenvolvidas (BRASIL, 2008).

Em meio aos protagonistas do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação estão as universidades e os institutos de pesquisa. Entre as inúmeras marcas que diferenciam universidades e institutos de pesquisa brasileiros são o fato de que as primeiras são multidisciplinares por sua própria natureza e os segundos têm suas atividades circunscritas em áreas do conhecimento específicas. Outra diferença está no fato de que as universidades estão igualmente comprometidas com atividades de ensino, pesquisa e extensão, enquanto que os institutos de pesquisa embora possam estar diretamente também com o ensino, especialmente em nível de pós-graduação, e extensão, têm sua finalidade primordial voltada para a produção do conhecimento científico por meio da pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Considerando o papel estratégico desempenhado pelo MCTI e o fato de que seus institutos de pesquisa, por estarem focados em áreas do conhecimento específicas e também por terem suas finalidades dirigidas para atividades de produção do conhecimento científico, assume-se que tais instituições constituem ambientes férteis para a realização da pesquisa. Portanto, definiu-se como universo da pesquisa o conjunto de pesquisadores dos institutos de pesquisa vinculados ao MCTI. Além das razões já explicitadas, o universo foi também definido em razão das seguintes questões:

- pesquisadores constituem um dos principais atores no processo de geração de conhecimentos, o qual, por sua vez, culminam na produção de informação;
- pesquisadores são os principais usuários da informação científica;
- sistemas de gestão da informação científica que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa têm os pesquisadores como os seus principais usuários ou usuários potenciais;

- os institutos de pesquisa têm como atividade fim a realização de pesquisa em suas áreas de atuação. Por esta razão, tais instituições dependem sobremaneira de processos que permitam o acesso e à disseminação da informação científica.

Além das entidades vinculadas e organizações sociais fomentadas e supervisionadas pelo MCT, o ministério conta atualmente com quinze institutos que realizam pesquisas nas mais variadas áreas do conhecimento, conforme lista a seguir:

**Quadro 2: Instituto de pesquisa do MCT e suas áreas de atuação**

Institutos de pesquisa		Área de atuação
1.	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA	Eossistemas Amazônicos / Recursos naturais
2.	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE	Ciências Espaciais, Atmosféricas e Meteorologia / Engenharia e Tecnologia Espacial / Observação da Terra / Tecnologias Espaciais
3.	Instituto Nacional de Tecnologia- INT	Avaliação de Processo e Produtos / Design / Energia / Engenharia de Produção / Materiais / Prospecção / Informação Tecnológica / Química
4.	Instituto Nacional do Semi-Árido - INSA	Eossistemas / Agropecuária / Recursos Hídricos Biodiversidade / Tecnologias de Inclusão Social
5.	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT	Informação em Ciência e Tecnologia
6.	Centro de Tecnologia Mineral - CETEM	Recursos Minerais
7.	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI	Tecnologia da Informação
8.	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF	Física da Matemática Condensada / Física do Sistema Biológico / Estatística e Sistemas Dinâmicos / Campos e Partículas / Cosmologia e Relatividade / Física Nuclear e Astrofísica / Altas Energias e Raios Cósmicos Instrumentação Científica / Informática
9.	Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste - CETENE	Biotecnologia / Nanotecnologia
10.	Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada - CEITEC	Eletrônica e Tecnologias da Informação
11.	Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA	Computação Científica
12.	Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC	Astrofísica
13.	Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST	História da Ciência e da Tecnologia do Brasil / Educação em Ciências em espaços não formais / Museologia / Patrimônio
14.	Museu Paraense Emilio Goeldi - MPEG	Ciências Humanas / Botânica / Ecologia / Ciências da Terra / Zoologia
15.	Observatório Nacional - ON	Eossistemas Amazônicos / Recursos naturais

**Fonte:** elaboração própria.

Independentemente da diversidade de áreas de atuação, e resguardadas as diferenças essenciais entre elas, atividades de pesquisa tendem a estar intimamente relacionadas no sentido em que procedimentos, hábitos e padrões são regidos ou norteados por pressupostos científicos. Embora sejam distintas em sua natureza disciplinar, as atividades de pesquisa realizadas pelos institutos de pesquisa em tela guardam princípios científicos comuns para a produção de conhecimento, pautados, evidentemente, pelo método científico. Tendo em vista a noção que faz convergir a finalidade de todas as

instituições - a produção do conhecimento a partir da pesquisa científica - decidiu-se pela escolha dois institutos para a realização do estudo, com base na amostragem não probabilística intencional. Estabeleceu-se como parâmetro para a escolha de duas instituições a aplicação dos critérios produtividade científica e representação de diferentes divisões do conhecimento.

Para o primeiro critério, adotou-se a quantidade de recursos de informação indexados na plataforma *Web of Science*. A plataforma permite a realização de análises de quantidade de produção científica por país e, mais especificamente, a quantidade de registros por afiliação de seus autores. A adoção de tal critério justifica-se única e exclusivamente pelo fato de que a produção científica indica em ordem decrescente os três institutos de pesquisa mais produtivos. De acordo com a plataforma *Web of Science* (quadro 3), entre os institutos de pesquisa vinculados ao MCTI, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) encabeça a lista, e, portanto, foi selecionado para o estudo dentro do critério produtividade.

**Quadro 3: Instituto de pesquisa X produção científica indexada na Web of Science**

Institutos de pesquisa	Quantidade de registros indexados em 05/2011
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)	536
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	492
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	416

**Fonte:** elaboração própria.

Da aplicação do primeiro critério para a definição da amostra, que resultou na escolha do CBPF, foi possível aplicar o segundo critério, que foi a representação de diferentes divisões do conhecimento. Levando em consideração que as áreas do conhecimento podem ser distribuídas em um *continuum*, onde de um lado estão concentradas aquelas áreas do conhecimento mais rígidas e do outro as mais flexíveis<sup>1</sup>, o CBPF estaria localizado em um dos extremos. Assim, o exame preliminar das áreas de atuação dos demais institutos de pesquisa do MCTI, a partir do quadro 2, revelou que instituto de pesquisa que mais se distancia do CBPF no *continuum*, em termos de diferenças

---

<sup>1</sup> Do ponto de vista dos fenômenos investigados, objetos de estudo e metodologias empregadas (*Hard Sciences* e *Sofá Sciences*)

disciplinares e da pesquisa que é realizada, é o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). É importante ressaltar, entretanto, que, embora o MAST tenha suas atividades de pesquisa demarcadas no contexto da astronomia e áreas afins, a pesquisa realizada ocorre no âmbito da história da ciência, educação em ciência, museologia, ciência da informação e áreas correlatas. Por contemplar tanto disciplinas das ciências sociais quanto das humanidades, o MAST foi considerado o instituto de pesquisa que mais se diferencia do CBPF. Desse modo, a amostra foi constituída de todos os pesquisadores doutores das ambas as instituições, conforme descrito no quadro 4, a seguir.

**Quadro 4: Instituições selecionadas como amostra e quantidade de pesquisadores**

Instituto de pesquisa	N. de pesquisadores
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)	58
Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)	16

**Fonte:** elaboração própria.

No que se refere à coleta e análise dos dados empíricos, a pesquisa adotou diferentes estratégias para a determinação dos sujeitos da pesquisa em razão da de coleta de dados quantitativos e qualitativos.

A primeira parte dos dados quantitativos foi coletada a partir da aplicação de questionário online (apêndice 1). A coleta teve início no dia 05 de junho de 2011 e foi finalizada no dia 08 de agosto de 2011. Neste período foram enviadas mensagens eletrônicas aos endereços eletrônicos de todos os pesquisadores das instituições selecionadas, um total de 74 mensagens (58 pesquisadores do CBPF e 16 pesquisadores do MAST). Novas solicitações foram enviadas semanalmente àqueles pesquisadores que não responderam ao questionário. Das 74 solicitações, 23 foram respondidas, o que corresponde a 32% dos pesquisadores, sendo 17 respondentes do CBPF e seis do MAST.

A segunda parte dos dados quantitativos foi coletada a partir da Plataforma Lattes e do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq entre os dias 05 e 20 de junho de 2011. Assim como para a aplicação do questionário, foram eleitos como sujeitos da pesquisa todos os pesquisadores das duas instituições. Entretanto, dos 58 pesquisadores do CBPF, dois não possuíam currículo cadastrado na plataforma Lattes, totalizando, portanto, 72 pesquisadores

para esta coleta. Para esta estratégia foi elaborada uma lista de verificação (apêndice 2) que contemplou os seguintes aspectos: quantidade de artigos de periódicos, quantidade de livros, quantidade de capítulos de livros, quantidade de artigos de conferências, idiomas dos artigos de periódicos, tipo de autoria dos artigos de periódicos, participação em grupos de pesquisa, quantidade de membros dos grupos de pesquisa. Acredita-se que os aspectos presentes na lista de verificação estão entre aqueles que apontam para hábitos de comunicação científica, especialmente a formal.

Paralelamente às estratégias anteriormente descritas foram também realizadas as entrevistas. Por peculiaridades da pesquisa qualitativa, a amostra para a coleta de dados foi substancialmente menor, caso comparada com a amostra para a coleta de dados quantitativos, o que se justifica pela própria natureza dos métodos. Neste momento da pesquisa foram considerados os estágios sugeridos por Kvale (1996), nomeadamente tematização, planejamento ou delineamento, entrevista, transcrição, análise, apresentação. Após o primeiro passo, tematização, de onde resultou o roteiro das entrevistas (apêndice 3), sucedeu-se o seu planejamento. No dia 10 de junho de 2011, seis pesquisadores de cada uma das instituições foram contatados e decidiu-se pela seleção daqueles que primeiro respondessem à solicitação. Todos os que responderam à chamada até o dia 10 de julho de 2011 foram entrevistados nos dias 14 e 15 de julho de 2011. Assim, do CBPF foram entrevistados quatro pesquisadores e do MAST foram entrevistados três pesquisadores. Todos concordaram em ter suas falas registradas por meio de gravador digital que gerou arquivos de áudio. Após a realização das entrevistas, os arquivos de áudio foram transcritos e os respectivos textos resultantes foram enviados a cada um dos entrevistados para validação. As fases de análise e apresentação estão registradas no próximo capítulo.

### **3. Comunicação científica, acesso aberto e gestão da informação**

Este capítulo apresenta a exploração dos modelos de comunicação científica e de gestão da informação levantados na literatura científica da ciência da informação, administração e áreas correlatas. É importante mencionar que a atividade de explorar tais modelos constitui, ao mesmo tempo, a fundamentação teórica da tese e o alcance do seu objetivo um. Esta mesma fundamentação fornece as bases para a abordagem conceitual que relaciona gestão da informação científica, comunicação e acesso aberto, correspondente ao objetivo dois da tese.

Antes da exploração dos modelos, entretanto, faz-se necessário uma breve definição sobre o entendimento de informação científica. Isso se faz necessário uma vez que discussões acerca da comunicação científica quanto a gestão da informação científica dependem da compreensão do objeto informação científica.

#### **3.1 Informação científica**

A ciência da informação se interessa por fenômenos informacionais oriundos de uma diversidade de contextos e ambientes. Juntamente com toda a complexidade envolvida, a informação criada e utilizada nos contextos científico, empresarial, comunitário, governamental, educacional, tecnológico e em outros mais, têm recebido atenção crescente da ciência da informação. Contudo, a informação científica desperta interesses da área desde sua gênese. Não há dúvidas de que, devido a uma série de antecedentes históricos, aquela parte do corpo de conhecimento da ciência da informação cujas bases são mais sólidas resulta exatamente da preocupação da área com o contexto da geração, comunicação e uso da informação científica. Contudo, por conta das recorrentes transformações que impactam diretamente a produção, comunicação e uso do conhecimento científico e dos constantes avanços tecnológicos, os fenômenos relacionados com a informação científica não prescindem da investigação que contribuam, ao mesmo tempo, para o seu esclarecimento e soluções, contrariamente ao que se poderia concluir à primeira vista.

A ciência é altamente dependente da circulação de informação entre seus produtores e usuários. Pesquisadores geram novos conhecimentos e produzem informação científica

sempre a partir daquilo que outros pesquisadores alcançaram no passado e realizam no presente. Portanto, a informação científica constitui, ao mesmo tempo, entrada e saída do sistema de produção da ciência. O ciclo da informação que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa científica somente é possível por conta da existência de um complexo sistema de comunicação científica, o qual, segundo Ziman (1978), é funcionalmente inseparável das atividades a que serve.

A compreensão da informação, assim como o entendimento das peculiaridades de seu sistema de comunicação e infraestruturas constituídas para a sustentação das atividades científicas, é um dos ingredientes para o desenho de um modelo de gestão da informação científica. Este capítulo explora aspectos da informação científica que oferecem as minudências que amparam e caracterizam uma proposta para sua gestão.

Antes mesmo do surgimento da ciência da informação como área do conhecimento, a informação científica, seu elemento propulsor, já despertava interesse de pesquisadores de diferentes áreas como fenômeno de investigação. Tal importância foi tamanha ao ponto de, na antiga União Soviética, a expressão 'informação científica' ter sido utilizada para designar os contornos iniciais das primeiras manifestações do que viria a ser a ciência da informação como área do conhecimento, em meados da segunda metade do século XX. A literatura especializada registra que, deste momento em diante, esforços advindos principalmente dos Estados Unidos, do Reino Unido e da União Soviética foram empreendidos no sentido de maturar o entendimento da informação científica, sob os desenvolvimentos conceituais iniciais da recém nascida ciência da informação.

A informação científica, em sentido mais amplo e elementar, diz respeito à informação que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa científica. A expressão científica diz respeito aquele tipo de informação produzida por um cientista, pesquisador ou grupo de pesquisa, apresentada em textos e publicações científicas, onde é discutida, disseminada e divulgada em diferentes suportes e canais, como ressaltam Price (1976) e Meadows (1999).

Chernyl et al (1993, p. 3), por outro lado, sugerem que a informação científica é a informação confiável de qualquer área do conhecimento relacionada às ciências técnicas, naturais ou sociais, obtidas por meio de métodos científicos de investigação e avaliada pelos pares. Um aspecto interessante desta definição é a inclusão da informação resultante da

pesquisa realizada nas ciências sociais no escopo da informação científica, diferentemente da abordagem inglesa ou norte-americana.

Aguiar (1991), após análise de diversos conceitos, define a informação científica como todo o conhecimento que resulta - ou está relacionado com o resultado - de uma pesquisa científica. O autor afirma que a informação científica serve para:

- divulgar o conhecimento novo obtido a partir de uma pesquisa científica, assegurando a prioridade intelectual (autoria) de quem o desenvolveu, bem como disseminar o conhecimento existente para aumentar a compreensão geral a respeito dos fenômenos naturais e sociais;
- constituir insumo para um novo projeto de pesquisa científica, que deverá, por sua vez, resultar em novos conhecimentos, permitindo a evolução da ciência;
- explicitar a metodologia empregada na execução de projeto de pesquisa, fornecendo elementos para que outros pesquisadores possam repeti-la com o objetivo de confirmar os resultados da pesquisa original ou rejeitá-los.

Após apresentar detalhamento das funções da informação científica (quadro 5), Aguiar conclui que a informação científica é o conhecimento que constituiu, em um certo momento da evolução da ciência, um acréscimo ao entendimento universal então existente sobre determinado fato ou fenômeno, tendo-se tornado disponível como resultado de uma pesquisa científica.

**Quadro 5: Detalhamento das funções da informação científica**

<b>Funções da informação científica</b>	
<b>Divulgação do conhecimento</b>	A informação científica (publicação em revista científica ou comunicação em eventos registrada em anais) tem, assim, dentre outras, a função de constituir a forma pela qual a autoria do conhecimento científico é assegurada. Por outro lado, o conhecimento universal existente, em permanente evolução pela contínua contribuição das pesquisas científicas, precisa ser disseminado; as atividades de ensino constituem meio de comunicação do conhecimento científico existente, razão pela qual se deve também considerar a função de suporte às atividades de ensino representadas pela informação científica contida nos diversos tipos de material bibliográfico.
<b>Insumo para atividade de pesquisa científica</b>	A pesquisa científica resulta em conhecimento novo a ser incorporado ao estoque universal. Para tanto, é necessário que em cada pesquisa saiba-se o estado-da-arte do conhecimento sobre um determinado tópico, afim de que se possa planejar o projeto de pesquisa e se ter certeza de que resultado obtido efetivamente representa um acréscimo ao conhecimento até então existente. Desta forma, a informação científica constitui insumo para a atividade de pesquisa científica da mesma forma que representa o produto dela.

### Funções da informação científica (continuação)

#### Explicitação da metodologia usada na pesquisa científica

A validação do resultado do trabalho realizado por um pesquisador pelos seus pares pressupõe a repetição ampla da pesquisa inovadora, com resultados sempre coincidentes. A repetibilidade, como característica do método científico que deve ser observado na condução da pesquisa científica, é essencial para assegurar a veracidade dos resultados obtidos. Assim, a informação científica, contendo a metodologia seguida na execução da pesquisa, serve como instrumento para possibilitar a própria validação do conhecimento novo.

**Fonte:** Adaptado de Aguiar (1991).

A despeito da ampla discussão acerca dos limites conceituais entre informação científica e informação tecnológica na literatura, o documento UNISIST II (1979) traz uma definição relevante. Ao explicar o que é a informação científica e tecnológica, a obra considera que informação científica é aquela decorrente ou pertencente às atividades de pesquisa das ciências naturais e sociais. A pesquisa, neste caso, pode ser básica ou aplicada, e pode ser exploratória, observacional ou experimental. No contexto desta definição, tecnologia é tratada como um desenvolvimento das ciências naturais e aplicadas e também relacionada a conhecimentos gerenciais indispensáveis para a produção de bens e serviços necessários a sociedade. O glossário de termos técnicos do mesmo documento define que

a informação em ciência e tecnologia é constituída de elementos simbólicos utilizados para comunicar o conhecimento científico e técnico, independente de sua natureza (numérico, textual, icônico, etc.), dos suportes materiais, da forma de apresentação. Refere-se tanto à substância ou conteúdo dos documentos quanto à sua existência material. O termo é também utilizado para designar tanto a mensagem (conteúdo e forma) quanto sua comunicação (ação). Quando necessário, distingue-se entre informação bruta (fatos, conceitos, representações) e documentos nos quais é registrada (UNISIST II, 1979).

Mikhailov (1967), por sua vez, afirma que a informação científica é a informação lógica obtida no processo de cognição que reflete adequadamente as regularidades do mundo objetivo, utilizada na prática sócio-histórica. Para Mikhailov et al (1984), esta definição embute quatro critérios que são necessários e adequados para o compreendermos o conceito de informação científica, a saber:

- sua obtenção ocorre a partir do conhecimento das leis objetivas da natureza, da sociedade e do pensamento, isto é, das atividades dos indivíduos que estão envolvidos na transformação da natureza e da sociedade;

- a informação é científica somente quando ela é submetida ao tratamento e generalização do pensamento lógico abstrato, processos que a distinguem de outros tipos de informação;
- é resultante da reflexão adequada dos fenômenos e leis na natureza, da sociedade e do pensamento. Para os autores, reflexão adequada significa o nível de validade de reflexão da realidade objetiva que é condicionada pelo nível alcançado de desenvolvimento da ciência;
- uso nas práticas sociais e históricas, o que garante constante verificação da verdade da informação lógica, evitando, assim, que outras informações não científicas (senso comum, ficção científica, medicina popular e outros) sejam incluídas na categoria de informação científica.

Tendo em vista a breve discussão sobre o entendimento do que vem a ser informação científica, parte-se, na seção seguinte, à discussão sobre sua comunicação. Primeiramente a questão da comunicação científica é tratada do ponto de vista conceitual, em seguida é lançado um olhar acerca do sistema de comunicação científica. A análise prossegue a partir da exploração de modelos que representam processos de comunicação científica. A seção é finalizada com a discussão sobre o acesso aberto à informação, que somente pode ser compreendido à luz das discussões sobre a comunicação científica.

### **3.2 Comunicação científica e acesso aberto à informação científica**

Birdsall (2005) chama a atenção para três grandes perspectivas de definição da comunicação científica. Na primeira perspectiva, baseada em Rowlands e Huntington (2004), o escopo da comunicação científica é estreitamente definido para incluir exclusivamente a literatura avaliada por pares e publicada após o término de uma pesquisa. Esta forma de compreender a comunicação científica está voltada exclusivamente para os canais formais da comunicação científica, discutidos mais adiante. A segunda perspectiva, por sua vez, fundamentada em Harnad (1999), amplia o escopo para incluir todas as formas de comunicação entre pesquisadores. Segundo o autor, a criação de novos conhecimentos por si não é suficiente, pois, até mesmo para servir como investimento, o conhecimento deve ser comunicado para as próximas gerações e também para pesquisadores parceiros, pares,

de modo que eles possam aplicar, testar e a partir dele construir novos conhecimentos. A terceira e última perspectiva vê a comunicação científica como um processo muito mais inclusivo, que representa todas as formas de disseminação dos resultados de pesquisa.

Independentemente das diferentes perspectivas, a maior parte das definições converge um entendimento comum da relação indissociável entre as atividades de pesquisa e a comunicação científica. Meadows (1998), Garvey (1979), Ziman (1978) e Paisley (1984) são alguns dos autores que enfatizaram a importância da comunicação no desenvolvimento da ciência e produção do conhecimento científico. Em síntese, os autores ressaltam o fato de que a comunicação constitui a essência da própria ciência, ou seja, que é tão vital quanto as próprias atividades de pesquisa. Goffman e Warren (1980) argumentam que

a ciência é uma atividade altamente interdependente em que cada cientista constrói conhecimento a partir dos trabalhos de seus colegas do passado e do presente. Conseqüentemente, a ciência depende profundamente do fluxo livre de informação entre seus participantes. De fato, como J. M. Ziman afirmou, o sistema de comunicação científica é funcionalmente inseparável das atividades as quais ele serve (GOFFMAN e WARREN, 1980, p. 1).

A comunicação científica está, portanto, inexoravelmente ligada às atividades de produção do conhecimento científico. Tais atividades somente são viabilizadas por que, subjacente à pesquisa propriamente dita, são promovidos fluxos de informação de modo que, mediante processos e estruturas de comunicação científica, é possível que pesquisadores acessem, usem, gerem e disseminem informação continuamente e em uma dinâmica cíclica. Garvey (1979) reuniu consenso em torno dessa amalgamada relação quando cunhou uma das principais definições de comunicação científica. Para o autor, a comunicação científica é o amplo espectro de atividades associadas com a produção, disseminação e uso da informação desde o momento em que cientistas elaboram as ideias iniciais de suas pesquisas até quando as informações que resultaram dessas pesquisas forem aceitas como parte do conhecimento científico.

Por outro lado, tanto Crane (1972) quanto Shaughnessy (1989), assim como Kaplan e Storer (1968), destacam o caráter social do processo de comunicação científica. A primeira autora afirma que tal processo é uma espécie de difusão de ideias transmitidas de pessoa a pessoa, paralelamente a um processo de interação social, o qual sublinha o desenvolvimento

do conhecimento científico. Shaughnessy (1989), por seu turno, define a comunicação científica como sendo um fenômeno social segundo o qual a atividade intelectual e criativa é passada de um cientista para outro. Por fim, Kaplan e Storer (1968) sugerem que a comunicação científica refere-se às trocas de informação e idéias entre cientistas nas suas funções como cientistas.

Por outro lado, Menzel (1958) parte de uma visão mais objetiva e sistêmica acerca da comunicação científica. Para o autor, a comunicação científica pode ser entendida como a totalidade de publicações, facilidades, ocasiões, arranjos institucionais e costumes, que afetam direta ou indiretamente a transmissão de mensagens científicas entre cientistas. Sua visão inclui elementos que constituem o sistema de comunicação científica, como instituições, a cultura manifesta nos costumes, e as publicações propriamente ditas, além de contemplar tanto aspectos da comunicação científica formal quanto da informal. É comum que a díade formal e informal seja destacada em grande parte dos estudos e das definições de comunicação científica.

Partindo dessa perspectiva ampla, Case (2002) afirma que a comunicação científica pode ser definida como o processo pelo qual pesquisadores conduzem sua pesquisa e tornam os resultados de seu trabalho conhecidos. Além disso, o autor destaca que tal processo ocorre por meio de canais formais e informais.

Case (2002) descreve em linhas gerais o processo formal de publicação, referindo-se à comunicação formal. Em sua dimensão formal, pesquisadores, com base nos trabalhos de outros, redigem suas descobertas e as entregam a editores, sem qualquer expectativa de retorno financeiro. Editores, por sua vez, gerenciam o processo de avaliação por pares, promovem melhorias editoriais e distribuem o trabalho amplamente por meio da publicação em periódicos científicos. Os periódicos científicos são então comprados pelas bibliotecas que organizam, provem acesso e os preservam para as futuras gerações de cientistas. Sabe-se, no entanto, que, a despeito do periódico científico constituir o principal veículo, a comunicação científica formal manifesta-se também a partir de outros produtos de informação, como discutido a seguir.

Ainda sobre a comunicação científica formal, Shearer e Birdsall (2002) afirmam ser o processo por meio do qual o conhecimento de novas descobertas é refinado, certificado, distribuído e preservado para pesquisadores, professores, estudantes. Assim, a comunicação formal compreende todas as formas de representações da literatura científica, desfruta de

maior confiabilidade pelo fato do conhecimento ter sido fixado em forma de documento e submetido ao crivo da avaliação por outros cientistas. Representam, portanto, a parte visível do sistema de comunicação científica.

Por fim, a comunicação científica informal abrange todas as relações e contatos pessoais entre pesquisadores como, por exemplo, os colégios invisíveis, conversas, sala de aula, orientações, palestras, visitas, reuniões de grupos de pesquisa, reuniões científicas e outros mecanismos. Meadows (1974, p. 93) sintetiza as principais diferenças entre os canais de comunicação formais e informais, representadas no quadro 6 a seguir.

**Quadro 6: Detalhamento das funções da informação científica**

FORMAIS	INFORMAIS
Público potencialmente grande	Privada, público restrito
Informação permanentemente armazenada e recuperável	Informação não-armazenada e não recuperável
Informação relativamente antiga	Informação recente e atualizada
O fluxo da 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 <i>feedback</i> para o autor, a interação é indireta	<i>Feedback</i> significativo para o autor, a interação é direta

**Fonte:** Meadows (1974, p. 93)

Mueller (2000, p.14), a partir das considerações de Ziman (1968), delinea o papel exercido pela comunicação na geração do conhecimento científico. Para ser científico, o conhecimento deve ser avaliado e somente após o consenso no julgamento racional pelos pares ele será qualificado como “científico” e fará parte do corpo de conhecimento de uma determinada área. Tanto Mueller quanto Ziman voltam-se para uma perspectiva funcional da comunicação científica, e chamam a atenção para a validação de resultados de pesquisa que é conferida por meio da certificação garantida pela avaliação por pares. As funções da comunicação científica constituem, portanto, um interessante ângulo de entendimento da comunicação científica.

A comunicação científica, conforme pontua Borgman (2007), é um rico e complexo sistema sócio-técnico constituído ao longo de séculos. Mesmo sofrendo influência dos avanços tecnológicos e de novos modelos de negócios, ainda segundo a autora, as

finalidades da comunicação científica mantiveram-se estáveis. Não restam dúvidas que, a respeito do delineamento das funções da comunicação científica, a principal contribuição vem do clássico Menzel (1958). É possível afirmar o autor delinea as funções da comunicação científica sob um ponto de vista mais romanesco, porém não menos esclarecedor. As principais funções, na visão do autor, são:

- contribuir para que o cientista esteja ciente de novos desenvolvimentos em seu campo de atuação;
- estimular o cientista a buscar novos conhecimentos além de suas áreas de interesses;
- divulgar as principais tendências de áreas emergentes, fornecendo aos cientistas idéia da relevância de seu trabalho;
- testar a confiabilidade de novos conhecimentos, diante da possibilidade de testemunhos e de verificações;
- redirecionar ou ampliar o rol de interesse dos cientistas,
- fornecer feedback para o aperfeiçoamento da produção do pesquisador.
- prover ao cientista as melhores respostas a questões específicas;

Mais recentemente, Roosendaal e Geurts (1997) também contribuíram para a explicitação das funções da comunicação científica. A visão dos autores é mais objetiva que a visão destacada anteriormente, resumindo em quatro elementares funções o papel da comunicação científica:

- o registro da autoria que assegura o reconhecimento e a prioridade na propriedade sobre um determinado avanço ou descoberta científica;
- a certificação, que permite serem assegurados o controle da qualidade e a validade de determinado conhecimento, por meio do processo de avaliação pelos pares;
- a ciência, por parte dos pesquisadores, daquilo que existe, que possibilita a disseminação e acessibilidade às pesquisas e que os pares de uma determinada comunidade científica estejam cientes ou atentos a novas descobertas; para tanto, os resultados de pesquisas são comunicados por meio de livros e artigos em conferências e periódicos, àqueles que partilham o interesse pelo mesmo tópico;
- o armazenamento, que guarda e preserva o registro do conhecimento científico por muito tempo. Os autores observam que editores e bibliotecas estão criando repositórios

eletrônicos de informação e permitem a distribuição desse acervo por uma grande variedade de meios eletrônicos.

Portanto, 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 seu uso. 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, o compartilhamento e a utilização de conhecimento gerado.

### **3.2.1 Sistema de comunicação científica**

Mikhailov et al (1984) entendem que o sistema de comunicação científica é uma parte indivisível do mecanismo social da ciência e, quanto melhor ele funciona e mais rapidamente a ciência se desenvolve, mais cedo as realizações científicas serão efetivamente utilizadas. Portanto, o desenvolvimento e a perfeição do sistema de comunicação científica, na visão dos autores, merecem não menos atenção que a preparação de equipes de pesquisadores, a criação e aquisição de instrumentos e equipamentos ou muitos outros aspectos do suporte material da pesquisa científica. Assim, os autores consideram que

o sistema de comunicação é um mecanismo complexo – e em muitos aspectos não compreendido – constituído de uma variedade de canais que são intimamente ligados e que interagem uns com os outros. Portanto, o sistema deve ser estudado em sua totalidade. As diferentes partes que compõem o sistema de comunicação científica exercem várias funções e suportam cargas desiguais. Porém, todos eles são importantes para o funcionamento normal do sistema e a nenhuma parte deve ser dada preferência sobre as outras (MIKHAILOV et al, 1984, p. 387).

Mikhailov et al (1984, p. 55) vêem o sistema de comunicação científica como um sistema social que possui algumas propriedades importantes. Dentre as propriedades mais básicas, os autores ressaltam:

#### *O sistema de comunicação científica é um sistema do tipo aberto*

O sistema de comunicação é aberto quando ele possui mecanismos internos que o tornam raramente estáveis em relação às influências externas, reagindo lenta e

minimamente a tais influências. Para os autores, isto é condicionado pelos hábitos dos cientistas na solução de seus problemas informacionais, pela imutabilidade dos estímulos básicos que motivam o comportamento dos cientistas e pelo papel decisivo da literatura científica e técnica na comunicação da informação científica.

#### *O sistema de comunicação científica possui a propriedade de integração*

Significa que uma parte do sistema não pode ser removida sem a destruição de todo o sistema. Porém, se tal extração não destruí-lo, o sistema lentamente regenera a parte extraída e, temporariamente, transfere a função do elemento extraído para outra parte do sistema. Os autores explicam isso pelo fato de que o sistema de comunicação científica é um organismo unificado e não a soma aritmética de diferentes canais e meios.

#### *Uma estrutura hierárquica é a mais estável estrutura para um sistema de comunicação científica*

Significa que a condição mais estável para que o sistema se esforce no processo de auto-organização é alcançada quando este sistema adquire uma estrutura hierárquica. Do ponto de vista da comunicação científica formal, os autores exemplificam argumentando que qualquer coleção de publicações periódicas de qualquer área ou assunto, funcionando sob condições naturais ao longo de um período limitado de tempo, se organiza de tal modo que dentro dela um pequeno núcleo dos mais importantes periódicos é destacado. Em seguida a este grupo, está um número significativo de periódicos menos importantes, e assim por diante. Nesse sentido, e em outras palavras, os autores afirmam que uma hierarquia definida é constituída. Do ponto de vista da comunicação científica informal, os autores exemplificam afirmando que, eventualmente, devido ao crescimento da quantidade de seus membros, qualquer colégio invisível cria dentro de si um restrito grupo de cientistas líderes, o núcleo, que é uma hierarquia de membros.

Hurd (1996, p. 9) concorda que a comunicação na ciência é suportada por um complexo e interrelacionado sistema que tem evoluído gradualmente ao longo dos séculos. O processo de produção, organização e disseminação da informação científica, de acordo com a autora, ocorre a partir da comunicação formal e informal, e, além disso, envolve interações entre muitas diferentes organizações. Os participantes, nesse caso, incluem organizações sem fins lucrativos e organizações privadas tais como universidades,

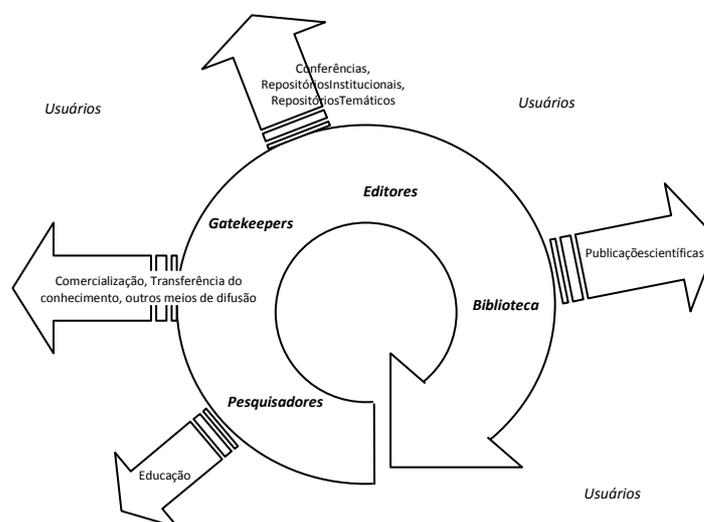
departamentos acadêmicos, bibliotecas, associações profissionais, institutos de pesquisa, editoras acadêmicas e comerciais, produtores de bases de dados, e fornecedores da indústria da informação, bem como grupos mais flexíveis, conhecidos por colégios invisíveis.

Também do ponto de vista de seus atores, Birdsall (2005) observa que o sistema de comunicação científica é constituído de cinco grupos de participantes: pesquisadores, *gatekeepers*, editoras, bibliotecas e usuários. A figura 4 projeta o conceito de sistema de comunicação científica de Birdsall ao ilustrar um sistema complexo e altamente inter-relacionado constituído de um conjunto de atores, mostrando as várias maneiras empregadas na disseminação dos resultados de pesquisa em diferentes estágios do processo de produção. Cada um desses atores é descritos a seguir:

- Pesquisadores: são ao mesmo tempo os criadores e os principais consumidores de conhecimento científico. Exercendo a função de criadores, os pesquisadores dependem do sistema de comunicação científica para disseminar seus resultados de pesquisa. Como consumidores, por outro lado, eles são altamente dependentes do sistema para acessar os resultados de pesquisas de outros pesquisadores ao redor do mundo;
- *Gatekeepers*: são aqueles que reúnem, filtram e passam informação para os outros dentro das organizações e no sistema de comunicação científica como um todo, formal e informalmente. Geralmente os *gatekeepers* exercem funções de editores, editoras, revisores de manuscritos e organizadores de conferências. Uma de suas principais funções é a avaliação por pares;
- Editoras: editoras comerciais e editoras sem fins lucrativos publicam os principais veículos formais de comunicação de resultados de pesquisa, os periódicos científicos e as monografias. A publicação garante o controle de qualidade tanto por meio da avaliação por pares quanto pelos processos editoriais. As editoras também agregam valor à literatura científica por meio de serviços como o controle de qualidade na edição, layout, produção e distribuição, marketing e vendas.
- Bibliotecas: coletam, gerenciam e preservam as publicações científicas no sistema de comunicação científica tradicional, além de servirem também como indexadores e descobridoras de informações que não possuem. O autor destaca que como coletoras e disseminadoras de conhecimento, as bibliotecas estão experimentando profundas mudanças em seus papéis dentro do sistema de comunicação científica, particularmente no que diz respeito na mudança de paradigma de propriedade para acesso às suas

coleções. Além disso, Birdsall destaca também que as bibliotecas estão de tornando gestoras de recursos para o licenciamento ou locação de informação em formatos eletrônicos, constituindo-se nos principais repositórios de recursos de informação físicos (livros, periódicos, publicações governamentais, mapas, teses e dissertações, registros sonoros, etc.) e gestoras de acesso à recursos de informação eletrônicos;

- **Usuários:** a comunidade de usuários de resultados pesquisa científica é diversa, inclui estudantes, profissionais, formuladores de políticas públicas, público em geral e outros. Tais usuários transformam os resultados de pesquisa em novas iniciativas de pesquisa, políticas governamentais, produtos comerciais, serviços públicos e assim por diante. Esse conhecimento é disseminado na sociedade por meio da tradução de conhecimento, transferência e comercialização de tecnologias. Entretanto, os principais usuários dos resultados de pesquisa no sistema de comunicação científica são os próprios pesquisadores. Nesta dinâmica, novos conhecimentos são produzidos a partir dos conhecimentos existentes. Pesquisadores necessitam acessar o conhecimento existente em suas áreas de pesquisa a fim de realizarem pesquisas inovadoras.



**Figura 4:** O sistema de comunicação científica  
**Fonte:** Adaptado de Birdsall (2005).

Shearer e Birdsall (2002) ilustram o sistema de comunicação científica de modo bastante similar ao de Birdsall (2005). Muito embora suas reflexões estejam direcionadas ao contexto canadense, maior parte das considerações reflete a realidade do sistema de comunicação científica internacional. Além dos mesmos atores e de suas funções (pesquisadores, *gatekeepers*, editoras, bibliotecas e usuários), Shearer e Birdsall incluem em seu conceito a influência de forças externas sobre os elementos do sistema de comunicação científica, como representado na figura 5. De acordo com os autores, o sistema de comunicação científica tem sofrido muitas mudanças nos últimos anos, impactando os papéis de seus principais atores. As forças externas mencionadas pelos autores estão descritas a seguir:

- Tecnologia: considerada a força de maior influência sobre o sistema de comunicação científica. Oferece a facilidade de acesso a formatos multimídias, permitindo a integração de texto, som, gráficos e vídeo, e altos níveis de interatividade. Permite a entrega imediata de publicações e dados diretamente aos pesquisadores e tem impactado profundamente as habilidades dos pesquisadores para relatar, revisar e distribuir resultados de pesquisa, desafiando modelos tradicionais de publicação, armazenamento e preservação da pesquisa;
- Globalização: a pesquisa é uma realização internacional e a globalização contínua da economia e da pesquisa tem grande influência no modo como o conhecimento é gerenciado dentro do sistema de comunicação científica. Os países intercambiam informação entre si para servir de insumo às suas atividades de pesquisa e ocupam espaço na arena global da pesquisa científica;
- Economia: editoras têm aumentado consideravelmente seus preços a cada ano, acima da inflação. Como uma das consequências, bibliotecas enfrentam dificuldades manter suas coleções atualizadas, sobretudo as coleções de periódicos.
- Mudanças nos padrões de pesquisa: os padrões de produção da pesquisa científica estão evoluindo continuamente. Novas áreas de pesquisa assim como pesquisa colaborativa inter e multidisciplinar tem necessidades de informação únicas e também apresentam novas demandas do sistema de comunicação científica;
- Aumento da quantidade de publicações científicas: vários autores registram um aumento crescente da quantidade de literatura publicada. Shearer e Birdsall afirmam que isso é particularmente verdade nas ciências rígidas, onde se estima que o número de artigos

publicados dobra a cada 10 ou 20 anos. Os autores afirmam que isso representa um desafio real para o sistema de comunicação científica, que busca prover acesso a todos os recursos demandados por pesquisadores de modo que eles possam manter-se atualizados em seus tópicos de pesquisa;

- Políticas públicas: questões de política pública exercem enorme influência sobre a natureza do sistema de comunicação científica. Políticas governamentais e financiamentos direcionados à pesquisa afetam pesadamente a natureza da pesquisa realizada nas instituições. Shearer e Birdsall chamam a atenção para o fato de que a comercialização da pesquisa gera questões relacionadas com priorização de temas a serem pesquisados, questionamentos acerca da realização de pesquisa pura ou aplicada, propriedade intelectual e direitos autorais e assim por diante. Além disso, a evolução dos aspectos legais, tais como direitos de cópia e licenciamento mudam profundamente a forma do sistema de comunicação científica. À medida que as políticas públicas mudam, sobretudo em decorrência da alternância de governos, o sistema de comunicação científica deve ser capaz de se adaptar a estas mudanças.

Decorrentes das forças acima descritas, Shearer e Birdsall observam o surgimento de importantes questões que influenciam a comunicação científica (figura 5). Parte das questões elencadas a seguir, será discutida mais diante.

- mudanças nas necessidades de conhecimento;
- modelos alternativos de publicação;
- *copyright*, licenciamento e propriedade intelectual;
- interoperabilidade de infraestrutura técnica;
- acesso e recuperação;
- disponibilidade de recursos de conhecimento;
- preservação de documentos digitais;
- preservação de conteúdos;
- cortes nos orçamentos;
- privatização das funções das pesquisas.

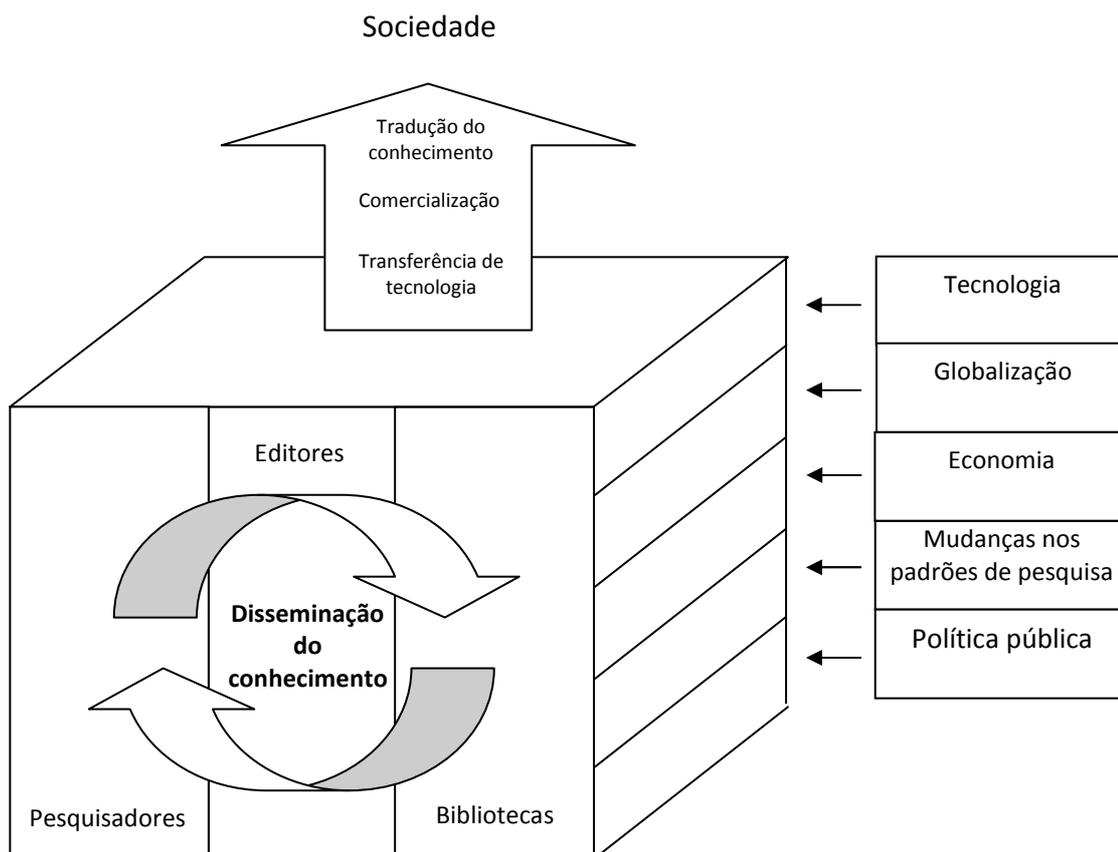


Figura 5: O sistema de comunicação científica  
 Fonte: Adaptado de Shearer e Birdsall (2002).

Após a compreensão das características e funcionamento do sistema de comunicação científica, em uma perspectiva ampla, passa-se à exploração de modelos que representam seus processos. Os modelos explorados a seguir foram identificados na literatura por meio de buscas bibliográficas realizadas em bases de dados internacionais. A análise é do ponto de vista descritivo, ou seja, parte-se de um detalhamento pormenorizado dos elementos constituintes do modelo e das relações entre eles.

### 3.2.2 Modelos de comunicação científica: análise descritiva

O fluxo da informação científica tem sido representado de diferentes maneiras ao longo do tempo. A configuração de tais representações é delineada, na maior parte dos casos, a partir de processos de comunicação científica, os quais, por sua vez, são influenciados por diversos condicionantes, especialmente o estágio de desenvolvimento e

aplicação das tecnologias de informação e comunicação da época. Direta ou indiretamente, também fazem parte de maior parte das representações os atores estão por trás dos processos de comunicação científica.

### **3.2.2.1 Processo de comunicação científica de Hills (1983)**

Em revisão de literatura publicada no *Annual Review of Information Science and Technology*, Hills (1983) refere-se ao relatório intitulado *National Enquiry Into Scholarly Communication* (1979) destacando que pesquisadores, editoras, bibliotecários e sociedades científicas são todos componentes de um único sistema e são, portanto, fundamentalmente dependentes um do outro. Hills afirma que o relatório chama atenção para o fato de que todas as partes desse sistema são sensíveis às novas tecnologias e ações das agências de fomento e que, além disso, faz um apelo para que todos indivíduos que atuam dentro do sistema estejam atentos aos seus outros componentes antes de tomar suas decisões.

A revisão de literatura de Hills (1983), como mencionado pelo próprio autor, preocupa-se com os fluxos de informação, ações e interações entre aqueles que estão preocupados com o processo de comunicação científica. Hills visualiza o processo de comunicação científica a partir de um modelo simples constituído de seis partes que permite enxergar o todo e os processos de interconexão e, ao mesmo tempo, os seus aspectos particulares. O problema do modelo, apontado pelo autor, é que em certa medida as divisões são artificiais, sobrepostas e interconectadas. Entretanto, ele constitui a base do trabalho de Hills, permitindo-o explorar as principais pessoas e preocupações do processo. Como afirma o autor, o processo de comunicação científica é uma integral e complexa interação entre todas essas partes. A seguir cada um dos elementos dos modelos de Hills são resumidamente descritos:

- pesquisadores: produzem e ao mesmo tempo usam informação científica, dependendo de comunicações formais e informais para manterem-se informados acerca de fontes de informação relevantes e ideias para seu trabalho;
- sociedades científicas: provém a base que reúne pesquisadores que estão trabalhando em tópicos similares e, além disso, contribuem para a disseminação da informação;
- editores: são agentes de disseminação e podem ser os próprios pesquisadores, sociedades científicas ou organizações comerciais;

- produtos: resultado do desejo de comunicar, são apresentados de muitas formas como livros, monografias, periódicos científicos, literatura cinzenta, teses e dissertações. neste elemento também são considerados fatores relacionados com o design e apresentação da informação;
- bibliotecários: tradicionalmente posicionaram-se entre os pesquisadores, como usuários, e a informação. porém, suas funções têm mudado significativamente por conta do desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação;
- influência das tecnologias: tecnologias são qualquer método, meio ou equipamento que contribuem para a transferência da informação. o seu desenvolvimento afeta o processo de comunicação científica provocando uma revisão de muitos de seus aspectos.

O modelo de Hills reflete o estágio de desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação da época em que foi delineado. Portanto, seus processos e interações entre seus elementos constituintes espelham, evidentemente, o ambiente predominantemente impresso e as preocupações decorrentes.

### **3.2.2.2 Ciclo da comunicação na pesquisa de Lancaster e Smith (1978)**

Lancaster e Smith (1978) exploraram os principais canais pelos quais os resultados de pesquisa são disseminados, com destaque especial para o papel desempenhado pelas bibliotecas e outros centros de informação. Seu modelo representa a comunidade usuária e os principais canais que promovem o fluxo da informação científica que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e de aplicação. A ideia central do modelo é a da disseminação de resultados e da experiência de P&D e das atividades de aplicação rápida e eficientemente para aqueles indivíduos que necessitam e podem se beneficiar de tais informações. Cada um dos elementos que compõem o modelo e os processos envolvidos são descritos a seguir.

A comunidade usuária, o princípio do modelo, inclui tanto os indivíduos que estão envolvidos em atividade de pesquisa e desenvolvimento quanto aqueles que são responsáveis pela aplicação os resultados de tais atividades. Vários membros da comunidade usuária relatam os resultados de sua pesquisa e atividades de desenvolvimento ou de suas experiências em algumas áreas de aplicação. Esses relatos podem ser escritos ou orais, sendo que grande parte dessa informação é disseminada de maneira completamente

informal (correspondência e diálogos face a face ou mediado por tecnologia). Segundo os autores, algumas dessas informações quando assimiladas estimulam novas pesquisas ou aplicações, os quais, por sua vez, geram novos relatos que serão também disseminados. O processo de comunicação científica representado é um ciclo contínuo e regenerativo.

Na versão gráfica do modelo (figura 6) os canais de comunicação informais são representados pelas setas pontilhadas (que ligam o elemento um ao nove e dois ao nove). As demais ligações, setas contínuas (onde maior parte levam à atividade de assimilação), representam os processos de comunicação formal. Lancaster e Smith ponderam que, na prática, a distinção entre canais formais e informais não é tão clara quanto em seu modelo e alguns canais combinam os mesmos elementos. Como exemplo, os autores citam as conferências, onde os artigos apresentados, publicados ou não, são comunicações formais, enquanto que as trocas informais por meio de conversas são claramente informais. Ademais, comunicações formais podem ser disseminadas via canais informais como quando um pesquisador envia separatas à seus colegas. Esta zona nebulosa existente entre as comunicações formais e informais tendem a se tornar mais densas na medida que as tecnologias são utilizadas como mediadoras do processo de comunicação científica.

Por outro lado, como explicitado no modelo de Lancaster e Smith, muitos indivíduos e organizações exercem vários papéis na distribuição da informação em forma escrita. Editoras de literatura primária e secundária exercem a função de distribuição primária assim como a função de publicação. Algumas dessas publicações primárias e algumas secundárias são distribuídas diretamente à comunidade usuária por meio da compra ou assinaturas individuais. Entretanto, muita desta literatura alcança seus usuários por meio das funções de distribuição secundária, realizada por bibliotecas e outros centros de informação, instituições que, segundo Lancaster e Smith, exercem papéis extremamente importantes no ciclo da comunicação científica. Bibliotecas e outros centros de informação têm a responsabilidade primordial de aquisição, armazenamento, organização e controle da literatura publicada, de modo que seja possível sua distribuição secundária. As atividades de distribuição secundária, por sua vez, incluem todos os serviços prestados tais como serviços de entrega de documentos, busca de literatura, serviços de referência de todos os tipos.

Outro aspecto ressaltado por Lancaster e Smith que tem ganhado importância no ciclo da comunicação científica é a disseminação de informação sobre pesquisas em andamento por meio de canais formais. Como dito anteriormente, o uso de tecnologias no

processo de comunicação científica tende à provocar certa formalização de atividades que antes eram desempenhadas por meio de canais informais.

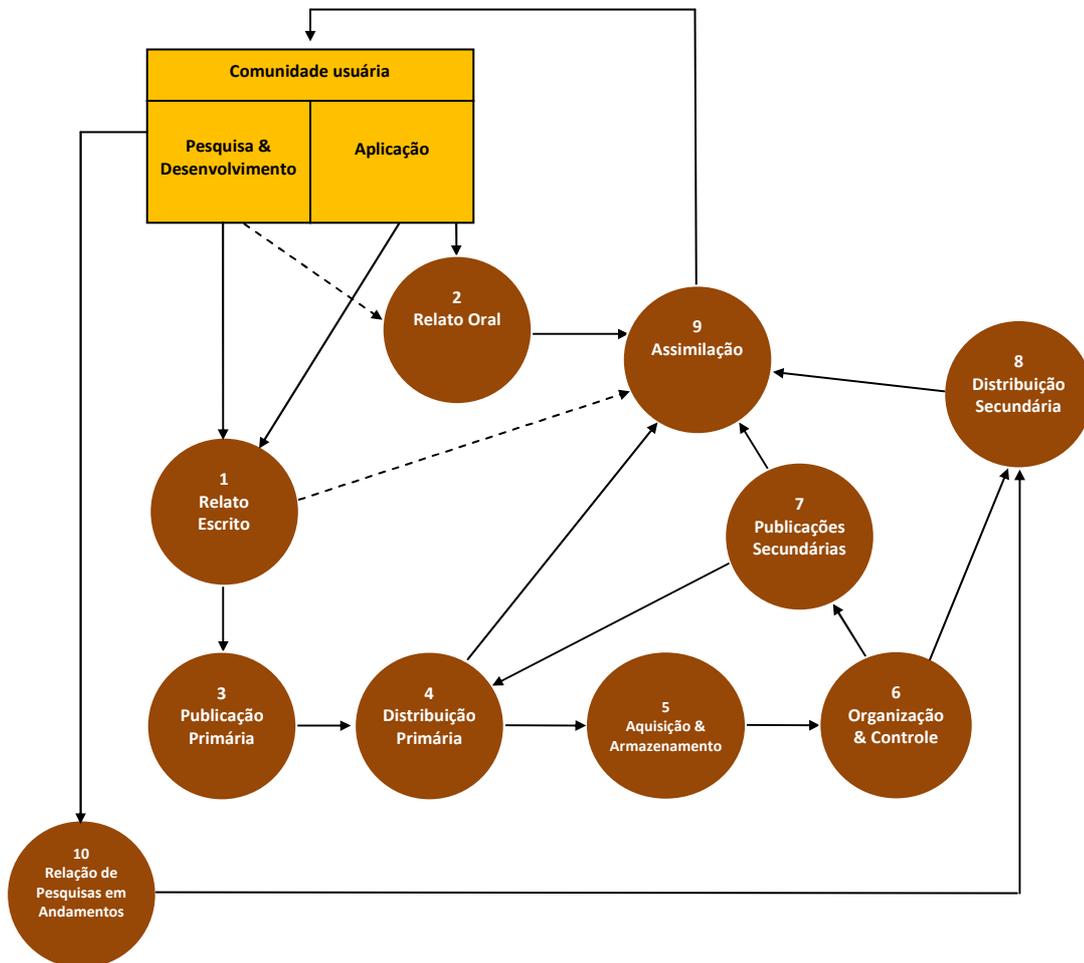


Figura 6: Ciclo da comunicação na pesquisa  
**Fonte:** Adaptado de Lancaster e Smith (1978).

Lancaster e Smith (1978) chamam a atenção para o fato de que o ciclo da comunicação nem sempre ocorre exatamente da forma como descrevem em seu modelo. De acordo com os autores, enquanto os canais de comunicação informais são de alguma forma tão antigos quanto a própria ciência, outros canais são muitos mais recentes em sua origem. Para todos os efeitos, segundo Lancaster e Hills, as publicações primárias remontam à invenção da imprensa, mas a principal publicação primária da ciência, o periódico, surgiu somente na segunda metade do século XVII, e as publicações secundárias começaram a aparecer apenas no século XIX. Índices de pesquisa em andamento são um desenvolvimento do século XX. Desse modo, argumentam que

a configuração do ciclo de comunicação, então, tem mudado ao longo dos anos e espera-se novas mudanças no futuro. Novos canais de comunicação emergem, outras declinam em importância e eventualmente desaparecem. Como exemplo, a distribuição de publicações secundárias diretamente à comunidade usuária agora já é quase inexistente e há evidências para sugerir que a distribuição primária de periódicos científicos diretamente à comunidade usuária está em declínio relativo para a distribuição secundária por meio das bibliotecas (LANCASTER; SMITH, 1978).

Por outro lado, Lancaster e Smith (1978) também apontam problemas associados com a disseminação da informação por meio de canais formais, conforme descrito em seu modelo de comunicação científica. Pelo menos alguns desses problemas tendem a agravar-se com o passar do tempo.

- crescimento da literatura: como a ciência e a tecnologia crescem, também a quantidade de resultados de pesquisa escritos, publicados, distribuídos, indexados, resumidos, adquirido por bibliotecas, e assim por diante. os autores sugerem que, na verdade, todas essas atividades descritas no modelo devem crescer às mesmas taxas de crescimento da própria ciência e tecnologia. assim, a eficiente distribuição de resultados de pesquisa e desenvolvimento pode ser considerada como uma maneira especial de solucionar esse problema;
- dispersão e fragmentação da literatura: uma consequência óbvia do referido crescimento é que a literatura de qualquer área tende a tornar-se altamente dispersa e fragmentada. esta dispersão do crescimento aumenta os problemas de bibliotecários especializados na tentativa de identificar e coletar a literatura em algumas áreas; o aumento de problemas de serviços de publicações secundárias e, acima de tudo, tal aumento faz com que pesquisadores enfrentem dificuldades para manterem-se atualizados;
- aumento dos custos das publicações primárias e secundárias: o custo das publicações científicas aumenta à taxas maiores que a da inflação. isso provoca o declínio da acessibilidade a essas publicações;
- insatisfação com periódico científico como meio de disseminação dos resultados de pesquisa: os autores observam que os periódicos científicos servem bem aos autores, mas não satisfazem às necessidades dos leitores. os periódicos são uma forma ineficiente de empacotamento e distribuição dos resultados de pesquisa já que é

improvável que a maioria dos artigos publicados por qualquer periódico em um ano seja de interesse de a qualquer assinante. além disso, muito embora a literatura periódica esteja crescendo rapidamente, tal crescimento não é suficientemente rápido para absorver o aumento das atividades científicas e dos relatos escritos para publicação;

- ampliação do escopo da comunicação científica: a comunicação científica não está mais preocupada exclusivamente com a transferência da informação entre cientistas. a transferência dos resultados de pesquisa para profissionais (como na indústria e na agricultura) está assumindo grande importância. essa disseminação da informação envolve a tradução de uma terminologia científica para uma mais popular, meios alternativos de comunicação, agentes de extensão e outros.

### **3.2.2.3 Esquema de comunicação científica de Mikhailov et al (1984)**

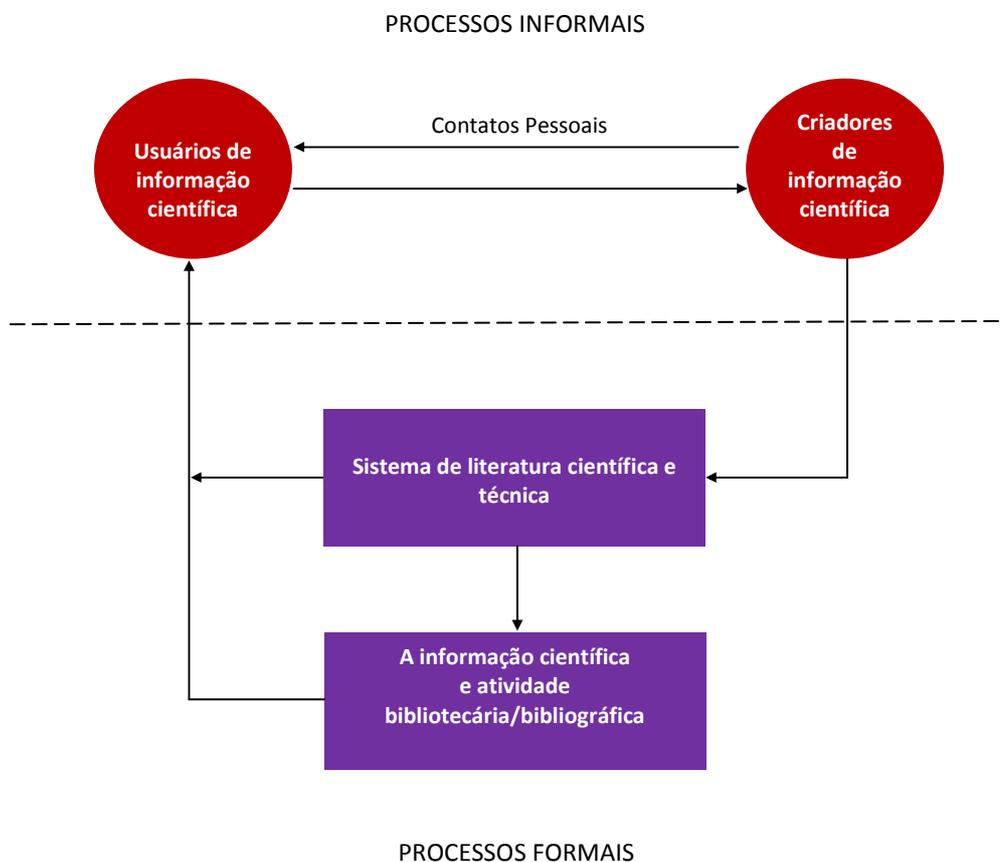
A indissolúvel relação entre as atividades de pesquisa e comunicação científica é também reforçada por Mikhailov et al (1984, p. 39) quando delineiam alguns de seus processos (figura 7). Em seu entendimento, a comunicação científica são processos combinados de apresentação, entrega e recepção de informação científica na sociedade humana que formam o mecanismo básico para a existência e desenvolvimento da ciência. Mesmo que o detalhamento dos processos de comunicação científica destacados por Mikhailov refiram-se às práticas fundamentalmente baseados no meio impresso, assim como uma parte dos modelos descritos nessa fundamentação teórica, seu detalhamento é útil e esclarecedor. O autor destaca:

- diálogos diretos entre cientistas e especialistas sobre a pesquisa ou desenvolvimento nos quais estão engajados;
- visitas a laboratórios de outros colegas, exposições científicas e técnicas, e outras atividades relacionadas;
- apresentações orais de cientistas e especialistas;
- troca de cartas, pré-prints e separatas de publicações;
- preparação de resultados de pesquisa e desenvolvimento para publicação, incluindo a escolha da forma de publicação (carta ao editor de um periódico, manuscrito para depósito, artigos de periódicos, relatórios, apresentações, requisição de patentes,

monografias ou livro-texto) e local e tempo de publicação. Entre os fatores que mais influenciam essas decisões, de acordo com estudo de Rowlands e Nicholas (2005), estão a reputação do periódico, seguido do seu público leitor, fator de impacto, velocidade de publicação e reputação do corpo editorial;

- processos editoriais e tipográficos, necessários à publicação de um manuscrito;
- distribuição de publicações científicas, incluindo aspectos de sua comercialização;
- atividade bibliotecária/bibliográfica;
- a atividade de informação científica, que constitui a coleção, processamento analítico/sintético, armazenamento, busca e distribuição de informação científica, incluindo propaganda/publicidade científica e técnica.

Na visão dos autores, o cientista participa de todos esses processos de comunicação científica. O nível de participação, no entanto, depende das particularidades de processos específicos. Como exemplos, mencionam que os cinco primeiros processos listados acima são realizados basicamente por cientistas, porém, em vários outros processos sua participação diminui com o passar do tempo.



**Figura 7: Esquema geral do sistema de comunicação científica**  
Fonte: Adaptado de Mikhailov et al (1984, p. 39).

### 3.2.2.4 Modelo de comunicação científica de Garvey e Griffith (1979)

As contribuições de Garvey e Griffith (1979) foram amplamente disseminadas para o estudo do processo de comunicação entre cientistas. Inicialmente, os autores desenvolveram um modelo do processo de comunicação científica no contexto de uma disciplina específica, a psicologia. Logo mais, o modelo proposto foi adaptado e fundamentou um vasto número de estudos sobre comunicação entre cientistas realizados por pesquisadores no contexto de outras áreas do conhecimento. O modelo (figura 8) representa o processo de disseminação da informação científica, desde o momento de sua gênese até a publicação formal dos resultados de pesquisa. A publicação, conforme lembram Huang e Chang (2008), é uma atividade essencial para pesquisadores em todas as disciplinas. Em outras palavras, os autores mapearam o princípio da produção do conhecimento (o início da pesquisa) até momento em que é formalmente publicado, passando a constituir o corpo de conhecimento de uma determinada área. O escopo dos estudos de Garvey (1979) torna-se claro quando o autor afirma que

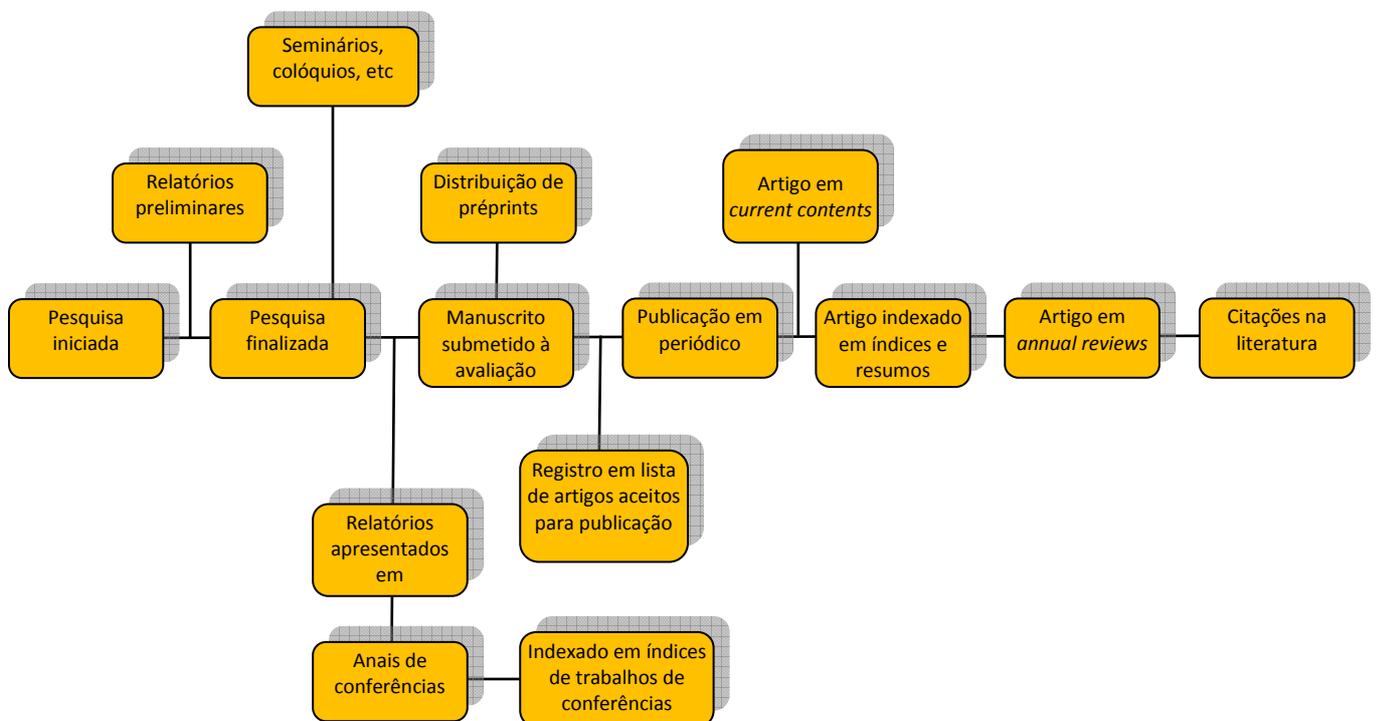
examinaremos as trocas de informação científica que ocorre entre cientistas, não o comércio de informação entre ciência e tecnologia ou entre a ciência e a sociedade em geral, muito embora este último sejam aspectos da comunicação nos quais cientistas às vezes encontram-se envolvidos. Nossa descrição das trocas de informação entre cientistas será mais restrita às que ocorrem entre cientistas que estão ativamente envolvidos em pesquisa. Entre cientistas, nossa ênfase será principalmente na comunicação que relata sua pesquisa *per se*, e exploraremos o amplo espectro de atividades informacionais que ocorrem entre produtores de informação científica desde o momento em que eles iniciam sua pesquisa até o momento em que seus resultados tenham sido publicados e integrados em um aceitável corpo de conhecimento científico. (GARVEY, 1978, p. 10).

O modelo de Garvey e Griffith descreve passo a passo os canais de comunicação utilizados para tornar público a informação produzida por cientistas, dividindo-os em canais formais e informais. Essa distinção é claramente percebida na representação gráfica do modelo (figura 6). Em seus estudos, os autores procuravam evidenciar que, no momento em que a informação era veiculada pelos canais formais, boa parte dos membros da comunidade científica estudada já tinha conhecimento da pesquisa e de seus resultados,

uma vez que a interação informal entre os pesquisadores durante todo o seu desenvolvimento proporcionava essa antecipação.

### *Disseminação prévia dos resultados de pesquisa*

Os autores afirmam que quando o cientista tem ideia suficientemente clara sobre sua questão de pesquisa para planejar sua investigação, ele interage com seus colegas mais próximos com a intenção de formular seu problema de pesquisa mais precisamente e também para obter informações relacionadas com metodologia, instrumentos, análise de dados antecipada e outros. Garvey e Griffith apontam que um interessante aspecto desse feedback de informação para o pesquisador neste estágio é o estímulo e encorajamento em sua pesquisa planejada. Como afirmam os autores, o "interesse expresso por um colega é encorajamento para ir em frente com seus planos. Sem tal interesse ou encorajamento, há uma tendência para atrasar a pesquisa ou abandoná-la completamente" (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.134).



**Figura 8: Modelo tradicional de Garvey e Griffith adaptado por Hurd**  
**Fonte:** Adaptado de Hurd (1996, p. 11).

Durante os 18 primeiros meses - do tempo em que a pesquisa é iniciada até quando o pesquisador acredita poder oferecer um relatório completo e defensável para seus colegas que estão trabalhando no mesmo tópico - o pesquisador fica relativamente incomunicável sobre seu trabalho. A exceção, evidentemente, são as casuais, e produtivas, discussões com colegas mais próximos (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.134).

Assim, como descrevemos autores, pouco depois de o pesquisador sentir que ele pode relatar seu trabalho, ele começa a disseminar suas descobertas, "um processo que continua por muitos meses, usualmente até quando ele submeta um manuscrito relatando suas descobertas a um periódico" (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.134). É interessante notar que as principais motivações para pesquisadores disseminarem os resultados de suas pesquisas estão relacionadas prioritariamente com a necessidade de comunicar os resultados aos pares - de modo que esses possam acessá-los e a ciência possa avançar -, seguida de necessidades de avanços na carreira e obtenção de prestígio e visibilidade (SWAN, 2004, 2006; SWAN & BROWN, 2004, 2005).

Normalmente os primeiros relatos são informais, apresentados à pequenas audiências como em colóquios dentro da própria instituição com a qual mantém vínculo. Em seguida, o pesquisador lança-se em um amplo território, talvez respondendo à um pedido para que apresente seu trabalho em uma conferência patrocinada pela agência financiadora de sua pesquisa ou, caso seja reconhecido por seus pares como pesquisador destaque em seu tópico, pode ser convidado a falar em pequenas conferências de especialistas que trabalham na mesma área. Os autores observam que

até este ponto, a disseminação da informação sobre seu trabalho é menor e principalmente preocupada com as pessoas que já estão cientes das áreas ou problemas que ele está trabalhando, ou com aqueles que necessitariam de uma breve comunicação para compreender o que ele realizou (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.135).

Daí em diante, dentro de poucos meses um a cada quatro pesquisadores produtivos relatarão seu trabalho para uma audiência relativamente grande em reuniões estaduais, regionais ou nacionais de sociedades científicas. A programação desses eventos constituem, frequentemente, o primeiro anúncio público da conclusão de um esforço de uma pesquisa em particular. Consequentemente, como constatado pelos autores no campo específico da

psicologia, quase todas as pessoas que apresentaram artigos em conferência recebem pedidos de cópias de suas apresentações. Assim, "a disseminação de informação sobre sua pesquisa em eventos geralmente lhes permite uma oportunidade para busca feedback crítico antes da submissão do manuscrito ao processo editorial de um periódico científico" (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.136). Cabe ressaltar aqui a importância de artigos publicados em anais de conferência está relacionada ao fato deles, segundo Borgman (2007), constituírem fontes de informação cruciais sobre pesquisas em andamento e pesquisas recém concluídas.

Os resultados obtidos por Garvey e Griffith (1979) sugerem que no processo do fluxo informacional um a cada dez autores produzem e distribuem relatórios técnicos. Os autores estudaram mais de 1000 relatórios técnicos que foram produzidos por pesquisadores da psicologia no ano de 1962 e descobriram que o conteúdo principal de um terço deles foram publicados em periódicos científicos no ano de 1965. Por outro lado, dois terços dos relatórios técnicos produzidos no ano de 1962 não conseguiram a publicação em periódico em 1965 e, aparentemente, os conteúdos da maior parte desses relatórios nunca foram submetidos à publicação. Por esta razão, os autores argumentam que

o fato de a maioria do material em psicologia que aparece nos relatórios técnicos e mais tarde não aparece em periódicos é desconhecida. Isto levanta algumas questões sobre o valor final da informação desses relatórios e sua relevância para o corpo de conhecimento estabelecido (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.136).

Os autores destacam o papel desempenhado pelos pré-prints como meio informal de disseminação. O pré-print é uma versão pré-publicação de um manuscrito que é submetido a um periódico. Antes da submissão do manuscrito, pesquisadores primeiramente buscam comentários e críticas e depois da submissão ou notificação de aceitação pelo periódico eles distribuem pré-prints como meios de disseminação rápida e seletiva de suas descobertas para outros que trabalham no mesmo tópico. A prática de distribuição de pré-prints, conforme chamam a atenção, varia consideravelmente em razão das diferenças disciplinares. Com base em resultados de seus estudos, Garvey e Griffith afirmam que

a distribuição de pré-prints servem tanto aos seus destinatários quanto aos seus autores. Mais de 60% dos autores que distribuíram pré-prints

receberam feedback que os levaram a modificar seus manuscritos. Essas modificações não eram simplesmente uma questão de melhoria gramatical e estilo, mas, em vez disso, envolviam modificações significativas tais como re-análise de dados, redefinição de conceitos, etc. Conseqüentemente, a distribuição de pré-prints é, para muitos autores, um meio efetivo de obtenção de avaliação independente do mérito científico de seu trabalho (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.138).

### *Publicação em periódico científico*

Garvey e Griffith (1979) afirmam que é provável que o autor de um artigo de periódico científico tenha disseminado suas descobertas em várias ocasiões antes de submetê-lo ao periódico. Ele possivelmente iniciou com pequenos grupos, testando suas descobertas e interpretações audiências relativamente amigáveis e, sem seguida, buscando progressivamente grupos maiores e menos íntimos. Em cada ocasião, o pesquisador dispôs cuidadosa atenção ao feedback recebido e, quando necessário, ele incorporou mudanças em seu manuscrito que vinha preparando para submissão a um periódico. Assim, após ter submetido seu trabalho informalmente aos colegas mais próximos, e revisado-o com base no feedback obtido, o autor tem segurança suficiente para submeter seu manuscrito ao rigoroso processo editorial de um periódico científico. Nesse momento,

a informação contida no manuscrito é efetivamente obscurecida do público científico até que seja publicada no periódico. Tendo submetido seu manuscrito, o autor não tem mais necessidade pessoal para disseminar seu conteúdo (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.139).

Os resultados dos estudos de Garvey e Griffith apontaram que, no contexto da psicologia, há uma defasagem média de nove meses entre a submissão do manuscrito e sua publicação no periódico. Aproximadamente um quinto dos artigos publicados nos principais periódicos da área foram previamente rejeitados por um ou mais periódicos, sendo que a razão mais frequente da rejeição foi a inadequação do assunto para o periódico. Um outro aspecto ressaltado pelos autores é que em qualquer disciplina, há uma aparente hierarquia de periódicos para os quais os pesquisadores submetem seus manuscritos. No topo da hierarquia estão os periódicos com maior prestígio, com altas taxas de rejeição e que

publicam literatura central em suas disciplinas. No nível seguinte da hierarquia, estão aqueles periódicos com menos prestígio, que têm baixas taxas de rejeição. Por fim, no nível mais baixo da hierarquia estão aqueles periódicos com compartilham poucas características dos principais periódicos da área.

### *Transferência de informação do domínio informal para o domínio formal*

O ponto mais crucial no processo de disseminação da informação científica é, segundo Garvey e Griffith, a transferência de informação do domínio informal para o formal, que ocorre com a publicação do artigo no periódico. O artigo agora faz parte da literatura primária da ciência, torna-se um registro permanente de pesquisa finalizada. Em seguida, "inicia-se o procedimento pelo qual o artigo é assimilado pela literatura científica estabelecida em determinada área, e o fluxo a partir daqui é lento, porém, constante" (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.140). Os autores afirmam que

A informação contida nos artigos move-se em fontes secundárias, onde a informação científica é processada em conhecimento. Cada uma das fontes secundárias representadas na figura 7 acima, serve a diferentes funções no processo integrativo. No modelo dos autores, cerca de 7 a 8 meses depois que um artigo científico é publicado ele será aparecerá em índices e *abstracts*, no caso *Psychological Abstracts*. Os índices e *abstracts* põem o artigo em uma fonte secundária pública juntamente com outros trabalhos contemporâneos sobre o mesmo assunto.

Segundo Garvey e Griffith, a evidência de que esse processo integrativo e avaliativo está em movimento é quando é citado por outro autor, o que geralmente ocorre entre 2 e 5 anos depois do artigo ser publicado. Em seguida, em cerca de 2 a 3 anos depois da publicação, caso denote alguma evidência potencial de importância científica, o artigo reaparecerá em revisões anuais. Estas,

sintetizam e avaliam o progresso recente na área. Boas revisões são narrativas explícitas do que a maioria dos cientistas experientes em determinada área consideram ser fatos aceitáveis e os relações significantes entre esses fatos. Boas revisões precisamente identificam, mas não necessariamente excluem, o que ainda é considerado como especulação e pode fornecer a outros pesquisadores da mesma área fortes indícios daquilo que está pronto para a investigação científica. Revisões são

uma parte essencial da reavaliação contínua do atual estágio do conhecimento científico em determinada área, e tal reavaliação não é simplesmente uma questão de recuperar e sintetizar fatos fragmentados. O aspecto importante a ser notado aqui é que a análise, avaliação e síntese ocorreram após a primeira aparição do trabalho em periódico científico, em um processo tão central para ciência ao ponto de ser virtualmente indistinguível dela. Por meio desse processo, altos padrões críticos, anteriormente incorporados no julgamento de editores e avaliadores, agora são reforçados por meio dos ainda maiores padrões impostos pela atividade coletiva e integrativa de todos os pesquisadores produtivos de uma área (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.142).

Os resultados do estudo de Garvey e Griffith apontaram que, durante a última metade da primeira década depois que um artigo foi publicado, próximo do fim do processo por meio do qual a informação científica é transformada em conhecimento científico, encontra-se o objetivo final de toda a acumulação de dados de pesquisa e de toda a comunicação científica, que é "a síntese da informação científica existente em relatos eruditos e gerais do atual entendimento científico de uma área específica. O tratado ou texto especializado são os principais meios utilizados durante este estágio final" (GARVEY e GRIFFITH, 1979, p.142). Segundo os autores, os tratados ou textos especializados servem somente para reforçar ou reorganizar referenciais teóricos de pesquisadores experientes em seu tópico de atuação. Assim, a informação disseminada por meio de tais meios é mais compreensível de modo geral, e depois de cinco anos de avaliação crítica e síntese, o conhecimento científico pode estar pronto para além da comunidade de pesquisadores, ou seja, não especialistas, estudantes inexperientes, profissionais e outros. Os principais eventos de disseminação por meio dos quais o trabalho realizado por pesquisadores, no caso do estudo de Garvey e Griffith, da área de psicologia, evolui do tempo em que o trabalho é iniciado até quando ele é depositado em um grande arquivo de conhecimento científico. Na psicologia, e à época em que o estudo em questão foi realizado, isso ocorria tipicamente entre 12 e 15 anos. Por fim, Garvey e Griffith afirmam que

esta imagem de um processo longo, lento e cauteloso de criação, avaliação, reavaliação, integração, síntese e transformação da informação científica em conhecimento científico, cria uma considerável simpatia entre cientistas dedicados que tem devotado sua carreira à área da psicologia (GARVEY & GRIFFITH, 1979, p.143).

### **3.2.2.5 Modelos de comunicação científica de Hurd (1996, 2000, 2004)**

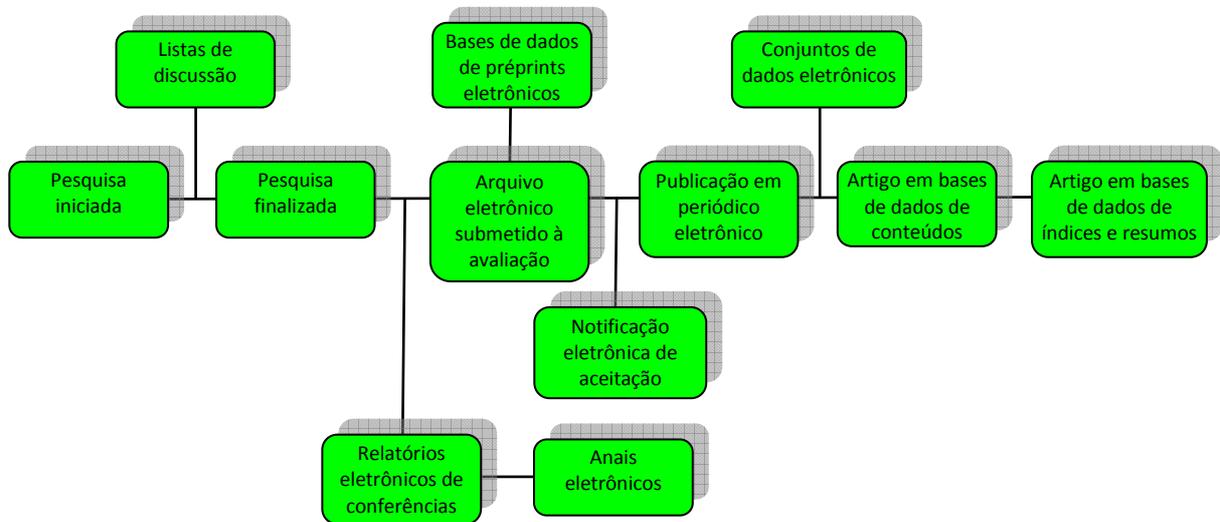
Julie Hurd publicou em 1996 um conjunto de modelos de comunicação científica derivados do clássico modelo de Garvey e Griffith (1979), discutido na seção anterior. A autora ressalta que a comunicação mediada por computadores não foi prevista no modelo de Garvey e Griffith, mas que qualquer observação de comunidades científicas nos dias de hoje não deve deixar de considerar o modo como os cientistas assimilam as tecnologias de informação em suas rotinas diárias. Nessa mesma perspectiva, Crawford (1996) questiona a aplicação do modelo dos autores no contexto da revolução digital quando afirma que

O modelo de Garvey e Griffith foi desenvolvido antes do uso de tecnologias para o tratamento da informação, que são comuns hoje. Cerca de trinta anos depois, tecnologias emergentes têm alterado e otimizado opções para a gestão e comunicação da informação inimagináveis anteriormente. Como essas mudanças afetaram o modelo de Garvey e Griffith que serviu de padrão por muitos anos? (CRAWFORD, 1996, p. 4).

A intenção de Hurd foi examinar o papel das tecnologias de informação emergentes e explorar como elas podem catalisar mudanças no sistema de comunicação científica (HURD, 1996, p. 10). Embora o futuro possa não acontecer exatamente como o previsto, ressalta a autora, provavelmente alguns dos elementos de seu modelo estarão presentes na realidade. Embora sejam especulativos, é possível perceber que, hoje, boa parte de suas reflexões dos modelos condizem com a realidade e estão ainda em sintonia com transformações em curso. Apesar disso, os benefícios dos meios digitais tem sido amplamente percebidos não somente nas ciências e tecnologia, mas também ciências sociais e humanidades, como sugere Borgman (2007) e como demonstrado por Haridasan e Khan (2009).

Tendo em mente a perspectiva de alterações no sistema de comunicação científica provocadas pela inserção de tecnologias de informação, com base nas considerações de Lynch (1993), Hurd distingue modernização e transformação da comunicação científica. Modernização é definida como o uso de novas tecnologias para continuar fazendo as mesmas coisas, mais eficiente ou efetivamente. A transformação, por outro lado, significa o uso de tecnologias para mudar processos fundamentalmente. A apresentação dos modelos inicia com um modelo modernizado e segue em direção às modelos de comunicação científica transformados.

## Modelo Garvey e Griffith modernizado



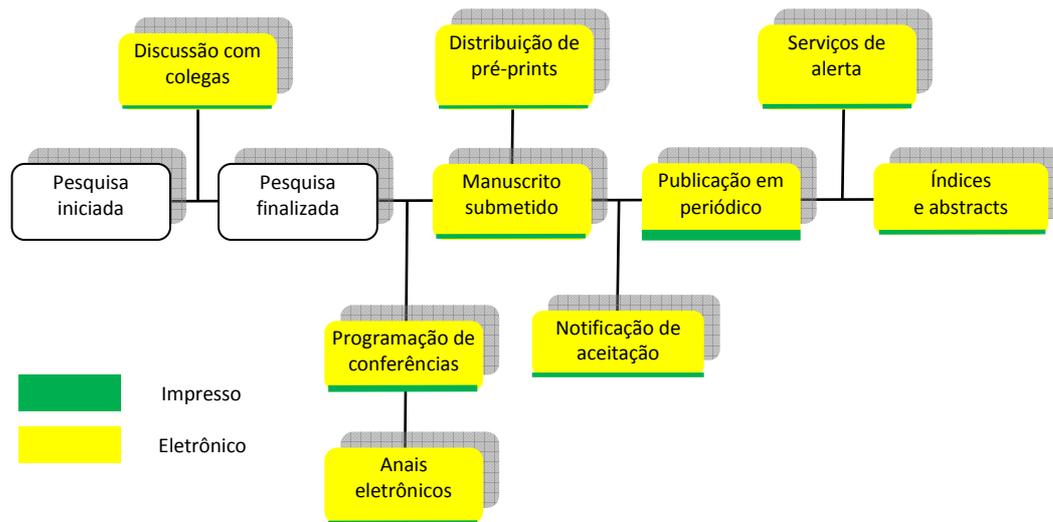
**Figura 9: Modelo de Garvey e Griffith modernizado**

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

O modelo modernizado (figura 9) descreve o processo de comunicação completamente baseado em tecnologias de informação, muito embora Hurd tenha ressaltado que, naquele momento, o sistema de comunicação apoiava-se tanto no meio impresso como no eletrônico. Ou seja, o uso de tecnologias para a realização dos mesmos processos. Hurd chamou a atenção para o fato de que o modelo modernizado retém os elementos básicos de um sistema tradicional baseado em papel constituído com base no em periódicos revisados por pares como unidade de distribuição da pesquisa. A diferença é que na substituição do meio impresso pelo digital há a aceleração do processo de comunicação e disseminação das descobertas científicas em todos os estágios no fluxo da comunicação. Além disso, um dos pontos fundamentais do modelo modernizado é que a comunicação informal entre pesquisadores tem mudado significativamente, uma vez que o uso de correio eletrônico e listas de discussão já estão bem estabelecidos no meio acadêmico.

Três anos após a publicação do modelo modernizado por Hurd, Costa (1999), fundamentada por resultados de pesquisa sobre o impacto das tecnologias no processo de comunicação científica de cientistas sociais, afirmou que, se por um lado, um modelo que represente as interações dentro de um sistema inteiramente baseado no meio impresso,

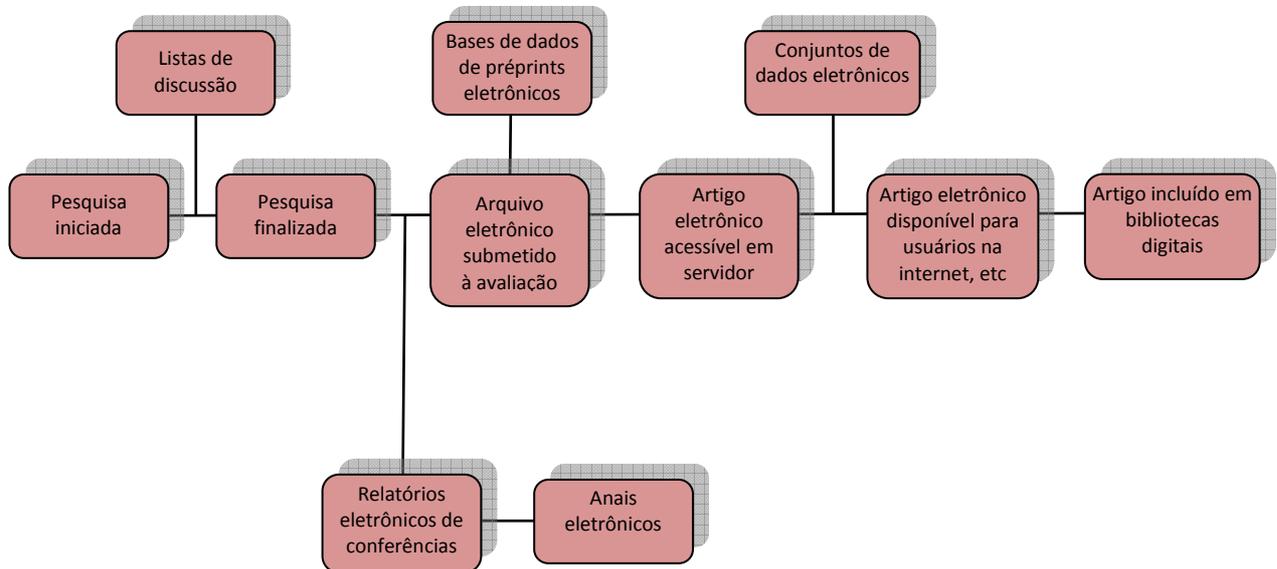
como o modelo de Garvey e Griffith, não existe mais, por outro, o modelo proposto por Hurd, baseado no meio eletrônico, não ilustra as interações dentro de um sistema como elas realmente acontecem. Por essa razão, também não existe. Portanto, diante da complementaridade dos meios (impresso e eletrônico), a autora apresenta um modelo híbrido de comunicação científica (figura 10), que parece se aproximar mais na representação do processo tal como ocorria na época de seu estudo.



**Figura 10: Modelo híbrido do processo de comunicação científica**  
**Fonte:** Adaptado de Costa (1999).

Mais de uma década depois do estudo de Costa (1999), especula-se que o modelo modernizado por Hurd, caso consideremos o artigo de periódico como a principal unidade de comunicação de resultados de pesquisa, represente, com certa fidelidade, a comunicação científica em determinadas áreas do conhecimento. Nesse sentido, Maron e Smith (2008) consideram que os meios digitais são fundamentais para o acesso e uso da informação científica, atividades que estão inseridas no processo de comunicação científica. No entanto, alguns outros elementos e processos se fazem presentes hoje no cenário da comunicação científica, conforme previsto por Hurd em seus modelos seguinte.

## Modelo sem periódico



**Figura 11: Modelo sem periódico**  
**Fonte:** Adaptado de Hurd (1996, p. 25).

Hurd afirma que em um sistema dependente e baseado no meio impresso, a reunião de uma determinada quantidade de artigos dentro de um fascículo de um periódico é conveniente para usuários e também para permite economia em relação a custos de produção e distribuição. Desse modo, a autora argumenta que um sistema de distribuição eletrônica oferece vantagens de uma distribuição mais frequente, em pequenas unidades básicas, os artigos.

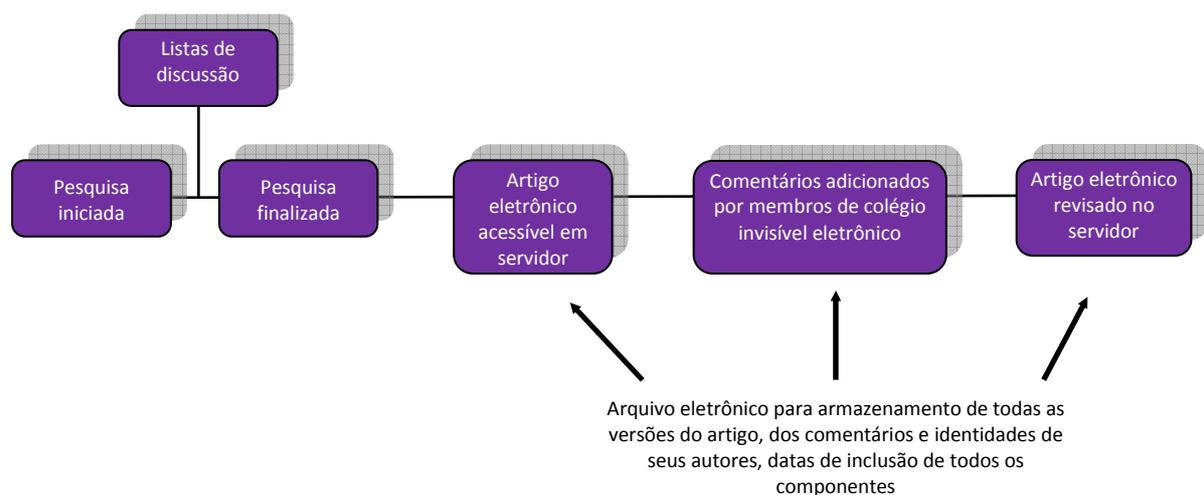
O modelo em tela elimina o periódico científico como único canal de distribuição da informação (figura 11). Entretanto, ainda sim, não prescinde do processo de revisão pelos pares na validação do conhecimento científico, mas, já com uma transformação de processos, pois o modelo é constituído com base no artigo ou relatório de pesquisa como a unidade de distribuição.

Fundamentalmente baseado no ambiente eletrônico, o modelo presume a utilização de outros meios, que não o periódico, para a publicação do conhecimento científico. Desta

vez, Hurd delinea o modo como a rede de comunicação pode sustentar a distribuição de artigos eletrônicos e, tal como no modelo apresentado anteriormente, os elementos e relações desse cenário podem ser encontrados em textos especulativos e em iniciativas em curso (HURD, 1996, p.26).

Entre os modelos propostos por Hurd, este talvez seja aquele que não possui aderência às práticas vigentes. Tal afirmativa encontra respaldo em estudo de Over et al (2005) que descobriu que o artigo de periódico científico é o recurso de informação mais utilizado por pesquisadores em todas as áreas do conhecimento. Brown (1999) chegou a esta mesma conclusão. Seu estudo revelou que físicos, químicos e astrônomos indicaram que os periódicos são o principal insumo informacional de suas pesquisas

### Modelo sem avaliação por pares



**Figura 12: Modelo sem avaliação por pares**  
Fonte: Adaptado de Hurd (1996, p. 28).

A principal característica do modelo (figura 12) é a eliminação do processo de avaliação por pares do sistema de comunicação científica. Hurd destaca que o processo de avaliação por pares tem sido alvo de críticas por suposto favorecimento daqueles pesquisadores cujas pesquisas se inserem em paradigmas científicos predominantes e

daqueles pesquisadores que estão vinculados à instituições de grande prestígio. Assim, autores cujas pesquisas questionam teorias e aqueles que se localizam nos vãos existentes entre disciplinas frequentemente experimentam dificuldades em ter seus resultados aceitos para publicação. Com isso, a autora argumenta que

em um sistema de comunicação baseado no meio impresso é difícil conceber formas alternativas de publicação que não sofram de falta de legitimidade e que sejam economicamente viáveis para todos os autores. Um sistema de comunicação em rede oferece várias abordagens para a publicação de artigos utilizando recursos que já estão disponíveis a um grande número de pesquisadores (HURD, 1996, p. 27).

No contexto da física de alta energia e algumas outras especialidades - exemplifica a autora - as bases de dados de *pré-prints* tornaram-se um modo aceitável de distribuição, o que representa uma abordagem para um sistema de comunicação científica livre e aberto.

Hurd lembra que no sistema de comunicação tradicional, baseado no meio impresso, o compartilhamento de *pré-prints* foi uma prática estabelecida, muito embora a distribuição fosse geralmente restrita a pesquisadores na própria instituição ou colegas mais próximos no colégio invisível. Garvey e Griffith observaram esta prática entre pesquisadores da psicologia, como ilustrado em seu modelo que mais tarde representou o comportamento de outras áreas do conhecimento. Tal forma de comunicação, sugere Hurd, foi reconhecida como importante ao ponto em que muitas bibliotecas de pesquisa mantiveram arquivos de *pré-prints* para organizar coleções de *pré-prints* que eram intensamente utilizados. No entanto, a despeito do estágio de desenvolvimento das tecnologias da época, para a prática da modalidade alternativa de comunicação científica, a autora descreve que:

- uma abordagem eletrônica baseia-se também em infraestrutura institucional, porém, usa recursos da computação mais do que espaços de bibliotecas e habilidades organizacionais;
- organização provê espaço de armazenamento em um servidor no qual os autores depositam seus artigos, representando a finalização da pesquisa;
- links para outros artigos assim como para arquivos de dados, imagens e outras informações podem ser incorporados;

- o computador hospedeiro mantém uma lista de todos os artigos e pode notificar indivíduos interessados sobre o depósito de novos artigos que estarão disponíveis para seus leitores;
- comentários dos pares, por meio de um colégio invisível eletrônico, podem ser apensados aos artigos depositados (pré-prints);
- a versão revisada pelo autor estará disponível no servidor, que, juntamente todas as versões anteriores, comentários e respostas, constituem um arquivo eletrônico;
- trata-se de um sistema onde cada autor "publica" artigos finalizados em uma página na internet, tornando-o acessível a qualquer um conectado à internet.

O modelo sem avaliação por pares representa, de fato, um grau maior de transformação de determinados processos do sistema de comunicação científica, o que significa que não traz uma simples modernização. Apesar de inovações em curso, é provável que tal modelo não seja inteiramente correspondente com qualquer padrão de comportamento de qualquer área do conhecimento hoje, visto que, a avaliação por pares, dentre todos os aspectos do sistema de comunicação científica formal, que é seguida da publicação formal, talvez seja um dos componentes menos suscetíveis de transformação ao longo do tempo, diferentemente do que se acreditava em meados da década de 1990 (HARNAD, 1990).

### Modelo "colaboratório"



**Figura 13: Modelo "colaboratório"**  
**Fonte:** Adaptado de Hurd (1996, p. 30).

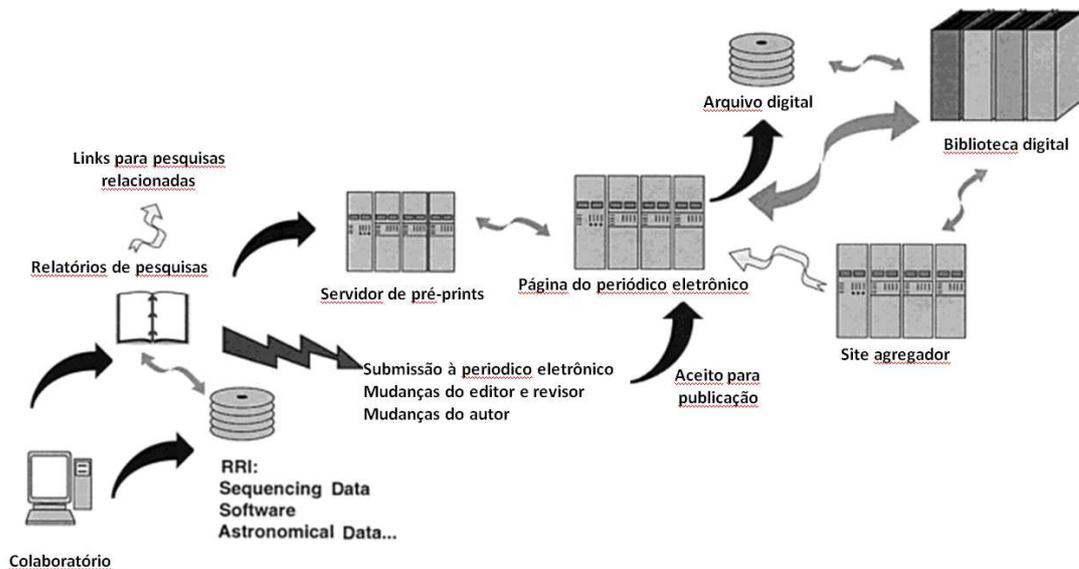
Do ponto de vista do grau de transformação, o modelo colaboratório (figura 13) é o que mais se distancia do modelo de Garvey e Griffith, representando um "sistema genuinamente transformado" (HURD, 1996, p. 29). O termo colaboratório embute a noção da colaboração entre pesquisadores suportada por redes de computadores em nível global, possibilitando, por exemplo, a manipulação de dados em tempo real. Hurd explica que em um colaboratório, cientistas

trocam dados, compartilham capacidade dos computadores e consultam recursos de bibliotecas digitais, interagindo em grandes distâncias tão facilmente como eles estivessem compartilhando uma facilidade física. O conceito de colaboratório é particularmente aplicável aqueles projetos de *Bigger Science* [ciência de grande escala] que requerem instrumentação em grande escala tais como observatórios e satélites espaciais ou grandes bancos de dados compartilhados (HURD, 1996, p. 29).

A discussão sobre o modelo colaboratório, ressalta a autora, examina o sistema de comunicação prevaiente em um ambiente de colaboratório, onde itens de dados são as unidades de troca de informação. Os dados gerados pelos pesquisadores participantes são armazenados em bases de dados compartilhados, e, um dos aspectos fundamentais, a preocupação com sua qualidade e exatidão, são levados em consideração ainda nos estágios iniciais da construção dessas bases, salienta Hurd. Isso, segundo a autora, é uma espécie de avaliação por pares em uma fase inicial do processo de comunicação.

A temática da colaboração entre pesquisadores, objeto central do modelo em tela, tem disso abordada em diversos estudos de processo de comunicação científica (FRY, 2006; JAMALI & NICHOLAS, 2008; KATZ & MARTIN, 1997). Swan (2008) discute a questão quando trata da pesquisa de natureza interdisciplinar, que nas atividades de colaboração entre pesquisadores sua manifestação. Por outro lado, Houghton et al (2003) constataram em seu estudo que maior parte dos pesquisadores investigados realizam atividades em colaboração. Certamente, as tecnologias de informação e comunicação encerram um importante papel nesse processo.

## Modelo da comunicação científica em 2020



**Figura 14: Comunicação científica: um modelo para 2020**

Fonte: Adaptado de Hurd (2000).

Considerando diferenças disciplinares e padrões de comportamento de áreas do conhecimento, anos mais tarde Hurd (2000) previu um novo modelo de comunicação científica para o ano de 2020 (figura 14). Uma das características desse modelo é a presença concomitante de elementos modernizados e transformados. Dentre os elementos modernizados, a autora destaca:

- muito embora os mecanismos para garantir a qualidade possam ser diferenciados em processos de submissão e revisão digitais, a autora acredita que a avaliação por pares é uma característica que estará presente em qualquer sistema de comunicação científica;
- o colégio invisível continuará a existir, agora com características de um "colégio invisível virtual, onde as tecnologias de informação e comunicação mediarão ampla entre membros das comunidades científicas;
- se antes interação entre membros do colégio invisível era facilitada por telefonemas, fax e visitas a outros locais de pesquisa, no modelo de 2020 a informações relacionadas com pesquisa (RRI), tais como sequenciamento genético ou depositórios de dados brutos de pesquisa, são armazenadas em servidores para acesso por outros que desejarem gerar novos conhecimentos a partir também dessas informações;

- para aquelas áreas do conhecimento que têm como prática a distribuição de pré-prints (a troca de manuscritos antes de sua publicação), as bases de dados de pré-prints apoiarão mais oportunamente o compartilhamento de descobertas preliminares. A ampla utilização de *e-prints* por cientistas foi apontada e estudada por diversos autores, reforçando a presença do elemento no modelo de comunicação científica em 2020 (BROWN, 1999, 2001; GENTIL-BECCOT et al, 2008; HEMMINGER, 2007; JAMALI & NICHOLAS, 2008, 2010; LAWAL, 2002; PINFIELD, 2001).
- tanto a existência informações relacionadas com pesquisa e bases de dados de pré-prints acessíveis via web contribuirão para uma espécie de "admissão aberta" de membros nos colégios invisíveis, possibilitando benefícios para pesquisadores de países em desenvolvimento, que não poderiam de outra forma estarem facilmente conectados a uma rede de comunicação;
- publicação de periódicos científicos eletrônicos que têm seus conteúdos armazenados e preservados em arquivos digitais;
- o acesso à informação por meio de bibliotecas digitais;

Dentre os aspectos transformados do modelo, Hurd destaca:

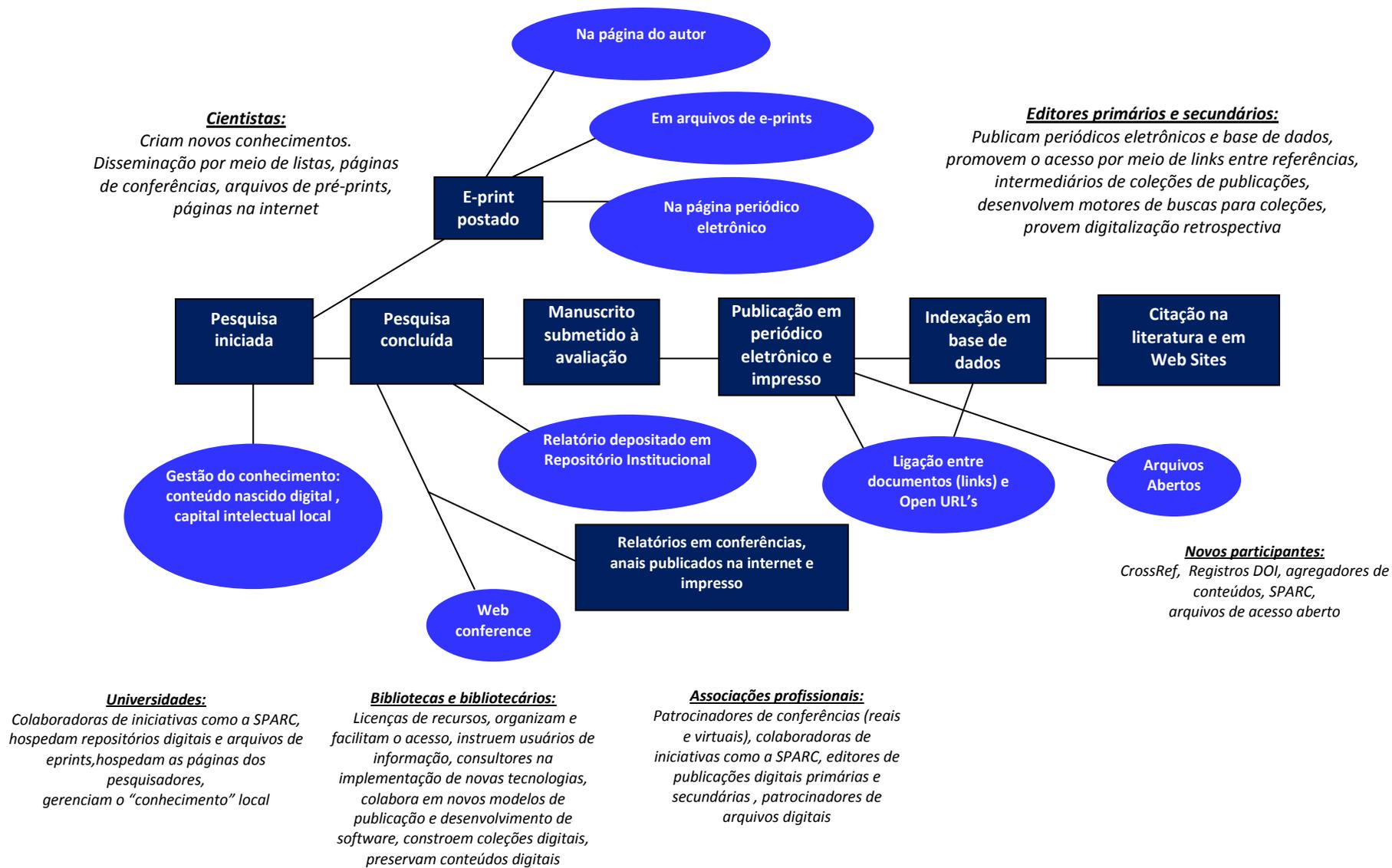
- para garantir a sobrevivência contínua e futura no mundo digital, organizações tradicionais podem exercer novos papéis e também estabelecer parcerias com outras organizações para explorar oportunidades que emergem para a colaboração no desenvolvimento de novos produtos e serviços. Algumas dessas mudanças podem ser percebidas nas novas funções exercidas pelas editoras e bibliotecas universitárias, como a de editores dos resultados de pesquisa de autoria de pesquisadores da instituição;
- outro desenvolvimento que reflete ao mesmo tempo novos papéis e novas parcerias entre as organizações é a emergência de serviços agregadores, os quais, segundo a autora, representam uma maneira diferenciada para a entrega de informação baseada em assinaturas eletrônicas de periódicos. Nesse tipo de serviço, uma agência provedora de informação compra o acesso a um conjunto selecionado de periódicos, e os agregadores funcionam como porta de entrada para seus conteúdos por meio da provisão de uma ferramenta de busca e links e para artigos identificados durante a busca. No Brasil, tal modelo foi implementado pelo Portal de Periódicos da CAPES.

## **Modelo de comunicação científica no mundo digital**

Aparentemente, nenhum dos modelos apresentados anteriormente reflete com fidelidade o cenário do sistema de comunicação da ciência tal como se apresenta nos dias de hoje. A comunicação científica é um sistema constituído de muitos processos e atividades governados por interesses de diversos atores que exercem funções específicas. Assim, o que era antes um processo linear, com processos claramente definidos, evoluiu em um ambiente mais complexo e inter-relacionado, conclui Hurd (2004, p. 13). A passagem do ambiente impresso, representado por uma lógica linear de processos, funções e atividades claramente definidos, para o ambiente eletrônico, mais complexo, interativo e interrelacionado, promove a transformação e/ou surgimento de novos papéis e responsabilidades. Nesse sentido, concorda-se com Hurd (2004) ao afirmar que neste período dinâmico, papéis tradicionais tornaram-se nebulosos e outros emergiram, às vezes assumidos por atores familiares ou por novos atores.

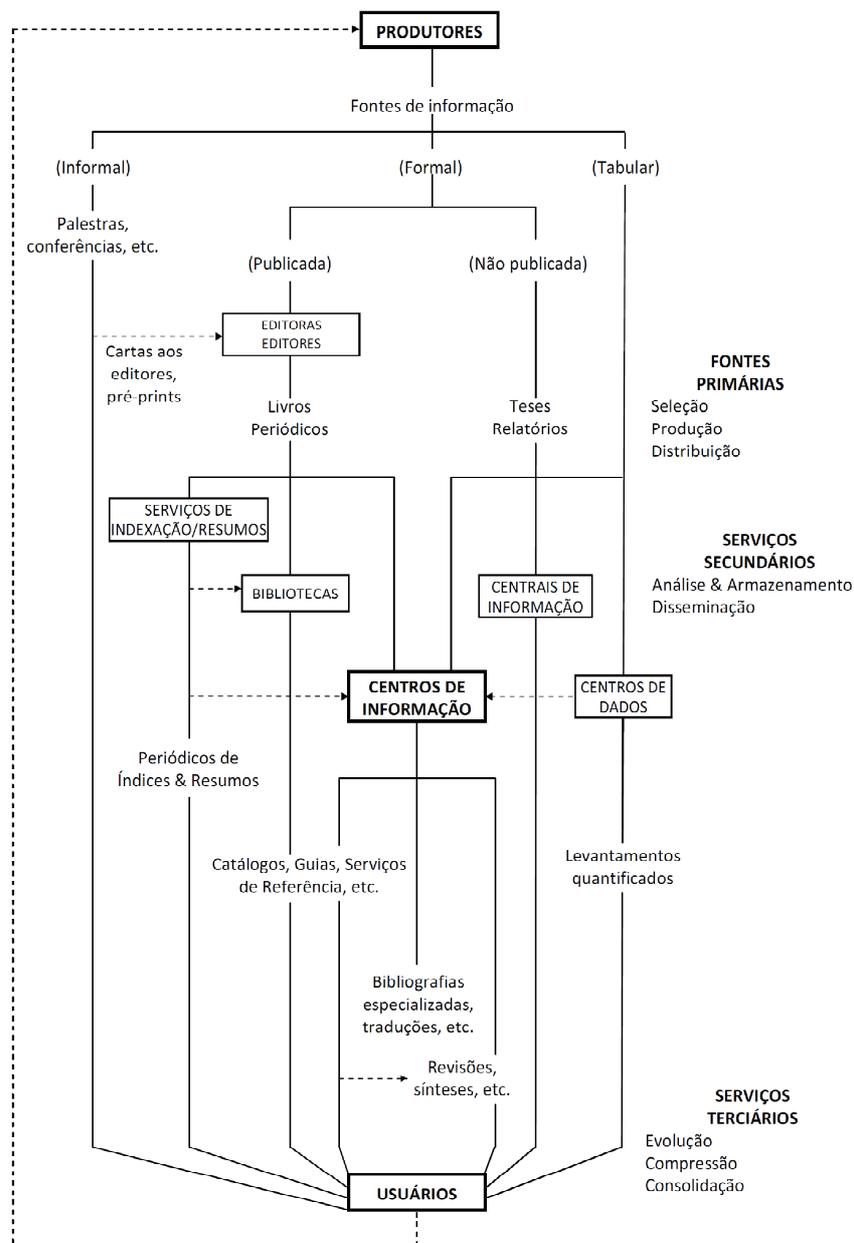
Na proposição de um novo modelo, representado na figura 15, Hurd (2004) descreve algumas dessas mudanças que se destacam no processo de comunicação científica. Os elementos retangulares representam atividades e funcionalidades duradouras, algumas das quais já incorporam tecnologias. Como exemplo disso, a autora cita que aquelas áreas do conhecimento que tinham por hábito a distribuição de pré-prints, agora fazem uso de arquivos de e-prints. Outras características de seu modelo, representadas pelas formas ovais, não faziam parte do sistema baseado no meio impresso e identificam novas funcionalidades e novos participantes do sistema.

Segundo Hurd, novas colaborações estão emergindo como resultado das mudanças que potencialmente envolvem todos os participantes no sistema. Wittenberg (apud HURD, 2004) descreveu algumas delas a partir da perspectiva dos editores científicos. Ela afirmou que as mudanças na comunicação científica tornaram nebulosos os papéis e responsabilidades de editores e autores, e até mesmo como as tecnologias apresentaram oportunidades criativas para qualquer um que esteja envolvido na organização e apresentação de novos conhecimentos para leitores.



**Figura 15: Comunicação científica no mundo digital**  
Fonte: Adaptado de Hurd (2004).

### 3.2.2.6 Modelo UNISIST (1971)



**Figura 16: Fluxo da informação científica e técnica**  
**Fonte:** Adaptado de UNISIST (1971, p. 26).

De acordo com Søndergaard et al (2003), o modelo UNISIST (figura 16) oferece, para a biblioteconomia e ciência da informação, uma importante perspectiva sócio-técnica sobre as atividades de comunicação científica. Em suas palavras, o modelo chama a atenção para a comunicação da informação entre produtores e usuários de conhecimento, como um sistema constituído de diversas unidades organizacionais e documentárias, onde cada uma delas contribui para o compartilhamento de atividades na comunicação científica.

A seguir, com base tanto no UNISIST (1971) e Søndergaard et al (2003), apresenta-se uma descrição abrangente do modelo:

- inicia com os produtores de informação, no topo da figura 16. Os produtores, membros das comunidades científica, são uma população multiforme e estão organizados em milhares de grupos diferentes, com diferentes padrões de comportamento informacional;
- as fontes de informação geradas por esses diferentes grupos de produtores também são diferentes em sua natureza, independentemente de seu assunto. No modelo, essas fontes de informação distribuídas a partir de grandes categorias de canais de comunicação científica: canais informais, canais formais e canais tabulares.
- os canais informais de comunicação são utilizados quando produtores e usuários conhecem um ao outro e trocam informação por meio de correspondências pessoais, distribuição de pré-prints, indicações de leituras, etc, ou ainda, de modo semi-informal, por meio de contatos em conferências, eventos e palestras. Como percebido, os canais de comunicação informal consistem de dois gêneros de comunicação informal: uma parte escrita e uma parte oral.
- os canais formais de comunicação, por outro lado, são divididos em documentos publicados e documentos não publicados. A informação contida na primeira categoria tem origem nos produtores, e, por meio de editoras ou editores, transformam-se em documentos publicados (livros e periódicos), os quais, talvez, por meio de serviços de indexação e resumos, bibliotecas ou centros de informação, alcançam seus usuários. Documentos não publicados são as teses e dissertações, materiais suplementares de trabalhos impressos (tabelas numéricas, filmes, relatos detalhados de experiências, registros, etc) e relatórios técnicos e de pesquisa distribuídos em um número de cópias limitado por, por exemplo, agências governamentais. Documentos não publicados alcançam seus usuários por meio dos centros de informação e centrais de informação, e, diferentemente da via documentos publicados, não são submetidos aos mecanismos de seleção, produção e distribuição de editoras e editores.
- os canais tabulares comunicam dados técnicos e científicos. A partir desses canais os dados são apresentados em forma de tabelas ao contrário do fluxo linear do texto falado ou escrito das categorias anteriores. Apesar de muitos livros e artigos de periódicos incluírem dados tabulares em seus textos, estes frequentemente não acompanham a

publicação. No entanto, há muitas razões que justificam a operação com dados tabulares como fontes de informação de modo distinto das publicações impressas: i) a grande quantidade de levantamentos quantitativos sendo realizados resultou em uma acumulação de dados quantitativos; o reconhecimento de que a literatura não é o melhor canal de publicação para esse tipo de informação, sobretudo, ao se considerar os avanços tecnológicos em bancos de dados que facilitam sua recuperação e outras facilidades.

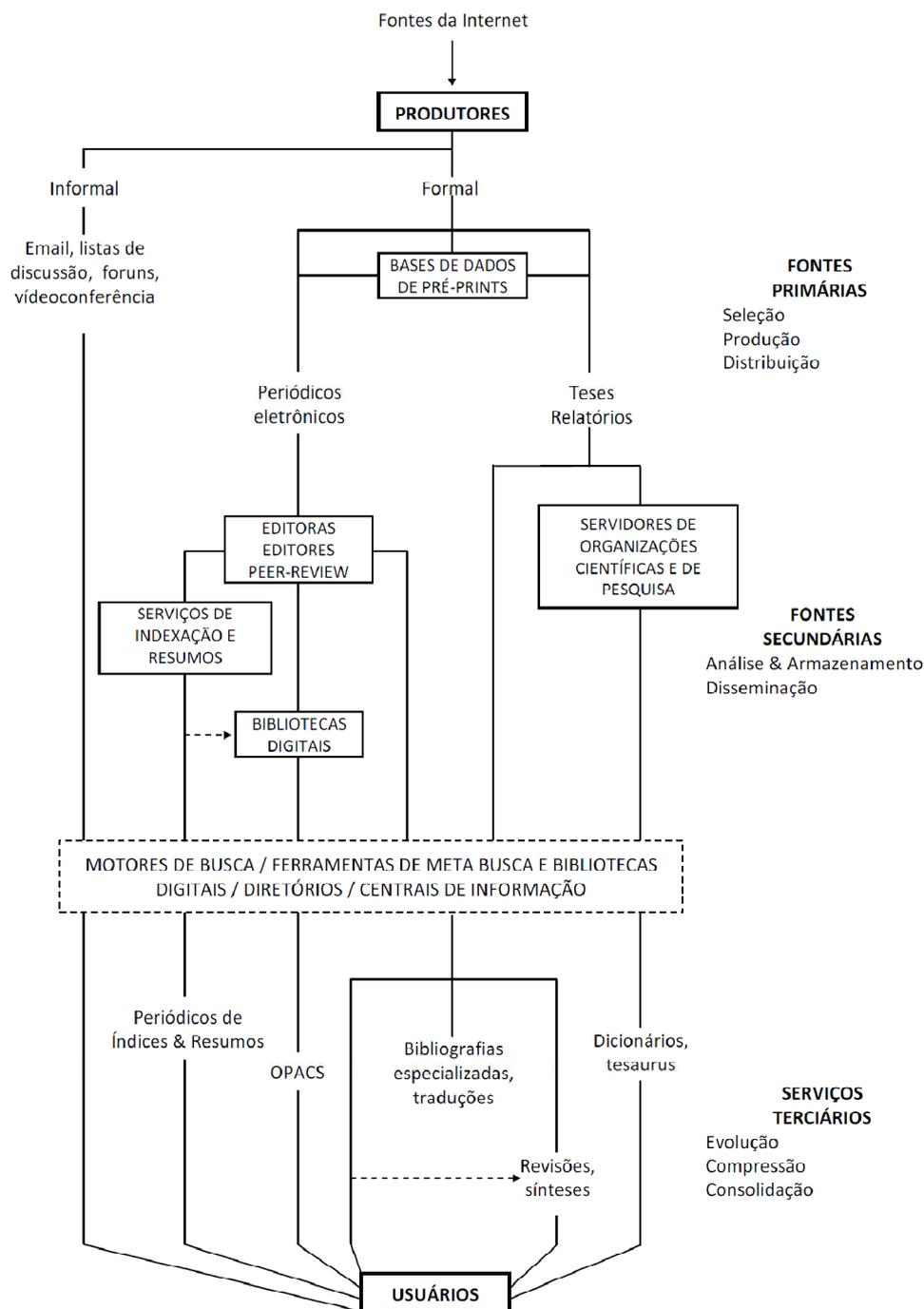
- todos os elementos acima, as fontes de informação primária, foram descritos em relação às funções de seleção, produção e distribuição. Como ilustrado no modelo, e destacado por Søndergaard et al (2003), a literatura primária é o ponto de partida para a produção de novos conhecimentos científicos e sua tarefa é contribuir para a produção e apresentação desse novo conhecimento. A materialização desse novo conhecimento ocorre a partir de sua documentação e reivindicação por meio de sua produção e publicação.
- o modelo estampa dois níveis de serviços de fontes de informação localizados entre produtores e usuários: fontes de informação secundárias e fontes de informação terciárias. Os primeiros serviços, de fontes de informação secundária (serviços de indexação e resumos, bibliotecas, centros de informação, centrais de informação e centros de dados - cada um com funções específicas), registram e descrevem documentos primários para sua recuperação e documentação. A literatura terciária, por sua vez, consolida, coleta e sintetiza a literatura primária.
- *Serviços de indexação e resumos*: no modelo, há dois tipos de serviços de indexação e resumos. O primeiro consiste naqueles de periódicos secundários impressos, preparados e distribuídos por associações científicas e que operam com base em lucro, como, por exemplo, o *Chemical Abstracts*. Esse tipo de serviço não representa coleções físicas, como uma biblioteca. o segundo tipo de serviços de indexação e resumos consiste de catálogos e índices compilados pelas bibliotecas ou centros de informação, como meios de acesso à suas próprias coleções. Guias e serviços de referência também pertencem a este tipo de serviço secundário, assim como para bibliotecas.
- *Centros de informação*: combinam algumas funções de periódicos secundários e bibliotecas especializadas, para os quais são adicionadas prerrogativas específicas, como a disseminação seletiva da informação, a preparação de monografias que relatam o

estado-da-arte, relatórios de tendências, revisões e outros produtos em benefício de uma área do conhecimento especificamente ou de grupos bem definidos e mais restritos de usuários. Søndergaard et al (2003) explicam por esta razão o modelo UNISIST aparentemente opera com serviços terciários em conexão com o centros de informação, pois diz-se às vezes que, o papel de tais centros é o reacondicionamento da informação fornecida por serviços de indexação e resumos de acordo com requisitos de usuários específicos. Os centros de informação então operam como serviços terciários, com a função de síntese adicionada a aquelas de indexação e resumos: reorganização, controle de qualidade, compressão, síntese, avaliação, etc. Assim, assumem as funções: preparação de bibliografias especializadas, traduções, revisões, sínteses, como, por exemplo, relatórios de estado-da-arte.

- *Centrais de informação (Clearinghouses)*: são responsáveis pela aquisição, análise, armazenamento e disseminação de documentos não publicados (relatórios técnicos, teses e dissertações, tesouros e outros. A exclusividade dada à documentos não publicados é o que diferencia a centrais de informação das bibliotecas e centros de informação.
- *Centros de dados*: lidam exclusivamente com dados brutos documentos não escritos, tais como levantamentos quantitativos.
- *Usuários*: geralmente, usuários de informação científica são também os seus produtores, ou seja, pesquisadores. Embora isso aconteça, o modelo UNISIST chama a atenção para o fato de que usuários possuem diferentes necessidades quando estão agindo como usuários e como produtores.

Søndergaard et al (2003) concluem afirmando que o modelo UNISIST mostra que a comunicação da informação científica e técnica ocorre por meio de muitas e diversas unidades organizacionais (editores, editoras, serviços de indexação e resumos, bibliotecas, centros de informação, centrais de informação e centros de dados) e unidades documentárias (livros, periódicos, teses e dissertações, relatórios, resumos e índices de periódicos, catálogos, bibliografias especializadas, revisões, levantamentos quantitativos.

### 3.2.2.7 A comunicação científica na Internet com base no modelo UNISIST (2003)



**Figura 17: A comunicação da informação científica com base na Internet**  
**Fonte:** Søndergaard et al (2003).

O crescente uso e impacto dos canais de comunicação baseados na Internet tem mudado, como sugerem Søndergaard et al (2003), o fluxo da comunicação científica desde quando o modelo UNISIST delineado. Desse modo, os autores fazem uma proposta de atualização do modelo a partir da perspectiva da utilização da Internet em toda a sua extensão. Søndergaard et al (2003) advertem inicialmente que

uma descrição das diversas unidades organizacionais e documentárias na Internet frequentemente emergem de uma classificação técnica de hardware ou software em vez de uma classificação por parâmetros tradicionais de comunicação, como, por exemplo, a divisão em formal e informal, utilizada pelo modelo UNISIST (SØNDERGAARD et al, 2003, p. 292).

O modelo UNISIST atualizado pelos autores (figura 17) parte então da divisão formal e informal baseado em como os canais são atualmente utilizados, em vez de sua potencialidade para qualquer comunicação formal ou informal. No que concerne à comunicação informal, as unidades documentárias mais significantes na Internet, conforme o uso contemporâneo desses canais, destacam, são:

- correio eletrônico
- servidores de listas (*list servers*), que são um grupo de discussão ou de interesse que distribuem mensagens via listas de correios eletrônicos. Conferências eletrônicas ou boletins informativos (*newsletters*) são mediados por servidores de listas;
- *usenet news*, que é um termo coletivo para milhares de grupos de notícias ou grupos de notícias. São gerenciados centralmente sem o uso de correio eletrônico, ao contrário de servidores de listas;
- reuniões eletrônicas ou conferência via Webcam.

Cada um dessas aplicações, de acordo com Søndergaard et al (2003), mesmo não sendo conhecidas, podem ser localizadas e acessadas pelos usuários por meio de vários motores de buscas e também metabuscadores ou por meio de diversos tipos de bibliotecas virtuais. Os autores concluem que devido à facilidade de utilização de canais de comunicação informais baseados na Internet, o percurso do produtor para o usuário, e vice-versa, é mais livre e rapidamente acesso e menos problemático do que, por exemplo, o envio de correspondências via correio.

Søndergaard et al (2003) sugerem que o crescente número de pesquisadores habilitados ao uso de computadores na década de 1990, entre outros fatores, propiciou a transição da Internet como um canal de comunicação preponderantemente informal para um significativo canal de comunicação formal. Em sua perspectiva, as unidades documentárias formais mais significativas na Internet são:

- periódicos eletrônicos;
- bases de dados de pré-prints. Embora pré-prints sejam considerados como literatura cinzenta, o acesso a esse tipo de informação tem sido crescentemente facilitado devido ao surgimento das dessas bases de dados na Internet;
- literatura cinzenta ou não-publicada: teses, dissertações, relatórios, etc. Encontrados principalmente em servidores de organizações científicas e de pesquisa.

Søndergaard et al (2003) discutem a tendência de as bases de dados de pré-prints tornarem-se cada vez mais importantes no cenário da comunicação científica formal. Reconhecendo diferenças de comportamento entre áreas do conhecimento, também enfatizados outros autores (GORRAIZ et al, 2009; HOUGHTON et al, 2003; HUANG & CHANG, 2008), os autores argumentam que esse tipo de documento, devido a necessidade de rápida disseminação, tem sido veiculado antes de sua publicação em periódico científico. Nesse sentido, Søndergaard et al (2003) refletem sobre a real possibilidade de os periódicos científicos se posicionarem futuramente como fontes de informação secundárias em vez de primárias, como ocorre atualmente.

A literatura cinzenta, por outro lado, é aquela que "é produzida em todos os níveis de governo, academia, mercado e indústria em formato impresso e eletrônico, mas que não é controlada por editores comerciais" (GREY LITERATURE NETWORK SERVICE, 1999 apud SØNDERGAARD et al, 2003, p. 297). No entanto, a literatura cinzenta na Internet, caso esteja seja possível localizá-la, é facilmente acessada em comparação com alternativas oferecidas por meios tradicionais. A Internet criou oportunidade para tornar a literatura cinzenta publicamente disponível sem os custos de uma publicação tradicional, afirmam Søndergaard et al (2003).

De acordo com o modelo atualizado de Søndergaard et al (2003), as unidades documentárias formais na Internet podem alcançar os usuários por meio de diversas unidades organizacionais (figura 17), tais como edições Web de:

- bases de dados de pré-prints: na literatura tais bases de dados não são referenciadas como centrais de informação (*clearinghouses*), como encontrado no modelo UNISIST original. No ambiente da Internet, tais unidades denotam algum tipo de diretório anotado com guia de recursos. Tendo em vista mudanças decorrentes do uso de tecnologias, espera-se que as bases de dados de pré-prints sejam responsáveis pela distribuição pública e comunicação de novos trabalhos. Por esta razão, tais bases de dados foram posicionadas no modelo UNISIST atualizado entre as fontes de informação primárias;
- bases de dados bibliográficas ou de texto completo: representam bases de dados comerciais e não comerciais disponíveis na Internet. Nessa versão atualizada, OPACs também são denominadas de bibliotecas eletrônicas. Maior parte dessas bases de dados estão disponíveis via Internet. Um dos aspectos ressaltados pelos autores é o fato de tais bases de dados comumente negligenciarem anais de conferências, livros, teses, dissertações e relatórios, que são encontrados, algumas vezes, em bases de dados especializadas, em mecanismos de buscas ou por meio de servidores de organizações científicas e de pesquisas;
- Servidores de organizações científicas e de pesquisa;
- Web sites de editoras;
- bibliotecas virtuais;
- motores de buscas e metabuscadores.

Dentre as conclusões gerais a respeito da atualização do modelo UNISIST para o ambiente da Internet, Søndergaard et al (2003) destacam:

- a Internet como meio não inclui a representação de todas as unidades organizacionais e documentárias apresentadas no modelo original;
- as unidades organizacionais e documentárias de modelo original são substituídas por aquelas da Internet. Entretanto, apenas poucas mudanças foram feitas para que sua estrutura geral coubesse no fluxo da comunicação baseada Internet;
- Dentre as mudanças mais importantes estão: a presença de bases de dados de pré-prints e da caixa no centro do modelo atualizado contendo várias ferramentas de busca da Internet.



que elas se tornaram importantes para o fluxo da comunicação científica. Desse modo, refletem os autores, o fluxo da comunicação científica é uma fase de transição onde tanto a comunicação mediada por computador e o sistema de comunicação tradicional estabelecido (o lado esquerdo da figura 18) são frequentemente utilizados para as mesmas finalidades. Por esta razão, a proposta de integração adota ao mesmo tempo os canais de comunicação tradicionais, posicionados a esquerda, e os canais de comunicação mediados por computadores, posicionados no lado direito.

Nessa versão integradora do modelo UNISIST, encontra-se toda a comunicação mediada por computador (caixa cinza), onde várias unidades organizacionais e documentárias - apresentadas no modelo anterior, baseado exclusivamente na Internet (figura 18) - estão flutuando ao redor com possíveis interações diretas com cada um dos elementos do modelo tradicional. Em possíveis análises de aplicação do modelo, no entanto, devem ser resguardadas, evidentemente, as diferenças disciplinares.

### **3.2.2.9 Modelo do processo de comunicação científica (HOUGHTON et al, 2009)**

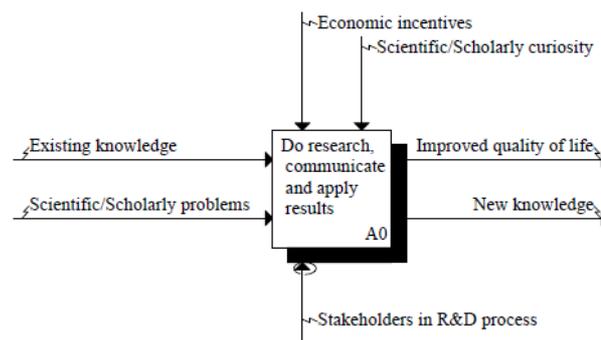
Björk (2007) desenvolveu um modelo formal de ciclo de vida da comunicação que oferece um mapa detalhado do processo de publicação científica (HOUGHTON et al, 2009), incluindo atividades dos

- pesquisadores que realizam pesquisa e escrevem publicações;
- editores que gerenciam e executam o processo de publicação;
- acadêmicos que participam do processo como editores ou revisores;
- bibliotecas que ajudam a arquivar e prover acesso às publicações;
- serviços bibliográficos que facilitam a identificação e recuperação de publicações;
- leitores que buscam, recuperam e lêem as publicações
- profissionais que implementam direta ou indiretamente os resultados das pesquisas.

De acordo com Houghton et al (2009), o foco central do modelo em tela foi o ciclo de vida de única publicação, um artigo de periódico, mapeando o modo como ele foi escrito, editado, impresso, distribuído, arquivado, recuperado e lido e como eventualmente ele pode afetar a atividade prática. Esse modelo consiste de dezenas de diagramas, cada um deles relacionado com uma função particular, e mais de uma centena de atividades organizadas

abaixo das atividades principais. Estas estão identificadas no topo da hierarquia e são o financiamento das atividade de pesquisa e desenvolvimento, realização da pesquisa, comunicação dos resultados e aplicação dos conhecimentos (HOUGHTON et al, 2009).

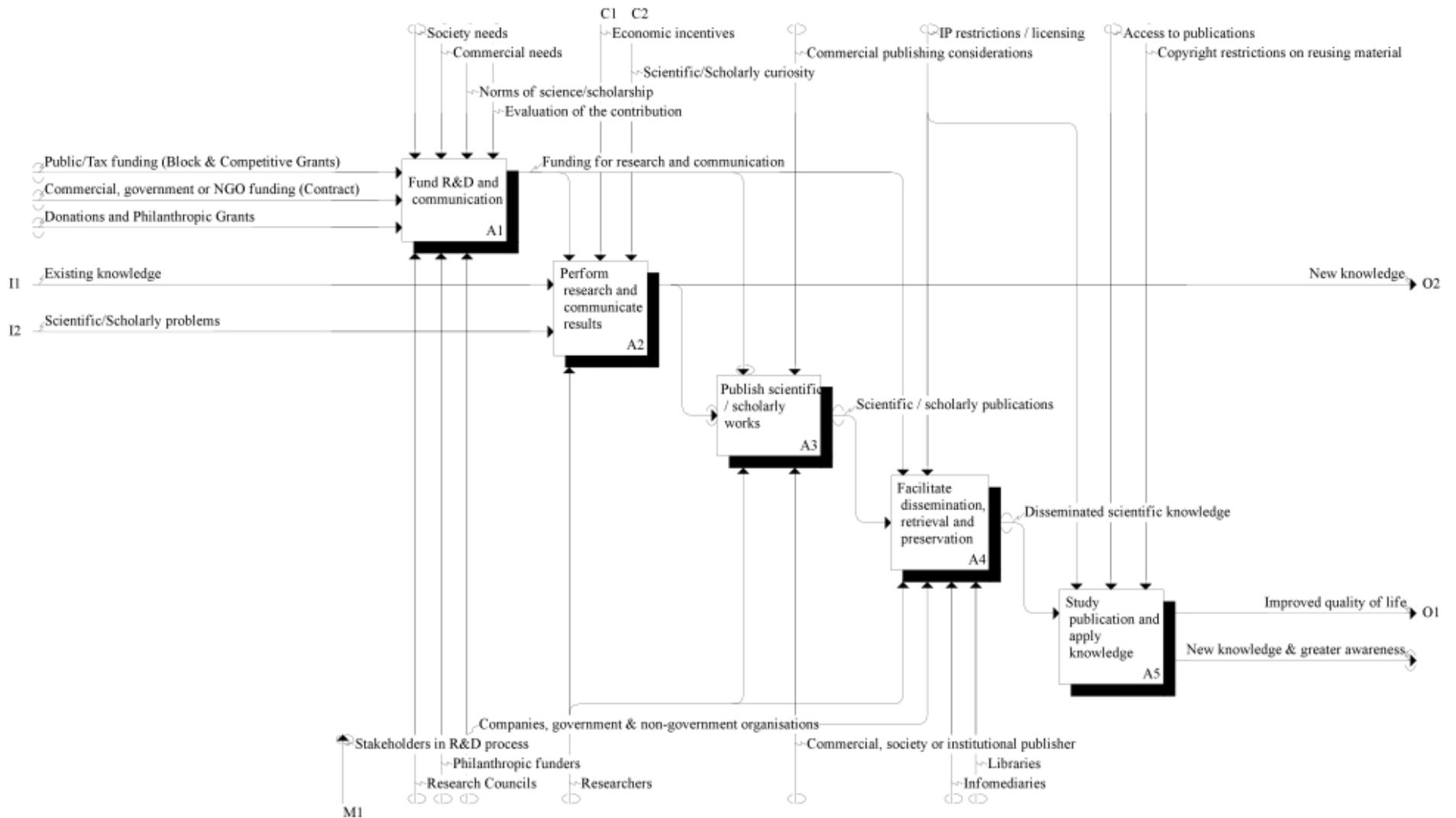
Com a intenção de prover um sólido fundamento para uma análise detalhada das implicações de modelos alternativos de publicação sobre os vários atores do sistema de comunicação científica, Houghton et al (2009) expandiram o modelo de Björk (figura 19).



**Figura 19: Modelo do processo de comunicação científica**  
**Fonte:** Björk (2007), citado por Houghton et al (2009)

De acordo com o modelo de Björk (2007), o processo de comunicação científica envolve a condução da pesquisa, a comunicação e aplicação dos resultados. Curiosidade científica, incentivos econômicos e carreira orientam as atividades enquanto que o conhecimento existente e problemas de pesquisa servem de insumo à sua realização. Além disso, o processo envolve uma ampla gama de atores (detalhados em outros diagramas) e tem como resultados a geração de novos conhecimentos e sua aplicação busca contribuir para a melhoria da qualidade de vida (HOUGHTON et al, 2009).

No modelo derivado, proposto por Houghton et al (2009) o processo de comunicação científica (figura 20) inclui cinco principais atividades do processo de comunicação científica: financiamento da pesquisa e desenvolvimento e comunicação, realização da pesquisa e comunicação dos resultados, publicação científica e trabalhos acadêmicos, facilitação da disseminação, recuperação e preservação e, por último estudo das publicações e aplicação do conhecimento. A figura 20 define a estrutura do modelo e define as principais atividades de nível mais alto, entradas, mecanismos, controles e saídas.



**Figura 20: Modelo do processo de comunicação científica**  
**Fonte:** Houghton et al (2009)

A estrutura hierárquica geral do modelo é apresentada a seguir.

## **A0: Fazer pesquisa, comunicar e aplicar resultados**

### ***A1: Financiamento da P&D e comunicação***

- A11: Estabelecer política e direção
  - A111: Lobby e obtenção de fundos
  - A112: Estabelecer prioridades e planejar programas de financiamento
  - A113: Estabelecer critérios de avaliação
  - A114: Anunciar e promover a disponibilidade de fundos
- A12: Avaliar propostas de pesquisa
  - A121: Gerenciar avaliação de propostas
  - A122: Revisão de propostas
  - A123: Obter esclarecimentos / desenvolvimento
- A13: Tomar decisões de financiamento
- A14: Avaliar impactos / resultados
  - A141: Avaliar qualidade das pesquisas
  - A142: Avaliar impactos das pesquisas
  - A143: Avaliar eficiência e efetividade
  - A144: Sintetizar e avaliar pesquisas

### ***A2: Realizar pesquisa e comunicar resultados***

- A21: Realizar pesquisa
  - A211: Estudo do conhecimento científico existente
  - A212: Coletar dados das bases de dados e repositórios existentes
  - A213: Fazer experimentos, fazer observações e coletar dados
  - A214: Analisar e elaborar conclusões
  - A215: Desenvolver novas propostas de pesquisa
- A22: Comunicar o conhecimento
  - A221: Comunicar os resultados informalmente
    - A2211: Preparar relatórios de pesquisa
    - A2212: Preparar artigos de conferência
    - A2213: Assistir / presença em conferências
    - A2214: Informar e discutir
  - A222: Comunicar resultados formalmente (preparar para publicação)
    - A2221: Redigir manuscrito
    - A2222: Buscar e obter permissões
    - A2223: Escolher como e onde publicar
    - A2224: Manuscrito sob medida para a entrega
    - A2225: Autoarquivamento
  - A223: Compartilhar dados / modelos
    - A2231: Compartilhar / publicar dados
    - A2232: Compartilhar / publicar modelos
    - A2233: Compartilhar / publicar algoritmos e sequências
    - A2234: Compartilhar / publicar áudio e vídeo

### ***A3: Publicação científica e trabalhos acadêmicos***

- A31: Publicar como artigo de periódico
  - A311: Atividades gerais de editores (periódico)
    - A3111: Desenvolver plataforma de TI para manuseio de manuscritos e publicação (periódico)
    - A3112: Identificar, financiar e estabelecer novos títulos
    - A3113: Recrutar e gerenciar editor e corpo editorial
    - A3114: Operar e gerenciar reuniões do corpo editorial
  - A312: Atividades específicas do periódico
    - A3121: Mercado do periódico
    - A3122: Negociar e gerenciar assinaturas e outras fontes de receitas
    - A3123: Planejar e gerenciar números
  - A313: Processar artigos

- A3131: Selecionar manuscrito para avaliação
- A3132: Avaliação por pares (Artigo)
  - A31321: Gerenciar processo de avaliação
  - A31322: Avaliação do manuscrito
  - A31323: Revisão do manuscrito
- A3133: Negociação de direitos de cópia ou licença (Artigo)
- A3134: Coletar taxas de publicação (modelo autor-paga)
- A314: Produzir e processar conteúdos suplementares
  - A3141: Produzir editorial e cartas
  - A3142: Produzir resenhas
  - A3143: Gerar conteúdos de publicidade e patrocínio
  - A3144: Produzir capas e índice
  - A3145: Coletar e agrupar conteúdos suplementares
- A315: Fases técnicas de publicação (Periódico)
  - A3151: Revisar e corrigir conteúdo suplementar
  - A3152: Fila para publicação
  - A3153: Incorporar no número
  - A3154: Distribuir número / artigo (Acesso Aberto)
    - A31541: Publicar versão eletrônica (Acesso Aberto)
  - A3155: Duplicar e distribuir número / artigo (Acesso Pago)
    - A31551: Impressão de número
    - A31552: Distribuir números impressos para assinantes
    - A31553: Controlar acesso à versão eletrônica
    - A31554: Publicar versão eletrônica (Acesso Pago)
- A32: Publicar como artigo de conferência
- A33: Publicar como monografia
  - A331: Publicar como relatório
  - A332: Publicar como tese / dissertação
  - A333: Publicar como livro
    - A3331: Atividades gerais de editores (Livro)
      - A33311: Desenvolver plataforma de TI para manusear manuscritos e publicação (Livro)
      - A33312: Operar atividades editoriais
      - A33313: Recrutar autores e conteúdos
    - A3332: Editorial / avaliação por pares
      - A33321: Gerenciar processo de avaliação por pares (Livro)
      - A33322: Avaliação do manuscrito (Livro)
      - A33323: Revisão do manuscrito (Livro)
    - A3333: Negociar direitos de cópia e licenças (Livro)
    - A3334: Negociar e processar royalties ou pagamentos
    - A3335: Fases técnicas da publicação (Livro)
      - A33351: Revisar e corrigir manuscrito (Livro)
      - A33352: Fila para publicação (Livro)
      - A33353: Incorporar em séries ou lista (Livro)
      - A33354: Mercado e venda de livros/séries
      - A33355: Duplicar e distribuir (Livro)
        - A333551: Imprimir e encadernar
        - A333552: Distribuir livros impressos
        - A333553: Lidar com dados de vendas e retornos
        - A333554: Controlar acesso à versão eletrônica (Livro)
        - A333555: Publicar versão eletrônica (Livro)

#### ***A4: Facilitar a disseminação, recuperação e preservação***

- A41: Facilitar a disseminação
  - A411: Desenvolver plataforma de TI para a disseminação
  - A412: Gerenciar e operar plataforma de disseminação (Arquivos, Repositórios, Websites, etc.)
- A42: Facilitar a recuperação
  - A421: Facilitar a recuperação globalmente
    - A4211: ACESSO PAGO: Tornar publicações/dados disponíveis aos assinantes/compradores
      - A42111: Postar na página da editora
      - A42112: Postar em sistema de acesso proprietário
      - A42113: Controlar acesso
    - A4212: ACESSO ABERTO: Tornar publicações/dados disponíveis livremente

- A42121: Postar em website pessoal, do editor ou institucional
- A42122: Postar em repositório institucional
- A42123: Postar em repositório temático
- A4213: Integrar metadados em serviços de busca
  - A42131: Indexar em índices bibliográficos editados
  - A42132: Indexar e coletador de conteúdo científico na web
  - A42133: Indexar motor de busca geral na web
- A422: Facilitar a recuperação localmente
  - A4221: Negociar adesões, assinaturas e licenças
  - A4222: Tornar o acesso pago a publicação disponível dentro da organização
    - A42221: Processamento de assinatura
    - A42222: Catalogar itens obtidos
    - A42223: Processamento físico e manuseio
    - A42224: Estabelecer e operar sistema de autenticação
    - A42225: Verificação física e manuseio
    - A42226: Suporte ao leitor/usuário
  - A4223: Tornar publicações de acesso aberto disponíveis dentro da organização
    - A42231: Catalogar ou prover links
    - A42232: Suporte ao leitor/usuário
  - A4224: Obter item solicitado individualmente
- A43: Facilitar a preservação
  - A431: Facilitar a preservação (impressa)
  - A432: Facilitar a preservação (acesso à versão paga)
  - A433: Facilitar a preservação eletrônica (acesso aberto)

#### **A5: Estudo da publicação e aplicação do conhecimento**

- A51: Estudo da publicação
  - A511: Informar-se sobre a publicação
    - A5111: Buscar publicações de interesse
      - A51111: Uso de serviços de buscas de publicações científicas
      - A51112: Uso de motores de busca gerais
      - A51113: Busca em catálogo de biblioteca / navegação nas prateleiras
    - A5112: Ser alertado das publicações
      - A51121: Receber recomendações de colegas
      - A51122: Receber alerta eletrônico
      - A51123: Anúncio de referências em outras publicações
  - A512: Consideração da compra do acesso à publicação
  - A513: Recuperar publicação
    - A5131: Recuperar publicação impressa
    - A5132: Recuperar publicação eletrônica
  - A514: Ler e processar publicação
    - A5141: Visualizar, imprimir ou copiar a publicação
    - A5142: Ler publicação
      - A51421: Ler para propostas de pesquisa
        - A514211: pesquisa na universidade
        - A514212: pesquisa na indústria
        - A514213: pesquisa no governo
        - A514214: Organizações não governamentais
        - A514215: Publicações secundárias
          - A5142151: Relatos em listas e blogs
          - A5142152: Relatos em artigos de revisão
          - A5142153: Incorporadas dentro de livros-texto e materiais de ensino
          - A5142154: Relatos em mídia popular
      - A51422: Ler como atividade educacional
      - A51423: Ler para informação profissional e desenvolvimento
      - A51424: Ler para aumentar conhecimento
    - A5143: Arquivar para referência futura
- A52: Aplicar o conhecimento
  - A521: Educar profissionais
    - A5211: Produzir materiais de ensino e listas de leitura
    - A5212: Ensinar estudantes
    - A5213: Ensinar profissionais
  - A522: Elaborar políticas e regulação

- A5221: Definir políticas públicas e legislação
- A5222: Definir padrões
- A5223: Conceder patentes
- A523: Fazer desenvolvimento industrial
- A524: Aplicar na prática
  - A5241: Aplicar novos conhecimentos no tratamento de pacientes
  - A5242: Aplicar novos conhecimentos na prática profissional (leis, engenharia, etc.)
  - A5243: Aplicar novos conhecimentos em pesquisa e desenvolvimento industrial
  - A5244: Aplicar novos conhecimentos no estilo de vida e escolhas de consumo
  - A5245: Aplicar novos conhecimento no debate público

### **3.2.3 Acesso aberto à informação científica: pressupostos e fundamentos**

O uso das tecnologias no contexto da comunicação na ciência tem sido responsável por inúmeras transformações em seus processos, como pode ser observado ao longo da descrição dos modelos de comunicação científica na seção anterior.

Lagoze e Van de Sompel (2001) afirmam que a introdução em grande escala das tecnologias no processo de comunicação científica gerou demanda do uso da web para a disseminação dos resultados de pesquisas. No bojo dessas mudanças, a utilização de recursos digitais beneficia o processo de comunicação, sobretudo, à medida que são aperfeiçoados e tornados mais ágeis os fluxos de informação e conhecimento científico e, além disso, quando constata-se transformações essenciais em processos, elementos ou funções exercidas.

Nesse sentido, apregoa-se que um dos grandes avanços tecnológicos na comunicação científica foi a criação dos periódicos científicos eletrônicos. Embora sejam referenciados como inovadores no limiar da década de 90 do século passado, a estruturação e a lógica do modelo de comunicação tradicional, especialmente do sistema de publicações científicas até então predominante, sofreram poucas modificações significativas, o que significa que não houve uma transformação, mas sim uma modernização de processos de publicação científica. Dentre os principais benefícios desta modernização está, principalmente, a ampliação da possibilidade de acesso aos conteúdos.

Portanto, mesmo com o surgimento dos periódicos científicos eletrônicos, a hegemonia de editores científicos – quem na realidade conduz, com o aval da própria comunidade científica, o cerne do sistema de publicações científicas – e a distribuição de informação científica começam a ser alvo das transformações apenas recentemente. A própria comunidade científica passa a questionar a lógica do sistema de publicação científica

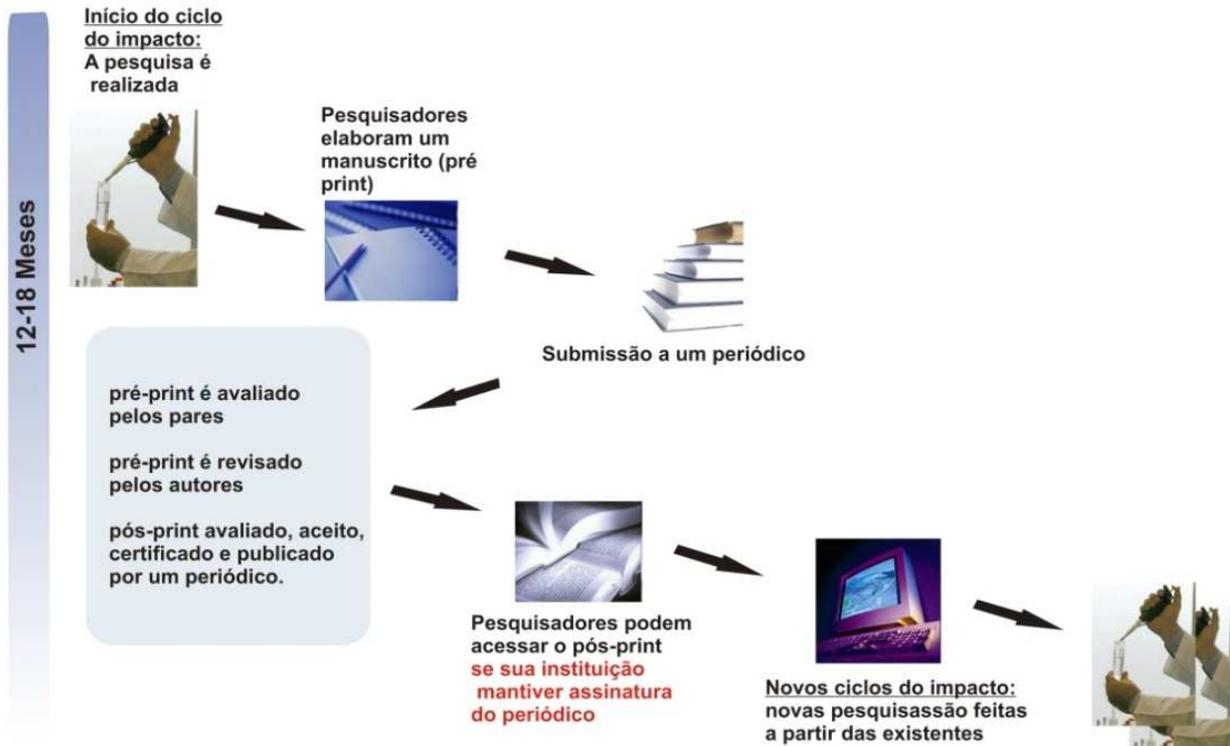
tradicional, em que editores científicos comerciais retêm os direitos autorais patrimoniais, atribuem preços excessivos e impõem barreiras de permissão sobre publicações de resultados de pesquisas financiadas com recursos públicos, como discutem Odlyzko (2006) e Willinsky (2006), limitando a visibilidade e a circulação do conhecimento científico, conforme ilustrado na figura 21 a seguir. Em última análise, dessa lógica decorrem dois problemas principais relacionados. O primeiro é a limitação do impacto dos resultados de pesquisa, já que a limitação do acesso diminui consideravelmente as possibilidades de uso por outros pesquisadores, como será discutido a seguir. O segundo problema reside no fato de que, a despeito da modernização de processos de comunicação científica, pesquisadores encontram dificuldades para ter acesso à toda a informação que necessitam para desenvolver suas atividades.



**Figura 21: Lógica do sistema de publicação científica tradicional**  
Fonte: Elaboração própria

Constituído a partir dessa lógica, é possível afirmar que o sistema de comunicação científica tradicional limita, mais do que expande, a disponibilidade e legibilidade da maior parte da pesquisa científica, conforme sugere Johnson (2002). A figura 22, adaptada de Brody e Harnad (2004), ilustra o impacto limitado pelo acesso restrito a resultados de pesquisa, em que o acesso à informação ocorre apenas no momento de sua publicação, mediante pagamento.

## Acesso restrito: impacto da pesquisa limitado



**Figura 22: Acesso restrito: impacto da pesquisa limitado**

Fonte: Adaptado de Brody e Harnad (2004)

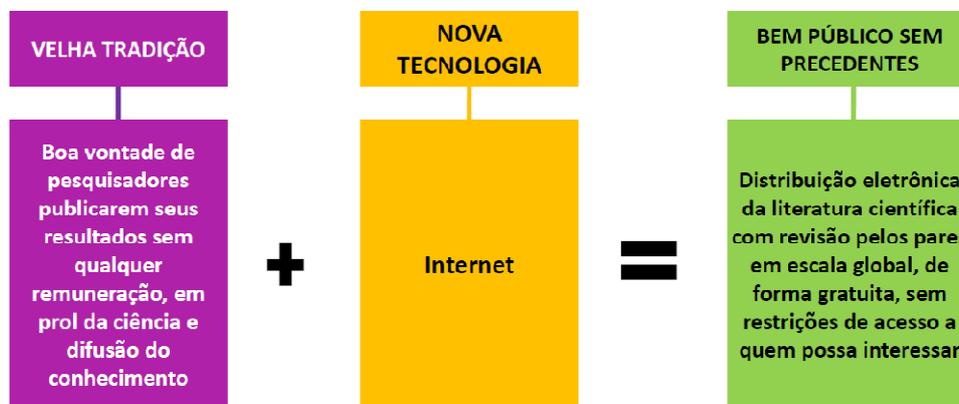
Da insatisfação da comunidade científica com a lógica predominante do sistema aliada aos avanços tecnológicos, especialmente da tecnologia de arquivos abertos, culminou um esforço internacional de promoção da ampla circulação de resultados de pesquisa nas comunidades científicas, o movimento mundial em favor do acesso aberto à informação científica (BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; JACOBS, 2006; WILLINSKY, 2006). Suber (2007), mantém uma linha do tempo dos principais eventos relacionados com o surgimento e avanços do acesso aberto no mundo. Para o autor, o acesso aberto é sobre a literatura que é digital, online, livre de custos e livre da maior parte das restrições de direitos de cópia e licenciamento. O autor considera que o conceito central do acesso aberto está relacionado à remoção das barreiras de preço (custos de assinatura) e

barreiras de permissão (restrições de direitos de cópia e licenciamento, de modo a tornar a literatura científica livre, tornando-a disponível com o mínimo de restrições.

De acordo com uma de suas principais definições, alcançada durante a realização da *Budapest Open Access Initiative*, em 2001, o acesso aberto é promovido por pesquisadores sem qualquer expectativa de pagamento. Nesse contexto requer que a literatura científica esteja disponível livre e publicamente na Internet, de forma a permitir a qualquer usuário a leitura, *download*, cópia, distribuição, impressão, busca ou criação de *links* para os textos completos dos artigos, bem como capturá-los para indexação ou utilizá-los para qualquer outro propósito legal. Para tanto, é operacionalizado a partir de duas estratégias principais: autoarquivamento em repositórios digitais e publicação de periódicos científicos de acesso aberto. O pressuposto de apoio ao acesso aberto requer que não haja barreiras financeiras, legais ou técnicas, além daquelas próprias do acesso à Internet. A única restrição à reprodução e distribuição e a única função do *copyright* neste contexto devem ser o controle dos autores sobre a integridade de sua obra e o direito de serem adequadamente reconhecidos e citados (BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE, 2001). Ao examinar as definições da declaração, Bailey (2006) chama a atenção para seus aspectos centrais, elencados a seguir:

- conteúdos em acesso aberto significa que estão livremente disponíveis;
- online significa que se trata de documentos digitais disponíveis na Internet;
- dizem respeito à conteúdos de natureza acadêmica/científica, ou seja, romances, revistas, livros de auto-ajuda e outros estão excluídos do conceito;
- os autores desses trabalhos não são pagos por seus esforços;
- uma vez que a maioria dos autores de artigos de periódicos científicos não são pagos e que tais trabalhos são acadêmicos/científicos, esses artigos constituem o principal tipo de material de acesso aberto;
- há um número extraordinário de usos de materiais de acesso aberto permitidos. Além da necessidade de atribuição de autoria e da manutenção da integridade da obra, os usuários podem copiar e distribuir os conteúdos sem qualquer restrição;
- há duas principais estratégias de acesso aberto: autoarquivamento em repositórios digitais e publicação de periódicos científicos de acesso aberto.

Segundo a mesma iniciativa, uma velha tradição e uma nova tecnologia convergiram para tornar possível o aparecimento de um bem público sem precedentes, que é a circulação livre e gratuita da literatura científica em escala global (figura 23).



**Figura 23: Elementos do acesso aberto**

Fonte: Adaptado de *Budapest Open Access Initiative* (2001)

O conceito de acesso aberto pode ser aplicado aos casos distintos, conforme explica Morrison (2009). O primeiro refere-se aos trabalhos de acesso aberto. Os conteúdos são de acesso aberto quando forem, no mínimo, livres para qualquer um, em qualquer lugar para ler online (acesso aberto *gratis*), ou melhor ainda, livres para ler e livres para qualquer um reutilizar (acesso aberto *libre*). Morrison chama a atenção para o fato de que uma obra que tem seu acesso fechado determinado por direito de cópia pode se tornar de acesso aberto quando entrar em domínio público. O segundo caso de aplicação do conceito de acesso aberto refere-se ao processo, tal como a publicação. O termo acesso aberto nesse caso deve ser reservado para publicações de acesso aberto pleno, onde o determinado trabalho é feito em acesso aberto (*gratis* ou *libre*) como parte de um processo de publicação, sem atraso. Ambas as aplicações do conceito denotam oportunidades e benefícios, como discutidos a seguir.

O acesso aberto a resultados de pesquisa tem sido visto como fator que maximiza o acesso à pesquisa propriamente dita. Dessa maneira, aumenta e acelera o impacto das pesquisas e, conseqüentemente, sua produtividade, progresso e recompensas, conforme explicam Brody e Harnad (2004). Lawrence (2001) analisou 119.924 trabalhos apresentados em conferências na área de informática e demonstrou que a média de citações feitas a

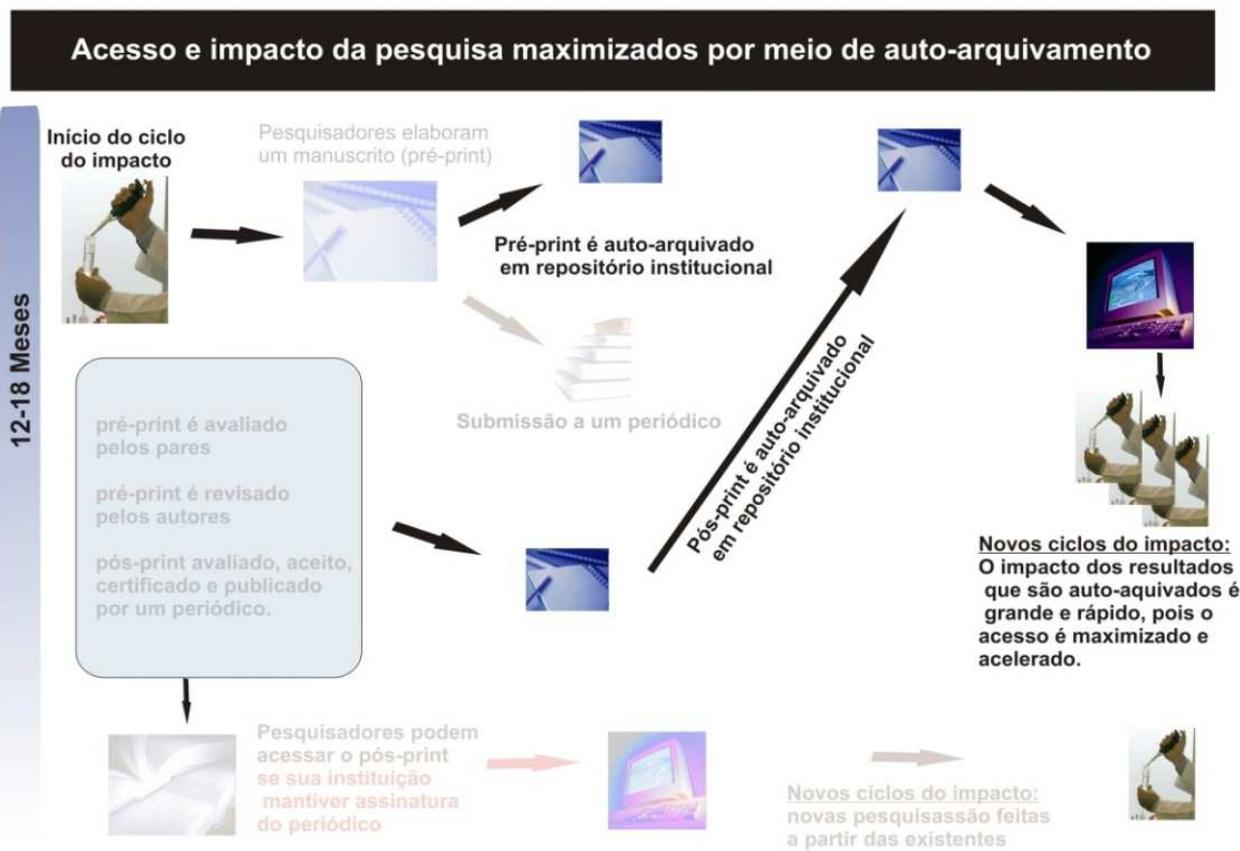
artigos *offline* era de 2,74. Em contrapartida, a média de citações a artigos disponíveis publicamente na rede era de 7,03, correspondente a um aumento de 336%. Como observa Lawrence, para maximizar o impacto, minimizar a redundância e acelerar o progresso científico, autores e editores deveriam tornar a mais fácil o acesso a resultados de pesquisa. Do mesmo modo, Brody et al. (2004) demonstraram que artigos da física disponíveis livremente recebem entre 2,5 e 5,8 mais citações que artigos off line. A literatura registra resultados de diversos outros estudos em diferentes áreas do conhecimento que demonstraram em sua maioria o aumento das taxas de citação. Swan (2010) realizou análise de 31 desses estudos e chegou que desses, 27 relataram vantagens positivas de citação e 4 demonstraram não haver vantagem ou então desvantagem de citação. O quadro 7 ilustra o percentual de aumento das taxas de citação relatados pelos diferentes estudos analisados pela autora.

**Quadro 7: Tamanho da vantagem de citação de acesso**

Disciplina	% de aumento das citações com o acesso aberto
Física / Astronomia	170 to 580
Matemática	35 to 91
Biologia	-5 to 36
Engenharia Elétrica	51
Ciência da Computação	157
Ciência Política	86
Filosofia	45
Medicina	300 a 450
Estudos da Comunicação (TI)	200
Ciências Agrícolas	200 a 600

**Fonte:** Adaptado de Swan (2010).

Um dos meios mais eficazes de facilitar o acesso à pesquisa é torná-la disponível livremente. Com isso, o tempo existente entre a produção do conhecimento e sua utilização por pesquisadores torna-se diminuto, como é possível observar a partir da dinâmica da maximização e aceleração do impacto da pesquisa é ilustrada na figura 24 (BRODY & HARNAD, 2004).



**Figura 24: Acesso e impacto da pesquisa maximizados por meio do autoarquivamento**  
 Fonte: Adaptado de Brody e Harnad (2004).

O acesso aberto atende à demandas e interesses de diferentes atores que estão presentes no sistema de comunicação científica. Suas estratégias criam oportunidades que não existem do modelo tradicional de publicação científica. Suber (2010) explora essas oportunidades a cada um dos atores:

- autores: o acesso aberto promove uma audiência mundial, maior do que aquela que é possível a qualquer periódico baseado em assinaturas não importando o quanto detém de prestígio ou popularidade, e, comprovadamente, aumenta a visibilidade e o impacto do seu trabalho;
- leitores: o acesso aberto promove acesso livre de barreiras à literatura que necessitam para realizar suas pesquisas, sem restrições pelo orçamento de bibliotecas onde podem ter privilégios de acesso. O acesso aberto aumenta o poder de recuperação e de alcance

dos leitores. A literatura online livre pode ser entendida também como dados livres online para ferramentas que facilitam a busca no texto completo, indexação, mineração, resumo, tradução, consulta, criação de links, recomendação, alerta e outras formas de processamento e análise;

- professores e estudantes: o acesso aberto coloca ricos e pobres e pé de igualdade em relação aos principais recursos eliminando a necessidade de pagamentos ou permissões para reproduzir e distribuir conteúdos;
- bibliotecas: o acesso aberto resolve a crise dos periódicos científicos também o que se chama de crise das permissões. Além disso, serve a outros interesses das bibliotecas, indiretamente. Bibliotecários querem ajudar seus usuários a encontrar informações que necessitam, independentemente dos limites orçamentários da biblioteca e de suas próprias coleções. Bibliotecários acadêmicos querem ajudar seus pesquisadores e instituição a aumentar sua audiência e impacto e ajudar a instituição;
- universidades: o acesso aberto aumenta a visibilidade de seus pesquisadores e pesquisa, reduz os gastos com assinaturas de periódicos, e avança em sua missão de compartilhar o conhecimento;
- periódicos e editores: o acesso aberto torna seus artigos mais visíveis, encontráveis, recuperáveis e utilizáveis. Se um periódico é de acesso aberto, ele pode usar dessa visibilidade superior para atrair submissões, publicidade, leitores e citações. Caso um periódico científico baseado em assinaturas prover acesso aberto a alguns de seus conteúdos (por exemplo, artigos selecionados em determinados números, a números anteriores após um determinado período, etc), ele pode usar disso para aumentar a visibilidade para atrair todos os mesmos benefícios das assinaturas. Por outro lado, caso um periódico permita o acesso aberto por meio do arquivamento em repositórios, isso se tornar uma vantagem na atração de autores sobre aqueles periódicos que não permitem o arquivamento;
- agências de fomento: o acesso aberto aumenta o retorno de seus investimentos em pesquisa, tornando os resultados das pesquisas financiadas mais amplamente disponíveis, mais encontráveis, mais recuperáveis e mais utilizáveis.

Segundo a Declaração de Berlim (2003), o estabelecimento do acesso aberto como um procedimento vantajoso requer o empenho ativo de todo e qualquer indivíduo que produza conhecimento científico. Dessa maneira, as contribuições em acesso aberto podem

incluir resultados de pesquisas científicas originais, dados de pesquisas não processados, metadados, fontes originais, representações digitais de materiais pictóricos, gráficos e material acadêmico multimídia. Além disso, devem satisfazer duas condições:

- autores e detentores dos direitos de tais contribuições concedem a todos os usuários o seguinte: direito gratuito, irrevogável e irrestrito de acessá-las; licença para copiá-las, usá-las, distribuí-las, transmiti-las e exibi-las publicamente; licença para realizar e distribuir obras derivadas, em qualquer suporte digital e para qualquer propósito responsável, em obediência à correta atribuição da autoria (as regras da comunidade continuarão a fornecer mecanismos para impor a atribuição e uso responsável dos trabalhos publicados, como acontece no presente) e com a garantia de fazer cópias;
- uma versão completa da obra e todos os materiais suplementares, incluindo uma cópia da licença, nos termos acima definidos, são depositados e, portanto, distribuídos em formato eletrônico normalizado e apropriado, em pelo menos um repositório que utilize normas técnicas adequadas (como as definições estabelecidas pelo modelo *Open Archives*) e que seja mantido por uma instituição acadêmica, sociedade científica, organismo governamental, ou outra organização estabelecida que pretenda promover o acesso aberto, a distribuição irrestrita, a interoperabilidade e o arquivamento a longo prazo.

Vê-se, portanto, que a reação da comunidade científica parte da convergência de soluções tecnológicas inovadoras, metodologias e o esforço do convencimento político em várias instâncias, constituindo-se em uma filosofia aberta, mencionada por Costa (2006). A filosofia aberta, segundo a autora, refere-se ao movimento observado nos últimos anos em direção ao uso de ferramentas, estratégias e metodologias que denotam novo modelo de representar um igualmente novo processo de comunicação científica, ao mesmo tempo que serve de base para interpretá-lo, compreendendo entre outras questões:

- software livre, para o desenvolvimento de aplicações em computador;
- arquivos abertos, para interoperabilidade em nível global;
- acesso aberto, para a disseminação ampla e irrestrita de resultados da pesquisa científica.

É fundamental, portanto, considerar o que observa Alberts (2002), ao afirmar que a informação científica e técnica é um bem público global, que deve estar livremente disponível para o benefício de todos. Weitzel (2006) considera que o movimento de acesso

aberto vem construindo as condições necessárias para permitir o acesso irrestrito à produção científica legítima, alterando não somente o processo de aquisição de informação científica, mas também a sua produção, disseminação e uso. E, nesse contexto, conforme Johnson (2002), cresce claramente o papel de modelos alternativos de comunicação científica, tais como repositórios institucionais, ao quebrarem monopólios de editores e aumentarem a atenção e ciência de pesquisadores sobre a produção intelectual das universidades e institutos de pesquisa. A *Budapest Open Access Initiative* (2001) recomendou duas estratégias complementares para que de fato a literatura científica esteja disponível e acessível:

- a Via Dourada, que significa o acesso aberto promovido nos próprios periódicos científicos, de modo que os artigos científicos possam ser disseminados sem restrições de acesso ou uso;
- a Via Verde, que significa o sinal verde de editores científicos para o autoarquivamento da produção científica pelos próprios autores em repositórios digitais de acesso aberto, especialmente em repositórios institucionais.

Segundo Suber (2010), a principal diferença entre as duas estratégias reside no fato de que periódicos de acesso aberto conduzem o processo de avaliação por pares e os repositórios digitais não. Para o autor as diferenças estão relacionadas também com os locais e veículos de entrega da informação, e não com direitos dos usuários ou mesmo com o grau de abertura.

### **3.2.3.1 Via dourada: periódicos científicos de acesso aberto**

Na prática, o acesso aberto promovido pelos próprios editores consiste na criação ou na conversão de periódicos tradicionais (de acesso pago) em periódicos de acesso aberto. Complementarmente, a via dourada depende da influência de autores para publicarem em veículo de acesso aberto e, sobretudo, de modelos de negócios capazes de arcar com os custos de publicação, tal como discutido por diversos autores (COCKERILL, 2006; GUMIEIRO, 2009; SCHROTER & TITE, 2006; SUBER, 2010; WILLINSKY, 2006). Após a análise periódicos científicos registrados no *Directory of Open Access Journal* (DOAJ), Dominguez (2006) ofereceu uma visão geral de modelos praticados por periódicos científicos de acesso aberto (quadro 8). Dentre as características dessa estratégia destacam-se (SUBER, 2010):

- periódicos científicos de acesso aberto conduzem processo de avaliação por pares;
- periódicos científicos de acesso aberto encontram maior facilidade em permitir que autores retenham direitos de cópia de seus trabalhos do que periódicos tradicionais. Gale (2011) investigou a posição de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento quando estão diante dos termos de direitos de cópia de suas publicações e constatou que maior parte dos pesquisados, de todas as áreas do conhecimento, lêem e aceitam os termos, assinando-os exatamente como proposto por seus editores;
- periódicos científicos de acesso aberto encontram maior facilidade em oferecer o acesso aberto *libre*<sup>2</sup>. Acesso aberto por meio de repositórios digitais usualmente não podem, por conta própria, gerar permissões que promovam o acesso aberto *libre*;
- alguns editores de periódicos de acesso aberto não possuem fins lucrativos (exemplo: *Public Library of Science* ou PLoS) outros possuem finalidade de lucro (exemplo: BioMed Central ou BMC);
- periódicos de acesso aberto pagam seus custos de modo similar ao modo como estações de rádio e televisão o fazem: aqueles que têm interesse na disseminação de conteúdos pagam os custos da produção de modo que o acesso possa ser livre de custos para qualquer um com equipamento correto. Às vezes isso significa que os periódicos tenham subsídios de uma universidade ou sociedade científica. Às vezes isso significa que os periódicos tenham que cobrar uma taxa de publicação por artigos aceitos, paga pelo autor ou por instituição com a qual mantém vínculo. Periódicos de acesso aberto que cobram taxas de publicação geralmente têm que driblá-las em situações de dificuldade econômica. Periódicos de acesso aberto que possuem subsídios institucionais tendem a não cobrar taxas de publicação. Esses mesmos periódicos podem chegar a necessitar de baixos subsídios ou taxas se disporem de renda de outras publicações, publicidade ou serviços auxiliares. Algumas instituições ou consórcios podem obter descontos nas taxas. Alguns editores de periódicos de acesso aberto, tais como PLoS e BMC, isentam de pagamento de taxas de publicação todos os pesquisadores afiliados à instituições que pagam anuidade;

---

<sup>2</sup> Há duas sub-definições de acesso aberto: Acesso Aberto Gratuito e Acesso Aberto Libre. A primeira significa que usuários não pagam para ler, ou seja, acesso gratuito. A segunda, além de usuários não pagarem para ler, é livre também de restrições de licenciamento e direitos de cópia de modo a favorecer a distribuição reutilização.

- Um equívoco comum é que todos os periódicos de acesso aberto adotam o modelo de negócios em que o autor paga (*author-pays*). Esse é um modelo que tem sido amplamente discutido na literatura (BERGSTROM & BERGSTROM, 2004; JOINT, 2009; KING & TENOPIR, 2004; SCHROTER & TITE, 2006). Não há um único modelo de negócios para periódicos de acesso aberto quando, na verdade, há vários (publicidade, doações, captação de recursos, periódicos de acesso aberto híbridos, subsídios institucionais, pagamento de anuidades, taxas de publicação, taxas de avaliação, esforços voluntários);
- um número crescente de universidades mantém recursos para o pagamento de taxas de publicação para aqueles pesquisadores que optam por publicar em periódicos de acesso aberto que praticam o modelo em que o autor paga;
- alguns proponentes do acesso aberto utilizam códigos de cores para classificar periódicos: dourado (permite acesso aberto aos artigos avaliados por pares, sem delongas), verde (permite que o autor deposite a versão avaliada por pares de seu trabalho em repositório digital de acesso aberto), verde pálido (permite, isto é, não se opõe ao depósito de pré-prints pelos autores), cinza (não permite nenhuma das opções acima);
- periódicos científicos de acesso aberto são economicamente sustentáveis os custos reais de avaliação por pares, preparação de manuscritos e disseminação de acesso aberto são consideravelmente mais baixos do que os preços que atualmente se paga por periódicos tradicionais, cujo acesso é baseado em assinatura.

Bailey (2006) também discute do ponto de vista conceitual a estratégia de acesso aberto baseada na publicação de periódicos, elencando um conjunto de características dos periódicos de acesso aberto. A primeira característica refere-se a ser uma publicação de caráter científico. A segunda característica diz respeito à utilização de mecanismos de controle de qualidade (como, por exemplo, supervisão editorial, edição, correção e revisão de textos) do mesmo modo que periódicos tradicionais utilizam. Ser digital e estar disponível livremente são a terceira e quarta característica, respectivamente. A quarta característica tem a ver com a retenção dos direitos de cópia pelos autores. Por fim, a última característica relaciona-se com a adoção de licenças *Creative Commons* ou similares. Além dessas características Bailey também elenca os principais tipos de editores de periódicos de acesso aberto:

- editores nascidos de acesso aberto: editores comerciais ou sem fins lucrativos, digitais, estabelecidos com a proposta única de publicar periódicos de acesso aberto. Em suas publicações geralmente utilizam licença *Creative Commons*, especialmente a de Atribuição (ou uma licença similar). Os autores que publicam nesses editores geralmente retêm os direitos de cópia de seus trabalhos. Adotam diversos tipos de modelos de negócios. Exemplo: PLoS;
- editores convencionais: como o acesso aberto ganhou impulso, editores convencionais, comerciais ou sem fins lucrativos, começaram a experimentar ou estabelecer programas permanentes de publicação em acesso aberto. Por exemplo, o *Springer Open Choice Program* permite que autores publiquem seus artigos em acesso aberto a partir do pagamento de uma taxa de 3000 dólares. Nesse caso os artigos são publicados em formato impresso e digital, é utilizada uma licença similar às *Creative Commons* e o autor pode autoarquivar o artigo digital;
- editores não-tradicionais: são periódicos sem fins lucrativos, ou seja, que não têm a intenção de gerar lucros. Muitos desses editores adotam práticas liberais de licenciamento e permitem que autores retenham seus direitos de cópia, mesmo antes do surgimento do *Creative Commons*. A emergência de ferramentas de publicação de periódicos científicos, como o *Open Journal System (OJS)*, favoreceram o surgimento em grande quantidade desse tipo de editor.

**Quadro 8: Modelos de acesso aberto praticados por periódicos no *Directory of Open Access Journals (DOAJ)***

Modelos	Descrição	Exemplos
Totalmente Acesso Aberto	Autor e leitor não pagam. Somente online	Living Reviews of Solar Physics. Former JHEP
Parcialmente Acesso Aberto	Alguns artigos no número são de acesso aberto	Muito editores usam praticam essa modalidade para promover o periódico à uma ampla audiência
Renda per capita / país	Acesso aberto disponível para determinados países tendo por base sua renda per capita. Disponível principalmente para países em desenvolvimento.	Oxford University Press, Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA
Acesso aberto pago	Autores pagam para publicar. Leitores têm acesso livre a esses trabalhos.	Springer Open Choice, Public Library of Sciences, American Institute of Physics, Institute of Physics

Fonte: Dominguez (2006).

### 3.2.3.2 Via Verde: repositórios institucionais de acesso aberto

Antes da definição do que constitui um repositório institucional de acesso aberto à informação científica, é importante tecer considerações acerca de um conceito mais amplo: repositórios digitais. A expressão ‘repositórios digitais’, no contexto do acesso aberto, é empregada para denominar os vários tipos de aplicações de provedores de dados que são destinados ao gerenciamento de informação científica, constituindo-se, necessariamente, em vias alternativas de comunicação científica. Cada um dos tipos de repositórios digitais possui funções específicas e aplicações voltadas para o ambiente no qual será utilizado. Partindo também do *Digital Repositories Infrastructure Vision for European Research – DRIVER* e, especialmente, em estudos por ele financiados (SWAN, 2008; VAN EIJNDHOVEN, K.; VAN DER GRAAF, 2007; WEENINK, et al. 2008), considera-se que, de maneira geral, os repositórios digitais podem ser de quatro tipos:

- repositórios institucionais: voltados à produção intelectual de uma instituição, especialmente universidades e institutos de pesquisa. Exemplo: e-Prints Soton - repositório de Pesquisa da Universidade de Southampton;
- repositórios temáticos ou disciplinares: voltados a comunidades científicas específicas. Tratam, portanto, da produção intelectual de áreas do conhecimento em particular. Exemplo: E-LIS - EPrints in Library and Information Science e arXiv.org;
- repositórios de teses e dissertações (*Electronic Theses and Dissertation – ETDs*): repositórios que lidam exclusivamente com teses e dissertações. Muitas vezes a coleta das muitas ETDs é centralizada por um agregador. Exemplo: BDTD/UnB – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de Brasília e BDTD.
- repositórios de dados brutos de pesquisa: dedicados ao armazenamento, preservação, recuperação, acesso e reutilização de conjuntos de dados brutos gerados por pesquisas científicas. Exemplo: Data Basin.

No contexto da definição da via verde, Suber (2010) descreveu algumas principais características dos repositórios de acesso aberto:

- repositórios de acesso aberto não conduzem processo de avaliação por pares. Entretanto, eles geralmente armazenam conteúdos que foram avaliados em outros lugares;

- repositórios de acesso aberto podem conter pré-prints, pós-prints ou ambos. Pré-print é qualquer versão de um artigo (manuscrito) antes da avaliação por pares e publicação. Trata-se da versão submetida. Pós-print é a versão avaliada por pares e aceita para publicação. Eventualmente, é importante diferenciar dois tipos de pós-print: aqueles que foram avaliados pelos pares e não corrigidos pelos autores e aqueles que foram avaliados por pares e corrigidos pelos autores. Alguns periódicos permitem aos autores depositar em repositórios o primeiro tipo, e não o segundo;
- repositórios digitais de acesso aberto podem conter pré-prints e pós-prints de artigos de periódicos, teses e dissertações, materiais de aula e outros tipos de conteúdos;
- repositórios de acesso aberto, por definição, fornecem acesso aberto a todos os seus conteúdos. Contudo, há situações em que editores científicos permitem o acesso aberto à artigos após um determinado período de embargo. Autores podem depositar artigos imediatamente após sua publicação e alterar seu status tão logo o período de embargo expire;
- caso os autores tenham transferido seus direitos de cópia para editores, os repositórios de acesso aberto necessitarão das permissões desses editores. Levantamentos indicam que maior parte dos editores permitem o arquivamento de pré-prints. Muitos outros permitirão se forem solicitados e quase todos acomodarão políticas mandatório de autoarquivamento das agências de fomento ou mesmo das instituições dos autores. Contudo, quando autores retém os direitos para autorizar os repositórios de acesso aberto eles poderão fazê-lo sem qualquer negociação com os editores;
- quando autores transferem seus direitos de cópia para editores, eles estão transferindo ao mesmo tempo a decisão sobre o acesso aberto. Mesmo que muitos editores permitam o acesso aberto, ainda sim há aqueles que não o fazem. Além disso, muito editores qualificam suas permissões e alguns adicionam novas restrições ao longo do tempo, como taxas ou períodos de embargo. Por essas razões há uma tendência crescente entre pesquisadores para que retenham seus direitos de cópia para que seja possível promover a via verde para o acesso aberto e apenas transferir outros direitos para os editores. Alguns fazem isso por meio de um adendo de autor, que modifica os acordos padrões de transferência de direitos de cópia dos editores. Algumas agências de fomento requerem que pesquisadores financiados retenham seus principais direitos quando da publicação de artigos de periódicos. Em algumas universidades os

pesquisadores concedem à instituição o direito não exclusivo para prover acesso aberto aos seus trabalhos;

- repositórios institucionais mais úteis estão em conformidade com o protocolo de coleta de metadados da Iniciativa de Arquivos Abertos (OAI), que os tornam interoperáveis. Na prática, isto significa que usuários podem encontrar um determinado trabalho em um arquivo OAI sem necessariamente saber que esse arquivo existe, onde está localizado ou o que ele contém;
- todas as universidades e instituições de pesquisa no mundo podem e devem ter seus próprios repositórios digitais de acesso aberto interoperáveis e uma política de encorajar ou requerer seus pesquisadores a depositarem os resultados de suas pesquisas nele;
- repositórios de acesso aberto são economicamente sustentáveis pois seus custos são poucos. Há muitas ferramentas de software livre para construí-los e mantê-los. O depósito de artigos leva poucos minutos e isso é feito, preferivelmente, pelos próprios autores e não por seus gestores;
- repositórios de acesso aberto beneficiam as instituições que os hospedam por melhorar a visibilidade e o impacto dos resultados de pesquisa, dos autores e da instituição.

Embora a expressão 'repositório' não seja nova, os conceitos sobre os quais se desenvolve e as funções às quais é destinado, constituem inovação no contexto específico da comunicação na ciência. Portanto, ao se falar em repositório institucional de acesso aberto à informação científica, compreende-se, necessariamente, a sua natureza acadêmico-científica, atributos de interoperabilidade, especialmente os protocolos e padrões preconizados pela *Open Archive Initiative*, além da natureza da própria comunicação científica. As propriedades a seguir distinguem com clareza o caráter dos repositórios institucionais (CROW, 2002):

- institucionalmente definidos;
- científicos ou academicamente orientados;
- cumulativos e perpétuos (permanentes);
- abertos e interoperáveis;
- não efêmero: conteúdos em texto completo e em formato digital prontos para serem disseminados.

Com base nesses atributos, todo repositório institucional de acesso aberto pode ser considerado um tipo de biblioteca digital, mas nem toda biblioteca digital pode ser considerada um repositório institucional. Embora não haja na literatura discussão conceitual acerca das diferenças ou similaridades entre repositórios institucionais e bibliotecas digitais, assume-se aqui, para efeito didático, que, no contexto do acesso aberto, há diferenças entre os dois tipos de iniciativas. Como expresso anteriormente, repositórios institucionais de acesso aberto à informação científica lidam exclusivamente com a produção intelectual de uma instituição. Portanto, não se prestam à aquisição e armazenamento de conteúdos externos à instituição ou conteúdos de outra natureza (por exemplo: documentos administrativos), como pode ser o caso de bibliotecas digitais. O autoarquivamento (o depósito de conteúdos pelos dos próprios autores ou mediador) e a interoperabilidade constituem, também, atributos que devem existir em um repositório institucional, mas não necessariamente em uma biblioteca digital. Outro aspecto que os diferencia é a maneira como softwares de repositórios institucionais são desenhados, pois pauta-se nas peculiaridades que envolvem os processos de gestão da informação científica e, sobretudo, nas características dos processos de comunicação científica. Bibliotecas digitais, por sua vez, não necessariamente devem estar ligadas a esse contexto. Então, as características mencionadas devem estar necessariamente presentes em um repositório institucional para seja considerado como tal, e não necessariamente em uma biblioteca digital para ser considerada como biblioteca digital.

Um repositório institucional de acesso aberto constitui, portanto, um serviço de informação científica - em ambiente digital e interoperável - dedicado ao gerenciamento da produção intelectual de uma instituição. Contempla, por conseguinte, a reunião, armazenamento, organização, preservação, recuperação e, sobretudo, a ampla disseminação da informação científica produzida na instituição. Uma das definições mais conhecidas é que um repositório institucional consiste em um conjunto de serviços que a universidade oferece para os membros da sua comunidade com vistas ao gerenciamento e disseminação do material digital criado pela instituição e pelos seus membros. Nesse sentido, é essencialmente o compromisso de uma instituição cuidar do material digital, incluindo a preservação em longo prazo, quando for necessária, bem como a sua organização, acesso e distribuição (LYNCH, 2003).

Em sentido mais amplo, a contribuição dos repositórios institucionais está principalmente na reformulação e melhoria do sistema de comunicação científica por meio de processos de gestão da informação científica, promovendo, em última análise, o aumento da visibilidade dos resultados de pesquisa, do pesquisador e da instituição.

Os repositórios institucionais, desse modo, visam, em última instância, ao melhoramento do processo de comunicação científica. Para isso, provêm os mecanismos que aumentam tanto a eficácia da preservação da produção intelectual de pesquisadores e instituições acadêmicas, quanto a visibilidade de ambos. Assim, exercem importante papel em duas questões fundamentais. Primeiro, no potencial que encerram como instrumentos de gestão da informação e do conhecimento produzido, disseminado e utilizado nas e pelas universidades e institutos de pesquisa. Como ressalta Lawrence (2003), repositórios institucionais são manifestação visível da importância emergente da gestão do conhecimento na educação superior. Segundo, e conseqüentemente, na melhoria do ensino, do aprendizado e da pesquisa. Lawrence prevê que, a longo prazo, é provável que o impacto dos repositórios institucionais mude muitas das suposições a respeito de como a produção intelectual é gerida por indivíduos, seus colegas e a academia, além de como a própria pesquisa é conduzida.

Crow (2002) afirma que, além de prover um componente crítico para a reforma do sistema de comunicação científica, expandir o acesso à pesquisa, reafirmar o controle sobre o saber pela academia e reduzir o monopólio dos periódicos científicos, repositórios institucionais possuem o potencial de servir como indicadores tangíveis da qualidade de uma universidade. Além disso, podem demonstrar a relevância científica, social e econômica de suas atividades de pesquisa, aumentando a visibilidade, o status e o valor público da instituição.

Instituições acadêmicas no mundo inteiro utilizam repositórios institucionais e o acesso aberto para gerenciar informação científica proveniente das atividades de pesquisa e ensino e oferecer suporte a elas. Nesse sentido, os repositórios institucionais têm sido intensamente utilizados para:

- melhorar a comunicação científica interna e externa à instituição;
- maximizar a acessibilidade, o uso, a visibilidade e o impacto da produção científica da instituição;

- retroalimentar a atividade de pesquisa científica e apoiar os processos de ensino e aprendizagem;
- apoiar as publicações científicas eletrônicas da instituição;
- contribuir para a preservação dos conteúdos digitais científicos ou acadêmicos produzidos pela instituição ou seus membros;
- contribuir para o aumento do prestígio da instituição e do pesquisador;
- oferecer insumo para a avaliação e monitoramento da produção científica;
- reunir, armazenar, organizar, recuperar e disseminar a produção científica da instituição.

### **3.2.4 Conclusões da seção**

É interessante notar que até o momento em que a comunicação na ciência era fundamentalmente baseada na linearidade do meio impresso<sup>3</sup>, foi de certo modo possível a esse sistema, por meio de bibliotecas, editores, centros de documentação, serviços de informação e outros atores, manter o controle sobre os fluxos da informação científica de modo que necessidades da comunidade científica fossem devidamente atendidas. No entanto, com o advento das tecnologias de informação e sua aplicação tanto na produção quanto na comunicação do conhecimento científico, este cenário foi substancialmente modificado, sobretudo a partir da década de 1990.

Paradoxalmente, ao mesmo tempo em que surgiram inúmeras alternativas para o aperfeiçoamento dos processos de gestão e de comunicação da informação científica, aos poucos se tornou evidente que, mesmo com o suporte das tecnologias, a partir de um determinado ponto os processos de comunicação científica tradicionais não são por si só suficientes para acompanhar a nova realidade da comunidade científica. Ou seja, as demandas são dinâmicas, crescem e são transformadas com maior velocidade que a capacidade de adaptação do sistema de comunicação científica. Por esta razão, além das dificuldades para controlar, organizar, preservar, recuperar, disseminar e reutilizar a informação científica apropriadamente, já não é mais possível fazer com que pesquisadores tenham acesso a toda informação científica que necessitam para realizar suas atividades.

---

<sup>3</sup> Exceto, evidentemente, determinados aspectos próprios da comunicação científica informal.

Em relação à lógica do sistema de comunicação científica, especialmente ao de seu sub-sistema de publicações, cabe mencionar que esta favorece, principalmente, a tendência na priorização dos interesses dos editores científicos em detrimento dos interesses de outros atores do sistema. Grande parte das atividades de pesquisa em todo o mundo é financiada com recursos públicos. Ou seja, impostos arrecadados pelos governos mantêm as estruturas das instituições, pagam salários de pesquisadores e fomentam a pesquisa. Parte dos resultados das pesquisas realizadas geram informações que são veiculadas, na maior parte das áreas do conhecimento, através de artigos publicados em periódicos científicos, artigos de anais de conferências e livros. Os veículos de publicação científica de maior prestígio pertencem aos editores comerciais, que, ao mesmo tempo em que atraem os resultados de pesquisa de maior qualidade, por razões legitimadas pela própria comunidade, atravancam, por meio de restrições financeiras e de direitos patrimoniais, alguns dos pressupostos básicos para a existência da ciência: acesso, uso e disseminação da informação. Ou seja, nem mesmo pesquisadores da instituição de origem daqueles resultados podem ter acesso às publicações se não por meio da assinatura ou compra.

Para atender as motivações prioritárias tanto de pesquisadores, que é obter reconhecimento de seus pares e visibilidade, quanto da própria ciência, que é a circulação fluida de informação para que sejam rapidamente fomentados novos processos de produção do conhecimento científico, a principal estratégia é que a informação científica esteja amplamente disponível e acessível. Ora, um sistema de comunicação científica em que tais prioridades esbarram na prioridade de editores científicos de prestígio, que é a obtenção de lucro, por meio da retenção de direitos patrimoniais exclusivos e imposição de restrições de distribuição, tende a beneficiar um único segmento, o dos próprios editores. Ao mesmo tempo, esta lógica contribui para a diminuição do progresso da ciência, da produtividade de pesquisadores e do impacto dos resultados da pesquisa que produzem.

Diante da dinamicidade da produção do conhecimento científico, da diversificação das estratégias de disseminação da informação científica e das demandas crescentes de seu uso, a melhoria dos processos de comunicação científica mais do que nunca se torna um imperativo. Nesse contexto, as tecnologias de informação e comunicação se apresentam, ao mesmo tempo, como força propulsora e indutiva desta nova realidade e como um dos ingredientes das soluções para os desafios impostos por esta nova perspectiva.

Outros aspectos, no entanto, somados às tecnologias, devem ser considerados. A melhoria dos processos de comunicação científica nos níveis individual, institucional, nacional e internacional, mais que tecnologias, requer que pesquisadores, instituições e governos, além de implementar estratégias contextualizadas de gestão da informação científica, o façam norteados pela abordagem do acesso aberto à informação científica. Com isso, tanto aspectos relacionados com a estrutura quanto aqueles relacionados com a lógica do sistema de comunicação tradicional da ciência de fato poderão ser repensados remodelados.

A identificação e descrição de modelos de comunicação científica contribuiu para o entendimento da dinâmica do sistema de comunicação científica, incluindo seus processos, atores e suas respectivas funções. Como foi possível perceber, as perspectivas oferecidas pelos autores, embora distintas, permitem uma percepção de uma multiplicidade de aspectos potencialmente relevantes para a proposição de um modelo genérico de gestão da informação científica.

É importante frisar que, assim como o sistema científico é global, seu sistema de informação e comunicação também o é. Por esta razão, as estratégias de gestão da informação científica devem também ser planejadas e implementadas sob a perspectiva globalizada. Para isso, é útil explorar a literatura sobre gestão da informação, incluindo o entendimento acerca de seus conceitos e a descrição e constituição de modelos, como feito na seção a seguir.

### 3.3 Gestão da informação

No prefácio da obra de Middleton (2002) lê-se que gestão da informação é um termo que foi usado por uma série de profissões - administradores, informáticos, bibliotecários, arquivistas e, acrescenta-se, cientistas da informação - para descrever todos ou alguns procedimentos em suas respectivas disciplinas. Desse modo, sua interpretação difere em função da variedade de circunstâncias, práticas e níveis de aplicação nessas disciplinas. O autor aponta que esta questão se tornou ainda mais confusa devido à emergência da gestão do conhecimento como conceito.

Mesmo sendo reivindicada e recebendo influências de diversas áreas, a gestão da informação não dispõe ainda de bases conceituais suficientemente discutidas e constituídas, caso a comparemos, por exemplo, com a gestão do conhecimento. A literatura especializada conta com poucas contribuições teóricas que de fato avançaram na construção de uma sustentação conceitual para seu desenvolvimento e práticas. Aparentemente, na medida em que as disciplinas que tradicionalmente se ocuparam da gestão da informação, as citadas acima, aumentaram esforços direcionados para a gestão do conhecimento, parecem ter diminuído seu interesse na gestão da informação *per se*.

A despeito de toda a controvérsia conceitual envolvida nas discussões acerca da coexistência ou das fronteiras existentes ou não entre a gestão da informação e gestão do conhecimento, esta tese mantém interesse naquele corpo de conhecimento e práticas exclusiva e explicitamente relacionadas com a gestão da informação.

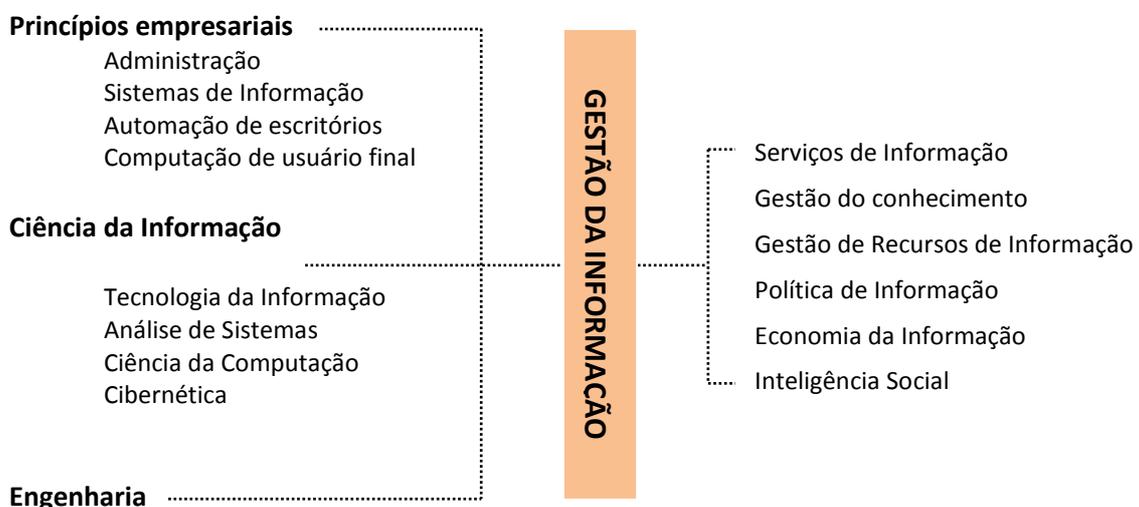
Estabelecer um entendimento definitivo e universal de gestão da informação é uma tarefa complexa, talvez impossível. A literatura registra diversas abordagens e conceitos de gestão da informação cujos delineamentos são diretamente influenciados pelo contexto a partir do qual são originados. O fato é que nenhuma perspectiva isoladamente é unânime e nenhuma disciplina é auto-suficiente na determinação pura de gestão da informação. Disso, depreende-se uma natureza interdisciplinar teórica e prática deste campo.

Quando Middleton (2002) afirma que as definições de gestão da informação variam de acordo com o contexto a partir dos quais são originadas, o autor tem seus argumentos reforçados pelo ponto de vista de Detlor (2009). Este sugere que gestão da informação é um termo conceitual amplo que tem vários significados e interpretações entre diferentes circunscrições. De fato, recorrentemente a expressão gestão da informação é associada à

gestão de tecnologias de informação, sistemas de informação, gestão de sistemas de informação ou mesmo biblioteconomia e ciência da informação.

Taylor e Farrel (1995) acreditam que, a despeito de numerosas discussões acerca do significado, conteúdo e uso da gestão da informação em muitas disciplinas, não há uma definição universal. Os autores ressaltam que, embora isso seja verdade, não significa que o conceito de gestão da informação não esteja em desenvolvimento e comentam três categorias de definições que emergem da literatura. A primeira categoria citada pelos autores é a *existencial*, cujas definições estão voltadas para as origens e elementos da gestão da informação. A categoria *operacional*, por seu turno, envolve definições que enfatizam a gestão de recursos de informação com vistas ao alcance de objetivos corporativos estratégicos. Por fim, a categoria *híbrida*, diz respeito aquelas definições que destacam a resposta organizacional para os desenvolvimentos em tecnologias de informação. Para Taylor e Farrel (1992, 1995) isso pode causar alguma confusão sobre a natureza pura da gestão da informação, mas o fundamental é perceber que suas raízes e possível desenvolvimento perpassa por um número de diferentes, mas convergentes, campos profissionais.

Além disso, os autores apresentam possíveis componentes para um construto de gestão da informação (figura 25). A figura mostra influências disciplinares na gestão da informação e aponta possíveis sub-disciplinas, com base na análise de tipologias similares com compõem programas de ensino de gestão da informação nos Estados Unidos e Reino Unido.



**Figura 25: Tipologia de componentes da gestão da informação**  
Fonte: Adaptado de Taylor e Farrel (1992, 1995)

Os autores acreditam que a perspectiva de gestão da informação adotada dependerá da mescla de componentes disciplinares, amplamente categorizados em seu construto em *princípios empresariais, ciência da informação e engenharia*. Taylor e Farrel argumentam que a sociedade pós-industrial de Bell e a mudança da produção de bens para a geração de conhecimento tem sido marcada pela transversalidade das tecnologias nas profissões. A perspectiva das empresas, por exemplo, usa a tecnologia para produzir resultados, ou seja, reduzir custos, aumentar receitas, melhorar serviços ao consumidor, onde a ênfase está nos aspectos relacionados com a gestão da informação dos usuários finais. Na ciência da informação, por outro lado, o destaque é dado à recuperação da informação e ao uso, teste, avaliação e caracterização de sistemas de informação, enquanto que na engenharia a ênfase está na arquitetura de sistemas. Essas influências disciplinares geram diferentes perspectivas de gestão da informação, as quais, por sua vez, produzem sub-disciplinas, que também diferem entre si.

Wilson (2002) também aponta o uso ambíguo da expressão gestão da informação na literatura de diversas áreas do conhecimento. Na ciência da computação a expressão é utilizada como sinônimo de gestão de tecnologia da informação, ou ainda como gestão de dados, onde a ênfase está na nas estruturas subjacentes aos dados quantitativos e seu relacionamento com o desenho de bases de dados. Por outro lado, proveniente de estudos da administração e negócios, o uso da expressão gestão da informação possui uma conotação similar à gestão de tecnologias, no entanto, ressalta-se a relação das tecnologias de informação com a performance organizacional e competitividade. Por fim, no contexto da biblioteconomia e ciência da informação, a gestão da informação é identificada com um mercado emergente para profissionais da informação (gestores) cuja percepção de informação envolve dados, inteligência organizacional, inteligência competitiva, recursos de informação externos de todos os tipos e as tecnologias associadas (manuais ou máquinas) para o tratamento dessas diferentes fontes. Segundo o autor, comparada com outras áreas, a gestão da informação no contexto da biblioteconomia e ciência da informação está mais amplamente interessada com o significado da informação para os usuários de informação e com questões relacionadas com a sua recuperação.

### **3.3.1 Definições e modelos de gestão da informação**

Jaeger et al (2005) definem a gestão da informação como toda a gama de funções o técnicas, operacionais e sociais de um sistema de tratamento da informação que influenciam a criação, organização, armazenamento e disposição da informação; o acesso à esta informação, o comportamento dos usuários e as políticas de informação nos ambientes em que elas existem. O autor destaca funções maiores sobre as quais os processos informacionais, também destacados, devem ocorrer. À perspectiva dos autores, além das funções técnicas, operacionais e sociais, seria apropriado a inclusão de um componente funcional administrativo, sob o qual estariam localizados processos relacionados com planejamento, organização, direção e controle dos processos informacionais. Tal recomendação encontra-se reforçada na definição a seguir.

Fairer-Wessels (1997) afirma que a gestão da informação é vista como o planejamento, organização, direção e controle da informação dentro de uma organização. Gestão da informação é vista como uso de tecnologias e técnicas para gerenciar efetiva e eficientemente recursos de informação e ativos de fontes internas e externas com vistas à melhoria da tomada de decisão e solução de problemas para alcançar alvos e objetivos nos níveis pessoal, operacional, organizacional e estratégico.

Similarmente à definição anterior, Wilson (2002) define gestão da informação como a aplicação dos princípios da administração à aquisição, organização, controle, disseminação e uso da informação relevante para operação efetiva das organizações de todos os tipos. Como frisa o autor, informação aqui refere-se a todos os tipos de informação com valor agregado, tendo sua origem dentro ou fora da organização. Inclui recursos que se originam na produção de dados, tais como de registros e arquivos, que vêm da gestão de pessoal, pesquisa de mercado, inteligência competitiva, de uma gama vasta de fontes. Desse modo, a gestão da informação preocupa-se com o valor, qualidade, posse, uso e segurança da informação no contexto do desempenho organizacional. É importante fazer menção que Wilson (2002) explicita que a gestão da informação ocorre em organizações de todos os tipos. Disso, depreende-se claramente que ocorre também com informações provenientes de diferentes contextos e de naturezas distintas, e não apenas restrita às empresas e seu ambiente de competitividade.

Outra definição relevante é a proposta por White (1985). O autor define a gestão da informação como a coordenação econômica, eficiente e efetiva da produção, controle, armazenamento, recuperação e disseminação da informação de fontes internas e externas a fim de melhorar a performance da organização. Do mesmo modo que autores anteriores, White também evidencia processos informacionais e, além disso, ressalta que a gestão da informação ocorre a partir de fontes internas e externas à organização. Em sua perspectiva, há três componentes da gestão da informação: i) recursos de informação, incluindo a identificação, avaliação da fontes internas e externas; ii) tecnologia, contemplando métodos de entrada, armazenamento, recuperação e distribuição da informação local e remotamente e iii) gestão, envolvendo planejamento estratégico e de negócios, gestão de recursos humanos, comunicação interpessoal, contabilidade e orçamento e marketing.

Rowley (1998) afirma que o objetivo da gestão da informação é promover a efetividade organizacional por meio do aumento das capacidades da organização para lidar com demandas de seus ambientes interno e externo em condições dinâmicas e estáveis. No entendimento da autora, a gestão da informação inclui o planejamento de política de informação em toda a organização, o desenvolvimento e manutenção de sistemas e serviços integrados, a otimização dos fluxos de informação e o aproveitamento de tecnologias de ponta para os requisitos funcionais dos usuários finais, independentemente do seu status ou função na organização. Rowley destaca que gestão da informação tem duas dimensões: a gestão do processo informacional e a gestão de recursos de dados. Na próxima seção discute-se a, com maior detalhamento, abordagem de gestão da informação proposta pela autora.

Além de muito do que foi dito sobre gestão da informação, Vickers (1985) afirmou que é necessário outro tipo de definição. Para tanto, o autor compreende que é importante esclarecer o que significa a gestão da informação em termos organizacionais.

De acordo com Vickers (1985) a prática da gestão da informação implica em certas mudanças na maneira como as organizações gerenciam a si próprias. Assim, o autor questiona e pretende responder em sua obra: de que modo estas mudanças serão manifestas? Quais são os sinais pelos quais uma organização que adotou gestão da informação pode ser diferenciada de outra que não o fez? Como as funções de gestores da informação serão realizadas em um futuro próximo? Como respostas a estas indagações, Vickers apresenta sinais vitais de sua existência. A presença da gestão da informação nas

organizações pode ser constatada, como sugere o autor, a partir da identificação de uma espécie de retrato falado, que tem sido construído com base na teoria, mas, sobretudo, a partir da observação de tendências em uma variedade de organizações. O autor sugere e detalha as características a seguir:

- a informação tem que ser aceita como recurso organizacional, tal como dinheiro, mão de obra e matéria-prima;
- alguém na organização tem que ser designado como responsável pela gestão da informação;
- no nível mais simples, a gestão da informação deve implicar na responsabilidade pelo planejamento e coordenação, se não o controle direto, do uso de:
  - habilidades de tratamento da informação;
  - tecnologia da informação;
  - fontes e estoques de informação.
- coordenação deve também ser aplicada a todos os custos relacionados com recursos e sistemas de informação;
- gestão da informação implica no acompanhamento de novos desenvolvimentos que podem contribuir para a melhor gestão de recursos de informação;
- gestão da informação requer um entendimento dos padrões de fluxo da informação dentro da organização e, deste modo, implica no uso de meios sistemáticos de mapeamento e monitoramento de tais fluxos.

Deixando de lado a perspectiva disciplinar e definições como ponto de partida para a sua compreensão, outro ângulo relevante para o entendimento da gestão da informação são as abordagens que buscam caracterizá-la a partir da natureza de seus processos, atividades ou mesmo conteúdos.

As abordagens exploradas a seguir constituem, na realidade, modelos teóricos de gestão da informação que foram elaborados por pesquisadores e registrados na literatura. A produção científica relevante sobre gestão da informação propriamente dita parece ter desacelerado quando entrou em cena o conceito da gestão do conhecimento, sobretudo a partir dos anos 2000. Isso não significa dizer que a área não tenha sofrido avanços, mas que tais avanços têm ocorrido à luz do desenvolvimento da gestão do conhecimento. Como declarado anteriormente, esta tese nutre interesse direto por aquelas contribuições teóricas que dizem respeito exclusivamente à gestão da informação.

Por esta razão, muito embora alguns refiram-se explicitamente à gestão da informação, não serão explorados a seguir aqueles modelos de gestão do conhecimento. Após buscas realizadas em diversas bases de dados eletrônicas referenciais e de texto completo, foi possível identificar e ter acesso diversos autores que se dedicaram à gestão da informação e apenas cinco que se voltaram exclusivamente para seus aspectos. Suas abordagens serão exploradas, do ponto de vista descritivo, uma a uma a seguir.

### **3.3.1.1 A abordagem proposta por Diener (1992)**

Diener (1992) apresenta uma interessante abordagem de níveis da gestão da informação. Norteado pela perspectiva de níveis organizacionais (operacional, tático e estratégico), o autor apresenta e caracteriza os níveis técnico, analítico e estratégico da gestão da informação. Tais níveis podem, respectivamente, ser descritos com aspectos processuais, avaliativos e administrativos. Evidentemente, as descrições de tais aspectos, sugeridas por Diener e apresentadas a seguir, refletem a realidade do limiar da década de 1990.

Na gestão da informação em nível técnico, ou operacional, a ênfase está nas técnicas, metodologias e procedimentos. Estes aspectos têm em comum um requisito de metainformação (informação sobre informação) que ajuda a organizar a informação de interesse de usuários finais. As seguintes atividades caracterizam o nível técnico:

- a organização de registros pessoais ou corporativos;
- procedimentos tais como indexação, classificação, arquivamento e catalogação, que são usados para prover acesso à coleções de documentos ou outras formas registradas de informação que variam de arquivos históricos à imagens digitais;
- controle da descrição de dados organizacionais por meio do uso de um dicionário de dados;
- uso de técnicas tais como arranjos temáticos e condensação/resumos e ferramentas, tais como pacotes de software para armazenamento e recuperação da informação coletada;
- definição e manutenção de bases de dados que apóiem a análise de negócios;
- seleção, organização, controle, análise e disseminação da informação por um intermediário para usuários finais;

- análise e redução de informação em formas substitutas, e organização e apresentação destas formas para reinterpretação;
- estruturação e indexação de arquivo de lições aprendidas para apoiar a transferência de conhecimento;
- desenho e manutenção de um portal de informação organizacional ou uma intranet.

No nível analítico da gestão da informação, por outro lado, a ênfase está na avaliação. Como será observado a seguir, os processos que descrevem este nível têm em comum o fato de que não estão realizando a gestão da informação operacional, porém, estão identificando quais necessidades serão atendidas, como e por que elas devem ser atendidas e para quais finalidades. Os elementos norteadores das atividades deste nível são aqueles relacionados com a utilização da informação. Como exemplo dessas atividades, Diener (1992) cita:

- estudos de necessidades e uso de informação por grupos particulares;
- produção de inventários de recursos de informação;
- determinação de requisitos de serviços e sistemas de informação;
- condução de auditorias de conhecimento para determinar onde o conhecimento reside em uma organização e como ele pode ser transferido.

Por fim, o nível estratégico de gestão da informação, de acordo com a abordagem de Diener (1992) enfatiza o planejamento, gestão e administração. Suas atividades abordam:

- a administração de todos os dados automatizados e manuais, e de todos os métodos para a comunicação, manipulação e apresentação da informação usada durante os negócios;
- estabelecimento de uma cultura de aprendizagem baseada no registro e comunicação de ativos de conhecimento e associação destes com fontes de informação externas;
- estabelecimento de disciplina gerencial fundada na convicção que tanto as organizações do setor público quanto privado devem tratar a informação como um recurso, de maneira similar aos recursos financeiros, físicos, humanos e naturais;
- desenvolvimento de estratégia e política para tratamento da informação;
- meios de promoção da efetividade organizacional por meio do reforço das capacidades da organização para lidar com as demandas de seus ambientes interno e externo em condições dinâmicas e estáveis. Isto envolve duas dimensões: i) gestão de processos

informativos de modo que recursos de conhecimento da organização sejam efetivamente utilizados na tomada de decisão organizacional e ii) assegurar que os vários tipos de dados e a forma como são tratados e processados apoiem as necessidades e demandas dos processos informativos.

### 3.3.1.2 A abordagem proposta por Davenport (1998)

Davenport (1998) a gestão da informação, ou melhor, o gerenciamento da informação, como um conjunto estruturado de atividades que incluem o modo como as empresas obtêm, distribuem e usam a informação e o conhecimento. Ou seja, a atividades de gestão da informação, assim como na perspectiva de outros autores, é visto a partir de uma perspectiva processual. Os processos informativos, que segundo o autor envolvem todas as fontes envolvidas, todas as pessoas que afetam cada passo e todos os problemas que surgem, podem ser enxergados a partir de duas maneiras básicas.

A primeira maneira é a identificação do processo principal. Ou seja, é necessário que sejam identificadas as atividades básicas que geram essas demandas para o gerenciamento da informação (demandas motivadoras da gestão da informação). A segunda maneira diz respeito à análise de processos mais específicos, dependentes da informação. Como exemplos, Davenport cita que processos de pesquisa de mercado, gerenciamento de tecnologias de informação, relatórios financeiros e configuração de produtos têm seus lugares no contexto de outras áreas, contudo, ligam-se primariamente ao gerenciamento da informação. Apesar disso, sem considerar qualquer um desses ângulos, o autor resolve descrever um processo genérico de gerenciamento da informação, constituído de quatro passos (figura 26) que são brevemente detalhados a seguir.



**Figura 26: Processo de gerenciamento da informação**

**Fonte:** Adaptado de Davenport (1998, p. 175).

1. *Determinação das exigências de informação*: envolve identificar como os gerentes e os funcionários percebem seus ambientes informacionais. É necessário acompanhá-los de perto para compreender desde o princípio as tarefas administrativas e as necessidades informacionais. Com base nisso é possível conhecer a informação estruturada e não-estruturada, a formal e a informal, a não-computadorizada e a computadorizada;
2. *Obtenção de informações*: atividade ininterrupta a partir de uma sistema de aquisição contínua. Compreende várias atividades como a exploração do ambiente informacional, classificação da informação em uma estrutura pertinente e a formatação e estruturação de informações;
3. *Distribuição de informações*: está relacionada com a formatação e envolve a ligação de gerentes e funcionários como as informações que necessitam. Para ser bem sucedida depende do adequado funcionamento dos passos anteriores. Definir as exigências informacionais de uma organização contribui para o aumento da consciência de que a informação é valiosa e, além disso, o formato correto torna mais fácil a distribuição. Os melhores sistemas de distribuição reúnem pessoas, documentos e computadores;
4. *Uso da informação*: a informação não resultará em nada até que seja utilizada. O uso é algo pessoal. A maneira como indivíduos buscam, absorvem e digerem informação antes de tomar uma decisão depende de aspectos subjetivos relacionados com sua mente. É possível aperfeiçoar o uso da informação a partir de iniciativas relacionadas com estimativas de uso, ações simbólicas, contextos institucionais corretos e incorporação do uso da informação nas avaliações de desempenho.

### **3.3.1.3 A abordagem proposta por Rowley (1998)**

Rowley (1998) parte do pressuposto de que as diferentes perspectivas sobre a natureza da informação devem ser incorporadas em qualquer quadro referencial robusto que busque compreender a natureza da gestão da informação. Rowley enfatiza que, embora não haja uma perspectiva disciplinar unificada da natureza da informação, há um ponto consistente que reúne certo consenso. Aparentemente, ao buscar uma definição de informação, segundo a autora, nenhuma perspectiva profissional ou disciplinar é capaz de evitar a consideração da atividade de processamento da informação. Seus argumentos

seguem em direção à associação do processamento da informação ao conceito de gestão da informação.

O processamento da informação, para autora, pode ser visto como algo que se faz à informação para torná-la outra coisa a mais, como, por exemplo, conhecimento. Como exemplos de processamento da informação, Rowley elenca aqueles propostos por Curtis (1989):

- classificação de dados;
- reorganização/ordenação de dados;
- sumarização/agregação de dados;
- realização de cálculos em dados;
- seleção de dados.

Nesse sentido, Rowley afirma que o processamento da informação poderia então ser visto como uma atividade comum a todos os usuários de informação. Por outro lado, a gestão da informação é vista como uma província profissional, mesmo que os limites precisos desse grupo profissional estejam ainda por serem definidos. Em termos gerais, a autora sugere que a gestão da informação pode ser vista como uma resposta e uma busca por novos e melhores meios de controlar a explosão informacional e o resultante aumento da complexidade de tomada de decisão por meio da melhoria do fluxo, controle, análise e síntese da informação para tomadores de decisão.

Desse modo, Rowley propõe um modelo teórico de gestão da informação que reconhece ser possível e necessário para gerenciar a informação nos níveis individual, sistema, contexto e ambiente. Assim, seu modelo (figura 27) é baseado em quatro diferentes níveis: recuperação da informação, sistemas de informação, contextos informacionais e ambientes informacionais.

De acordo com Rowley (1998) a recuperação da informação preocupa-se com a relação do indivíduo com o sistema ou com um conjunto de sistemas ou fontes tendo em vista atender, consciente ou inconscientemente, necessidades de informação. Está preocupada com ações, métodos e procedimentos para recuperação de informação dos dados armazenados. Conforme o modelo, a recuperação da informação tem início a partir de uma necessidade de informação explícita ou implícita de um indivíduo.



**Figura 27: Um referencial para a gestão da informação**  
Fonte: Adaptado de Rowley (1998).

Tipicamente, segundo Rowley, o indivíduo selecionará uma ou mais fontes de informação, que, com base em sua experiência prévia, ele pode ter acesso à informação necessária. Uma vez que uma fonte apropriada foi selecionada, o usuário passa a interagir com ela. Isso pode ser uma conversa por meio de uma chamada telefônica, porém, para a maior parte do conhecimento registrado envolve consulta a uma fonte ou conjunto de fontes de informação impressas ou eletrônicas. Para que haja sucesso no processo de recuperação da informação desta fonte, o usuário precisa fazer uso efetivo de linguagens de indexação e buscas. No caso de fontes de informação eletrônicas o usuário deve possuir habilidades para interagir com os sistemas por meio de interfaces de computador. Rowley

afirma que a recuperação da informação deve ser vista como tendo principais componentes: linguagens de indexação e buscas, interfaces e modelos cognitivos e de aprendizagem.

O próximo nível no modelo em tela são os sistemas de informação. Sistemas de informação, na perspectiva da autora, são os sistemas desenhados para entrar informação, armazená-la e facilitar sua efetiva recuperação. Para apoiar a efetiva e precisa entrada de dados devem ser conjugados com adequada capacidade de armazenamento e estruturas de bases de dados apropriadas. Os sistemas de informação incluem software, dados e, em alguns modelos, usuários. A autora considera que todo o seu modelo preocupa-se com o nível sistemas de informação. Um indivíduo ou uma organização podem ser considerados sistema de informação, ou talvez, mais explicitamente, um sistema de processamento de informação. O uso convencional do termo sistemas de informação, conforme destaca a autora, traz consigo conotações de tecnologia, provavelmente em termos de hardware, software e redes de telecomunicações. Sistemas de informação devem ser ferramentas invisíveis que apoiem o processamento de informação de indivíduos ou organizações. Rowley considerou que o impacto de tais sistemas no processamento de informação assim como nos desenvolvimentos relacionados ao processamento da informação foram significativos que foi apropriado considerá-lo explicitamente como elemento de seu modelo.

Contextos informacionais, por seu turno, são os contextos nos quais a gestão e o processamento da informação têm lugar, além de influenciar o seu desenho e englobar os seus usuários, afirma a autora. Rowley considera que o contexto no qual um sistema específico opera determina as funções que o sistema pode realizar. Por outro lado, a habilidade para efetuar ou registrar transações e conseguir uma comunicação mais flexível da informação pode alterar o contexto de tal forma que as funções que necessitam ser realizadas mudam. Assim, conforme a autora, as oportunidades oferecidas pelos avanços e melhorias dos sistemas de comunicação e informação influenciam os modos de operação dos negócios e organizações. Além disso, tais avanços estão impactando também tanto os processos de comunicação organizacional quanto os processos de comunicação com fornecedores e consumidores. Rowley destaca, entretanto, que o contexto informacional não está restrito às organizações formais, pois, o processamento da informação pode ocorrer em locais públicos, nas residências e dentro de grupos informais. A autora reconhece e exemplifica que as bibliotecas e outras organizações da indústria da informação são uma

importante categoria de contexto informacional. Outros contextos também são possíveis, como, por exemplo, o educacional e comunitário.

O quarto e último nível do referencial do modelo de Rowley são os ambientes informacionais. Do mesmo modo que, por exemplo, os sistemas de negócios ou de marketing existem em um ambiente mais amplo, os contextos em que a gestão da informação ocorre também podem estar localizados em ambientes mais amplos. Muito embora forças sociais, tecnológicas e políticas sejam importantes no ambiente informacional, os fatores que transcendem limites nacionais e internacionais, com todas as suas ramificações sociais e políticas associadas, são aqueles do mercado informacional. Isto inclui questões tais como preços, propriedade intelectual, transferência internacional de dados, inclusão e exclusão social, segurança e proteção de dados, arquivamento e controle bibliográfico e outros.

O modelo de Rowley prevê que esses níveis podem ser amplamente agrupados dentro daquilo que denominou das duas sub-disciplinas da gestão da informação, a microinformática e a macroinformática. Embora à proposição da autora seja relevante, considera-se que a denominação adotada para as referidas sub-disciplinas não seja apropriada por não representar seu conteúdo, remetendo, equivocadamente, ao contexto das tecnologias de informação.

A microinformática está interessada no indivíduo e no uso que faz da informação, além dos sistemas que são desenhados para facilitar tal uso. O foco está na recuperação da informação e nos sistemas de informação.

Por outro lado, a macroinformática, como segunda sub-disciplina da gestão da informação, está preocupada com o relacionamento entre a informação e sociedade e suas organizações, o que implica em um relacionamento simbiótico nos dois sentidos. Segundo Rowley, muitos fatores econômicos, políticos, tecnológicos e sociais afetam o acesso à informação pelo indivíduo. O foco desta sub-disciplina está nos contextos informacionais e no ambiente informacional.

Rowley ainda identifica os agentes de processamento da informação em cada um dos níveis do seu modelo, como exposto no quadro 9, logo a seguir.

**Quadro 9: Definições de níveis de processamento e gestão da informação**

<b>Nível</b>	<b>Processador de informação</b>	<b>Gestores de informação</b>	<b>Definição</b>
<b>Recuperação da informação</b>	Indivíduo	Designers de bases de dados, designers de interfaces, indexadores, usuários	Informação como conhecimento subjetivo
<b>Sistemas de informação</b>	Sistema	Analistas de sistemas e designers	Informação como dados/informação utilizáveis como coisa
<b>Contextos informacionais</b>	Organização	Gestores de informação estratégica, gestores de estratégias, administradores	Informação como recurso
<b>Ambientes informacionais</b>	Sociedade	Governos, corporações multinacionais, instituições educacionais	Informação como mercadoria / Informação como uma força constitutiva da sociedade

**Fonte:** Adaptado de Rowley (1995)

Segundo sua abordagem, o processamento da informação não é normalmente o mesmo processo ou realizado pelo mesmo agente como gestão da informação, muito embora o relacionamento entre eles seja crescente. A autora explica que gestores da informação são, em geral, profissionais da informação que agem como agentes ou em nome de processadores de informação para criar sistemas e melhorá-los continuamente, de modo que os processadores sejam habilitados a alcançar seus objetivos. Além disso, gestores de informação precisam ser capazes de entender e interpretar tais objetivos no contexto dos recursos disponíveis para os processadores.

Rowley ressalta a importância de lembrar que há uma interface entre cada um dos níveis do sistema, e que este somente pode ser desenhado categoricamente em uma situação específica. Seu modelo apresenta os diferentes níveis em que a gestão da informação deve ser estudada e que representam, nomeadamente o indivíduo, sistemas, organização e ambientes de informacionais. A principal contribuição de seu trabalho foi identificar claramente esses níveis, descrevê-los e, além disso, estabelecer ligações de cada um deles com as diferentes perspectivas de definição de informação e de processamento da informação.

### 3.3.1.4 A abordagem proposta por Choo (1998)

Para Choo (1998), assim como para outros tantos autores, a informação é mais do que apenas um fator de produção, é um recurso estratégico que permite a efetiva combinação e utilização de outros fatores de produção. Ou seja, trata-se de um meta-recurso que coordena a mobilização de outros ativos para a performance organizacional. Do lado de fora da organização, segundo o autor, o ambiente é uma grande arena informacional em que pessoas, objetos, organizações se embatem e criam uma constante cascata de sinais e mensagens. Nesse sentido, a competição é uma consequência da distribuição desigual de informação entre as organizações e de suas habilidades para adquirir, absorver e atuar com base em informação.

Choo (1998) destaca que muitas das informações que as organizações recebem são apenas nuances e insinuações, mais um potencial do que prescrições para a ação organizacional. Assim, para tornar-se estratégica, a informação deve ser galvanizada em conhecimento, que é capaz de guiar ação. Tal transfiguração, segundo o autor, é o objetivo da gestão da informação. Por outro lado, a gestão da informação é frequentemente equiparada à gestão de tecnologias da informação, gestão de recursos da informação, gestão de políticas de informação e padrões (figura 28). Para o autor, enquanto cada uma dessas funções é importante, é necessária também uma perspectiva unificadora que vincule tais funções.



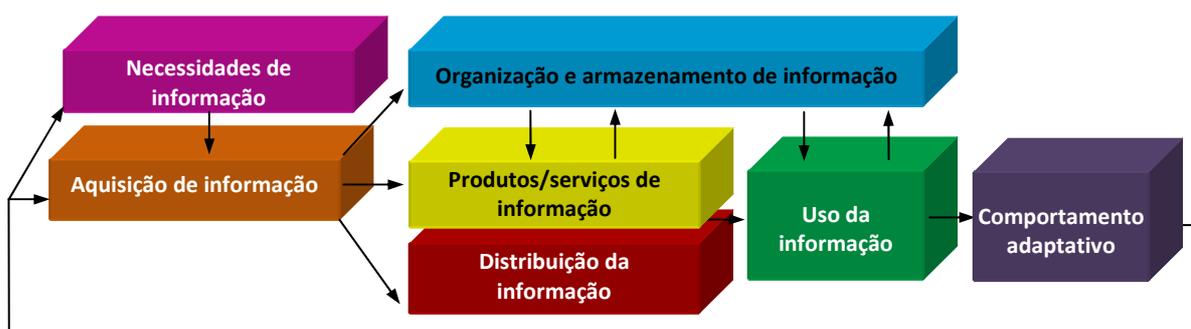
**Figura 28:** Gestão da informação

Fonte: Choo (1998, p.ix).

Choo chama a atenção para a necessidade de reconhecer que a informação, conhecimento e *insight* são forjados nos corações e nas mentes dos seres humanos, que o uso da informação depende da construção de significados compartilhados, e que a criação e uso do conhecimento são experiências sociais em que múltiplos atores participam e exercitam seus diferentes intelectos e interesses. Diante disso, o autor sugere que a gestão da informação pode ser vista como a gestão de uma rede de processos que adquirem, criam, organizam, distribuem e usam informação. Por conseguinte, organizações inteligentes são aquelas habilitadas à triagem de seus recursos de informação e capacidades, transformando informação em conhecimento, e usando este conhecimento para manter e melhorar sua performance em um ambiente turbulento.

A abordagem de gestão da informação de Choo parte da discussão de inteligência organizacional e aprendizagem, em que a criação, aquisição, armazenamento, análise e uso da informação formam a base intelectual para suportar o crescimento de uma organização inteligente. O *loop* da aprendizagem organizacional (Choo, 1998, p. 15) corresponde ao ciclo da gestão da informação de uma organização inteligente. Uma organização aprende se, por meio de seu processamento da informação, seus comportamentos potenciais forem mudados. Assim, pontua o autor, o objetivo básico da gestão da informação é aproveitar os recursos e capacidades informacionais de modo que a organização aprenda e se adapte ao seu ambiente mutável.

Choo apresenta um modelo processual (figura 29) que descreve a gestão da informação como um ciclo contínuo de seis processos relacionados: identificação das necessidades de informação, aquisição de informação, organização e armazenamento de informação, desenvolvimento de produtos e serviços de informação, distribuição da informação, uso da informação e comportamento adaptativo.



**Figura 29: Ciclo da gestão da informação**  
**Fonte:** Adaptado de Choo (1998, p. 24).

O resultado do uso eficiente da informação, conforme explica Choo (2003), é o comportamento adaptativo, que significa a seleção e execução de ações direcionadas para objetivos, mas que reagem às condições ambientais. As reações da organização interagem com as ações de outras organizações, fazendo gerar novos sinais e mensagens aos quais se devem atentar e, dessa forma, mantendo novos ciclos de uso da informação.

Choo (1998) traz à tona uma conceituação da gestão da informação como um ciclo de atividades informacionais inter-relacionadas a serem planejadas, desenhadas e coordenadas. Com isso, o autor provê uma perspectiva processual que complementa as visões mais convencionais de gestão da informação como a gestão de tecnologias de informação ou gestão de recursos de informação. Em concordância com a perspectiva de Davenport (1993), o modelo processual de gestão da informação deve abranger toda a cadeia de valor da informação, iniciando com a identificação de necessidades de informação, em seguida movendo-se para a aquisição de informação, organização e armazenamento, desenvolvimento de produtos e serviços, distribuição, chegando ao ponto de fechamento do ciclo com o uso da informação. Choo ressalta que nem todos os modelos de gestão da informação incluem a identificação de necessidades de informação e o uso.

Sobre isso, o autor considera que, muito embora a análise das necessidades de informação seja um dos processos mais negligenciados em modelos de gestão da informação, a qualidade da informação que os usuários recebem depende pesadamente de como tais necessidades foram comunicadas. Do mesmo modo, o uso da informação é um componente essencial, pois, o entendimento de como a informação é usada, ou não usada, para tomar decisões, solucionar problemas ou interpretar situações, é essencial para a melhoria contínua dos outros processos de gestão da informação. A seguir, com base em Choo (1998, 2003) descreve-se cada um dos seis processos do modelo.

#### *Identificação das necessidades de informação*

De acordo com Choo (1998) as necessidades de informação surgem de problemas, incertezas e ambigüidades encontradas em situações organizacionais específicas e experiências. Cada uma destas situações e experiências são constituídas de um grande número de fatores que dizem respeito não apenas a assuntos, mas também a fatores contextuais tais como estilo organizacional, restrições funcionais, clareza dos objetivos e

consenso, grau de riscos, normas profissionais, quantidade de controle e outros. Nesse sentido, a partir das contribuições de MacMullin e Taylor (1984), Choo afirma que a determinação das necessidades de informação deve constantemente estar perguntando:

- o que você deseja conhecer?
- por que você precisa saber disso?
- qual é o seu problema?
- o que você já sabe?
- o que você espera descobrir?
- como isto o ajudará?
- como você precisa saber disso?
- em que forma você precisa saber disso?

O autor destaca que, assim, a preocupação apenas com o significado da informação, mas também com as condições, padrões e regras de uso, que tornam a informação significativa para determinados indivíduos em determinadas situações.

Ainda com base em MacMullin e Taylor (1984), Choo defende que problemas agem como substitutos do ambiente de uso da informação, e por esta razão eles contêm as demandas mais salientes do ambiente de uso da informação. Desse modo, de acordo com MacMullin e Taylor (1984), citado por Choo, definir as dimensões dos problemas pode permitir que profissionais da informação infiram as necessidades de informação de um modo mais estruturado e sistemático. Os autores propõem um conjunto de onze dimensões de problemas (quadro 10) que, além de definir a necessidade de informação e ambiente de uso, servem de critérios a partir dos quais a relevância da informação para um determinado problema será julgada.

**Quadro 10: Dimensões de problemas de necessidades de informação**

Dimensões de problemas	Necessidades de informação
1. Projeto Descoberta	– Opções, alternativas, variedades – Grupos de dados pequenos e detalhados
2. Bem estruturados Mal estruturados	– Hard, dados quantitativos – Dados probabilísticos sobre como proceder
3. Simples Complexo	– Direcionada para estado almejado – Modos de reduzir o problema à tarefas simples
4. Objetivos específicos Objetivos amorfos	– Objetivo de operacionalização e mensuração – Preferências e direções

Dimensões de problemas (cont.)		Necessidades de informação (cont.)	
5.	Estado inicial compreendido Estado inicial não compreendido	-	Esclarecimento de aspectos obscuros do estado inicial Dados flexíveis e qualitativos para definir estado inicial
6.	Pressupostos acordados Pressupostos não acordados	-	Informação para ajudar a definir problemas Visões de mundo, definições de termos
7.	Pressupostos explícitos Pressupostos não explícitos	-	Variedade opções, modelos para análise de problemas Informação para tornar pressupostos explícitos
8.	Padrões familiares Novos padrões	-	Informação histórica e procedimental Informação substantiva e orientada ao futuro
9.	Risco de pequena magnitude Risco de grande magnitude	-	Busca do custo-benefício Melhor informação disponível: precisa, completa
10.	Suscetível de análise empírica Não suscetível de análise empírica	-	Objetiva, dados agregados Opiniões de especialistas, previsões, cenários
11.	Imposição interna Imposição externa	-	Esclarecimento de objetivos internos Informação sobre o ambiente externo

**Fonte:** Adaptado de Choo (1998, p. 27).

Choo afirma que estas dimensões, conjuntamente, oferecem uma representação detalhada do ambiente de uso da informação que circunda as situações problema, e sugerem maneiras de elaboração de necessidades de informação que incluem tanto as necessidades relacionadas com os assuntos quanto as demandas relacionadas com as situações. A seguir a definição de cada uma das dimensões de problemas.

1. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são o projeto e descoberta:* para o autor, os problemas de projeto se concentram na tentativa de alcançar um estado almejado por meio do esforço humano. Por outro lado, os problemas de descoberta concentram-se na descrição de objetos e processos no mundo natural. A informação para projeto deve incluir uma ampla variedade de opções e alternativas, enquanto que a informação para descoberta deve estar concentrada em um pequeno e detalhado conjunto de dados.

2. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são bem estruturados e mal estruturados:* problemas bem estruturados, de acordo com Choo, podem ser solucionados por meio de procedimentos lógicos e requerem dados quantitativos, enquanto que problemas mal estruturados tendem a buscar informação sobre como interpretar ou proceder.

3. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são o simples e o complexo:* em problemas simples, um caminho para alcançar um estado almejado é facilmente definido, enquanto que problemas complexos, segundo o autor, envolvem muitas variáveis que interagem e necessitam ser reduzidas a subproblemas gerenciáveis.

4. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são os objetivos específicos e objetivos amorfos*: Choo afirma que a informação é necessária para analisar estados almejados para determinar o que pode ser alcançado e mensurado. Objetivos específicos podem ser operacionalizados e mensurados para aferir a eficiência. Objetivos amorfos, por outro lado, requerem informação para esclarecer preferências e direções.

5. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são o estado inicial compreendido e o estado inicial não compreendido*: neste último caso, na perspectiva de Choo, dados flexíveis e qualitativos são necessários para ajudar a definir o estado inicial e explicar a inter-relação entre fatores causais.

6. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são pressupostos acordados e pressupostos não acordados*: problemas em domínios tais como administração e economia são difíceis de serem definidos pois seus pressupostos são contraditórios ou não universalmente aceitos. A informação é necessária para explicar percepções de mundo, definições de termos e conceitos.

7. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são os pressupostos explícitos e pressupostos não explícitos*: a informação deve contribuir para que os pressupostos explícitos criem e ampliem referenciais para a análise de problemas. Pela mesma razão, a informação fornecida deve incluir análises de seus pressupostos implícitos.

8. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são padrões familiares e novos padrões*: problemas familiares, tais como aqueles enfrentados por engenheiros, médicos e professores, requerem principalmente informação procedimental e informação histórica. Por outro lado, novos problemas requerem informação mais substantiva e orientada para o futuro.

9. *Problemas residem em um continuum cujos extremos são risco de pequena magnitude e risco de grande magnitude*: problemas de alto risco justificam uma busca extensiva para localizar informações mais precisas e completas, enquanto que problemas de baixo risco podem tolerar maior margem de erro.

10. *Problemas residem em um continuum cujos extremos estão aqueles suscetíveis de análise empírica e aqueles não suscetíveis de análise empírica*: o primeiro extremo mencionado requer dados objetivos e agregados, por outro lado, o segundo extremo requer informações subjetivas de especialistas ou de previsões.

*11. Problemas residem em um continuum cujos extremos são a imposição interna e a imposição externa:* problemas impostos externamente são originados no ambiente, informação sobre o ambiente externo é coletada para localizar questões particulares ou para manter vigilância para antecipação a questões futuras.

De acordo com Choo, uma descrição precisa das necessidades de informação é um pré-requisito para a efetiva gestão da informação. O autor afirma que muitas pessoas encontram dificuldades para expressar suas necessidades de informação para sua própria satisfação. Isto torna o desvelamento das necessidades de informação um processo de comunicação complexo e confuso.

#### *Aquisição de informação*

Choo (1998) afirma que as organizações acumulam uma grande quantidade de informação sobre suas operações internas e sobre seus recursos. Grande parte da coleta destas informações é realizada de acordo com regras ou convenções. Práticas contábeis, políticas, procedimentos e padrões de operação, regulação governamental, por exemplo, ajudam a estabelecer regras sobre quais informações coletar, a respeito de quais entidades ou atividades assim como onde e como coletá-las. Nesse sentido, segundo o autor, tecnologias de informação têm sido há muito tempo utilizadas para a aquisição de dados internos e proporcionam ganhos consideráveis.

Acima e além de dados de operações internas, Choo considera que as organizações estão cada vez mais preocupadas com os muitos aspectos de seu ambiente externo. Para o autor, já não é suficiente monitorar competidores e consumidores: organizações devem monitorar também inovações tecnológicas, políticas governamentais, tendências econômicas, padrões demográficos, mudanças em estilos de vida, transições políticas, tendências internacionais e outros. A informação e tecnologias, portanto, são teias que interconectam países, mercados e muitos outros campos de esforços humanos. O autor prossegue afirmando que ambiente está repleto de surpresas, eventos distantes incidem formas inesperadas, organizações quebram tradições e dançam novos ritmos, e mensagens escondem múltiplos significados. Nesse sentido, associações de causa e efeito entre partes do ambiente tornam-se ainda mais emaranhadas ao longo do tempo.

As necessidades de informação de membros de uma organização refletirá, portanto, segundo o autor, esta amplitude e diversidade de preocupações sobre o ambiente. Ao

mesmo tempo, a atenção e as capacidades cognitivas dos indivíduos são limitadas, de modo que não é possível, e nem desejável, adquirir qualquer informação. Por esta razão, Choo argumenta que existe uma variedade de métodos, fontes e canais que podem ser implementados para coletar informação sobre o ambiente, seleção de fontes e a seleção e amostra de eventos torna-se necessária. O autor chama a atenção que aqui encontra-se um primeiro problema. Choo discute a teoria da variedade necessária, de Ashby (1956). A teoria sugere que os mecanismos internos de controle de um sistema vivo ou social devem ser variados tanto quanto o ambiente no qual ele tenta sobreviver. Um sistema com variedade necessária de controles é capaz de enfrentar a complexidade e desafios de seu ambiente. Um sistema que tenta se isolar da variedade ambiental tornar-se-á muito instável. Nas palavras de Beer (1974), somente a variedade pode absorver a variedade.

De acordo com Beer (apud Choo, 1998) uma organização é um sistema dinâmico caracterizado por sua variedade ou pelo número de possíveis estados do sistema. O número de possíveis estados cresce diariamente devido ao número de novas possibilidades geradas pelo ambiente por meio da interação de mercados, tecnologias, educação e assim por diante. Para manter a estabilidade, a organização depende da absorção dessa variedade. Há duas estratégias gerais, que podem ser combinadas: i) amplificar a variedade na organização e ii) atenuar a variedade do ambiente. No contexto da gestão da informação, a variedade necessária sugere um importante princípio para a aquisição de informação: a seleção de fontes para monitorar o ambiente externo deve ser suficientemente numerosa e variada para refletir todo o espectro de fenômenos do ambiente externo. Por exemplo, uma organização que se baseia em alguns periódicos e revistas para sentir o ambiente está provavelmente atenuando a variedade a um nível indesejável.

Para Choo (1998), há diversas maneiras pelas quais uma organização pode melhorar sua capacidade de absorver a variedade: tirando vantagem do conhecimento especializado sobre recursos de informação que fazem parte do treinamento e da experiência de bibliotecários; terceirizando o monitoramento de questões específicas que sejam especialmente importantes ou das quais a organização ainda não possui *expertise* interna; e o uso de tecnologias de informação, tanto para amplificar quanto para atenuar a variedade. Neste sentido, o autor considera que as tecnologias de informação podem amplificar a variedade, por exemplo, por meio de sistemas que permitam aos usuários delinear perfis pessoais de suas áreas de interesse e, em seguida, recuperar documentos relevantes

automaticamente de múltiplas bases de dados. Por outro lado, estes mesmos sistemas podem atenuar a variedade aprendendo sobre as preferências dos usuários por meio de *feedbacks* de relevância e outros mecanismos, de modo que refinem progressivamente seus critérios para a captura de informação externa.

Um modo mais poderoso de administrar a variedade informacional, de acordo com Choo (1998), é envolver o maior número possível de membros da organização, resultando na criação de uma rede de coleta de informação na organização como um todo. Em qualquer organização, as pessoas, mais do que fontes impressas ou base de dados eletrônicas, sempre fornecerão as informações mais valiosas. As pessoas lêem bastante, comunicam-se frequentemente com consumidores, concorrentes e fornecedores, trabalham com vários projetos e acumulam conhecimento especializado e experiência. Infelizmente, o planejamento da aquisição de informação tipicamente não inclui fontes humanas, uma séria deficiência. As fontes humanas estão entre as mais valiosas, pois as pessoas em todos os níveis da organização: filtram e resumem informações, destacam os elementos mais importantes, interpretam aspectos ambíguos e em geral oferecem uma comunicação mais rica e satisfatória sobre uma determinada questão.

No processo de aquisição da informação, Choo considera que a variedade necessária requer que muitas organizações lidem com uma cornucópia de fontes, internas e externas, formais e informais. Para evitar o risco de saturação do sistema, a variedade de informação deve ser gerenciada. Segundo o autor, como qualquer outro recurso vital da organização, a seleção e uso de fontes de informação deve ser planejada, monitorada e avaliada. Nesse sentido, um plano de coleta de informação na organização como um todo é essencial.

#### *Organização e armazenamento da informação (baseado em Choo, 2003)*

Informações adquiridas ou criadas têm que ser organizadas e armazenadas sistematicamente para facilitar a sua recuperação e compartilhamento. Os quadros de referência organizacionais, regras de procedimento e as premissas nas decisões refletem-se nos métodos e critérios pelos quais a organização configura a informação para ser armazenada. A informação armazenada representa um componente importante da memória organizacional e é frequentemente consultado. A informação é recuperada desta base de conhecimento para tomar decisões, responder questões, interpretar situações e solucionar

problemas. Nesse momento, a organização deve equilibrar duas condições opostas: podem ser ameaçadas pelo esquecimento se deixarem de desenvolver a gerenciar adequadamente a memória institucional, mas, por outro lado, a adesão inflexível à memória da organização pode bloquear a experimentação e a capacidade empreendedora (Choo, 2003).

A criação de significado implica a recuperação das interpretações de representações passadas, de modo a selecionar as que tenham tido sucesso e possam ser usadas para dar significado à experiência atual. Choo afirma que as interpretações retidas assumem a forma de resumos conectados ou mapas causais que os membros da organização guardam na mente. Os membros invocam essas interpretações em relatos retrospectivos, histórias ou alguma forma de narrativa, o que permite que fatos anteriores sejam vivenciados novamente. O discurso da criação de significado pode enriquecido pelo uso de informações armazenadas na forma de fotos, desenhos, bilhetes escritos a mão ou registros em áudio que oferecem uma imagem mais vívida da experiência passada.

Na perspectiva de Choo, tradicionalmente, as organizações acham que as informações transmitidas por esses meios são efêmeras ou desestruturadas demais para um armazenamento sistemático. Nos últimos anos, tem crescido a consciência da importância das fontes informais de informação, que não funcionam apenas como instrumentos de memória, mas também como símbolos do conhecimento tácito e dos pressupostos da organização. A organização, o armazenamento e a recuperação de dados textuais, pictóricos, sonoros e sob outras formas não estruturadas são importantes para a gestão da informação. Os sistemas de armazenamento da informação são cada vez mais requisitados para oferecer a flexibilidade necessária para captar informações, apoiar múltiplas visões que os usuários têm dos dados, conectar itens que são funcional ou logicamente relacionados e permitir que os usuários explorem padrões e conexões.

Choo explica que a construção do conhecimento utiliza sistemas de armazenamento de informações com duas principais finalidades: para localizar fontes de experiência dentro da organização e recuperar relatórios de trabalhos anteriores ou problemas semelhantes. A primeira finalidade sugere que um índice de especialistas internos e um estoque de habilidades individuais sejam mantidos como parte do conhecimento armazenado na organização. A segunda finalidade implica que se deve ter o cuidado de elaborar um sistema de classificação que, embora rígido, ofereça flexibilidade para recuperar pesquisas passadas e documentos de projetos. Um sistema bem indexado oferece acesso ao conhecimento

explícito acumulado pela organização e pode acelerar o processo de construção do conhecimento. A utilização do conhecimento explícito e a utilização do conhecimento tácito são complementares e interdependentes. A prática do know-how tácito quase sempre implica o uso de planos, documentos e instrumentos impressos. A leitura e interpretação do conhecimento explícito, por sua vez, quase sempre requerem a contribuição dos conhecimentos individuais. As organizações criam estoques de conhecimento para melhorar sua capacidade de reagir às mudanças ambientais. Assim, desenvolvem e armazenam planos de emergência; informações sobre mercados, produtos, tecnologias e condições políticas e econômicas; e dados sobre contatos importantes. Um estoque de conhecimento amplo, que complemente as capacidades internas da organização, pode ampliar suas opções de aquisição de conhecimento e aprofundar sua capacidade de assimilação do conhecimento.

A tomada de decisões quase sempre gera registros que são mantidos em um sistema de arquivos. Em geral, segundo o autor, a informação pode ser recuperada para um reexame dos resultados e fundamentos de decisões passada e para o esclarecimento de questões como a existência de precedentes, a composição dos grupos decisórios e o procedimento adequado para uma situação de escolha. A tomada de decisões dentro de uma organização precisa parecer racional e responsável, e por isso é necessário um registro das histórias de decisão. Dois fatores complicam a recuperação da informação. Primeiro, as decisões quase sempre influenciam umas às outras. Assim, por exemplo, a decisão tomada em um grupo pode influenciar as opções disponíveis para outro grupo, ou a decisão tomada em uma unidade pode tornar mais ou menos atraente uma opção para outra unidade. Em segundo lugar, os pressupostos e premissas que orientaram decisões passadas podem não estar visíveis no registro armazenado. Por essa razão, Choo considera que métodos flexíveis de acessar, representar e ligar a informação são necessários para que se possa recuperar não somente o contexto, mas o subtexto que vai permitir o entendimento e a avaliação de decisões passadas. Pode-se aumentar a flexibilidade, por exemplo, oferecendo aos usuários instrumentos para buscar o texto completo dos registros armazenados, recuperar a informação usando hierarquias conceituais e cruzar documentos correlatos.

### *Produtos e serviços de informação*

Para ficar bem informada e construir sua base de conhecimento, a organização inteligente necessita alimentar-se em uma dieta equilibrada de informação de alta qualidade

fornecida por meio de um menu variado de produtos e serviços de informação. Tais produtos e serviços, conforme pontua Choo (1998), devem cobrir uma gama de horizontes de tempos e prover diferentes níveis de foco e detalhes, como ilustra a figura 30.

<u>FOCO DA INFORMAÇÃO</u>			
<b>GERAL</b> Tendências amplast, desenvolvimentos	<i>Resumos de notícias</i> <i>Boletins eletrônicos</i> <i>Lembretes</i>	<i>Boletins informativos regulares</i> <i>Mostras de produtos,</i> <i>tecnologias, tópicos, etc.</i> <i>Disseminação seletiva da</i> <i>informação</i>	<i>Cenários futuros</i> <i>Revisões de tendências da</i> <i>indústria</i>
	<i>Alertas de comunicados à</i> <i>imprensa</i> <i>Notícias em destaque</i> <i>Relatórios pontuais</i>	<i>Perfis da concorrência</i> <i>Diretórios de especialistas</i> <i>Pesquisa de mercado</i>	<i>Avaliações de tecnologia</i> <i>Análises de questões</i> <i>estratégicas</i>
<b>ESPECÍFICO</b> Eventos particulares, organizações, etc			
	Imediato	Curto prazo	Longo prazo

**Figura 30: Topologia de produtos e serviços de informação**

**Fonte:** Adaptado de Choo (1998, p. 38).

De acordo com Choo (1998), alguns produtos de informação disseminam notícias urgentes que requerem atenção imediata, outros relatam desenvolvimentos serão desdobrados a curto prazo, e, por fim, aqueles outros que ainda serão explorados em futuros um pouco mais distantes. Para cada um desses horizontes de tempo, a informação fornecida pode ser focalizada - descrevendo eventos particulares, objetos ou organizações - ou pode ser geral e ampla, levantando o terreno em que o futuro das organizações fará seu percurso.

Choo destaca que a os usuários desejam informação não apenas para responder a questões, (*o que está acontecendo aqui?*), mas também para gerar ações que resolvam problemas (*o que se pode fazer a respeito disso?*). Nesse sentido, a passagem de questões para problemas significa mover-se de uma orientação baseada nos assuntos, na qual o fornecimento de informações sobre um dado tema é suficiente, para uma orientação voltada para ação, na qual informação está sendo usada para formular decisões e comportamentos. Desse modo, conforme o autor, para serem relevantes e resultarem em vantagens, os produtos e serviços de informação devem, portanto, ser concebidos para atender não somente os assuntos relacionados com os problemas, mas também as circunstâncias específicas que afetam a resolução de cada problema ou de cada tipo de problema.

Choo se fundamenta por completo na abordagem de agregação de valor Taylor (1986) ao mencionar que produtos, serviços e sistemas de informação em geral devem ser desenvolvidos como conjunto de atividades que adicionam valor à informação que está sendo processada, a fim de auxiliar os usuários a tomarem melhores decisões e perceberem melhor as situações e, em última instância, empreenderem ações mais efetivas. Taylor classificou em seis categorias, descritas a seguir, as atividades que agregam valor a produtos e serviços de informação, que são detalhadas no quadro 11.

- facilidade de uso: reduz a dificuldade de uso do produto ou do serviço, incluindo a capacidade de permitir ao usuário explorar o espaço onde se encontram as informações (navegação); apresentação e organização de dados para facilitar a sondagem e seleção (formatação); auxiliar os usuários a obter respostas, compreender e ganhar experiência com o sistema (interface); divisão ou agrupamento de assuntos (ordenação); e tornar o acesso físico facilitado (acesso físico);
- redução de ruídos: é alcançada por meio da exclusão de informações indesejadas e da inclusão de informações valiosas. diz respeito também ao valor agregado por meio da aplicação tecnologias tais como sistemas de indexação ou sistemas de gestão de bases de dados para auxiliar usuários na redução do universo de informação em um conjunto de dados potencialmente úteis; criar maneiras de remeter os usuários à informações relacionadas, expandido suas opções (ligações); ajudar os usuários a encontrarem exatamente o que desejam por meio de ranking de resultados ou fornecendo atributos como nível de linguagem e de tratamento de assunto (acurácia); seleção de informações que provavelmente atendam ao interesse da comunidade de usuários (seletividade);
- qualidade: é a percepção dos usuários sobre a excelência do produto ou serviço de informação, incluindo a transferência de informação de modo livre de erros; a completeza na cobertura de determinado tópico ou assunto (abrangência); atualização dos dados e do vocabulário de acesso (atualidade); a confiança dos usuários na qualidade e coerência do serviço; e a inclusão de indicações sobre a confiabilidade dos dados;
- adaptabilidade: refere-se à capacidade que o serviço tem de responder às necessidades e circunstâncias dos usuários em seus ambientes de trabalho. maior parte do valor agregado pela adaptabilidade é alcançada por meio de intermediários humanos, porque eles podem reformular a informação de modo a adaptá-la da melhor maneira ao

problema do usuário. a adaptabilidade inclui a oferta de produtos e serviços de informação que correspondam às necessidades específicas de uma pessoa que encontra-se em uma situação particular com um problema específico a ser solucionado (proximidade do problema); oferta de uma variedade de meios para que os usuários possam trabalhar interativamente e flexivelmente com os dados (flexibilidade); apresentar dados, explicações, hipóteses ou métodos de maneira mais clara possível, dentro dos limites da qualidade e validade (simplicidade); aumentar a disponibilidade e visibilidade dos produtos e serviços organizando seminários, editando discursos e artigos, outros;

- economia de tempo e de custos: são valores baseados na percepção dos usuários sobre a rapidez com que o serviço responde às suas demandas e quantidade de dinheiro que ele economiza.

**Quadro 11: Valor agregado em produtos e serviços de informação**

<b>Critério do usuário</b>	<b>Valores adicionados</b>	<b>Atividades/características de valor agregado</b>
1. Facilidade de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- navegação</li> <li>- formatação</li> <li>- interface</li> <li>- ordenação</li> <li>- acesso físico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tabela de conteúdos</li> <li>- gráficos e tabulações</li> <li>- ajuda no uso do serviço</li> <li>- agrupamento das informações por assunto, data, etc</li> <li>- entrega do documento</li> </ul>
2. Redução de ruído	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acesso intelectual</li> <li>- ligações</li> <li>- precisão</li> <li>- seletividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- indexação / sistema de gestão de banco de dados</li> <li>- referências ligadas a outras informações relacionadas</li> <li>- ranking dos resultados / descrição detalhada de itens</li> <li>- entrada seletiva de informação</li> </ul>
3. Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acurácia</li> <li>- abrangência</li> <li>- atualidade</li> <li>- confiabilidade</li> <li>- validade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- transferência de informações livre de erros / precisão</li> <li>- cobertura completa</li> <li>- informação recente / atualização do vocabulário de acesso</li> <li>- confiança na consistência da performance do serviço</li> <li>- solidez dos dados oferecidos</li> </ul>
4. Adaptabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- proximidade do problema</li> <li>- flexibilidade</li> <li>- simplicidade</li> <li>- estímulo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- capacidade de atender à necessidades específicas de uma pessoa ou problema</li> <li>- múltiplas maneiras de manipulação dos dados pelos usuários</li> <li>- apresentação de dados de modo claro e inteligível</li> <li>- atividades que aumentem a disponibilidade e visibilidade dos produtos e serviços</li> </ul>
5. Economia de tempo		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rapidez nas respostas</li> </ul>
6. Economia de custo		<ul style="list-style-type: none"> <li>- economia de dinheiro para os usuários</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Choo (1998, p. 40).

## *Distribuição da informação*

A distribuição da informação é processo pelo qual a organização dissemina e compartilha informações de diferentes fontes. A ampla distribuição de informação pode resultar em muitas consequências positivas, reafirma Choo as contribuições de Huber (1991), como: o aprendizado organizacional torna-se mais amplo e mais frequente, a recuperação da informação torna-se mais provável e a possibilidade de criação de novas informações a partir da junção de diferentes itens. Em seu modelo processual, Choo considera que a distribuição e o compartilhamento da informação são uma pré-condição necessária da percepção e interpretação. Portanto, a distribuição diz respeito, em primeira instância, à disseminação ou roteamento de informação de modo que seja possível a informação certa alcance a pessoa certa, no tempo, lugar e formato apropriados.

O autor sugere que o modo de entrega da informação deve corresponder com as preferências e hábitos informacionais dos usuários. Como exemplos, Choo (1998) cita o comportamento de executivos, que, por preferirem informações apresentadas face a face, podem desejar um resumo pessoal para então fazer perguntas específicas, mais do que a leitura demorada de relatórios. Por outro lado, membros de equipes que recebem mensagens via correio eletrônico em computadores pessoais podem preferir obter informação eletronicamente, a partir da mesma interface. Nesse sentido, são os critérios de facilidade de uso e de acessibilidade física dos usuários que são determinantes na decisão sobre os modos de disseminação da informação.

Além de outros aspectos destacados por Choo, vale mencionar dois fenômenos similares entre si e relacionados com a distribuição da informação nas organizações: os *gatekeepers* (Allen, 1977) e expansão das fronteiras informacionais (ITushman e Scanlan, 1981).

No primeiro caso, conforme Choo, certos indivíduos realizam funções catalíticas na sustentação e manutenção de redes de comunicação nas organizações. O autor recorre à Allen (1977) ao referir que informação do ambiente externo não se move diretamente para a organização. Por outro lado, segundo o autor, o fluxo de informação é indireto e envolve dois ou mais passos. A informação externa é passada por indivíduos que lêem mais e que têm uma ampla gama de contatos pessoais dentro e fora da organização, os *gatekeepers*.

São estes atores que mantêm seus colegas informados e que são frequentemente consultados a respeito de desenvolvimentos internos e externos.

Em relação ao segundo fenômeno, denominado por Tushman e Scanlan (1981) de expansão das fronteiras informacionais, percebeu-se que em decorrência da limitação de escopo de atuação e da especialização em certas atividades, as organizações desenvolvem normas, linguagens e referenciais conceituais locais que influenciam, dentre outros, o processo de distribuição da informação. Assim, ao mesmo tempo que esta especialização aumenta a eficiência interna de processamento da informação, ela também cria obstáculos para a transferência da informação do ambiente externo para a organização. Disso resulta a necessidade de recodificação da informação nos limites da organização. Nesse sentido, de acordo com os autores, os limites organizacionais podem ser expandidos efetivamente apenas por indivíduos que compreendem os esquemas de codificação utilizados em ambos os lados da fronteira, permitindo-o reconhecer informações significantes de um lado e disseminando-as para o outro.

### *Uso da informação*

O uso da informação é, segundo Choo (2003), um processo social dinâmico de pesquisa e construção que resulta na i) criação de significado, ii) construção de conhecimento e na iii) seleção de padrões de ação. A informação organizacional sustenta múltiplos significados, e cada representação resulta de interpretações cognitivas e afetivas dos indivíduos ou grupos. A informação organizacional flutua continuamente entre os componentes e o todo, entre as instâncias imediatas e as políticas gerais. No ato de criação de conhecimento, a informação organizacional é transformada em conhecimento tácito, explícito e cultural que constituem o tecido cognitivo da organização. Por grande parte de sua vida, a informação organizacional não pode ser objetivada reificada, porém, reside e cresce nas mentes e corações dos indivíduos.

O uso da informação para a construção de significado e entendimento requer processos e métodos informacionais que ofereçam um alto grau de flexibilidade na representação da informação e que facilitem a avaliação e a troca vigorosa de múltiplasrepresentações entre os indivíduos. Rotulagem ou nomeação de conceitos e categorias têm que ser relevantes para os discursos interpretativos dos usuários, além de

serem flexíveis e fáceis de mudar. São necessárias informações sobre eventos específicos e casos, bem como sobre novas teorias e referenciais que questionem normas e crenças vigentes. Os pressupostos devem ser trazidos à tona para que sejam revisados. A informação deve ser compartilhada facilmente sem perda de riqueza cognitiva. Por meio da troca e interpretação de informação, a organização combina seu conhecimento tácito e explícito para extrair novos significados para ação.

A segunda categoria de uso da informação, de acordo com Choo, é na tomada de decisão, e é mais intenso, especificamente, nos processos de decisão estratégica. Choo cita Mintzberg et al (1976), que propuseram um modelo que descreve a estrutura e a dinâmica do processo decisório. Nesta perspectiva, a tomada de decisão estratégica pode ser dividida em três fases, conforme a quadro 12.

**Quadro 12: Uso da informação nas fases decisórias**

Fase da decisão	Rotina da decisão	Uso da informação
1. Identificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecimento</li> <li>- Diagnóstico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhece uma necessidade para tomada de decisão; reconhece uma situação como oportunidade, problema ou crise</li> <li>- Compreende causas; estabelece relações de causa e efeito</li> </ul>
2. Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Busca</li> <li>- Design</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Busca por soluções prontas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· busca na memória organizacional existente</li> <li>· aguardar alternativas não solicitadas aparecerem (busca passiva)</li> <li>· activate search generator to produce alternatives (trap search)</li> <li>· busca direta de alternativas (busca ativa)</li> </ul> </li> <li>- Design de soluções sob medida ou modificação de soluções existentes: o uso da informação é normalmente focado em uma solução totalmente desenvolvida</li> </ul>
3. Seleção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtragem</li> <li>- Avaliação de escolha</li> <li>- Autorização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimina alternativas que são inviáveis ou inapropriadas</li> <li>- A escolha da alternativa é feita por:               <ul style="list-style-type: none"> <li>· julgamento (um indivíduo faz a escolha com base em seu próprio entendimento)</li> <li>· negociação (seleção por um grupo de tomadores de decisão, cada um exercendo julgamento)</li> <li>· análise (avaliação factual, deve ser seguida de julgamento ou negociação)</li> </ul> </li> <li>- Justificação da escolha; explicação da razão; resumo dos dados que fundamentaram a escolha</li> </ul>

**Fonte:** Adaptado de Choo (1998, p. 48).

Na fase de identificação, Choo explica que problemas, oportunidades ou crises são reconhecidas e seus relacionamentos de causa e efeito são explicados. Esta fase envolve,

assim, duas rotinas: reconhecimento e diagnóstico da decisão. Assim, o principal propósito, é, conforme Choo (2003, p. 416), proporcionar suficiente compreensão de uma questão, de modo que o processo decisório possa ser iniciado.

Na fase de desenvolvimento, por outro lado, as alternativas de solução para o problema são desenvolvidas ou a oportunidade que a organização deseja explorar é elaborada. Portanto, nesta fase é preciso encontrar ou gerar alternativas e soluções, e as opções devem ser descritas detalhadamente. O desenvolvimento envolve uma rotina de busca quando soluções prontas existem, e rotina de design, quando soluções sob medida são requeridas. O principal propósito desta fase é projetar soluções viáveis.

Por fim, na fase denominada seleção, as decisões são tomadas por meio da filtragem de soluções inviáveis (exame de rotinas), avaliação e escolha de uma alternativa (rotina de avaliação-escolha) e obtenção de autorização para o comprometimento para ação (rotina de autorização). Nesta fase são previstas as consequências das várias alternativas e os critérios para a escolha das alternativas têm de ser definidos, esclarecidos e conciliados.

### **3.3.1.5 A abordagem proposta por Detlor (2009)**

Assim como outros autores, Detlor (2009) entende que a gestão da informação é um termo conceitual amplo que possui vários significados e interpretações entre diferentes circunscrições e é frequentemente utilizado alternadamente com outros, como destacou Choo (1998), Taylor e Farrel (1992, 1995) e Wilson (2002). Tendo em vista esses diferentes entendimentos acerca da gestão da informação, o autor buscou esclarecer o significado do termo, evidenciando suas principais perspectivas e ilustrando como elas se relacionam aos termos associados.

Para Detlor (2009), a gestão da informação é a gestão de processos e sistemas que criam, adquirem, organizam, armazenam, distribuem e usam informação. Seu objetivo é ajudar as pessoas e organizações a acessarem, processarem e usarem informação efetiva e eficientemente. Ao permitir isso, segundo o autor, a gestão da informação contribui para as organizações operarem competitivamente e estrategicamente, e ajuda as pessoas a melhor realizarem suas tarefas e tornarem-se mais bem informadas.

Em sua contribuição, Detlor (2009) parte de uma perspectiva processual de gestão da informação, onde esta é vista como o controle sobre o ciclo de vida da informação. De

acordo com o autor, tal perspectiva tem sido o modo predominante adotado tanto por pesquisadores quanto pelas próprias organizações. Com base em diversos autores, Detlor considerou que os seguintes processos informacionais devem ser controlados pela gestão da informação: criação, aquisição, organização, armazenamento, distribuição e uso da informação. Caso esses processos informacionais, brevemente detalhados a seguir, sejam gerenciados efetivamente, é possível contribuir para que a informação certa chegue até a pessoa certa, nos formatos adequados, no tempo certo e a custos reduzidos.

- criação: é o processo onde os indivíduos e organizações geram e produzem novos artefatos e itens informacionais;
- aquisição: é o processo onde os itens informacionais são obtidos de fontes externas;
- organização: é o processo de indexação e classificação da informação de modo que sua recuperação seja facilitada em momentos posteriores;
- armazenamento: é o processo de alojar fisicamente as informações em estruturas como bases de dados ou sistemas de arquivos;
- distribuição: é o processo de disseminação, veiculação ou compartilhamento da informação;
- uso: é o processo em que indivíduos e organizações utilizam e aplicam a informação tornada disponível para eles.

Sob esta orientação, o autor identifica três principais perspectivas da gestão da informação: perspectiva organizacional, perspectiva bibliotecária e perspectiva pessoal, apresentadas nas próximas seções.

### *Perspectiva organizacional*

Trata-se da perspectiva de maior predominância da gestão da informação. De acordo com Detlor, sob esta perspectiva a gestão da informação se preocupa com a administração e controle sobre o total de ciclo de vida dos processos informacionais, da criação ao uso da informação, com vista à melhoria da própria organização. Neste sentido, com base em Choo (2008), o autor sugere que a administração de processos informacionais é vista como uma vantagem estratégica que promove quatro tipos de benefícios para uma organização, nomeadamente:

- redução de custos,
- redução de incertezas ou riscos,
- valor agregado a produtos e serviços existentes e
- criação de novos valores por meio da introdução de novos produtos e serviços baseados em informação.

Um primeiro aspecto fundamental para a perspectiva organizacional é a visão e tratamento da informação como um recurso estratégico. Desse modo, a informação necessita ser gerenciada como qualquer outro recurso organizacional crítico, como é o caso das pessoas, equipamentos e capital.

Detlor (2009) afirma que o conceito de administração da informação como recurso organizacional emergiu no final da década de 1970, a partir da criação da Lei de Redução de Papel nos Estados Unidos da América (*US Paperwork Reduction Act*) que foi estabelecido para resolver os enormes custos de gestão e tratamento da informação de contratos governamentais. Segundo Horton (1979, 1982), citado por Detlor (2009), foi neste momento que o termo gestão de recursos informacionais tornou-se popular e foi utilizado para designar tanto a gestão da informação quanto a gestão de tecnologias da informação. Na realidade, contudo, o conceito de gestão de recursos informacionais voltava-se mais para a gestão de dados mais do que de outros tipos de informação. Partindo disso, o autor sugere que na perspectiva organizacional, a gestão da informação é mais do que apenas a gestão de dados, envolve a gestão de um conjunto variado de recursos informacionais, que variam de dados até a informação.

Outro aspecto relevante na visão de Detlor (2009) é a administração de processos informacionais. De acordo com sua abordagem, um bom programa de gestão da informação em uma organização administrará todo o ciclo de vida da informação, desde o momento em que a informação é criada até quando ela é utilizada. Como exemplos, sugeridos por Baltzan et al. (2008), o autor destaca:

- Ao gerar dados transacionais, algumas medidas serão tomadas para assegurar que eles sejam armazenados em bases de dados de modo que a garantir sua integridade, fonte única, redução de desperdício de espaço e rápido processamento das transações;
- Ao adquirir informação, por meio, por exemplo, de compra de dados de pesquisa de mercado ou informação sobre os concorrentes, algumas medidas devem ser tomadas

para reduzir compras duplicadas e também para aumentar a acessibilidade aos dados e informações compradas em toda a empresa;

- Quaisquer dados ou informações armazenadas serão adequadamente protegidos contra acesso não autorizado por meio de estratégias de segurança, políticas de privacidade e copyrights;
- Regularmente será feito backup de dados e informações;
- Cópias duplicadas ou espelho de dados e itens de informação será criadas para facilitar o acesso a reduzir congestionamento na rede e/ou sobrecarga de solicitações em servidores nos quais os dados e as informações residem;
- Dados antigos ou informações desatualizadas serão arquivadas e/ou descartadas.

As tecnologias de informação também representam um aspecto relevante da perspectiva organizacional. Como ressalta maior parte dos autores, elas exercem papel crítico na administração da informação nas organizações. Entretanto, ressalta Detlor, as tecnologias de informação devem ser entendidas como o meio técnico em que a informação é hospedada, acessada, recuperada, distribuída e usada, e não a entidade principal que está sendo gerenciada sob a rubrica da gestão da informação, mas os processos informacionais sim.

Detlor (2009) também concorda que há muita confusão sobre o papel que as tecnologias desempenham na gestão da informação nas organizações, ao ponto que alguns à igualam à gestão de tecnologias da informação. O autor sugere que determinadas descrições das funções da gestão da informação nas organizações são inapropriadas e seriam mais bem servidas se os termos adotados fossem, por exemplo, gestão de sistemas de informação ou gestão de tecnologias de informação. A primeira refere-se ao controle sobre os processos de desenvolvimento, design e suporte de aplicações de sistemas de informação que apóiam os processos de negócios e fluxos de trabalho. A segunda, por seu turno, refere-se à administração e controle sobre a tecnologia de informação, como por exemplo, hardware e software.

Detlor (2009) conclui afirmando que as tecnologias contribuem para os processos de criação, aquisição, organização, armazenamento, distribuição e uso da informação de modo eficiente e efetivo. Nesse sentido, elas são fundamentais nas forma como a informação é gerenciada nas organizações, e sua gestão deve uma parte integrante de qualquer plano de gestão da informação.

Por fim, um derradeiro aspecto relevante da abordagem organizacional da gestão da informação é o processamento da informação organizacional. Detlor elege duas amplas orientações, destacadas por Choo (1991), existentes na literatura sobre este aspecto que têm implicações no modo como a gestão da informação é realizada. A primeira orientação visualiza a capacidade organizacional para processar informação como o núcleo das competências gerenciais e organizacionais, e as organizações como sistemas delimitados e racionais. Nesta orientação, as estratégias para melhorar as capacidades de processamento da informação preocupam-se com o aumento da capacidade e redução da necessidade organizacional de processamento da informação.

### *Perspectiva bibliotecária*

Fora do contexto organizacional, a gestão da informação também tem significado no âmbito das bibliotecas e também para outras organizações cujos mandatos centrais são fornecer aos usuários acesso a recursos de serviços de informação. Detlor afirma que a gestão da informação também é motivo de preocupação de todos os tipos de bibliotecas, como as bibliotecas públicas, acadêmicas e de pesquisa. O autor inclui também bibliotecas corporativas, que administram assinaturas e acesso eletrônico à relatórios de indústrias e bases de dados eletrônicas para os membros de sua organização. Nesta perspectiva, a gestão da informação está interessada na gestão de coleções de informação. O objetivo da gestão da informação seria então ajudar os usuários a acessarem e emprestarem recursos de informação existentes nas coleções.

Como as bibliotecas não são nem criadoras e nem usuárias de informação, ressalta Detlor, a perspectiva bibliotecária lida com um conjunto de processos informacionais relacionados com o ciclo de vida da informação. Como exemplo o autor cita e descreve os processos identificados por Wilson (2005):

- aquisição de informação: envolve o processo de compra ou guarda de informações de fontes externas para as coleções da biblioteca. Cuidados devem ser tomados para garantir que os recursos de informação corretos sejam adquiridos - aqueles que correspondam às necessidades de informação dos usuários - a custos razoáveis;
- organização da informação: diz respeito ao processo de catalogação, indexação e classificação de recursos de informação contidas na coleção de modo que seja possível facilitar sua recuperação sempre que necessário;

- armazenamento da informação: refere-se à hospedagem dos recursos de informação na coleção, e de suas representações, em ambiente impressos ou digital;
- recuperação da informação: envolve o processo de busca e descoberta de informações na coleção. Os usuários conduzem questões de busca em ferramentas eletrônicas baseadas na web para encontrar itens de seu interesse na coleção;
- acesso à informação: envolve o processo de oferecer acesso físico ou digital à coleção e a capacidade de verificar quais recursos de informação interessam;
- disseminação da informação: é o processo de circulação dos recursos de informação da coleção para os usuários.

### *Perspectiva pessoal*

A literatura registra que a expressão gestão da informação pessoal surgiu na década de 1980 com o advento dos computadores pessoais e sua capacidade de processar e gerenciar informação. No entanto, como destacado por Detlor, o seu conceito provavelmente nasceu em 1945 a partir das ideias de Vanevar Bush para a criação do Memex. Tratava-se de uma máquina que permitiria uma pessoa armazenar todos os seus livros, registros e outros itens e consultá-los com grande velocidade e flexibilidade.

A perspectiva da gestão da informação pessoal refere-se ao modo como os indivíduos criam, adquirem, organizam, armazenam, distribuem e usam informação para fins pessoais. Isto pode implicar, segundo o autor, na gestão da informação para o uso diário, como, por exemplo, calendários pessoais, horários e diários, ou para o trabalho, como, por exemplo, cronogramas de trabalho, coisas a serem feitas, arquivos de projetos. Assim como na perspectiva organizacional, a gestão da informação pessoal envolve o tratamento e processamento da informação em todo o seu ciclo de vida. A diferença, contudo, é que ela se preocupa com recursos de informação de interesse do indivíduo, e não da organização.

Detlor explica que uma variedade de recursos informacionais - como notas pessoais, páginas na internet, mensagens de correio eletrônico, novos artigos, endereços de livros, datas, lembretes e outros - são criados, adquiridos, organizados, distribuídos, e utilizados em finalidades pessoais. Para o autor, o aspecto fundamental da gestão desta informação pessoal é a necessidade de gerenciar os processos informacionais de criação, aquisição, organização, distribuição e uso, de modo que a informação certa esteja acessível e

disponível no lugar certo, na forma correta e com a completeza e qualidade suficientes para satisfazer necessidades pessoais de informação.

A despeito do também importante e indispensável papel desempenhado pelas tecnologias e ferramentas nesta perspectiva, Detlor menciona Barreau (2008) ao afirmar que evidências sugerem que os avanços tecnológicos são menos importantes na determinação de como os indivíduos organizam e utilizam informação do que são as tarefas por eles.

Como a proliferação de aparelhos tecnológicos de uso pessoal e a explosão da quantidade de informação gerada continuam a aumentar, a relevância da gestão da informação na perspectiva pessoal provavelmente ganhará mais atenção e importância de pesquisadores e de profissionais.

### **3.3.2 Conclusões da seção**

Do ponto de vista teórico, a gestão da informação não repousa em um terreno estável. Há uma diversidade de entendimentos acerca de sua natureza que resultam das diferentes perspectivas de áreas envolvidas. Por outro lado, a diversidade de olhares sobre o mesmo objeto contribui para a geração de oportunidades de aplicação em diferentes contextos. Desse modo, resguardadas as diferenças contextuais diretamente incidentes, não causa estranheza a reflexão e aplicação da gestão da informação no ambiente de instituições do mercado financeiro e em instituições que se dedicam à pesquisa científica. Ou seja, tanto suas bases conceituais quanto a aplicação da gestão da informação são acomodáveis em diferentes ambientes onde fluxos e processos informacionais ocorrem.

A despeito de outras orientações, a literatura científica específica sobre a gestão da informação parece privilegiar o ponto de vista processual. Quer-se dizer com isso que os diferentes olhares e modelos de gestão da informação lançam mão da determinação de fases ou etapas do ciclo informacional para garantir o controle sobre seu fluxo de modo a obter benefícios organizacionais. Além disso, uma constante dos modelos de gestão da informação é a tecnologia, que é um elemento que permeia e potencializa todos os momentos do ciclo da informação.

Por fim, a ideia da gestão da informação, qualquer que seja sua origem conceitual, está ancorada no entendimento de que a informação é insumo para realização de atividades e

que o controle sobre os processos que residem entre sua geração e sua utilização contribuem para a maximização dos resultados de tais atividades.

### **3.4 Síntese dos modelos de comunicação científica e de gestão da informação**

A análise da literatura permitiu identificar um conjunto de características de modelos de comunicação científica e de gestão da informação, resultando no alcance do objetivo dois da tese. Essas características apontam as perspectivas predominantes em cada um dos modelos, assim como seus elementos e processos. Todos esses aspectos, descritos a partir da exploração dos modelos ao longo do capítulo 3, foram sintetizados nos quadros 13 e 14, a seguir, e constituem conclusões acerca da exploração dos modelos. As sentenças contidas nos quadros constituem elementos medulares para a elaboração do modelo genérico de gestão da informação científica, que é o objetivo geral da tese.

**Quadro 13: Aspectos essenciais dos modelos de comunicação científica derivados da análise da literatura**

Modelos de Comunicação Científica	Aspectos essenciais
<b>Processo de comunicação científica de Hills (1983)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– destaque para atores do sistema de comunicação científica e a interação entre eles;</li> <li>– atores: pesquisadores, sociedade científicas, editores, produtos de informação, bibliotecários e a influência das tecnologias</li> <li>– destaque para a influência das tecnologias no sistema</li> </ul>
<b>Ciclo da comunicação na pesquisa de Lancaster e Smith (1978)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva processual;</li> <li>– função central: disseminação de resultados, da experiência de P&amp;D e das atividades de aplicação de maneira rápida e eficiente para aqueles indivíduos que necessitam e podem se beneficiar de tais informações;</li> <li>– destaque para comunicação formal e informal;</li> <li>– elementos: comunidade usuária (pesquisadores e profissionais), produtos de informação e processos informacionais integrados;</li> <li>– retroalimentação;</li> </ul>
<b>Esquema geral do sistema de comunicação científica de Mikhailov et al (1984)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva processual;</li> <li>– comunicação científica envolve apresentação, entrega e recepção de informação científica;</li> <li>– destaque para comunicação formal e informal;</li> <li>– elementos: geradores e usuários de informação, sistema de literatura científica e técnica no qual estão ligados a informação científica e atividade bibliotecária/bibliográfica (processos informacionais);</li> <li>– retroalimentação;</li> </ul>
<b>Modelo de comunicação científica de Garvey e Griffith (1979)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva processual e temporal. Desde o momento da geração das ideias até quando estas são utilizadas por outros pesquisadores;</li> <li>– elementos: geração (pesquisa), disseminação (diversos canais de comunicação da informação científica, sobretudo, formais) e uso.</li> <li>– destaque para a disseminação prévia dos resultados de pesquisa, publicação em periódico, transferência da informação do domínio informal para o formal;</li> </ul>
<b>Modelos de comunicação científica de Hurd (1996, 2000, 2004)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– derivados do modelo de Garvey e Griffith (1979) e orientados ao futuro;</li> <li>– perspectiva processual e temporal;</li> <li>– predominantemente baseados em meio digital;</li> <li>– <u>1996</u></li> <li>– influência das tecnologias: da modernização à transformação dos modelos</li> <li>– elementos: geração (pesquisa), disseminação (diversos canais de comunicação da informação científica) e uso, variáveis em razão de diferenças de áreas e maior ou menor presença de tecnologias;</li> <li>– <u>2000</u></li> <li>– presença concomitante de elementos modernizados e transformados;</li> <li>– consideração de dados brutos de pesquisa de modo incorporado ao ciclo da comunicação;</li> <li>– presença de organizações externas como atores no modelo;</li> <li>– <u>2004</u></li> <li>– menos linearidade e maior complexidade;</li> <li>– influência e interação com organizações/atores externos que estão representando como novos atores exercendo novos papéis;</li> <li>– representação de processos e canais duradouros (presentes no modelo de comunicação científica ao longo do tempo);</li> <li>– representação de elementos do acesso aberto;</li> </ul>

Modelos de Comunicação Científica	Aspectos essenciais (continuação)
<b>Modelo UNISIST (1971)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva sistêmica e sócio-técnica;</li> <li>– Infraestrutura complexa e inter-relacionada para a mediação da informação científica entre produtores e usuários;</li> <li>– elementos: produtores, fontes de informação, organizações (editores, bibliotecas, centros de documentação e informação), produtos de informação, usuários;</li> <li>– destaque para comunicação formal e informal;</li> </ul>
<b>A comunicação científica na Internet com base no modelo UNISIST (2003)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– derivado do modelo UNISIST, fundamentalmente baseado na Internet;</li> <li>– descrição das diversas unidades organizacionais e documentárias com base na Internet a partir de uma classificação técnica de hardware e software em vez de parâmetros tradicionais de comunicação;</li> <li>– busca refletir o modo como a comunicação científica de fato ocorre e não apenas em sua potencialidade;</li> <li>– a Internet como meio não inclui a representação de todas as unidades organizacionais e documentárias apresentadas no modelo original;</li> <li>– as unidades organizacionais e documentárias de modelo original são substituídas por aquelas da Internet. Entretanto, apenas poucas mudanças foram feitas para que sua estrutura geral coubesse no fluxo da comunicação baseada Internet;</li> <li>– dentre as mudanças mais importantes estão: a presença de bases de dados de pré-prints e da caixa no centro do modelo atualizado contendo várias ferramentas de busca da Internet.</li> </ul>
<b>Integração da Internet no modelo UNISIST (2003)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– o fluxo da comunicação científica é uma fase de transição onde tanto a comunicação mediada por computador e o sistema de comunicação tradicional estabelecido são frequentemente utilizados para as mesmas finalidades;</li> <li>– a integração adota ao mesmo tempo os canais de comunicação tradicionais e os canais de comunicação mediados por computadores;</li> </ul>
<b>Modelo do processo de comunicação científica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva sistêmica e processual;</li> <li>– identificação dos diferentes atores e suas funções no modelo;</li> <li>– identificação da cadeia produtiva do conhecimento científico, desde o financiamento das atividades de P&amp;D até a aplicação dos novos conhecimento na sociedade;</li> <li>– mapeamento detalhado de processos relacionados com o financiamento de P&amp;D e comunicação; realização da pesquisa e comunicação dos resultados, publicação científica e de trabalhos acadêmicos, facilitação da disseminação, recuperação e preservação, estudo das publicações e aplicação do conhecimento.</li> </ul>

Fonte: elaboração própria.

**Quadro 14: Aspectos essenciais dos modelos de gestão da informação derivados da análise da literatura**

Modelos de Gestão da Informação	Aspectos essenciais
<b>Diener (1992)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva de níveis organizacionais;</li> <li>– gestão da informação em três níveis: técnico (processual), analítico (avaliativo) e estratégico (administrativo)</li> <li>– técnico: ênfase está nas técnicas, metodologias e procedimentos;</li> <li>– analítico: atividades relacionadas com a identificação de quais necessidades serão atendidas, como e por que elas devem ser atendidas e para quais finalidades. Os elementos norteadores das atividades deste nível são aqueles relacionados com a utilização da informação;</li> <li>– estratégico: enfatiza o planejamento, gestão e administração;</li> </ul>
<b>Davenport (1994)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva processual;</li> <li>– conjunto estruturado de atividades que incluem o modo como as empresas obtêm, distribuem e usam a informação e o conhecimento;</li> <li>– necessidade de identificação atividades básicas que geram essas demandas para o gerenciamento da informação (demandas motivadoras da gestão da informação). Análise de processos mais específicos, dependentes da informação;</li> <li>– elementos: identificação e necessidades e exigências de informação, coleta e aquisição de informação, categorização e armazenamento de informação, disseminação e distribuição de informação, análise e uso de informação;</li> </ul>
<b>Rowley (1998)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva sistêmica;</li> <li>– níveis: individual (recuperação da informação), sistemas de informação, contexto informacional e ambiente informacional;</li> <li>– individual (recuperação da informação): preocupa-se com a relação do indivíduo com o sistema ou com um conjunto de sistemas ou fontes tendo em vista atender, consciente ou inconscientemente, necessidades de informação. Ações, métodos e procedimentos para recuperação de informação dos dados armazenados.;</li> <li>– sistemas de informação: sistemas desenhados para entrar informação, armazená-la e facilitar sua efetiva recuperação. Incluem software, dados e, em alguns modelos, usuários.</li> <li>– contexto informacional: contextos nos quais a gestão e o processamento da informação têm lugar, além de influenciar o seu desenho e englobar os seus usuários. O contexto no qual um sistema específico opera determina as funções que o sistema pode realizar;</li> <li>– ambiente informacional: contextos em que a gestão da informação ocorre também podem estar localizados em ambientes mais amplos que os influenciam. Além de forças sociais, tecnológicas e políticas, forças do mercado informacional influenciam a gestão da informação (preços, propriedade intelectual, transferência internacional de dados, inclusão e exclusão social, segurança e proteção de dados, arquivamento e controle bibliográfico e outros);</li> </ul>
<b>Choo (1998)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva processual;</li> <li>– objetivo básico da gestão da informação é aproveitar os recursos e capacidades informacionais de modo que a organização aprenda e se adapte ao seu ambiente mutável;</li> <li>– atividades informacionais inter-relacionadas a serem planejadas, desenhadas e coordenadas;</li> <li>– ciclo contínuo de seis processos relacionados: identificação das necessidades de informação, aquisição de informação, organização e armazenamento de informação, desenvolvimento de produtos e serviços de informação, distribuição da informação e uso da informação;</li> <li>– inclusão das etapas identificação de necessidades e uso da informação</li> </ul>

Modelos de Gestão da Informação	Aspectos essenciais (continuação)
<b>Detlor (2009)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– perspectiva processual;</li> <li>– orientações: organizacional, bibliotecária e pessoal;</li> <li>– controle sobre o ciclo de vida da informação de modo a informação certa chegue até a pessoa certa, nos formatos adequados, no tempo certo e a custos reduzidos;</li> <li>– gestão de processos e sistemas que criam, adquirem, organizam, armazenam, distribuem e usam informação;</li> <li>– objetivo: ajudar as pessoas e organizações a acessarem, processarem e usarem informação efetiva e eficientemente.</li> </ul>

**Fonte:** elaboração própria.

#### **4. Análise e discussão dos resultados**

Este capítulo analisa e discute os dados da pesquisa obtidos por meio da análise da literatura e dos levantamentos quantitativo e qualitativo. A literatura que fez parte da análise foi identificada mediante pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados nacionais e estrangeiras. Na pesquisa quantitativa, por outro lado, utilizou-se questionário e lista de verificação e os dados coletados foram analisados estatisticamente por meio da contagem de frequência. Na coleta de dados qualitativos, por sua vez, utilizou-se entrevistas, cujos dados foram transcritos e analisados textualmente. A apresentação da análise e discussão dos dados é estruturada a partir dos quatro objetivos específicos da tese, representados nos grandes temas, nomeadamente produção do conhecimento, práticas de busca, acesso e uso da informação científica e comunicação da informação científica. Sempre que houve correspondência entre os aspectos dos itens do questionário, da lista de verificação e do roteiro das entrevistas, os dados provenientes de tais estratégias foram analisados e discutidos lado a lado.

##### **4.1 Relações entre gestão da informação científica, comunicação científica e acesso aberto: uma perspectiva conceitual**

Partindo de seu objetivo geral, que é propor modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa tendo por base os fundamentos da comunicação científica e do acesso aberto, a análise da literatura foi realizada. O propósito principal da análise da literatura foi fundamentar teoricamente a pesquisa e, ao mesmo tempo, construir as relações conceituais entre gestão da informação científica, comunicação científica e acesso aberto, objetivo específico dois da tese. Desse modo, da leitura e discussão de obras relevantes acerca dos temas comunicação científica e acesso aberto e gestão da informação, foi possível a formulação de tais relacionamentos.

A primeira parte da construção teórica aqui formulada evidencia as relações mais amplas existentes entre gestão da informação científica, comunicação científica e acesso aberto. Nesse sentido, a partir de diferentes perspectivas acerca do entendimento do que constitui a gestão da informação (CHOO, 1998; DAVENPORT, 1998; DETLOR 2009; FAIRER-

WESSELS, 1997; JAEGER et al, 2005; MIDDLETON, 2002; WHITE, 1985; WILSON, 2002) a gestão da informação científica pode ser definida como o conjunto de políticas e processos que sistematizam a identificação de necessidades, coleta/aquisição, organização, armazenamento e preservação, recuperação, disseminação e uso da informação científica no contexto das instituições que a produzem. Levando em consideração os níveis de gestão da informação propostos por Rowley (1998), sobretudo os contextos informacionais, assim como o funcionamento do sistema de comunicação científica e de seus processos (HILLS, 1983; HURD, 1996, 2000, 2004; SHEARER & BIRDSALL, 2002) é possível definir a finalidade da gestão da informação científica no âmbito de instituições de pesquisa. Tal finalidade diz respeito a promover condições para que as informações que alimentam e resultam das atividades de pesquisa estejam disponíveis e acessíveis para que pesquisadores, dentro ou fora da instituição, gerem novos conhecimentos e, conseqüentemente, contribuam para o avanço da ciência.

Das considerações feitas resulta o entendimento de que para que a gestão da informação científica ocorra de modo apropriado, é necessário que seja levada em consideração uma série de peculiaridades do ambiente que envolve as comunidades científicas, sobretudo, aquelas que impactam, em qualquer medida, o fluxo da informação científica. Ou seja, as forças que influenciam o sistema de comunicação científica (BORGMAN, 2007), por impactarem o fluxo da informação, influenciam, do mesmo modo, os processos de gestão da informação (CHOO, 1998; DAVENPORT, 1998) nesse ambiente. Por outro lado, tendo em vista as ideias de autores discutidos ao longo da seção 3.2 e, especialmente a inseparabilidade da comunicação científica das atividades a que serve, ressaltado por Goffman e Warren (1980), ela pode ser entendida como um complexo sistema que viabiliza os fluxos da informação científica entre pesquisadores, de modo que estes possam, em uma dinâmica cíclica, acessar, usar, gerar e disseminar informações no desenvolvimento de suas atividades como pesquisadores. Diante disso, infere-se que a comunicação científica e a gestão da informação científica estão inexorável e funcionalmente unidas. A primeira promove/gera os fluxos de informação enquanto que a segunda os sistematiza.

Nessa relação, destaca-se a perspectiva da interdependência e complementaridade. De um lado a gestão da informação científica, que, além do entendimento do ambiente em que os principais atores da comunidade científica estão inseridos (BIRDSALL, 2005;

MIKHAILOV et al, 1984; SHEARER & BIRDSALL, 2002), pressupõe o envolvimento com processos e estruturas de comunicação científica. Estes, por sua vez, promovem, com a legitimidade conferida pela comunidade científica, o fluxo da informação na ciência. Do outro lado, a própria comunicação científica, que, *per se*, não dispõe de estratégias, mecanismos e procedimentos necessários para lidar com a sistematização requerida pelo volume crescente de informação científica, especialmente em ambiente digital, de modo que suas funções sejam efetivamente alcançadas.

Nenhuma das abordagens é capaz de lidar, isoladamente, com questões estruturais emergentes que dizem respeito ao acesso e disseminação da informação científica. Essas questões surgem exatamente de deficiências ou limitações existentes tanto da gestão da informação científica quanto na comunicação científica, elencadas a seguir.

Da gestão da informação científica destacam-se questões relacionadas com:

- demandas relacionadas com o aumento da visibilidade e do impacto dos resultados de pesquisa, provenientes da comunidade científica, em função das quais torna-se imperativo o deslocamento da ênfase nos sub-processos organização, armazenamento e preservação da informação para os sub-processos de disseminação e promoção de seu uso. Tais demandas foram identificadas em inúmeros pesquisadores como, por exemplo, Borgman (2007), Houghton et al (2003), Swan (2004, 2006) Swan e Brown (2004, 2005);
- desenvolvimento de tecnologias, metodologias e mecanismos que correspondam às especificidades da informação científica, de seu fluxo e do seu contexto de geração e uso;
- volume crescente da informação científica e emergência do digital como formato predominante para o acesso e disseminação da informação científica (BORGMAN, 2007; HARIDASAN & KHAN, 2009; HINE, 2006; OLSON, et al, 2008);
- diversificação de suporte para a veiculação da informação científica (HOUGHTON et al, 2003; MARON & SMITH, 2008).

Da comunicação científica, por seu turno, ressaltam-se questões relacionadas com:

- restrições de acesso e disseminação de resultados de pesquisa publicados em artigos de periódicos científicos, impostas pelo modelo de direito de cópia, o qual preconiza que o autor ceda direitos patrimoniais exclusivos aos editores. Isso conduz ao monopólio do sistema por editores científicos comerciais que impõem custos exorbitantes às assinaturas de periódicos ao ponto que nem mesmo instituições de países ricos são

capazes viabilizar a manutenção de suas coleções (BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; JACOBS, 2006; SUBER, 2007; WILLINSKY, 2006);

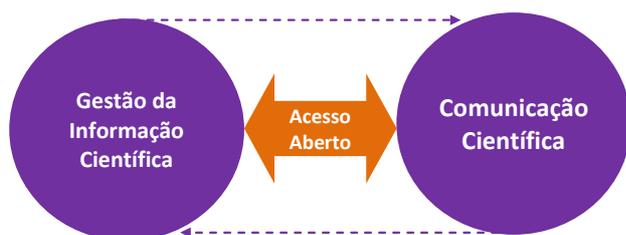
- mudanças nas atividades de produção do conhecimento científico, decorrentes, sobretudo, do uso crescente de tecnologias de informação e comunicação. Tais mudanças, além de interferir nas maneiras como a pesquisa científica é conduzida, requerem transformações nos modos como seus resultados são gerenciados e comunicados (HOUGHTON et al, 2003);
- aumento crescente das atividades científicas, e, conseqüentemente, do volume de informação científica produzida e disseminada, principalmente em formato digital;
- necessidade de acesso amplo a uma variedade cada vez maior de recursos e fontes de informação de modo a subsidiar a produção do conhecimento científico e que, além disso, transcendam limites disciplinares e favoreçam a interação entre áreas do conhecimento (HOUGHTON et al, 2003; MARON & SMITH, 2008);
- demanda de uso de tecnologias de informação e comunicação como suporte ao trabalho colaborativo entre pesquisadores e instituições (BORGMAN, 2007; HARIDASAN e KHAN, 2009; HINE, 2006; OLSON, et al, 2008);
- necessidade de armazenamento, preservação, acesso, disseminação e reutilização de recursos informacionais não convencionais que, do mesmo modo, resultam das atividades de pesquisas como, por exemplo, conjuntos de dados brutos de pesquisa, simulações, *software*, objetos multimídia e outros (HOUGHTON et al, 2003).

Como ressaltado anteriormente, as questões acima estão entre as principais que se impõem como fatores limitantes para que ambas as abordagens - gestão da informação científica e comunicação científica - a partir de processos, mecanismos e estratégias próprias, respondam satisfatoriamente às necessidades da comunidade científica. Ou seja, nem uma nem outra prática, isoladamente, dispõe de ferramental suficiente para lidar com o cenário desenhado.

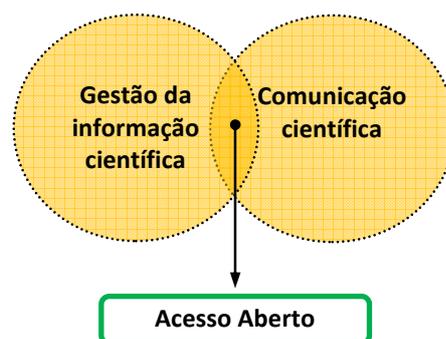
Entretanto, a partir dos desafios interpostos pelo sistema de comunicação científica tradicional, a própria comunidade científica empreendeu esforços internacionais em direção à remoção de barreiras ao fluxo da informação científica, o movimento mundial em favor do acesso aberto (ODLYZKO, 2006; WILLINSKY, 2006). O acesso aberto é responsável pela reestruturação de determinados aspectos do sistema de comunicação científica. Mesmo que suas motivações primárias estejam ligadas a tais aspectos, isso somente é viável pelo fato de

que suas ações estão diretamente relacionadas e são estruturadas a partir de processos de gestão da informação científico, conforme suas características e estratégias (BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; JACOBS, 2006; SUBER, 2007; WILLINSKY, 2006). A partir disso, assume-se que, para otimizar o fluxo da informação científica, reformulando processos de comunicação científica, o acesso aberto recorre a processos sistematizados de gestão da informação científica.

Assim, conforme representado na figura 31, sugere-se que, na abordagem do acesso aberto, a solução de problemas de comunicação científica passa, necessariamente, pelo gerenciamento apropriado da informação científica. Esta, por sua vez, deve considerar aspectos próprios da comunicação científica, como é o caso das estratégias de acesso aberto, como esforço de melhoria dos processos de comunicação da informação no contexto científico. Nesse sentido, revela-se, como destacado anteriormente, a relação de interdependência e complementaridade entre as duas abordagens, cuja intersecção corresponde ao acesso aberto, conforme ilustrado na figura 32. Portanto, pelo fato de que esta relação não esteja explicitamente construída na literatura, é oportuno sugerir que o acesso aberto constitui a intersecção existente entre a gestão da informação científica e a comunicação científica.



**Figura 32: Relacionamento entre os tópicos gestão da informação científica e comunicação científica e acesso aberto**  
**Fonte:** Elaboração própria.



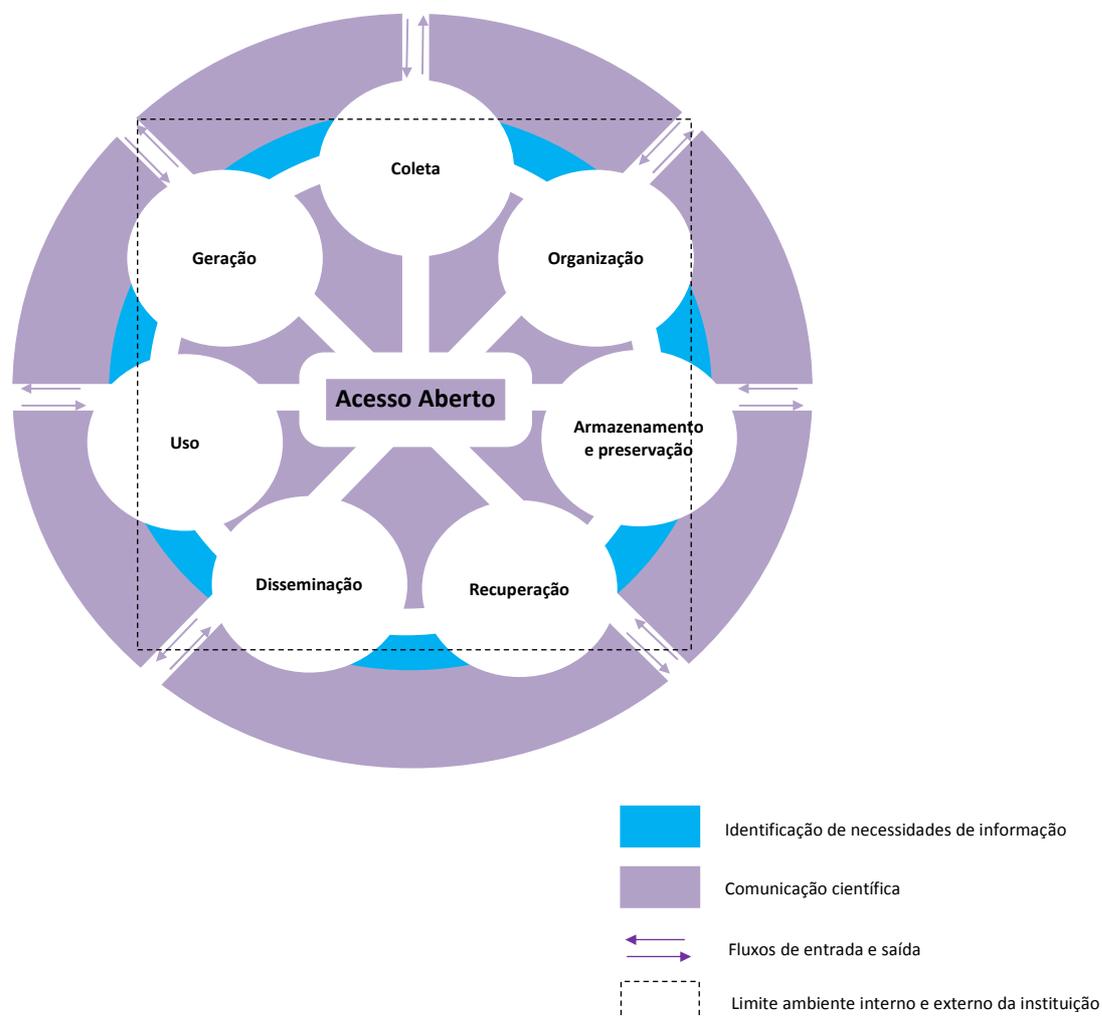
**Figura 32: Acesso aberto como a intersecção entre gestão da informação científica e comunicação científica**  
**Fonte:** Elaboração própria.

Até este ponto, a construção teórica apontou as relações conceituais em uma perspectiva ampla existentes entre a gestão da informação científica, comunicação científica

e acesso aberto à informação, como abordagens integradas. Faz-se necessário, entretanto, um detalhamento pormenorizado e processual de tais relacionamentos, evidentemente, ainda sob a perspectiva teórica. Desse modo, a construção teórica torna-se completa quando, aliado às relações conceituais amplas entre os três elementos nucleares, são expostas também suas relações conceituais processuais.

Do ponto de vista processual (CHOO, 1998, DAVENPORT, 1998; DETLOR, 2009; DIENER, 1992), a gestão da informação científica embute os processos de identificação de necessidades de informação, coleta, organização, armazenamento e preservação, recuperação, disseminação, uso e geração de informação científica em uma dinâmica cíclica, conforme figura 34. Tais processos de gestão da informação convergem para a sistematização de funções de processos de comunicação científica ilustrados em diversos modelos registrados na literatura (COSTA, 1999; GARVEY & GRIFFITH, 1979; HILLS, 1983; HURD, 1996, 2000, 2004; LANCASTER & SMITH, 1978; MIKHAILOV et al, 1984; SØNDERGAARD et al, 2003). Com base nos modelos mencionados, a construção teórica proposta considera que, além de serem interdependentes, os processos de gestão da informação científica são estratégica e operacionalmente orientados pela abordagem do acesso aberto, o qual, por sua vez, visa à melhoria de processos de comunicação científica por meio de processos de gestão da informação. Em uma perspectiva conceitual, portanto, sugere-se que o acesso aberto constitui o elemento integrador dos processos de gestão da informação científica (elementos circulares descoloridos e vazados da figura 33) com a comunicação científica (espaços lilás na figura 33). Note-se que as setas da mesma cor, nos espaços representam a comunicação científica, indicam fluxos de entrada e saída de informação - que é importada e exportada para o ambiente externo - e, necessariamente, perpassam os processos de gestão da informação científica, de modo que possam ser sistematizadas e não apenas promovidas. Tal sistematização a partir de cada um dos processos também considera a influência do ambiente científico externo. Ou seja, são processos institucionais abertos exatamente por preverem e serem influenciados por condicionantes externos. Quer-se dizer com isso que a geração, coleta, organização, armazenamento e preservação, recuperação, disseminação, uso e geração de informação científica são processos condicionados por forças externas que provém, sobretudo, da comunidade científica. Essas forças podem estar representadas por atores, funções, padrões ou mesmo políticas que se relacionam com cada um dos processos. Tal conjunto de

influências encontra forte mediação a partir da abordagem do acesso aberto, que prevê em suas estratégias mecanismos que aproximam as perspectivas da gestão da informação e da comunicação científica.



**Figura 33: Modelo conceitual da pesquisa: O acesso aberto como elemento integrador necessário aos processos de gestão da informação e de comunicação científica**  
**Fonte:** Elaboração própria.

A proposta conceitual prevê a combinação das três abordagens de modo a criar condições apropriadas para que instituições de pesquisa lidem, ao mesmo tempo, com a informação que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa. Essa informação tem origem interna e externa à instituição de pesquisa, e, portanto, tanto como entrada (insumo)

quanto como saída (resultado) das atividades de pesquisa, a informação científica necessita circular fluidamente, interna e externamente. Para tanto, é fundamental atuação integrada a partir de processos de gestão da informação e de comunicação científica. Adicionalmente, nos dias atuais, e daqui por diante, tal atuação integrada, ao mesmo tempo natural e necessárias aos dois processos, melhora-os substancialmente com os benefícios da abordagem do acesso aberto.

É importante notar que os relacionamentos construídos, que, na realidade, resultam em um modelo conceitual da pesquisa, apontam caminhos que, associados à análise e discussão de dados quantitativos e qualitativos, apresentadas a seguir, permitiram a construção do modelo genérico de gestão da informação científica.

## **4.2 Características do modo de produção do conhecimento científico**

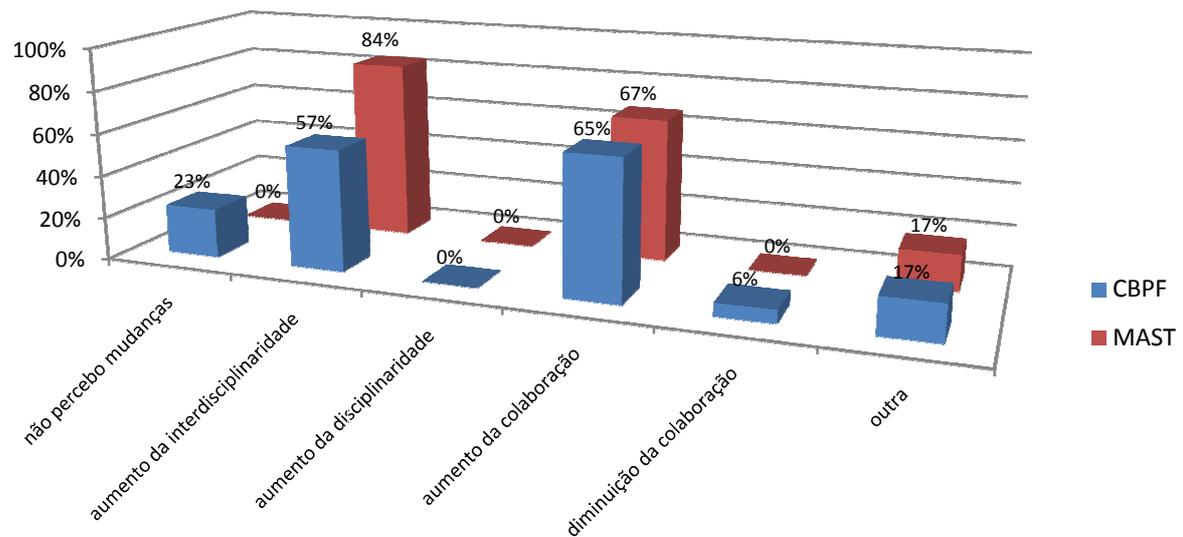
Características do modo como as atividades de produção do conhecimento são conduzidas puderam ser apreendidas a partir da análise de dados coletados por meio do questionário, das entrevistas e também da lista de verificação aplicada nos currículos dos pesquisadores de ambas as instituições.

### **4.2.1 Mudanças na natureza das atividades de pesquisa**

No primeiro momento, ao serem inquiridos sobre possíveis mudanças percebidas na natureza das atividades de pesquisa, por meio de questionário, houve certa convergência nas respostas, como mostrado no gráfico 1. O aumento da interdisciplinaridade e da colaboração entre pesquisadores constituíram maior parte das respostas tanto de pesquisadores do CBPF quanto do MAST.

A afirmativa de que, nas últimas décadas, o crescimento do volume de conhecimento científico e técnico levou cientistas, engenheiros, cientistas sociais e humanistas a participarem na solução de problemas complexos que devem ser atacados simultaneamente com conhecimento profundo proveniente de diferentes perspectivas (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2004, p. 17) é útil para revelar que o aumento da interdisciplinaridade e da colaboração são fenômenos altamente relacionados. Além disso, tal como apontado pelos resultados e como sugere a afirmação, a interdisciplinaridade parece constituir, de fato, uma

realidade nas mais diversas áreas do conhecimento. Lally (2001) corrobora a idéia, ao considerar que as atividades de pesquisa em todas as disciplinas, mas especialmente nas humanidades e ciências sociais, têm aumentado o seu caráter interdisciplinar. Para a autora, as tecnologias de informação e comunicação têm contribuído significativamente para tal fenômeno.



**Gráfico 1: Mudanças percebidas na natureza da pesquisa**

Ao mesmo tempo, pesquisadores que participaram das entrevistas puderam falar a respeito da natureza das atividades de pesquisa. Em ambas as instituições, houve relativo consenso sobre a natureza, como pode ser percebido nas transcrições a seguir.

*Além de físicos, envolve engenheiros eletrônicos, mecânicos e civis. Muitas dessas áreas não têm uma fronteira. Muitos pesquisadores que trabalham na parte de eletrônica também tiveram a formação em Física. Muitos tiveram a formação em engenharia, são engenheiros, então em muitos desses pontos a fronteira não é clara. Mas de qualquer forma é interdisciplinar. Envolve muitas pessoas dentro de cada área, e muitas áreas diferentes e muitas instituições diferentes (CBPF1).*

*No meu caso específico é mais especializado. Agora mesmo assim, dentro da nossa especialização têm muitos momentos que você tem assuntos que não domina completamente, aí você vai primeiro procurar na literatura, que hoje em dia a gente tem um excelente acesso on-line (CBPF2).*

*É mais interdisciplinar. Tenho formação em ciência da informação e graduada em museologia, que são áreas interdisciplinares. Recorro à história, antropologia, sociologia (MAST1).*

É mais interdisciplinar, envolve a educação, ciência da informação, comunicação, pois as principais teses, por exemplo, foram na área de comunicação, começou ali (MAST3).

Em pesquisa realizada junto a pesquisadores de todas as áreas do conhecimento na Austrália, Houghton et al (2003) apontaram resultados similares aos aqui relatados. O aumento da interdisciplinaridade foi apontado como a principal mudança percebida na natureza das atividades de pesquisa ao longo dos cinco anos que antecederam a realização do referido estudo, como apontaram 57% dos respondentes. Por outro lado, e, também em concordância com os resultados ora discutidos, apenas 5% dos respondentes afirmaram perceber o aumento da disciplinaridade em suas atividades. Ressalte-se que entre os pesquisados, 23% pertencem às Ciências Físicas e Engenharias, 15% às Ciências Sociais, 23% Artes e Humanidades. Ou seja, independentemente da área do conhecimento, as práticas eminentemente disciplinares de produção do conhecimento científico parecem não constituir uma tendência.

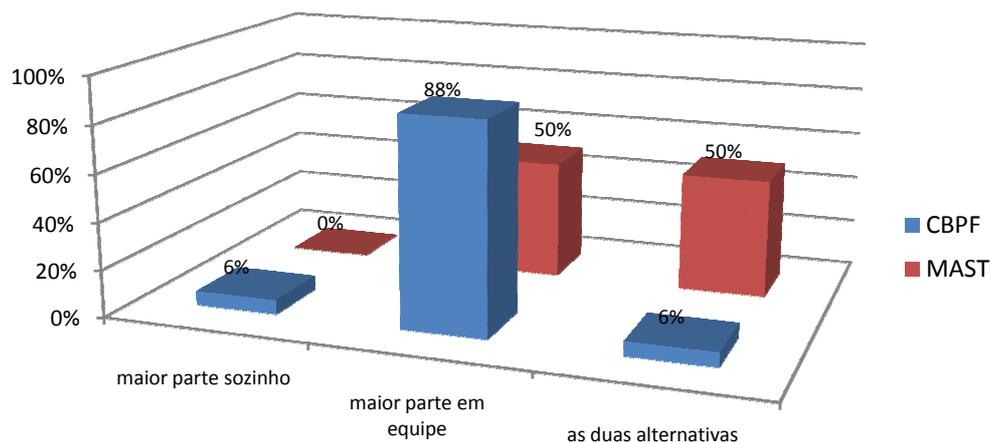
Katz e Martin (1997) observam que há um crescimento da importância de áreas interdisciplinares. Conforme pontuam os autores, está se tornando claro que alguns dos mais significantes avanços científicos resultam da integração ou fusão de campos previamente separados. Nesse sentido, a pesquisa interdisciplinar, de acordo com o *National Research Council* (2004), é um modo de pesquisa realizada por equipes ou indivíduos que integram informação, dados, técnicas, ferramentas, perspectivas, conceitos e/ou teorias de duas ou mais disciplinas ou corpo de conhecimento especializado para avançar o entendimento fundamental ou para solucionar problemas cujas soluções estão longe do escopo de uma única disciplina ou campo prático de pesquisa. Um exemplo claro de tal prática é a atual exploração da teoria de cordas por físicos teóricos e matemáticos, em que as questões postas têm trazido *insights* fundamentais para ambas as áreas (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2004). Tanto pelos resultados aqui relatados, quanto por aqueles apontados por pesquisas similares, o aumento da interdisciplinaridade das atividades de pesquisa parece constituir uma realidade nas ciências, ciências sociais e humanidades.

Swan (2008) concorda com a ideia do aumento das atividades de pesquisa de natureza interdisciplinar. A autora afirma que tem se percebido uma verdadeira explosão de abordagens interdisciplinares para responder a grandes questões de pesquisa. Além disso,

agências de fomento têm induzido a pesquisa interdisciplinar na medida em que tem aumentado a quantidade de programas voltados a esforços dessa natureza. Outro fator que sinaliza a valorização desta perspectiva interdisciplinar, segundo Swan, é o esforço de universidades em implementar mudanças estruturais como a fusão de departamentos ou escolas, forçando-as a interagir dentro de espaços físicos definidos, de modo a encorajar a colaboração entre disciplinas. Outras instituições têm adotado intervenções infraestruturais, por meio do uso de tecnologias de informação para habilitar e encorajar o diálogo e a interação prática entre pesquisadores em áreas até então díspares nas ciências ou mesmo dentro das humanidades.

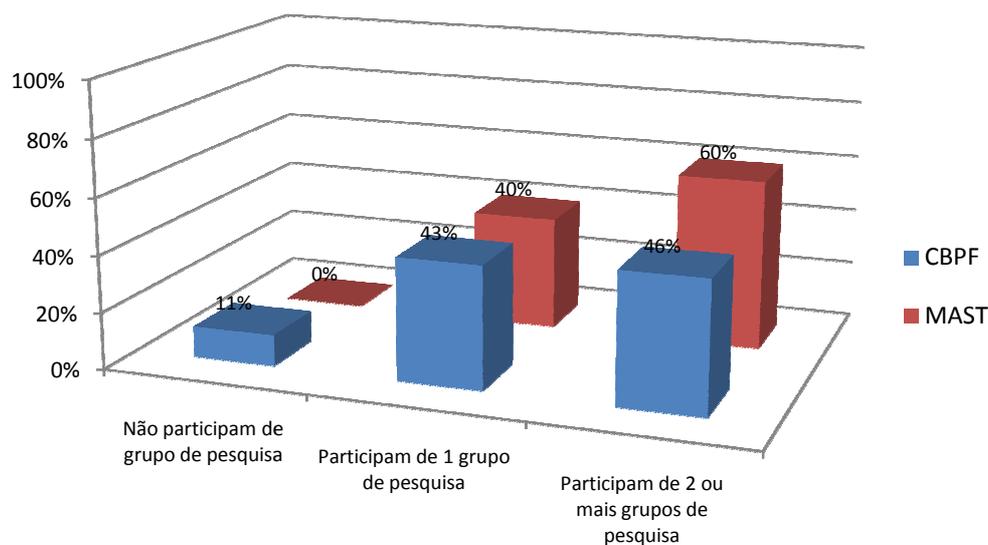
Além das alternativas de respostas oferecidas na questão, dentre as quais a possibilidade de afirmarem não perceber mudanças, houve também espaço para especificarem outras mudanças. De pesquisadores do CBPF foram apontadas outras mudanças como o aumento de financiamento, com melhoria na infraestrutura material, o aumento do interesse da comunidade científica em problemas de natureza interdisciplinar e mais demanda por instrumentação científica. Um pesquisador do MAST afirmou que há, em todas as áreas, uma pressão para aumentar a produção científica sem a correspondente preocupação com a qualidade.

Juntamente com o aumento da interdisciplinaridade, o crescimento da colaboração entre pesquisadores foi apontado como uma das mudanças percebidas por pesquisadores do CBPF e do MAST, contando com 65% e 67% da opinião dos respondentes, respectivamente. O fenômeno da colaboração pode ainda ser explorado em outros momentos da pesquisa. Perguntados sobre a realização do trabalho sozinho ou em equipe, as respostas das instituições contaram com certa variação. Como é possível perceber no gráfico 2, maior parte dos pesquisadores do CBPF (88%), atua em colaboração com outros pesquisadores. No MAST, metade dos pesquisadores respondeu atuar em colaboração e outra metade afirmou trabalhar das duas maneiras equilibradamente, ou seja, sozinho e em equipe. Contudo, a despeito da variação, os dados indicam que o trabalho colaborativo é uma estratégia importante para pesquisadores de ambas as instituições, embora os físicos ainda atribuam maior relevância. Houghton et al (2003) encontraram resultados bastante similares. Seus resultados apontaram que 75% dos pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento trabalham principalmente em equipe e 13% realizam suas pesquisas das duas maneiras mais ou menos na mesma medida.



**Gráfico 2: Participação em grupos de pesquisa registrados no CNPq**

A presença em grupos de pesquisa, cujos dados foram coletados no Diretório de Grupos de Pesquisa da Plataforma Lattes do CNPq, constitui indício do trabalho colaborativo. Os resultados da análise dos dados apontaram que 88% dos pesquisadores do CBPF e 50% do MAST participa de um ou mais grupos de pesquisa (gráfico 3). É importante destacar que os dados do Diretório de Grupo de Pesquisa refletem apenas a colaboração em nível nacional, o que não representa a realidade da colaboração internacional, sobretudo de pesquisadores do CBPF. A este respeito, Jamali e Nicholas (2008) afirmam que a condução da pesquisa em certas áreas da física e da astronomia não é possível se não estiverem inseridas em projetos de colaboração multinacional. Anteriormente, Line (2003) publicou resultados de investigação sobre padrão de uso de recursos de informação em diferentes áreas do conhecimento. Os resultados indicaram uma quantidade menor de pesquisadores trabalhando colaborativamente. Pouco mais da metade (57%) dos pesquisadores das ciências físicas e engenharias, e 36% nas ciências sociais trabalham em equipe.



**Gráfico 3: Participação em grupos de pesquisa registrados no CNPq**

Meadows (1999, p. 108) considera que projetos em grande escala, experimentais ou de observação, como aqueles realizados em física nuclear ou ciências espaciais, são os que mais exigem trabalho em colaboração. Estudos teóricos, por outro lado, em geral são menos exigentes quanto a um alto nível de cooperação na forma de equipes. Entretanto, ressalta o autor, são comuns pequenos grupos de colaboração na ciência pequena (ou *little science*), sendo possível observar trabalho em equipe em várias ciências sociais e nas humanidades. Dentre as razões básicas do trabalho em equipe, segundo Meadows, estão o crescimento e especialização da pesquisa, o que requer, por exemplo, na realização de um experimento, a presença de uma gama diversa de conhecimentos e o acesso à recursos consideráveis, que distam das possibilidades de um único pesquisador.

A mesma temática foi objeto das entrevistas realizadas. A partir das falas dos respondentes, transcritas a seguir, foi possível constatar, principalmente por pesquisadores da física, que em todos os seus aspectos as atividades de pesquisa é realizada conjuntamente. Também foi possível constatar que boa parte da colaboração na física ocorre em nível internacional e em grandes grupos.

*O experimento que eu participei outra vez, por exemplo, tem cerca de cem pessoas, físicos ou estudantes de pós-graduação. Têm experiências com mais de três mil participantes. Nos tipos de experiência que a gente faz,*

*não é possível trabalhar sozinho. Trabalha-se em grupos e em geral grupos muito grandes. O que às vezes acontece é que esse grupo é muito grande, e criam-se subdivisões, divididos em subgrupos (CBPF1).*

*Trabalho sempre com os estudantes de mestrado, doutorado, pós-doutorandos que estão aqui no meu grupo fazendo estágio de pós-doutoramento e alguns colegas pesquisadores, mas dentre meus colaboradores o corpo principal são os estudantes. Eu tenho alguns colegas com quem eu colaboro regularmente no Chile, no Brasil, aqui dentro do CBPF, mas o grosso mesmo, meu contingente forte com quem eu colaboro são os estudantes de mestrado, doutorado, pós-doutorandos (CBPF4).*

*A pesquisa é realizada conjuntamente, temos um grupo e ficamos meio juntos aqui, e o grupo que participo tem pessoas daqui e de fora também (MAST1).*

No contexto da física de altas energias, também conhecida como física de partículas, a colaboração é uma prática completamente inerente. Fry (2006) afirma que a área, embora tenha sido descrita como um campo mono-disciplinar, com limites bem definidos, conta com uma ampla e distribuída prática de colaboração e, não obstante, teve mais sucesso no desenvolvimento e coordenação de padrões sociais e técnicos para a produção e uso de recursos digitais. Este aspecto será posteriormente discutido na seção seguinte.

Katz e Martin (1997) afirmam que a colaboração é particularmente comum em pesquisas experimentais que envolvem o uso de instrumentos complexos como telescópios, aceleradores de partículas e outros. Esses mesmos autores recorrem a Hagstrom (1962) quando sugerem que a colaboração pode depender também do quanto as atividades de pesquisa são básicas ou aplicadas. Em sua perspectiva, a pesquisa aplicada, tal como a pesquisa experimental, tende a ser mais interdisciplinar, o que requer uma ampla gama de habilidades, mais do que aqueles de um indivíduo sozinho ou instituição única possuem. O modelo proposto Hurd (1996, p. 30), intitulado "colaboratório", ilustra, até certa medida, as atividades de colaboração entre pesquisadores de forma mediada por tecnologias. Segundo a autora, o termo colaboratório embute a noção da colaboração entre pesquisadores suportada por redes de computadores em nível global, possibilitando, por exemplo, a manipulação de dados em tempo real.

As respostas e percepções contidas nos resultados relatados vem ao encontro de características de práticas emergentes de produção do conhecimento científico, tal como em resultados de estudo relatado por Houghton et al (2003). A sinalização do aumento da interdisciplinaridade assim como a ênfase crescente no trabalho colaborativo, que, como apontado, envolve indivíduos e instituições, geram novas necessidades de acesso e disseminação da informação. Portanto, a compreensão dos aspectos inerentes à dinâmica da

produção do conhecimento científico é útil para o entendimento das necessidades e práticas de busca, acesso e uso da informação ao longo das atividades de pesquisa, discutidas a seguir.

### **4.3 Práticas de busca, acesso e uso da informação científica**

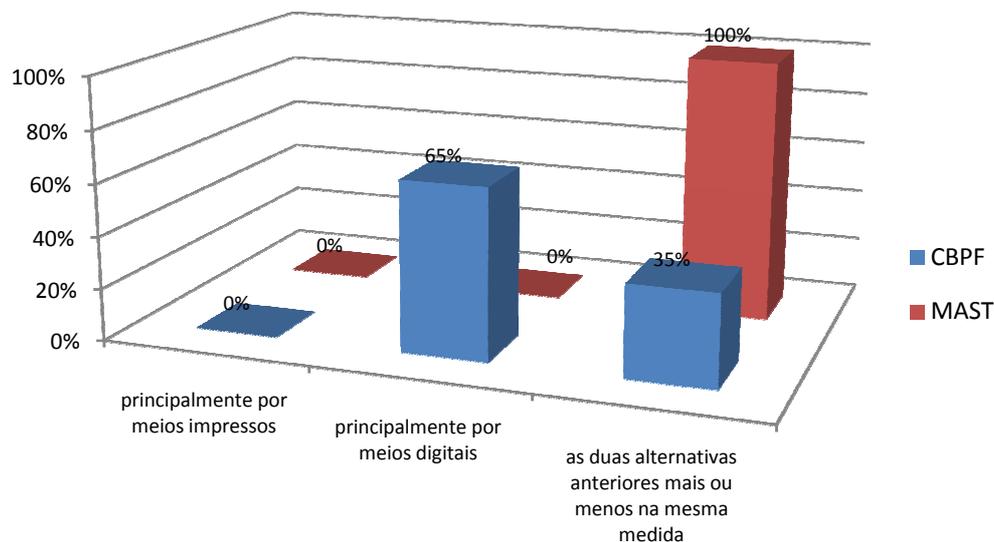
O segundo bloco de questões, tanto do questionário quanto do roteiro da entrevista, teve como intenção explorar a opinião e percepção dos pesquisadores acerca de suas atividades de busca, acesso e uso da informação. Tais atividades constituem processos que subsidiam as atividades de produção do conhecimento, e, desse modo, antecedem atividades de comunicação de resultados de pesquisa. Por esta razão, para a compreensão das atividades de busca, acesso e uso da informação não foi possível dispor de qualquer dado proveniente da Plataforma Lattes, uma vez que nela se registram as atividades de comunicação científica formal.

Contudo, é importante destacar que a busca, acesso e uso da informação constituem atividades que se inserem no ciclo da comunicação científica. Significa dizer que tais atividades fazem parte de um ciclo que teve início anteriormente, com a geração dos resultados - informação - por outros pesquisadores. Assim, a compreensão do modo como a busca, acesso e uso da informação são realizados por pesquisadores contribui também para a compreensão do modo como eles se comunicam, uma vez que as funções de gerador e receptor nesse processo de comunicação científica, como ressaltado por Romary (2011), são exercidas ciclicamente pelos mesmos atores, ou seja, pesquisadores.

#### **4.3.1 Preferência pelo meio impresso ou digital**

No primeiro momento, perguntou-se aos pesquisadores sobre suas preferências pelos meios impressos ou digitais para terem acesso a recursos de informação necessários para realizar suas atividades. Conforme ilustrado no gráfico 4, 65% dos pesquisadores do CBPF que responderam ao questionário preferem o acesso à informação a partir de meios digitais, restando ainda aproximadamente um terço que afirmou preferir as duas alternativas equilibradamente. Por outro lado, todos os pesquisadores do MAST consideram

os dois meios como relevantes para suas atividades de acesso à informação. Em comentário sobre a questão, um pesquisador do CBPF afirmou utilizar informação em meio impresso especialmente quando necessita de artigos científicos mais antigos e livros, correspondendo a uma proporção menor do que os que acessa por meio digital.



**Gráfico 4: Preferência por meios impressos ou digitais para acessar a informação**

Os benefícios dos meios digitais têm sido amplamente percebidos não somente nas ciências e tecnologia, mas também ciências sociais e humanidades, como sugere Borgman (2007) e como demonstrado por Haridasan e Khan (2009). Questionados a respeito da importância das tecnologias para o acesso à informação que necessitam para realizar suas pesquisas, por razões similares todos os pesquisadores consideram alta a relevância. Os entrevistados consideram que

*Caso você disponha de um bom acesso a internet, tem acesso e tem como fazer circular informação. O problema maior que eu vejo é a quantidade de informações que existem. Não há um filtro nessa informação [...] Enfim, existe uma infraestrutura que funciona na qual você pode colocar suas informações ali e os demais tem acesso relativamente livre àqueles dados. Tanto para usar como para criticar [...] Também têm o problema que é o excesso de informação. Todo mundo usa o Google para procurar qualquer coisa, e aparecem logo 500 mil que também não servem para nada. Não adianta nada eu ter acesso a 500 mil. Então eu tenho que ter um processo que acesse mas que possa ser um pouco científico, se não, não adianta nada. Preciso de informação para fazer esse experimento, e o cara me traz 5 mil artigos escritos, não adianta nada (CBPF1)*

As tecnologias são fundamentais para isso. Para você ter uma idéia, atualmente a gente praticamente tem noção de tudo que está publicado, isso na nossa área que é bem específica. Praticamente tudo que está publicado a gente tem acesso direto com computador [...] Eu acho que do jeito que está, está bom. Praticamente todo o mundo está satisfeito. Caso o Portal de Periódicos da CAPES deixasse de existir, o que isso representaria? Aí ele mata a ciência brasileira. Porque você vai perder o acesso as revistas. Toda informação científica vai ser perdida [...] O Portal de Periódicos da CAPES é fundamental, eu acho até perigoso esse tipo de coisa, na verdade todo mundo já pensou nisso, mas ninguém acredita que vá acontecer. Mas toda a memória científica praticamente está no Portal de Periódicos da CAPES. Inclusive um monte de instituições que não podem assinar determinadas revistas, porque elas estão no Portal de Periódicos da CAPES. Então, a ciência não é só o que está sendo feito para o futuro, a ciência é conhecimento acumulado também. Portanto, se você corta o acesso ao conhecimento acumulado, você faz algo negativo quase que irreversível para a ciência brasileira. Antes não tinha Portal de Periódicos da CAPES e as coisas caminhavam muito mais lentamente, como eu estava te dizendo. Mas caminhavam, porém, quando você começa a mudar as suas ferramentas com isso se desenvolve a ciência também. E desde que mudaram essas ferramentas a afirmação, até que possam provar o contrário, também foram mudando a qualidade e a quantidade dos artigos feitos pelos nossos cientistas. O Portal de Periódicos da CAPES teve um papel importantíssimo por essa quantidade de informação. Nesse sentido ele é fundamental, o problema é que o Portal de Periódicos da CAPES começou a se estabelecer, a se estabilizar e começou a haver restrições para que as instituições trabalhassem como antigamente, até porque faz sentido. Você não vai ficar duplicando os pagamentos. Isso seria um contra-senso, uma vez que você já tem isso. Por outro lado, você centralizando essa informação, você corre o risco grande de ter alguma coisa desse tipo, um ditador maluco que resolva acabar (CBPF2).

É o acesso a informação, o acesso à tudo em excesso, à internet, e o que mudou foi o acesso à informação. Antigamente tinha que ir para a biblioteca, depois de publicada a revista levava três meses para chegar na prateleira. Então todo aquele processo ficava muito mais longo, aí tinha que ir à biblioteca, e quando chegava lá ficava olhando, tirava uma cópia...'E o que foi publicado?' Então a gente pedia umas revistinhas, nem lembro mais o nome, e tinha que ficar lá procurando (CBPF3).

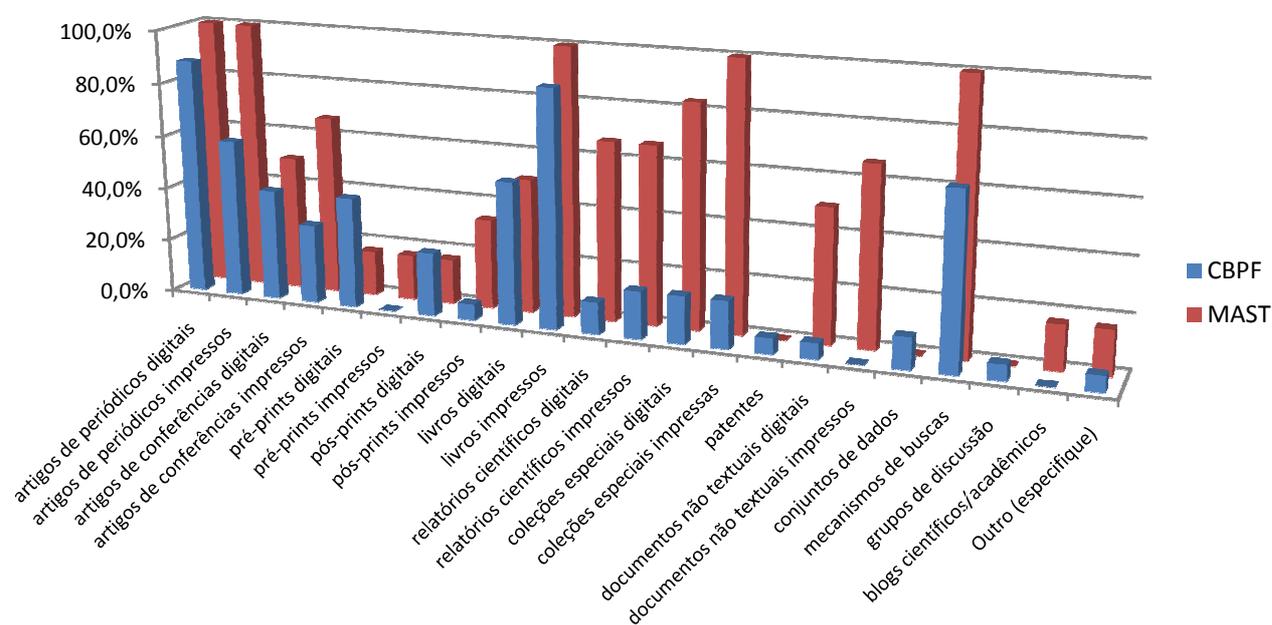
Eu saí do Brasil para fazer o doutorado em 1978, então naquela época a informação era toda escrita. Os pré-prints eram divulgados pelo correio, levavam uma ou duas semanas para chegar, eram colocados nas estantes, a gente tirava cópia para ler e depois eram publicados nas revistas. Isso que estou falando 1978, quando eu cheguei à Europa. Eu voltei para o Brasil em 1988, e na década de 1990, com toda essa questão do WWW e esses sites de busca, o ritmo da física tornou-se frenético. A gente está sempre lá atrás, a tecnologia é fundamental, não só a tecnologia que vai te levar ao grande instrumento do laboratório, as detecções, mas a tecnologia para você ter acesso a informação, é uma coisa muito importante [...] Você ter essa facilidade tecnológica, isso aí também reduz o tempo porque você tem acesso a muita informação. Muitas vezes quando o artigo chega à nossa mão para sermos pareceristas, aquela idéia já não é tão impactante, porque outros já fizeram. De repente você já leu aquele próprio artigo que chegou a suas mãos quando a revista manda para você, muitas vezes você já leu o artigo no arXiv, você já sabe tudo sobre ele (CBPF4)

As tecnologias são fundamentais. Se as tecnologias desaparecessem e restasse o acervo da biblioteca eu teria problemas. Cairia minha produção, com certeza cairia. Imaginando que a biblioteca não tivesse tecnologia isso seria um total problema porque a gente tem muitos periódicos que são assinaturas online, a gente tem acesso e tem acesso ao título. Diminuiria muito a oferta de informação (MAST1).

Sabe de uma coisa que eu acho interessante? Ela contribui e contribui no sentido visual, então, por exemplo, às vezes eu estou lendo um texto sobre um instrumento científico, e me pergunto: qual a cara desse instrumento? Muitas vezes eu coloco no Google e não quero saber a definição em textos, eu quero ver a imagem. Então, eu tenho usado muito o Google Imagens para ver a imagem do que se está se falando, para construir meu raciocínio para e aprender aquela questão. Eu uso muito, tanto pra conceito quanto para objeto, então assim, é um uso para tecnologia. Eu tenho um acesso para a questão de imagens que um tempo atrás, não sei, porque falar que a internet é importante só por causa dos textos é estender o uso a biblioteca, mas assim, eu tenho usado no sentido da imagem. Para construir imageticamente na minha cabeça do que eu estou trabalhando (MAST3)

### 4.3.2 Principais insumos informacionais para a pesquisa

Em seguida, os pesquisadores puderam assinalar, em uma lista, quais recursos ou serviços de informação constituem os principais insumos para suas atividades com pesquisa, ou seja, dentre os listados, quais ele precisa ter acesso e utiliza no desenvolvimento de suas pesquisas (gráfico 5).



**Gráfico 5: Recursos e serviços de informação de maior relevância**

Como é possível perceber, os recursos de informação científica convencionais (artigos de periódicos, artigos de anais de conferências e livros), em suporte digital ou impresso, são fundamentais para ambas as áreas, constituindo-se no conjunto de recursos mais utilizados. Evidentemente, o grau de importância atribuído e o formato, impresso ou digital, é variável. Em importância, artigos de periódicos para físicos são mais relevantes que outros conteúdos e para cientistas sociais e humanistas têm o mesmo valor que outros tipos de recursos. Por outro lado, estes mesmos recursos de informação em formato impresso

foram indicados como importantes, em menor quantidade por pesquisadores do CBPF e, com igual ocorrência, para pesquisadores do MAST. Tais resultados para o meio impresso correspondem a padrões de comunicação científica amplamente divulgados na literatura da área. Os resultados para o meio eletrônico encontram eco, igualmente, em um amplo número de estudos que apontam para o aumento gradual da substituição ou complementaridade do impresso pelo eletrônico.

Com exceção de livros, é possível que a importância do suporte impresso esteja relacionada ao uso propriamente dito, e não à busca e acesso, que ocorrem predominantemente em ambiente digital. Tal afirmativa encontra respaldo nas análises quantitativa e qualitativa sobre a importância dos meios digitais, discutidas anteriormente. Como visto, artigos de periódicos são o principal recursos de informação para físicos e estão e possuem igual importância para cientistas sociais e humanistas. Em certa medida, essa constatação reforça relato de Over et al (2005), que descobriram que o artigo de periódico científico é o recurso de informação mais utilizado por pesquisadores em todas as áreas do conhecimento. Diante dessa constatação, cabe mencionar a influência das tecnologias de informação e comunicação nessa mudança de comportamento, visto que até um determinado momento, os periódicos científicos constituíam canal preferencial de determinadas áreas do conhecimento. A emergência e adoção de tecnologias parece ter influenciado sobremaneira os hábitos de comunicação científica formal, inclusive, e mais recentemente, de cientistas sociais e humanistas.

Artigos de conferências tiveram uma importante consideração por pesquisadores das duas instituições. Essa importância certamente está relacionada ao fato de artigos de conferências, segundo Borgman (2007), constituírem fontes de informação cruciais sobre pesquisas em andamento e pesquisas recém concluídas.

Em pesquisa que empregou a análise de citações, Budd e Christensen (2003) descobriram que cientistas sociais utilizam uma variedade de recursos de informação ao longo de suas atividades de pesquisa e publicação. Cerca de 48% do total de citações foram feitas a artigos de periódicos, 42% a livros e o restante de citações foi distribuído em *working papers*, documentos governamentais, matérias jornalísticas e outros. Ou seja, os autores constataram que a maior parte corresponde a recursos de informação convencionais, tal como os resultados aqui obtidos e discutidos. Um outro estudo sobre o uso de recursos acadêmicos digitais por cientistas sociais e humanistas, baseado em análise

citações, foi realizado por Yang et al (2009). Os autores concluíram que na China há um impacto observável de fontes de informação digitais online nas citações feitas em artigos de periódicos das ciências sociais e humanidades, muito embora haja diferenças significativas entre as disciplinas que compõem essas áreas.

Uma das divergências dos resultados de Budd e Christensen em relação aos hábitos dos pesquisadores do MAST refere-se ao uso de artigos publicados em anais de conferências. No estudo dos autores, menos de 1% do total de citações foram feitas a artigos publicados em anais de conferências, enquanto cerca de metade dos pesquisadores investigados afirmaram fazer uso. O modelo de comunicação científica de Hills (1983) e Søndergaard et al (2003) a literatura cinzenta no fluxo da informação científica. A discrepância observada talvez possa ser explicada pela ideia de que

o advento e o uso de novas tecnologias, uma tendência prevaiente na sociedade do século XXI, tem criado uma consciência crescente da necessidade de incorporar a literatura cinzenta ao lado da branca, um limite que está se tornando menos distinto e que pode tornar-se translúcido em um futuro não tão distante (VASKA, 2010, p. 11).

Ainda no contexto das ciências sociais, pesquisa realizada pela *British Academy (e-Resources for Research in the Humanities and Social Sciences, 2005)* trouxe resultados semelhantes aos identificados na presente pesquisa. Os resultados indicaram a importância dos artigos de periódicos em todas as disciplinas das ciências sociais e humanidades, inclusive em formato digital. Ao mesmo tempo continua a relevância de livros e monografias impressas, e, em certas disciplinas, documentos de natureza arquivística, como revelado pela literatura (BARUCHSON-ARBIB & BRONSTEIN, 2007; BROCKMAN ET AL, 2001; BUDD & CHRISTENSEN, 2003; MARON & SMITH, 2008; SPARKS, 2005).

Como visto, não surpreendentemente, na física o artigo de periódico constitui o principal insumo informacional para o desenvolvimento das atividades de pesquisa, seguido dos artigos de anais de conferências e livros, como será discutido a seguir. Brown (1999) chegou a esta mesma conclusão. Seu estudo revelou que físicos, químicos e astrônomos indicaram que os periódicos são o principal insumo informacional de suas pesquisas. A mesma investigação apontou que 47 % físicos participantes do estudo utilizam anais de conferências, como também indicaram os pesquisadores do CBPF. Além disso, cerca de 40%

dos físicos que responderam ao questionário da tese indicaram utilizar *pré-prints* em formato digital (*e-prints*), o que, definitivamente, não corresponde a um padrão nas ciências sociais e humanidades, a despeito da pequena indicação.

Na verdade, o uso desse tipo de recurso de informação por físicos, de acordo com os resultados, ocorre exclusivamente em suporte digital, como previsto em diversos modelos de comunicação científica de Hurd (1996, 2000, 2004). A ampla utilização de *e-prints* por físicos foi apontada e estudada por diversos autores, reforçando os resultados aqui relatados (BROWN, 1999, 2001; GENTIL-BECCOT et al, 2008; JAMALI & NICHOLAS, 2008, 2010; HEMMINGER, 2007; LAWAL, 2002; PINFIELD, 2001). Dentre os principais arquivos digitais de *e-prints* está o arXiv, que de acordo com a percepção dos entrevistados, exerce um imprescindível papel em suas atividades de busca, acesso e uso da informação científica que necessitam. De acordo com o arXiv.org, o arXiv foi

iniciado em agosto de 1991, o arXiv.org (antigamente denominado xxx.lanl.gov) é internacionalmente reconhecido como um pioneiro e bem sucedido arquivo digital e serviço de acesso aberto para artigos científicos. O repositório de *e-prints* tem transformado a infraestrutura de comunicação científica de múltiplos campos da física e desempenha um papel cada vez mais proeminente em um conjunto unificado de recursos globais para a física, matemática, ciência da computação e disciplinas relacionadas. Ele está firmemente inserido nas atividades de pesquisa dessas áreas e tem mudado a maneira pela qual os materiais são compartilhados, tornado a ciência mais democrática e permitindo a rápida disseminação das descobertas científicas (ARXIV.ORG).

Outro aspecto relevante é a utilização de livros, onde a adoção do suporte digital é menor em ambas as áreas, predominando o suporte impresso. Relatórios científicos, por outro lado, em formato digital e impresso, foram indicados como relevantes por maior parte dos cientistas sociais e humanistas e pouco para físicos. Como foi possível constatar, coleções especiais, documentos não textuais, em suporte impresso ou digital, são relevantes para pesquisadores das ciências sociais e humanidades. Como outras opções de respostas, um pesquisador do CBPF afirmou ser relevante o contato permanente com pesquisadores estrangeiros por meio de visitas de ambos os lados, e o pesquisador do MAST afirmou utilizar coleções de objetos. Os resultados corroboram a perspectiva de Borgman (2007), segundo a qual

a despeito das muitas atividades comuns, tanto os artefatos de informação quanto as práticas variam em razão das disciplinas. Os artefatos variam de acordo com as escolhas a respeito das fontes de dados, juntamente com o que, quando, onde e em qual forma disseminar os produtos de seu trabalho. Práticas científicas variam em função das maneiras que pesquisadores criam, usam e compartilham documentos, dados e outras formas de informação (BORGMAN, 2007, p. 179).

Os principais recursos, serviços, assim como as estratégias empreendidas para ter acesso à informação necessária ao desenvolvimento de suas atividades como pesquisadores também foram tema abordado ao longo das entrevistas. Muitos dos aspectos discutidos a partir dos resultados obtidos da aplicação dos questionários também surgiram nas percepções expressas pelos entrevistados. As citações a seguir sumarizam os pontos mais relevantes das respostas obtidas quando questionados a respeito dos principais recursos, serviços e estratégias de busca e acesso à informação que necessitam.

*Os artigos científicos, que servem para sabermos o seguinte: o que está sendo feito? o que já foi feito? O que não foi feito? Como ele obteve o resultado e as condições? Não quero só ver aquele resultado ali, mas como ele obteve aqueles resultados. Então são necessários esses inputs, de artigos já publicados. O mais importante é essa troca de informações. Agora observe que tem muito artigo que não é publicado, tem muita coisa que os físicos trocam entre si que não vai para uma publicação final. Ou seja, há trocas que você faz por correio eletrônico, que você conversa com outro físico que trabalha em uma determinada área. Além disso tem muitas publicações que são internas. Atualmente está muito comum as publicações serem todas em formato eletrônico, em sites que são coordenados por universidades ou grupos internacionais [...] Tem muitas coisas que não levam resultados, mas que são úteis. Mesmo que ela não seja publicada, existem meios atuais, obviamente eletrônicos, que você usa para publicar, que você pode tornar público numa determinada área e você pode pegar o resultado, digamos, intermediários. Tanto para mim quanto para outras pessoas que vão fazer outros experimentos, é importantíssimo saber daquilo que já foi feito. Eu preciso ter acesso a essa informação, e isso não vai estar num artigo publicado, mas vai estar em algum depósito, provavelmente eletrônico, a qual eu possa ter acesso. Mas para ter acesso, novamente eu tenho que ter meios de chegar lá e puxá-lo, e aquela informação vai me dizer “eles fizeram dessa forma, e não deu certo. Ou eles fizeram dessa forma, e eu tenho agora uma tecnologia melhor para fazer” [...] É preciso ter acesso a essas coisas intermediárias, e não somente aos artigos, que já são um resultado final. E uma coisa que a gente tem discutido muito hoje em dia é o acesso à essa informação. É difícil, não porque eles escondem, mas onde as pessoas colocam isso? Como é que eu tenho acesso aquilo? E tem lugares que o acesso é pago, outros é grátis (CBPF1).*

*Isso ocorre uma perspectiva informal e formal. Na informal o mais importante é viajar para ir a uma conferência. Na verdade o cara está indo lá para se inserir naquele meio e essa função da proximidade, das idéias que estão sendo discutidas, dos problemas importantes que precisam ser resolvidos são discutidos nessas conferências. A proximidade entre pessoas da mesma área, é extremamente eficiente no caso da física. Saindo daí é a mesma coisa que te falei, a gente volta para nosso instituto e conversa com as pessoas, também tem o segundo nível de seus colaboradores mais diretos, o segundo nível da troca de informações. Esses contatos que você faz quando viaja, muitas vezes são mantidos via e-mail. Não se usa muito rede social, tem muito físico em rede social, mas não são muito úteis para atividade científica. Já na perspectiva formal, é quando você vai procurar informação um pouco mais esclarecida, você vai para o computador. Aí no computador você tem bancos de dados que são disponíveis. Alguns são disponíveis universalmente qualquer pessoa pode ter acesso.*

O ArXiv substituiu praticamente de maneira completa essa história dos abstracts, e os outros são de acesso mais restrito, porque são pagos. E também tem outro de acesso geral que é o específico da área de energias. Então tem vários bancos de dados que a gente tem possibilidade de entrar, e essencialmente é isso (CBPF2).

A totalidade das informações importantes são publicações científicas nessas mesmas revistas que a gente publica. Então tudo que é informação sai de lá, exceto conferências que a gente vai e tem contato outras pessoas, às vezes, no momento anterior da publicação. Esse contato pessoal permite obter informações, mas grande parte é das publicações. Essas publicações são em revistas com acesso restrito, então grande parte do acesso é feito via o Portal de Periódicos da CAPES. Mas eu tenho que manter minha assinatura, por exemplo, da National Physics e da National Nanotechnology pois não temos acesso na CAPES. E é bom também porque a gente recebe papel da revista e é possível ter na mão [...] Tem outra coisa interessante que é um portal de pré-prints. Embora esse portal de pré-prints, que é chamado arXiv, não tenha um corpo editorial, a gente sabe quem são os autores, sabe quem está produzindo e geralmente é a notícia mais fresca, antes de passar pelo processo da revista, antes de passar pelo referee, pelo editor, que pode levar 3, 4, 6 meses. Há autores que antes de mandar para revista, já mandam para a arXiv. São manuscritos. Eu recebo esses manuscritos até por hora. Recebo todos os dias e-mails que listam as várias categorias. Então na minha área nanotecnologia, todo dia eu recebo e-mail. Eu acabo de ver alguns aqui interessantes e pelo que perceber ele foi mandado para Nature, ou seja, estou ganhando seis meses [...] O arXiv melhora, mas ele não é uma unanimidade, tem muita gente que não coloca arquivo lá, mas muita gente tem acesso e lê justamente para ter esse aspecto da velocidade da informação [...] Uma coisa é o acesso eletrônico, que transformou a velocidade de informação para um outro patamar. A outra coisa é ter acesso, então como todos são serviços pagos, as revistas são pagas, ou seja, para ter acesso tem que pagar, o Portal CAPES, aqui no CBPF nos permite acesso às revistas de maior uso. Mas antes de ter o portal CAPES nós já tínhamos um portal nosso. **E se o Portal de Periódicos da CAPES desaparecesse?** O portal CAPES abriu e democratizou isso para o Brasil inteiro. Se o portal CAPES deixar de existir aí tem a solução do CBPF ainda de ter algumas revistas que a gente assina o papel e on-line, não teria problema não. Mas para grande parte do Brasil seria uma catástrofe. O portal CAPES é uma coisa fundamental [...] Tem uma, ou duas revistas que tem acesso gratuito, mas o autor paga para publicar, enquanto nas outras, outras importantes mais comuns para a gente, o pagamento é facultativo. Então eu posso publicar sem pagar se eu fizer tudo on-line, mandar artigo on-line, então é tudo gratuito, mas o acesso é pago. Há portanto duas modalidades, a mais comum é o autor não pagar para publicar mas quem acessa paga. A outra modalidade, mais rara, que está se iniciando, mas não sei se vai vingar, é o autor pagar para publicar e o acesso ser gratuito. E tem a outra modalidade que está acontecendo espontaneamente, que é os autores independentemente do modelo, um ou outro, vão até o arXiv depositam uma versão manuscrita, e o acesso é gratuito. **E do ponto de vista de benefícios para a ciência como um todo?** o modelo em que o autor paga mas o acesso é gratuito, o modelo em que o autor não paga mas o acesso é restrito, não pode pagar, e o modelo em que é possível depositar uma cópia, uma versão eletrônica daquilo (CBPF3).

Nós temos alguns sites de busca da física que são padrão, nós temos um site que é localizado na Universidade da Califórnia e outros. Esses sites tem espelhos no Brasil e em outros países, então a gente vai diretamente nesses sites para saber o que está saindo no dia a dia, as publicações que ainda vão aparecer nas revistas daqui alguns meses, o que nós chamamos de pré-prints. Com isso já ficamos sabendo o que realmente a comunidade está discutindo, a gente vê as variações do mesmo tema, as tendências e temos uma idéia muito clara do contexto, do que é importante, de que a comunidade está interessada em resolver, os desafios que estão surgindo. A partir dessa visão conjunta a gente começa a delimitar tópicos de pesquisa e depois começamos a buscar questões de pesquisa. Mas tudo isso é feito não mais na biblioteca, pelo menos na área da física. Quando você chega na biblioteca, pega uma revista, localiza um trabalho, ele já está muito velho, mesmo que ele tenha 6 meses [...] Eu acho que para nós o ArXiv é muito mais dinâmico do que a Web of Science. A Web of Science tem o sentido das coisas mais consolidadas. Publicou, validou, está guardado. É o clássico. O ArXiv é para nós o caminhar da situação e o desenrolar do dia a dia. Você vê a coisa nascer. **Há outras formas de acesso informação útil para a pesquisa que não seja por meio dos artigos de periódicos?** Sem dúvida, por exemplo, o artigo publicado é muito importante, sem contar que a informação em física também se difunde muito rápido através das conferências nacionais, conferências regionais, conferências internacionais. É uma avalanche de conferências, de reuniões científicas. Hoje nós temos sites muito bons de cursos e seminários que são gravados, que nos permite assistir online, tipo um YouTube. Você assiste grandes palestras de conferências, palestras marcantes e ali você também percebe muita informação. Então a informação hoje é realmente assim. Você entrando na internet tem a informação oral, você tem a concepção do autor, você bebe a água na fonte, você vê o criador falando da sua criação, você vê depois pessoas que já estão numa segunda versão falando

daquela criação, você percebe o autor falando daquilo que criou depois os que assimilaram falando daquilo. Você percebe como a informação vai se difundindo até chegar no atravessador, você vê como a informação muitas vezes é diminuída, como os impactos são perdidos, isso é uma coisa muito boa porque dá uma idéia muito clara para a gente. A física, onde ela nasce e em quem ela nasce, e depois quando você está pegando a referência em quinta ordem, seja de alguém que referiu o impacto e a idéia vai perdendo. Eu acho é muito importante buscar esses instrumentos que te levam ao autor, pois você realmente vai beber água na fonte. E geralmente quem concebe tem idéias muito diferentes daqueles que relatam aquela idéia, isso também é uma coisa muito importante na física (CBPF4)

A gente tem uma biblioteca e ela funciona muito bem. O museu tem essa grande vantagem, temos uma biblioteca permanentemente atualizada. E utilizo muito textos que tem online e textos que são enviados. Algumas pessoas me mandam os textos escaneados, enfim, a gente tem uma troca, e coisas que estão online também. Eu uso, mas aqui eu combino as duas coisas, eu busco na internet, eu uso a biblioteca e tem a troca de textos com colegas. Nesse sentido, eu acredito que artigo periódico e trabalho de congresso são os mais importantes. Talvez antes do que livros. Livros também, porém, em termos de números, de forma equilibrada, são artigos de periódico e trabalhos de congresso. Talvez um pouco mais de trabalho de congressos, pois eles são anuais (MAST1).

Na história ainda existe muita coisa em livro. Na história tem muita tradição de livros, embora haja periódicos científicos, mas muito recentemente caso comparemos com a área da física, matemática, biologia, que publicam artigos deste sempre. Mas utilizamos artigos em menor quantidade. Isso tem mudado de alguma forma? Sim, no sentido de que hoje há mais publicações de história, muito mais. Periódicos são poucos, mas continua ao lado a tradição de publicação de livros. Eu estou falando de uma área muito pequena, eu não quero exagerar, é uma área pequena [história da ciência]. O trabalho do historiador com a matéria prima é o arquivo, ou se as pessoas que trabalham com os temas do século XIX para trás elas recorrem ao material de imprensa para acompanhar, para confrontar, é a legislação, são os anais parlamentares, então esse material que não são os periódicos científicos indexados. Essa é a matéria prima vamos dizer assim. Vou arriscar e dizer que dividido em dez partes, nove décimos são arquivos e outras fontes secundárias, e em menor grau os artigos de periódicos, os trabalhos publicados em livros, os capítulos de livros (MAST2).

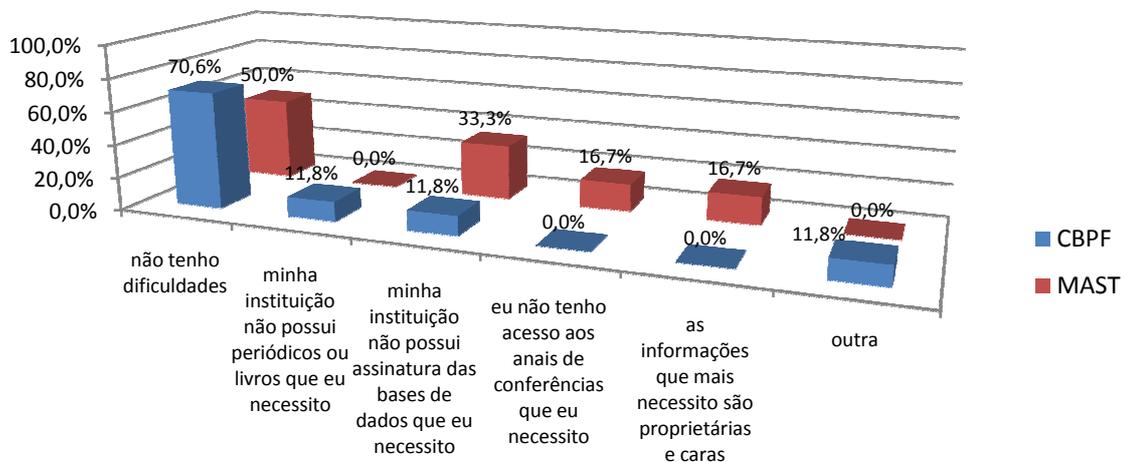
Quando eu tava fazendo meu doutorado, por exemplo, usava-se a internet para mandar email mesmo, você não fazia pesquisa, havia uma desconfiança enorme. Agora há mais confiança de usar internet como fonte de pesquisa. Antes você tinha as bibliotecas e tinha uma ferramenta que eu adorava que era o COMUT, que ainda existe, eu ainda utilizo, mas usei muito no doutorado. Então, o bibliotecário localizava a obra que eu precisava, muitas vezes estava em São Paulo, tirava uma cópia e mandava pra mim. O uso do COMUT diminuiu por que hoje eu tenho mais acesso, pois a internet mudou. Eu posso pegar artigos pela internet. Para saber o que foi escrito sobre determinado assunto busco o artigo de periódico, por meio de palavras-chave, em portais. Os seminários são fundamentais, quer dizer, ver o que os outros especialistas estão trabalhando, isso enriquece muito a pesquisa (MAST3).

Como é possível perceber, além dos aspectos apontados no levantamento quantitativo e aprofundados nas entrevistas, outros seis pontos relevantes, que incidem diretamente sobre a busca, acesso e uso da informação científica, foram mencionados. Entre esses pontos relevantes destacam-se, em primeiro lugar, os problemas decorrentes das restrições de acesso aos conteúdos dos periódicos científicos mediante assinatura (ODLYZKO, 2006; WILLINSKY, 2006). Em segundo, a predominância do meio digital para a busca e acesso à informação (MARON & SMITH, 2008). Em terceiro lugar foi mencionada a relevância da circulação de e-prints, especialmente por meio do arXiv. Em quarto lugar estão os modelos de negócios de periódicos científicos (COCKERILL, 2006; GUMIEIRO, 2009;

SUBER, 2010; SCHROTER & TITE, 2006; WILLINSKY, 2006). Em quinto, a utilização de meios digitais não convencionais para o acesso à informação científica (MARON & SMITH, 2008). Finalmente, a importância das conferências (BORGMAN, 2007).

### 4.3.3 Dificuldades para acessar informação

Outro tema abordado no levantamento, tanto por meio de questionário quanto por meio de entrevistas, foi dificuldades encontradas para acessar toda a informação que necessitam para desenvolver suas atividades como pesquisadores. Maior parte dos respondentes, de ambas as instituições, ao responderem o questionário, afirmaram não haver dificuldades para acessar aquilo que necessitam, como é possível perceber no gráfico 6 a seguir. No espaço para o relato de outras possíveis dificuldades, físicos informaram que a instituição não possui acesso a determinados periódicos e livros e, além disso, a dificuldade para visitar outras instituições como estratégia de acesso à informação.



**Gráfico 6: Recursos e serviços de informação de maior relevância para suas atividades**

A despeito das indicações de problemas, sendo a maior concentração a partir de pesquisadores do MAST, e diante da consideração de não haver dificuldades significativas, tal situação parece sugerir condições informacionais viáveis ao desenvolvimento das atividades científicas nas duas instituições. Entretanto, ao se combinarem dados coletados por meio de questionário aos dados coletados por meio de entrevistas, é possível

compreender razões prováveis que sustentam tais condições. Além disso, as percepções dos pesquisadores revelam problemas que não identificados por meio do questionário.

*A gente tem praticamente tudo que precisa aqui, exceto, eventualmente, números antigos de revistas que já estão disponíveis online e que o Portal de Periódicos da CAPES ainda não permite o acesso. Então, na maioria desses casos a gente consegue ter acesso por meio de nossa biblioteca, que é muito boa. Outra dificuldade que a gente tem é na compra de livros, pois isso requer uma verba e nem sempre ela existe. Isso é uma dificuldade e renovar um acervo não é uma tarefa fácil [...] A biblioteca tem alguns mecanismos para conseguir esse artigo ou livro, como é o caso do COMUT, que promove o acesso a outras bibliotecas dos institutos. Se tudo isso falhar, ele vai tentar eventualmente conseguir contato com alguém de uma instituição que tenha acesso aquela revista (CBPF2).*

*Não há grandes dificuldades, pois aqui temos acesso a maior parte do que precisamos. **E caso o Portal de Periódicos CAPES deixasse de existir?** Se o governo simplesmente cortar o Portal de Periódicos da CAPES, aí teremos de volta aquela estrutura antiga que é a instituição ter as suas próprias assinaturas on-line. Ou então um grupo vai se juntar, fazer uma vaquinha e assinar, fazer a assinatura de uma revista. Não são tantas revistas assim. Eu poderia listar talvez umas cinco, seis, oito e bastaria. E aí o que não tiver, manda um e-mail para um amigo em qualquer lugar dos Estados Unidos ou Europa e ele me manda o artigo (CBPF3).*

*Não tenho muitas dificuldades. É claro, existe lugares mais remotos dentro do Brasil, colegas que nós temos que podem trabalhar em regiões mais afastadas e onde a situação é um pouco mais precária. Mas como hoje temos a plataforma lattes e os grupos de pesquisas estão muito bem estabelecidos, um pesquisador de Boa Vista pode estar em franca colaboração com um colega dele de Porto Alegre. O Brasil está totalmente integrado, sobretudo, a física. **E caso o Portal de Periódicos CAPES deixasse de existir?** Seria extremamente danoso sobretudo para quem não está nos grandes centros. Agora quem está, tem, por exemplo, os arquivos de e-prints. Hoje em dia a gente fala com os autores, com as nossas referências. Nós temos inclusive, sobretudo na nossa área de altas energias, sistemas em que você pega dados sobre pesquisadores, inclusive o email, e pode entrar em contato. Os trabalhos que são publicados vem com e-mails dos autores, que gente se corresponde. Eu diria se o Portal de Periódicos da CAPES fechasse seria um retrocesso cultural para o Brasil, seria uma atitude muito truculenta, o ritmo seria afetado, sobretudo, para quem está mais periférico, que depende mais dele. Mas quem está trabalhando nos grandes centros não sentiria muito porque a gente tem outras maneiras de acessar. Mas se um presidente ou alguém resolvesse cortá-lo seria uma barbárie (CBPF4).*

*Às vezes você precisa muito de um texto que não está disponível. Você tem que fazer uma assinatura eletrônica, a biblioteca não tem, e às vezes você tem prazo, não tem como esperar vir de algum lugar. Enfim, tenho que fazer assinaturas. Isso é um problema porque muita coisa tem que pagar e a gente não pode fazer isso aqui no museu. É complicado. Eu acho que isso é ruim. Podia ser tudo acesso livre. Seria ótimo. **E caso o Portal de Periódicos CAPES deixasse de existir?** Seria uma tragédia. Seria muito ruim. Teria um desperdício de energia muito maior. É complicado, aquilo que você encontra num ponto só, você tem que começar meio que reinventar a roda, pelo menos internamente. Eu acho que conto com a biblioteca, contaria com um trabalho conjunto (MAST1).*

*Claro, muitas dificuldades. O Portal de Periódicos da CAPES é paupérrimo em minha área, não tem quase nada. O lugar que eu posso mais contar é a biblioteca daqui do museu, e a biblioteca, no meu caso, do CBPF ou de outra instituição similar. Você vai ter informações mais difusas, mas eles não assinam periódicos de história sendo só pela internet, obviamente. Você muitas vezes chega em um artigo mas é pago, mas é aonde muitas vezes você consegue a informação. Aí eu peço para algum conhecido de outro país me mandar (MAST2).*

*O fato de estar numa instituição pública de pesquisa me facilita muita coisa, pois temos o Portal de Periódicos da CAPES. Então tem periódico que eu não teria acesso se não estivesse aqui. Não lembro de alguma vez que precisei de um artigo e não consegui (MAST3).*

De acordo com os resultados discutidos, o Portal de Periódicos da CAPES parece constituir o principal responsável pela aparente tranquilidade em relação ao atendimento das necessidades de informação científica de pesquisadores investigados. Por meio de uma aquisição consorciada de assinaturas de periódicos científicos, bases de dados e outros produtos de informação científica, o portal permite que a comunidade científica brasileira tenha acesso à um acervo multidisciplinar de informação científica, o que é o caso das duas instituições estudadas. Segundo Correa et al (2008)

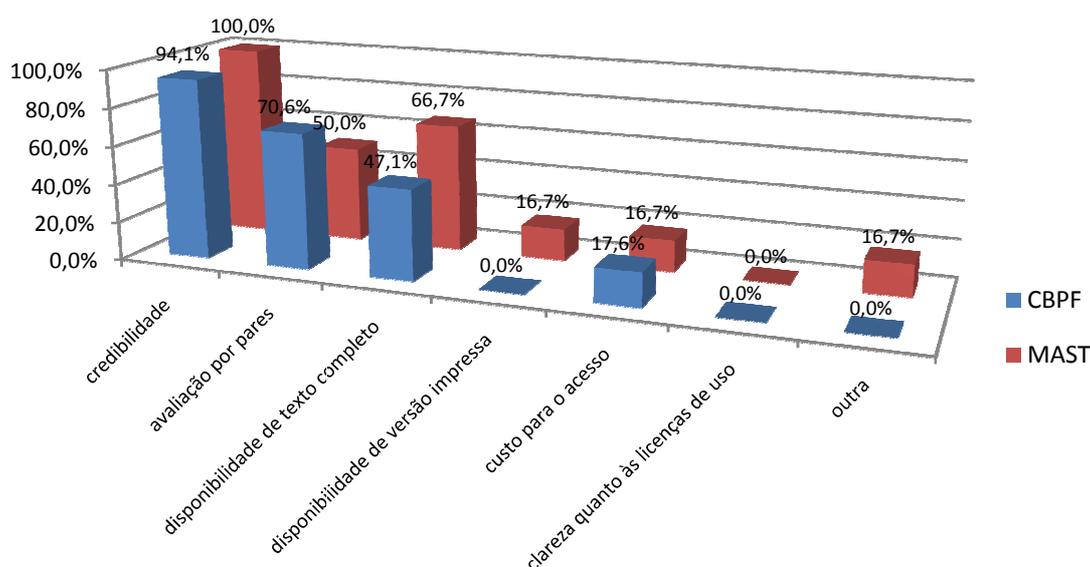
O Portal representa a evolução de um modelo baseado no uso de documentos impressos, que atendia a um número restrito de instituições e indivíduos, para um modelo eletrônico que ampliou e democratizou o acesso à informação científica, favorecendo tanto os pesquisadores de grandes centros quanto os de universidades distantes. Ele constituiu-se em uma iniciativa determinante para a inclusão da comunidade científica e acadêmica brasileira no processo de comunicação científica internacional, proporcionando acesso on-line às pesquisas científicas realizadas no mundo e, conseqüentemente, oferecendo insumos para a produção científica e tecnológica nacional (CORREA et al, 2008).

A despeito das contribuições imensuráveis do Portal de Periódicos da CAPES à ciência no Brasil, é importante uma reflexão acerca da lógica que o torna imprescindível à comunidade científica brasileira. Isso talvez explique, até certo ponto, a satisfação dos pesquisadores quanto ao atendimento de suas necessidades de informação.

A disponibilidade e acessibilidade ao Portal estão condicionadas às assinaturas, em modelo de consórcio, que são mantidas com recursos públicos, e restritas a determinadas categorias de usuários. Por esta razão, seu modelo está distante daquilo que preconizam os esforços de acesso aberto (BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; JACOBS, 2006; SUBER, 2007; WILLINSKY, 2006). Desse modo, os efeitos positivos do Portal de Periódicos da CAPES ofuscam, como percebido pelos resultados da pesquisa aqui discutida, parte dos problemas mais claros decorrentes do modelo tradicional de publicação científica, sentidos pela a comunidade científica mundial. Nessa perspectiva, o Portal de Periódicos da CAPES, dada a condição brasileira, é um elemento que inevitavelmente reforça a lógica do modelo tradicional de publicação científica, alimentando o ciclo de dominação dos grandes conglomerados editoriais.

#### 4.3.4 Fatores que influenciam a escolha de insumos informacionais para pesquisa

Os pesquisadores responderam a questão sobre quais fatores que influenciam a escolha das fontes e recursos de informação que servem de insumo para a realização das suas pesquisas (gráfico 7). Em ordem de importância, os três primeiros fatores que reuniram maior quantidade de respostas, na perspectiva dos pesquisadores de ambas as instituições, foram, respectivamente, a credibilidade, ter sido submetido à avaliação por pares e a disponibilidade de texto completo. Para os pesquisadores do MAST, este último fator é ainda mais determinante do que ser avaliado por pares. Do MAST também foi apontada a originalidade como outro fator, não previsto como opção de resposta.



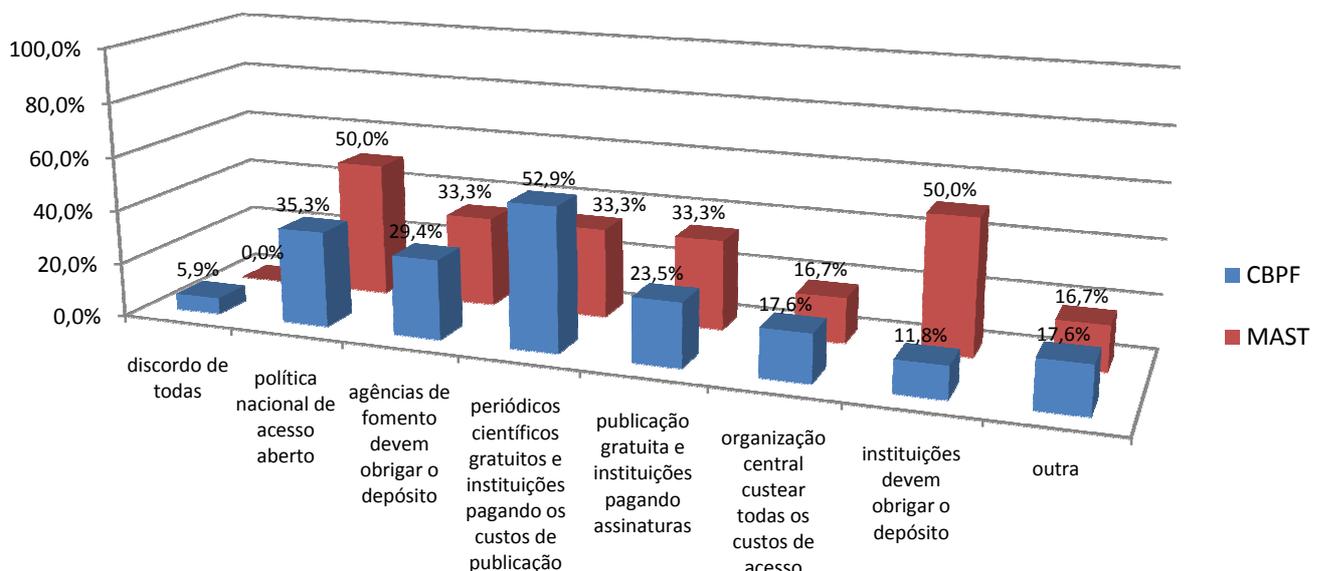
**Gráfico 7: Fatores que influenciam a escolha das fontes e recursos de informação**

Os mesmos fatores foram apontados como importantes por pesquisadores da física e das ciências sociais e humanidades. A credibilidade e avaliação por pares constituem fatores relacionados entre si e intimamente ligados à questão da qualidade, aspecto que influencia o uso da informação, especialmente no contexto da ciência. É interessante notar que a disponibilidade de texto completo esteve entre presente na opinião de pesquisadores das duas áreas. Essa constatação encontra reforço em resultados discutidos anteriormente,

quando pesquisadores consideraram que as tecnologias de informação encerram um importante papel na busca e acesso à informação.

Houghton et al (2003) também exploraram essa questão, chegando a resultados similares. Para pesquisadores das ciências e medicina, os três fatores que mais foram considerados como muito importantes na escolha de fontes de informação estão a avaliação por pares, seguido da credibilidade e atualidade. Por outro lado, pesquisadores das ciências sociais, humanidades e artes consideraram como muito importantes a credibilidade, avaliação por pares e atualidade. A disponibilidade de texto completo assim como a possibilidade de acessar diretamente em seu computador foram considerados como importantes por ambas as áreas.

Por fim, ainda no escopo das atividades de busca, acesso e uso, os respondentes puderam opinar acerca de possíveis ações necessárias para que pesquisadores tivessem acesso à toda informação que necessitam para fazer pesquisa em sua área (gráfico 8). Houve uma dispersão entre as respostas. Aquelas que mais obtiveram atenção entre os pesquisadores do CBPF foram os custos de publicação sendo pagos pelas instituições com as quais mantêm vínculo, de modo que o acesso ao periódico fosse gratuito e a existência de uma política institucional de acesso aberto, explorados brevemente a seguir.



**Gráfico 8: Ações necessárias para que pesquisadores tivessem acesso a toda informação que necessitam para fazer pesquisa em sua área**

A estratégia de não pagamento pelo acesso (leitor pagando) mas sim pela publicação (autor pagando), tema que também surgiu nas entrevistas discutidas anteriormente, tem sido apontado como um dos modelos de negócios de periódicos científicos face aos desafios do acesso aberto, já praticado por inúmeros editores e tem sido discutida na literatura (JOINT, 2009; KING & TENOPIR, 2004; SCHROTER & TITE, 2006). Bergstrom e Bergstrom (2004) também abordaram essa questão. Os autores afirmam que

editores de periódicos científicos atualmente obtêm maior parte de suas receitas de assinaturas pagas por bibliotecas ou usuários individualmente. Nós chamamos esse modelo de custos de *reader pays*. Um método de custos alternativo surgiu recentemente, no qual editores geram suas receitas por meio da cobrança de taxas de publicação dos autores, e em seguida fornecem seus conteúdos na via Internet, sem custos para os leitores. Nós chamamos esse modelo de custos de *author pays*. A publicação em acesso aberto por meio do modelo *author pays* é relativamente nova e somente se tornou viável por conta do recente desenvolvimento da Internet; embora isto tenha pouco impacto sobre os custos fixos de produção de um periódico, ele torna os custos de ampliação de acesso a novos usuários a quase zero (BERGSTROM & BERGSTROM, 2011).

As políticas de nacionais de acesso aberto são aquelas instituídas por governos ou por órgãos governamentais com jurisdição nacional. No Brasil, um exemplo é o projeto de lei que tramita do Senado Federal brasileiro que prevê a obrigatoriedade da construção de repositórios institucionais nas universidades e institutos de pesquisa e o armazenamento da produção científica. Outro exemplo é a Portaria n. 13 de 2006 da CAPES, que institui que todas as teses e dissertações dos programas de pós-graduação reconhecidos pela instituição devem estar acessíveis ao público por meio da Internet.

Já as duas opções que reuniram maior consenso entre pesquisadores do MAST foram a existência de uma política nacional de acesso aberto, discutido acima, e, na mesma quantidade, concordam que as instituições de pesquisa devem obrigar que seus pesquisadores depositem cópias de seus trabalhos em repositório digital. Isso requer a institucionalização de mandatos, também conhecidos como políticas de depósito obrigatório ou mesmo políticas institucionais de acesso aberto. Por meio dessa estratégias universidades e institutos de pesquisa em todo o mundo têm tornado compulsório o armazenamento da produção científica de seus pesquisadores. Conforme assinala Pinfield

(2005), o depósito obrigatório de artigos científicos em repositórios institucionais de acesso aberto tem sido a melhor maneira que alcançar melhorias na comunicação científica a curto e médio prazo.

Algo a ser observado quanto às ações necessárias para que todos os pesquisadores tenham acesso ao que precisam diz respeito ao modelo de prestação de serviço de informação praticado pela CAPES, por intermédio de seu portal de periódicos. Muito embora os pesquisadores das duas instituições tenham ressaltado a importância do Portal de Periódicos da CAPES em várias questões anteriores por meio das entrevistas, a opção correspondente nesta questão (gráfico 7) não atraiu pesquisadores em nenhuma das áreas, como era de se esperar. Ou seja, quando posto em discussão possíveis esforços em direção à livre e ampla circulação da informação científica, tema da questão em análise, na perspectiva dos respondentes a ideia de uma organização central ser responsável por todos os custos de acesso parece não constituir a melhor estratégia. Ou seja, embora sua lógica não corresponda à natureza da atividade científica, que depende da ampla circulação do conhecimento, assim como o fogo depende do oxigênio, o Portal de Periódicos da CAPES é extremamente necessário.

Outras ações foram propostas por respondentes de ambas as instituições. Do CBPF um pesquisador sugeriu que o modelo de serviço de informação praticado pela CAPES funciona e que deve ser expandido. Outro pesquisador reforçou que repositórios digitais, como o arXiv, já disponibilizam gratuitamente versões de artigos ainda não editadas, os pré-prints, com os mesmos conteúdos das versões que são publicados nos periódicos. Por último, ressaltaram ser necessária uma maior discussão em torno das estratégias em tela, visto que se trata de um tema muito complexo e, embora não concorde totalmente com as alternativas, vê pontos positivos em várias delas. Do MAST, sugeriram ser necessário que o Portal de Periódicos da CAPES aumentasse consideravelmente a quantidade de revistas que fazem parte do consórcio.

#### **4.4 Comunicação da informação científica**

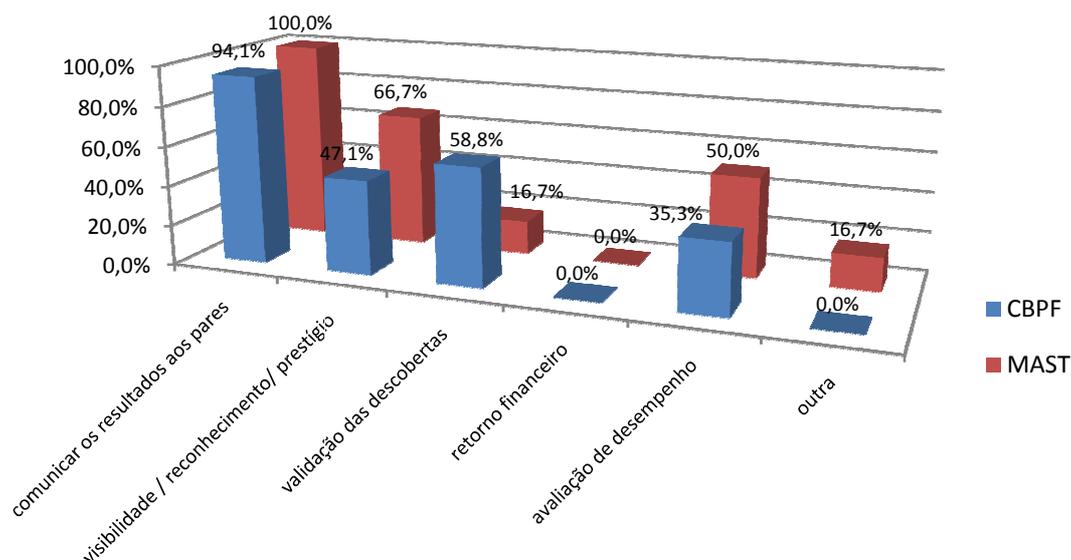
O terceiro e último tema geral da análise e discussão dos dados, de acordo com os objetivos da tese, trata de aspectos relacionados com os hábitos de comunicação científica de pesquisadores das duas instituições e também do modo como o percebem. Da mesma

forma, ressalta-se que as atividades de comunicação científica estão inseridas em um ciclo que também se relaciona com as atividades de busca, acesso e uso. Quer se dizer com isso que as motivações e decisões de pesquisadores, na qualidade de produtores da informação científica, sobre quais meios, estratégias e veículos utilizar para disseminar resultados de pesquisa estão intrinsecamente relacionadas com as motivações e necessidades de seus receptores (igualmente pesquisadores). Estes consomem os resultados disseminados e o fazem em razão de geração de novos resultados, os quais, por sua vez, não prescindirão de disseminação.

Antes do reconhecimento das principais estratégias empreendidas e veículos escolhidos para a disseminação dos resultados de pesquisa, optou-se por explorar as razões primeiras que levam pesquisadores a realizá-la. Compreender as motivações que levam pesquisadores a disseminar os resultados de suas pesquisas pode parecer, em um primeiro momento, a busca por respostas óbvias. Entretanto, é fundamental que tais motivações sejam explicitadas de modo a compreender as forças que influenciam o fluxo da informação científica, como aponta a própria definição da Ciência da Informação, apresentada por Borko (1968).

#### **4.4.1 Motivações para disseminar resultados de pesquisa**

Quando questionados a respeito das motivações primeiras para disseminar resultados de suas pesquisas, tanto as motivações de físicos como as de cientistas sociais e humanistas giram em torno das mesmas razões. De acordo com resultados dos questionários (gráfico 9), em primeiro lugar está necessidade de comunicar suas descobertas de modo que a ciência possa avançar. Em seguida, está a busca por visibilidade e reconhecimento, precedendo fatores relacionados com a avaliação de desempenho nas instituições em que mantém vínculo. Mais do que visibilidade - importante motivação para ambas as áreas-, físicos buscam a validação de suas descobertas.



**Gráfico 9: Principais motivações para a disseminação de resultados de pesquisa**

As motivações para disseminar resultados de pesquisa foram tratadas também nas entrevistas. Nesse momento, os pesquisadores puderam refletir a respeito do tema e, com isso, foi possível compreender de modo mais aprofundado suas razões. Sobre essa questão, Borgman (2007) alerta para o fato de que pesquisadores querem tornar suas publicações amplamente disponíveis para legitimar, disseminar e tornar seu trabalho acessível para outros pesquisadores. Essa perspectiva sublinhada pela autora esteve largamente presente nos discursos dos entrevistados. De um modo geral, todos eles apontaram invariavelmente as mesmas motivações, que estão relacionadas com a necessidade de tornar público o conhecimento gerado de modo que outros possam utilizá-los e gerar novos conhecimentos. Houve, portanto, convergência nas respostas, como ilustram as citações a seguir.

*O cientista quer aumentar o conhecimento. Não adianta eu saber alguma coisa, não adianta eu chegar aqui e fazer uma descoberta sensacional, não vai adiantar absolutamente nada se não for transmitido para que outros venham a aprender. Isso não tem sentido. A motivação de publicar é exatamente mostrar o que você encontrou, tornar esse conhecimento público, permitir que esse conhecimento gere novos conhecimentos. Cientistas são pessoas como outras quaisquer, mas tem aspectos como a vaidade que também podem entrar. Mas o motivo certo, que leva afinal de contas as pessoas a publicarem é tornar o conhecimento que eles obtiveram públicos, ou seja, permitir expô-los à crítica [...] É importante você também ter alguém que não seja ligado, lendo aquilo e fazendo uma crítica, poder publicar outro trabalho mostrando que o seu estava errado. Nessas idas e vindas é que você vai avançar [...] Ao publicar você torna seu trabalho significativo, porque não adianta você descobrir uma coisa só para você. A publicação permite que haja essa realimentação (CBPF1).*

*Eu posso dizer que retorno financeiro não é. Você quer mostrar o que você fez, isso é parte do mundo científico. Quando você coloca o seu artigo para o resto do mundo, você está se expondo, expondo as suas idéias e terá*

um retorno do que você expôs. Esse retorno faz parte do método científico. As outras razões são conseqüências de cobranças institucionais, você tem que publicar tantos trabalhos para poder conseguir a bolsa de pesquisa (CBPF2).

A principal motivação é a consolidação da ciência. O resultado, quando obtido, tem que se tornar público para que isso se torne conhecido e, em seguida, esteja ainda consolidado, repetido, unificado, e aí entra uma contribuição para a ciência. No mundo ideal é isso. O outro é a cobrança. O indivíduo, o grupo, o estudante, depende dessa publicação como parâmetro da produtividade, precisa disso para sobreviver. Não tem nenhum retorno financeiro para a gente da física, o que poderia ter é se tivesse registro de patente, tem a publicação de livros que dá o mínimo de retorno financeiro. As pessoas nunca fazem por retorno financeiro (CBPF3).

Em física eu diria que o retorno financeiro não é o caso. Uma das motivações, no meu caso, é aquela satisfação de você comunicar o que você está fazendo, que vejo também em meus colegas. É ser útil. Ela pode ser simples, uma pequena fração de um oceano, mas de repente aquela pequena parcela vai ajudar alguém que pode estar na Índia ou na Grécia fazendo pesquisa. Você tem aquela satisfação em compartilhar [...] Há também o lado do prestígio, mas eu diria que eu sinto na minha comunidade, não estou falando só por mim, que a grande força motriz é a vontade de colaborar realmente, de ser solidário, de compartilhar por informação, de querer aprender o que o colega está fazendo. Depois, claro, tem o componente de vaidade, de fazer um belo trabalho, ter o seu trabalho citado, de ajudar a sua instituição a ter prestígio, fazer parte de um time. Porém, o que está em jogo realmente é a vontade de compartilhar, de contribuir para o conhecimento avançar (CBPF4).

Você tem uma pesquisa, tem financiamento do CNPq, acho que não publicar não se justificaria. É quase uma prestação de contas. Não é razoável pesquisar e não publicar. Isso é a outra ponta. Já faz parte da comunicação científica. A ciência supõe que seus resultados serão comunicados. Fora algumas coisas que são práticas, se você não publica, você some. Já é uma coisa prática. Se não publica não tem visibilidade. Entre outras coisas, você não consegue um apoio à um projeto, inclusive progressão na carreira. O museu, por exemplo, pratica uma avaliação em que você precisa pontuar [...] A publicação vale ponto até para progressão. De qualquer forma é inadmissível que você pesquise e não comunique os resultados (MAST1).

O pesquisador é pago pra isso. Ele é um trabalhador. Como na própria sociologia da ciência, o cientista não tem nenhum atributo diferente de qualquer trabalhador. Na maioria das vezes, o produto é pago pelo Estado, aqui e nos outros países o pesquisador é pago para divulgar novos conhecimentos, de buscar novos conhecimentos. Ele faz isso para a sociedade. Então você tem que mostrar trabalho [...] Acho que aqui também tem uma mentalidade que a gente construiu ao longo do tempo, de não só comunicar esse novo conhecimento para áreas, para os outros pesquisadores, para a comunidade científica, mas também para o público em geral (MAST2)

Seria revisão entre pares, validação (MAST3).

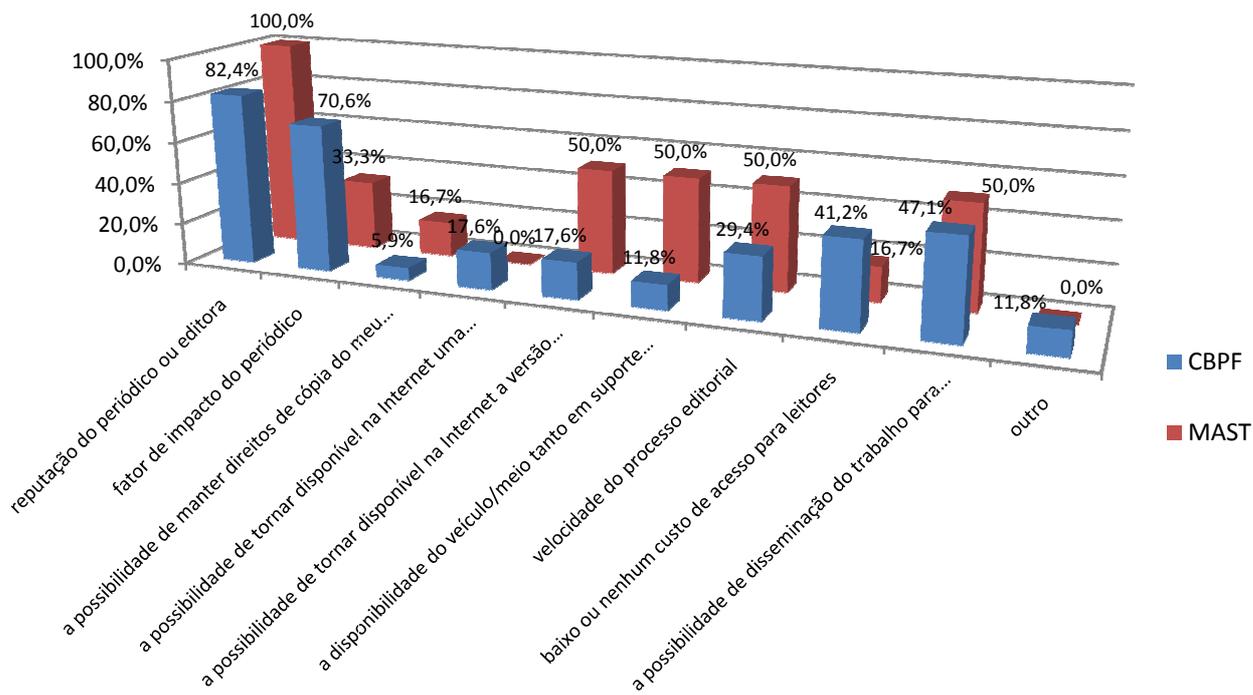
As razões por trás das atividades de disseminação de resultados de pesquisa também estiveram presentes no estudo realizado Houghton et al (2003). Entre as motivações mais importantes para os participantes da pesquisa estão a comunicação do trabalho que realiza aos pares e a mensuração de desempenho de pesquisa, apontados por mais de 60% dos pesquisadores. O reconhecimento esteve como a motivação seguinte, tal como revelado por físicos, cientistas sociais e humanistas participantes do estudo aqui relatado. A literatura registra, de fato, que a razão prioritária para publicar é a necessidade de comunicar os resultados aos pares - de modo que esses possam acessá-los e a ciência possa avançar-, seguida de necessidades de avanços na carreira e obtenção de prestígio e visibilidade

(SWAN, 2004, 2006; SWAN & BROWN, 2004, 2005). Não é surpreendente que, tal como os resultados ora discutidos, o retorno financeiro não constitua uma motivação. Ora, considerando as razões primeiras, que se distanciam completamente de qualquer expectativa financeira, modelos de publicação científica que de algum modo taxam o acesso aos seus conteúdos vão de encontro às expectativas dos autores. Por fim, outra motivação foi apontada por pesquisador do MAST. Em sua observação, a comunicação dos resultados de suas pesquisas é um compromisso social, o que justifica, inclusive, a percepção de seus proventos.

#### **4.4.2 Estratégias e veículos de comunicação científica**

Após a compreensão das razões que levam pesquisadores a disseminar os resultados de pesquisa, passa-se ao relato e discussão das principais estratégias empreendidas e dos veículos seletivos para a comunicação científica.

Os fatores condicionantes da decisão sobre quais veículos de publicação escolher estiveram presentes também no questionário e suas respostas no gráfico 10. Para pesquisadores das duas instituições, o fator de maior influência nesta decisão diz respeito à reputação do periódico ou da editora que o publica. Em seguida, a possibilidade de disseminação do trabalho em nível internacional também corresponde a um fator determinante nas duas áreas. O fator de impacto do periódico constitui um aspecto importante para pesquisadores da física, mas não está entre as principais preocupações de pesquisadores do MAST. Estes, também apontaram como fator relevante a possibilidade tornar uma cópia digital do trabalho disponível na internet. Outras respostas, de pesquisadores do CBPF, incluem a compatibilidade entre o foco da revista e o tópico da pesquisa realizada e também os custos de publicação.



**Gráfico 10: Fatores condicionantes da escolha do veículo de publicação**

Pesquisa realizada por Rowlands e Nicholas (2005) junto a milhares de pesquisadores em todas as áreas do conhecimento também abordou a questão da escolha do veículo para publicação de resultados de pesquisa. Entre aqueles fatores que mais são levados em consideração no momento da escolha de onde publicar os resultados de suas pesquisas está, em primeiro lugar, a reputação do periódico, seguido do seu público leitor, fator de impacto, velocidade de publicação e reputação do corpo editorial. Existência de versão digital do artigo e possibilidade de distribuição de pré ou pós-prints estiveram entre os fatores não tão relevantes. Houghton et al (2003) também exploraram esses fatores e descobriram que a existência de *peer review*, assim como o prestígio do veículo são os fatores mais relevantes. Resultados de Over et al (2005) também apontaram o prestígio do periódico como muito importante, seguido de sua distribuição internacional e especialidade/foco. Dentre os fatores ranqueados como muito importantes, em estudo similar realizado por Moore (2011), estão audiência, qualidade do processo de avaliação pelos pares e o prestígio do periódico.

No período em que Houghton et al (2003) e Rowlands e Nicholas (2005) realizaram seus estudos, os pesquisadores consideraram a disponibilidade de uma versão digital online

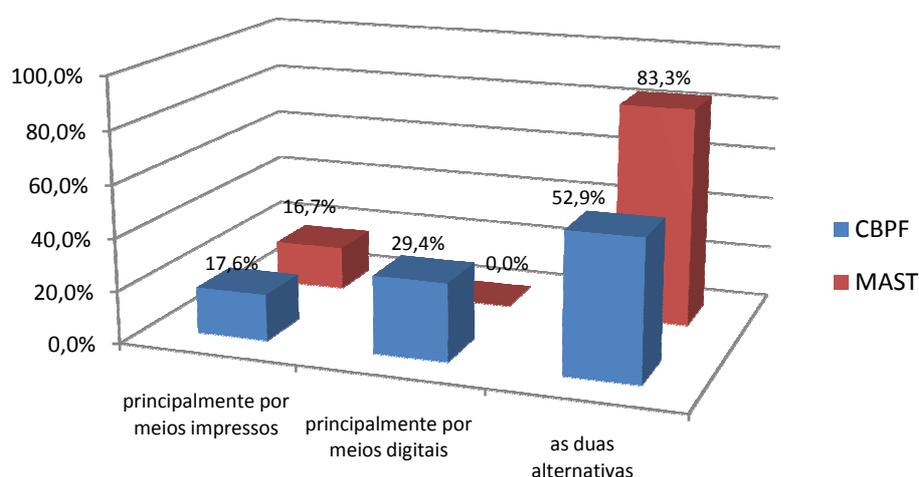
como pouco importante. Contrariamente, esses fatores foram considerados relevantes pelos pesquisadores aqui estudados, sobretudo por cientistas sociais e humanistas, tal como nos resultados recentes de Moore (2011). É possível, portanto, inferir que a percepção da necessidade de versões digitais que facilitam o acesso tenha variado em razão do tempo e, sem dúvida, das iniciativas implementadas nos últimos anos, mais especialmente no contexto do acesso aberto.

Físicos, surpreendentemente, não apontaram a possibilidade da versão digital como um fator determinante. Isso talvez possa ser explicado pelo fato de que para essa comunidade o formato digital seja uma realidade bem estabelecida. Isso porque a distribuição de *e-prints* constitui uma prática comum na área, e que ocorre, como visto anteriormente, preponderantemente em meio digital, o que não implica na necessidade premente de ressaltar o meio digital, intrínseco em suas práticas. Essa questão é de tamanha importância ao ponto que Hurd (1996, 2000, 2004), no contexto das ciências, vem recorrentemente discutindo modelos de processos de comunicação científica ao longo dos anos fundamentalmente baseados no meio digital.

Curiosamente, nem os resultados aqui discutidos, nem tão pouco os resultados de estudos realizados anteriormente destacaram a importância da retenção de direitos de cópia dos trabalhos por parte dos autores. Muito embora incidam diretamente sobre a maior ou menor exposição dos resultados de pesquisa junto à comunidade científica, a principal motivação para a atividade de publicação, como visto anteriormente, os modelos de licenciamento praticados por editores científicos não são levados em conta quando da escolha do veículo de publicação. Por outro lado, boa parte dos físicos compreende que a inexistência de barreiras financeiras para o acesso à informação científica publicada é um incentivo à sua ampla disseminação. Por fim, tanto físicos quanto cientistas sociais revelaram a preocupação com a disseminação internacional dos resultados de suas pesquisas, processo que tem sido facilitado à medida que as tecnologias de informação e comunicação avançam aliado aos desdobramentos do acesso aberto.

Perguntados sobre o meio principal a partir do qual disseminam resultados de pesquisas, a maior parte dos pesquisadores do MAST considera que utiliza tanto os meios impressos quanto os digitais, equilibradamente. Essa constatação condiz com estudo realizado por Costa (1999) no contexto de cientistas sociais. A autora percebeu a complementaridade dos meios (impresso e digital) e propôs um modelo híbrido de

comunicação científica (figura 8), que parece se aproximar das práticas aqui relatadas. Por outro lado, pesquisadores do CBPF dividiram-se entre aqueles que adotam predominantemente os meios digitais e aqueles que adotam os dois meios mais ou menos na mesma medida, como ilustrado no gráfico 11.

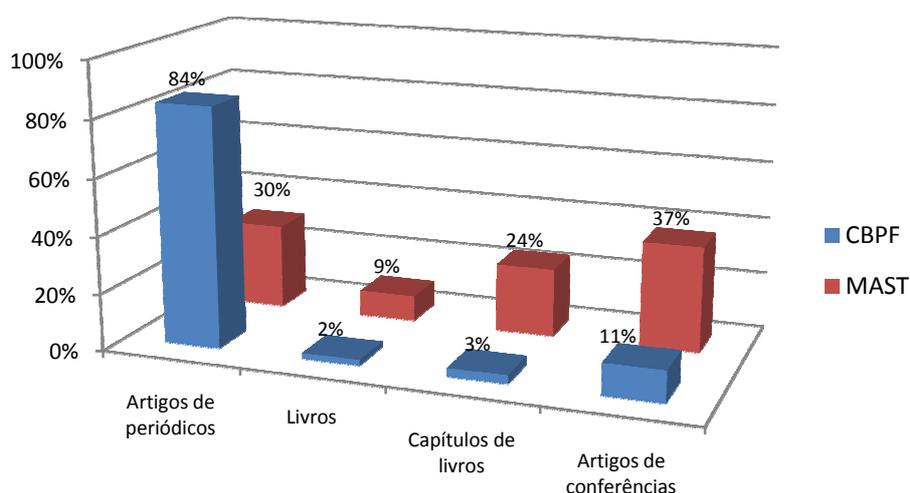


**Gráfico 11: Meio principal de disseminação de resultados de pesquisa**

Embora o equilíbrio entre meios digitais e impresso não sugira a predominância de um sobre o outro, os resultados a esse questionamento foram surpreendentes face à não consideração dos meios digitais como principais para a disseminação de resultados de pesquisa. Como será visto mais adiante, a percepção dos pesquisadores, captada com a realização das entrevistas, imputam maior peso aos meios digitais quando está em discussão a disseminação de seus trabalhos. É importante frisar, entretanto, que, veículos de comunicação científica baseados preponderantemente em meio impresso não atendem às expectativas de físicos, nem tão pouco de cientistas sociais e humanistas estudados.

A análise dos currículos lattes dos pesquisadores permitiu conhecer características de seus hábitos de publicação, que constituem atividades de comunicação científica. Foi possível tanto mapear a proporção de uso de diferentes canais de comunicação científica formal por pesquisadores de ambas as instituições, quanto compará-los (gráfico 12). Cerca de 85% de toda a produção científica de pesquisadores do CBPF são artigos publicados em periódicos científicos. Esse hábito, correspondente de publicação de cientistas como um

todo, reforçam os diferentes modelos (COSTA, 1999; HURD, 1996, 2000, 2004) derivados do modelo de processo de comunicação científica de Garvey e Griffith (1979). Com uso significativamente menor (11%), a participação e publicação de artigos em anais de conferências foi identificada como veículo para publicação de pesquisa, seguida de capítulos de livros e livros, com 3% e 2% respectivamente.



**Gráfico 12: Comunicação científica formal de físicos e cientistas sociais e humanistas**

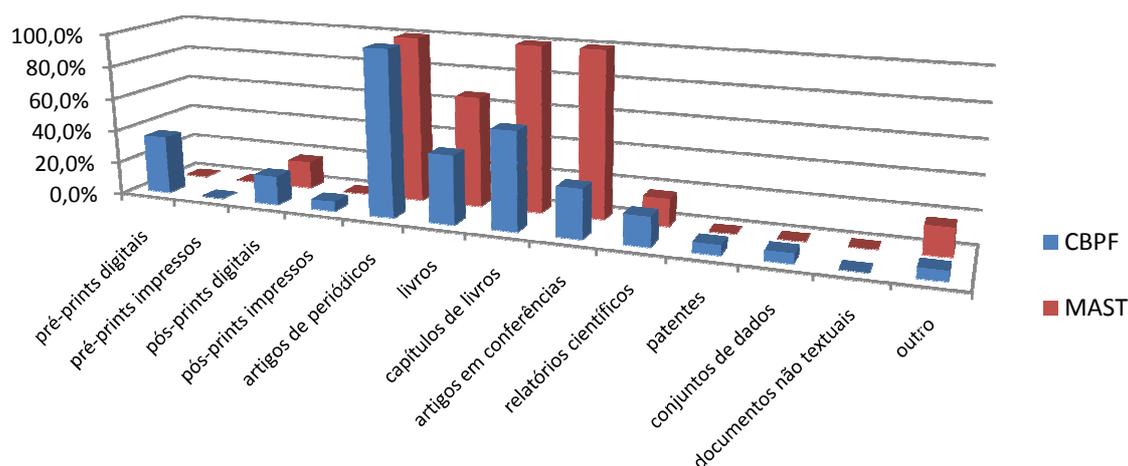
Diferentemente dos pesquisadores vinculados ao CBPF, a análise dos dados coletados dos currículos lattes dos pesquisadores vinculados ao MAST não apontou um veículo preferencial, e sim uma adoção equilibrada de diferentes veículos. Nesse caso, a maior parte da produção científica equivale a participação e publicação de artigos em anais de conferências, com 37% do total. Artigos publicados em periódicos científicos correspondem a 30% do total da produção científica, seguidos da publicação de capítulos de livros, com 24% e de livros, com 3%. Tendo em vista a proximidade dos números, exceto de livros, acredita-se não ser possível afirmar, de fato, a existência de um canal preferencial, mas sim uma distribuição equilibrada por tipos de publicação.

#### **4.4.3 Comparação entre hábitos de publicação e atividades de busca, acesso e uso**

Comparando os dados sobre hábitos de publicação com atividades de busca, acesso e uso da informação científica, discutidos da seção anterior, é possível apontar aspectos

interessantes. Na física, há um equilíbrio entre produtores e consumidores de artigos de periódicos, ou seja, todos os pesquisadores utilizam e publicam artigos de periódicos. Quanto aos demais veículos, observa-se tendência maior de consumidores do que produtores. Ou seja, do ponto de vista formal, 84% dos físicos adotam a publicação de artigos de periódicos como a principal estratégia de comunicação formal. Embora o percentual de utilização de artigos como insumo para suas pesquisas seja igualmente alto, como visto na seção anterior, o uso de outros recursos de informação é mais recorrente do que a prática de publicação em outros veículos. Por outro lado, cientistas sociais e humanistas têm hábitos diferentes dos hábitos de físicos, considerando que seus hábitos de publicação formal estão equilibradamente distribuídos, como ilustra o gráfico 9. A produção científica desses pesquisadores revelou, inclusive, maior publicação em anais de conferências do que até mesmo em periódicos.

Hábitos de comunicação científica não podem ser devidamente detectados unicamente a partir dos registros das atividades de publicação, como aqueles disponíveis nos currículos lattes e discutidos há pouco. Em razão disso, pesquisadores de ambas as instituições foram solicitados a responder, por meio do questionário, quais seriam os principais canais de comunicação utilizados para disseminar os resultados de suas pesquisas (gráfico 13).



**Gráfico 13: Comunicação científica formal de físicos e cientistas sociais e humanistas**

Tal como ocorreu nos estudos de Moore (2011), os resultados da presente pesquisa revelam que formas tradicionais de publicações avaliadas por pares, incluindo monografias, livros e capítulos de livros, são as preferidas tanto por físicos quanto por cientistas sociais e humanistas. Percebe-se que maior parte das respostas está concentrada ao redor daquelas manifestações tradicionais da produção científica, ou seja, artigos de periódicos, livros, capítulos de livros e artigos publicados em anais de conferências, os quais pressupõem a participação em conferências. Os modelos de comunicação científica explorados na fundamentação teórica desta pesquisa enfatizam a comunicação científica formal, que tem como veículo de comunicação as diferentes manifestações da literatura científica (COSTA, 1999; GARVEY & GRIFFITH, 1979; HILLS, 1983; HOUGHTON et al, 2009; HURD, 1996, 2000, 2004; LANCASTER & SMITH, 1978; MIKHAILOV et al, 1984; UNISIST, 1971; SØNDERGAARD et al, 2003). Swan (2008) explica que esses veículos são vistos como tradicionais quando tem-se em mente o crescimento de novas formas de '*outputs*' tais como *blogs* e *wikis*, que superaram sua reputação inicial como veículos triviais, aumentando, mais recentemente, seus usos como locus de disseminação de conteúdos científicos de alta qualidade. A esse respeito, Huang e Chang (2008) lembram, como têm feito autores por décadas, que a publicação é uma atividade essencial para pesquisadores em todas as disciplinas. Segundo os autores, as publicações são frequentemente consideradas como resultado formal das atividades de pesquisa e,

embora a Internet tenha meios convenientes de lançamento e disseminação instantâneos das descobertas científicas, os resultados de pesquisa em forma de publicações avaliadas por pares são ainda considerados como mais detentores de autoridade e reconhecimento (HUANG & CHANG, 2008, p. 1820).

A constatação da concentração das respostas em veículos convencionais vem ao encontro de resultados obtidos por Houghton et al (2003) e por Sparks (2005) que investigaram padrões de comunicação científica de diversas áreas. Os autores descobriram que, a despeito de formas mais peculiares de determinadas disciplinas, maior concentração estava em torno das diferentes manifestações do artigo de periódico (pré-prints, pós-prints e versões publicadas), anais de conferências e capítulos de livros. As repostas de pesquisadores vinculados ao MAST reforçam os resultados da análise de dados provenientes

de seus currículos lattes, ou seja, a distribuição equilibrada em diferentes canais de comunicação científica. A novidade nesse caso foi a ocorrência de resposta para relatórios científicos e *pós-prints* digitais, que dizem respeito a versões avaliadas, porém ainda não publicadas, de artigos de periódicos.

Como era de se esperar, 100% dos pesquisadores vinculados ao CBPF apontou o artigo de periódico como canal de comunicação. Em relação aos resultados obtidos a partir de seus currículos lattes, a novidade está explicitação da prática de distribuição de pré-prints e pós-prints, que dizem respeito, como será visto nos dados do levantamento qualitativo a seguir, a versões de artigos ainda não publicados em periódicos, predominantemente em suporte digital. Além disso, veio à tona também a utilização de capítulos de livros, e, em menor quantidade, livros, artigos publicados em anais de conferências e relatórios científicos.

Embora concentrados em torno de determinadas formas de comunicação, estão claras as diferenças nos padrões de comunicação entre as grandes áreas, como também percebido na literatura (GORRAIZ et al, 2009; HOUGHTON et al, 2003; HUANG & CHANG, 2008) dentre centenas de trabalhos identificados na literatura). Com isso, e aliado aos dados dos currículos lattes e das entrevistas, discutidos a seguir, vale relativizar comentário de Swan (2008), quando afirma que nas humanidades o artigo de periódico não é tão dominante quanto nas ciências naturais, enquanto as monografias permanecem como a rota principal para a disseminação dos trabalhos científicos. Não resta dúvidas que as monografias encerram um importante papel na disseminação de resultados de pesquisa de cientistas sociais, e, principalmente, humanistas, como afirma a autora. Entretanto, os pesquisadores estudados ofereceram importantes indícios de que esse papel está sendo compartilhado com outros veículos, ainda que convencionais.

Além da análise dos currículos lattes e das respostas do questionário, os pesquisadores foram estimulados a falar a respeito de suas práticas de disseminação dos resultados de suas pesquisas. As citações a seguir ilustram suas falas, que aprofundam o entendimento de alguns aspectos surgidos das análises dos dados anteriores.

*Órgãos como o CNPq e CAPES tendem a ignorar o arXiv. O sistema diz o seguinte: esse negócio de você mandar textos para todo mundo não tem valor. 'Mas o artigo que eu coloquei lá no arXiv, muito mais gente leu'. Muita gente reage a depositar textos no arXiv por causa disso, pois na hora de você fazer seu relatório seja lá para o que for, isso não conta, isso não tem importância [...] Você não publica um texto em uma semana, demora meses e meses, de modo que no arXiv é rápido. Se você*

tem um resultado que é interessante, deposita lá, quem quiser vê aquilo se quiser falar que está ruim, fale que está ruim, mas você está colocando também o seu nome. **Quais as principais estratégias para o trabalho de um pesquisador se tornar conhecido?** Primeiro ele deve ser publicado numa revista que tenha credibilidade. E se a revista for paga? Elas geralmente são pagas. Isso favorece ou contribui para o alcance dessa visibilidade? A princípio qualquer pessoa pode assinar essa revista, mas na verdade quem assina essas revistas são bibliotecas, via de regra, o custo disso não é barato e o acesso é via biblioteca. No Brasil inventou-se isso de não se poder assinar mais revista impressa desde que elas existam na forma eletrônica. O meio eletrônico existe enquanto você tem verba para pagar o eletrônico, não é grátis o eletrônico, você tem que pagar uma assinatura. Na biblioteca, você tem tudo lá guardado. A revista de hoje, a de ontem, a do mês passado, a anterior, a de um ano atrás, de dez, de quinze, de vinte, de cinqüenta. Porque uma vez que você comprou a revista, você põe aqui na sua estante, ela vai ficar e daqui cinqüenta anos quando você estiver morto e seu neto vai encontrar ela ali. Se você pagou uma vez, pagou, está com ela, na digital tem que pagar uma assinatura constante para ter acesso (CBPF1).

Alguns periódicos a gente publica e não paga, mas as bibliotecas ou Portal de Periódicos da CAPES, tem que pagar a assinatura para ter acesso. Existem outros periódicos que as pessoas pagam para publicar, e a diferença é que eles são de livres para quem quiser acessar. E existem aqueles que são totalmente gratuitos tanto acesso quanto a publicação que não estão publicados. Em sua opinião, o que representaria se todo os periódicos da sua área permitissem acesso gratuito aos artigos ou então permitissem que você depositasse uma cópia em algum lugar? Seria ótimo isso, com certeza. Mas não vejo como. Qualquer coisa tem custo. Aqui no CBPF temos as nossas publicações que são totalmente gratuitas, pois estamos inseridos em uma instituição pública que tem verba e que eu posso ter uma pessoa cuidando do sistema, posso ter um computador em que eu tenha um acesso a internet. Mas tudo isso tem um custo. Então essa revista é gratuita, totalmente gratuita, porque está inserida nessa instituição. Caso contrário não poderia ser gratuita, não teria como ser gratuita (CBPF2).

Bom, maior parte da nossa produção está baseada em artigos publicados em revistas com o corpo de referee e absolutamente todas são revistas são internacionais. Essa é a principal produção científica. Tem outra coisa interessante que é um portal de pré-prints. Embora esse portal de pré-prints, que é chamado ArXiv, não tenha um corpo editorial, a gente sabe quem são os autores, sabe quem está produzindo e geralmente é a notícia mais fresca, antes de passar pelo processo da revista, antes de passar pelo referee, pelo editor, que pode levar 3, 4, 6 meses. Há autores que antes de mandar para revista, já mandam para a arXiv. São manuscritos. As revistas em sua área implicam em relação é disseminação de manuscritos por meio do arXiv? Essa é uma boa pergunta. Em algumas revistas não. Quando você submete o artigo, você já diz o código dele no arXiv e aí não tem um problema, mas me parece que em outras não. A Nature, por exemplo, acho que não aceita. Talvez sim, mas eu não tenho certeza. **E qual a importância de se depositar essas versões no arXiv?** Digamos que conluo um manuscrito e submeto à revista. Aquilo só vai ser publicado seis meses depois. Então se ao mesmo tempo em que eu mandar para a revista eu depositar no arXiv, todo mundo vai ver seis meses antes. Adianta muito, seis meses é um tempo enorme. Esse tempo é fundamental. Então a corrida para ir no laboratório para fazer experimentos e mandar resultados para a publicação, em seis meses é um tempo enorme. Há autores que põem só quando está aceito, mas a maioria coloca antes [...] O arXiv melhora, mas ele não é uma unanimidade, tem muita gente que não coloca arquivo lá, mas muita gente tem acesso e lê justamente para ter esse aspecto da velocidade da informação (CBPF3).

Quando a gente escreve um trabalho a idéia final é mandar para uma revista que tem um bom fator de impacto, uma revista aonde você sabe que você tem um corpo de árbitros que vão ler seu

trabalho, vão fazer críticas, sugestões construtivas. Podem não aceitar, mas vão fazer seu trabalho melhorar, vão te dar um retorno. Isso é um veículo final. Mas na minha prática, com os meus estudantes, sobretudo, fazemos um artigo, colocamos no arXiv, deixamos em exposição por dez dias para ver como a comunidade reage. Gosto de deixar uns dez dias ou até duas semanas para ver como os colegas reagem. Com um possível feedback a gente acerta o trabalho entre nós: 'esse cara deu uma contribuição interessante, vamos pensar no que falou mais a fundo, eventualmente, aquilo ali tem uma consequência, vamos introduzir'. Então nós fazemos uma versão revisada, e aí sim essa versão eu mando para a revista. Aí eu já tive um feedback da comunidade, mando para a revista que pode levar 2 ou 3 meses. Quando os árbitros escrevem de volta aceitando, aceitando condicionalmente ou sugerindo modificações, fazemos as modificações necessárias, mandamos a versão final para a revista. Em seguida fazemos a substituição daquela versão que depositamos, ficando uma versão dois no arXiv. Essa versão fica ali meio que eterna, até que seja publicada aquilo ali está vigorando. No meu modo maior de comunicar são os archives, a gente faz as exposições, deixa ali [...] Muita gente tem outra postura, tem gente que manda primeiro para a revista, depois que está certo que o trabalho foi aceito, ele vai colocar no arXiv. Aí já se passaram 2, 3, 4 meses. As pessoas te dando aquele retorno você pensa melhor e muitas vezes a gente acaba incluindo um agradecimento por conta de um colega que escreveu e que nem conhecemos, mas ele fez uma interferência positiva. Às vezes, nessa postura surge uma colaboração, você acaba escrevendo trabalho com uma pessoa que você nunca viu, juntam as informações e acabam escrevendo um trabalho. Você cria uma relação científica completamente virtual. É a maneira como eu tenho me comunicado. **O depósito dessas versões tem sido um comportamento dos físicos?** Isso é fundamental. Hoje é muito difícil, mais cedo ou mais tarde você coloca no arXiv em forma de pré-print mesmo, pois depois que a revista aceita pode passar até meses. Você coloca seu texto online, dizendo que ele já foi julgado e aceito para ser publicado em tal revista. Agora a maioria das pessoas já coloca direto online e vê o que vai acontecer. Tem gente que ao colocar online já manda para a revista também. Muitas revistas, quando você escreve nem precisa mais mandar o arquivo do trabalho, eles já importa o seu arquivo do arXiv (CBPF4).

A museologia tem poucos eventos científicos e no Brasil não tem um evento próprio ainda, exclusivo. Eu costumo ir ao ENANCIB, apresentar trabalhos, mandar trabalhos para revistas. Geralmente as revistas de museologia são estrangeiras. Normalmente as revistas que eu publico são da ciência da informação (MAST1).

Livros. Em menos de dez anos eu fiz dez obras comemorativas para os institutos do MCT. São trabalhos de divulgação da ciência através da história, isso são trabalhos encomendados. Periódicos de minha área. Já publiquei em uma revista sobre história da física mas não está acessível ao Brasil. **Por que não está acessível?** Primeiro esse periódico, por exemplo, não está no Portal de Periódicos da CAPES. Ele tem que ser assinado. Acho que quem faz história do Brasil, tem essa contradição, porque esse incentivo? Porque essa pressão? Porque conta tanto ponto para você publicar lá fora? E acontece que, por exemplo, você não pode por tudo na internet. Esse livro que eu te mostrei não pode ir pra internet, custaria caríssimo na internet você sair pagando o direito de imagens que tem no trabalho. E se fosse possível? Se fosse permitido, como você reagiria? Seria bom. Veicularia mais. Acho que sem dúvida, até porque a distribuição de livros no Brasil é horrível. Há uma distorção. Eu não estou nem falando de direitos autorais, isso a gente esquece, e cada vez menos as livrarias tem os livros em estoque. Você chega, pede e ela vai buscar. E daqui a pouco realmente, o destino de livreria física é não existir mesmo, acabar. Eu acho que a gente compra muito pela internet, eu acho que tem o lado bom e o lado ruim. Acho que isso favoreceu muito o roubo de livro (MAST2).

*Eu privilegio a publicação de artigos. Não gosto de publicar em anais de congressos pois a circulação é menor. Eu procuro publicar nos periódicos. E uma circulação maior, significa? Maior reconhecimento, visibilidade, ser mais convidada para bancas, para dar pareceres para outras revistas. Em termos de visibilidade ou reconhecimento, o que representa o fato de um periódico ser pago, de ter que fazer assinatura para ter acesso? Nunca pensei nesse assunto, nunca me ocorreu que isso pudesse ser um problema pois os principais periódicos que eu publico são para todo mundo. Uma vez eu publiquei um artigo em um periódico que não é online, não tem repercussão nenhuma. Agora quando o periódico é online, você recebe emails de outros pesquisadores, às vezes querendo mais informações, você sente que ele ta sendo lido. Se houvesse a oportunidade de tornar a sua produção científica inteiramente disponível na internet. Isso lhe agradaria? Sim (MAST3).*

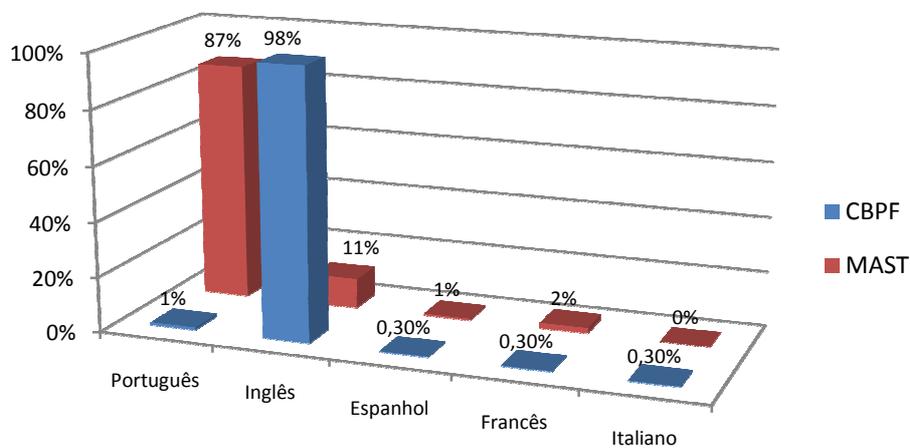
É possível perceber que houve convergências entre os resultados obtidos por meio das três estratégias de coleta de dados. Do mesmo modo que nas atividades de busca, acesso e uso da informação científica, os hábitos de comunicação científica, de acordo com dados coletados qualitativamente, giram em torno, sobretudo, da publicação de artigos de periódicos e outros veículos convencionais. Dentre esses veículos convencionais, que foram sinalizados principalmente por cientistas sociais e humanistas, mas também por físicos, estão a publicação de artigos em anais de conferências - além da participação nelas-, livros e capítulos de livros. A respeito de artigos publicados em anais de conferências, Borgman (2007, p. 53) afirma que

Quando as conferências científicas não publicam formalmente seus anais, espera-se que os artigos sejam publicados posteriormente em periódicos ou livros. Tais artigos de conferências são vistos como meios de disseminação intermediários e semi-públicos. Conferências desse tipo devem oferecer ainda outras formas intermediárias de publicação, como manter páginas na internet em que os apresentadores podem postar seus artigos antes, durante ou depois do evento [...] Seja como manuscritos informais ou publicações formais, artigos de conferências são frequentemente postados nas páginas pessoais dos autores ou em repositórios institucionais. Eles são fontes de informação cruciais sobre pesquisas em andamento e pesquisas recém concluídas. (BORGMAN, 2007, p. 53).

Fry (2006) constatou que no contexto da física de altas energias, os arquivos de e-prints constituem um dos principais veículos de comunicação científica. Físicos reforçaram nas entrevistas que os arquivos de e-prints, em especial o arXiv, são úteis não apenas para a busca e acesso à informação, mas também para a comunicação dos resultados de suas pesquisas. É importante notar, no entanto, que Antelman (2006) ressalta a incidência de

mais leitores de conteúdos em acesso aberto do que autores praticando o autoarquivamento.

Considerando especificamente a publicação de artigos de periódicos científicos como esforço para a caracterização da manifestação informacional dos resultados de pesquisa, foi possível identificar os idiomas mais frequentes em que publicam (gráfico 14). De uma forma geral, quase a totalidade de artigos de periódicos de autoria de pesquisadores do CBPF são publicados em inglês (98%). Diferentemente, pesquisadores vinculados ao MAST publicaram 87% dos seus artigos de periódicos em português, 11% em inglês e 3% em francês ou espanhol.

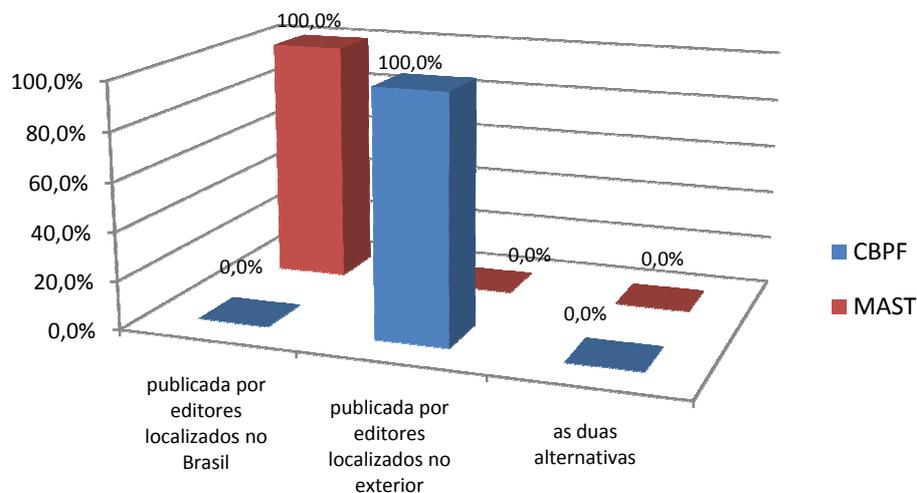


**Gráfico 14: Idiomas predominantes na publicação de artigos de periódicos científicos**

Over et al (2005) investigaram essa mesma questão no contexto de pesquisadores de todas as áreas do conhecimento, na Alemanha. Segundo seus resultados, cerca de 60% de cientistas sociais e humanistas adotam o alemão como idioma em suas publicações e 36% o inglês. Por outro lado, cerca de 90% dos pesquisadores das ciências naturais, que envolvem a física, adotam o inglês, e 10% o alemão. Apesar das diferentes realidades das áreas, especialmente aquelas relacionadas com a natureza dos problemas de pesquisa, a possibilidade ou não de generalizações de descobertas e o grau de internacionalização, a língua inglesa tem sido considerada, ao longo do tempo, o idioma dominante para a comunicação de resultados de pesquisa.

Outro aspecto revelado de hábitos de comunicação científica, especialmente útil para iniciativas de gestão da informação científica, diz respeito aos responsáveis pelos processos

editoriais. Nessa perspectiva, os pesquisadores foram questionados quanto à origem dos editores de suas publicações científicas. Como era de se esperar, em razão das ocorrências sobre idioma, de acordo com respostas dos pesquisadores do CBPF, toda a sua produção científica é publicada por editores estrangeiros. Por outro lado, as respostas de pesquisadores do MAST foram diametralmente opostas, ou seja, sua produção científica é publicada por editores brasileiros (gráfico 15).

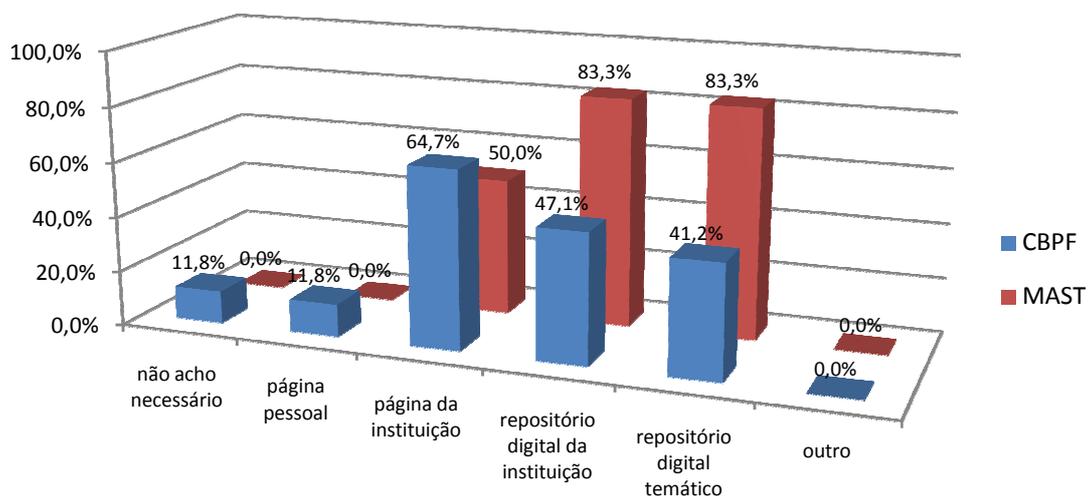


**Gráfico 15: Origem dos editores da produção científica dos pesquisadores**

Essa questão é relevante em razão do fato de que os editores são responsáveis por parte importante do fluxo da informação científica, atuando diretamente na distribuição. Por esta razão, a inserção dos resultados de pesquisa publicados em vias alternativas de comunicação depende, em grande parte, de decisões acordadas com editores, tema explorado a seguir.

Confrontados com uma situação hipotética, de os editores de suas publicações permitirem torná-las acessíveis livremente na internet, os pesquisadores foram questionados a respeito dos ambientes mais apropriados para tal. Dentre os respondentes, 64% e 50% dos pesquisadores do CBBF e do MAST, respectivamente, considerou a página da instituição, 47% e 83% considerou o repositório digital da instituição e 41% e 83% o repositório digital temático como os ambientes mais adequados (gráfico 16). Na verdade, a

despeito da possibilidade de escolha da opção “não achar necessário”, marcada por um pesquisador, o aspecto sobressalente das respostas a este questionamento está na indicação da necessidade de tornar a produção científica acessível em outros ambientes, além daqueles mantidos por seus editores.



**Gráfico 16: Ambientes mais apropriados para armazenamento e disponibilização gratuita da produção científica**

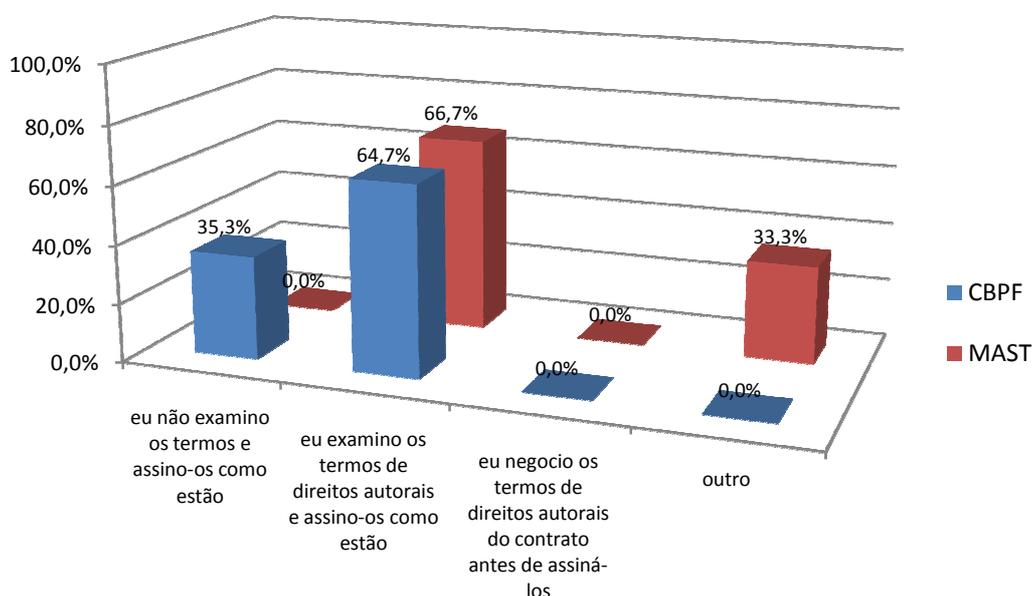
A pesquisa realizada por Over et al (2005) também atentou para essa mesma questão. Os autores questionaram os pesquisadores alemães, de todas as áreas do conhecimento, quais seriam os locais mais apropriados para tornar disponível seus e-prints. Os resultados foram bastante similares aos da pesquisa aqui relatada. Os autores descobriram que 80% dos cientistas sociais e humanistas e 82% dos cientistas consideraram que o local mais apropriado seria um repositório temático/disciplinar disponível na Internet. Seguidamente a esta opção, aquelas mais relevantes foram nas páginas pessoais dos autores, diferentemente dos resultados ora relatados.

#### 4.4.4 Sobre os direitos de cópia

Outro aspecto útil à compreensão dos processos de comunicação científica está relacionado aos modos como pesquisadores lidam com os direitos de cópia das publicações de sua autoria. Como já ressaltado, os modelos de licenciamento praticados por editores

científicos incidem diretamente sobre maior ou menor exposição dos conteúdos junto à comunidade científica. Portanto, a negociação ou não dos direitos de cópia implicam na inserção ou não dos resultados de pesquisa em vias alternativas de comunicação, como repositórios institucionais.

Esse assunto foi tratado em dois momentos no questionário. Primeiramente, os pesquisadores responderam à pergunta de como encaram os termos sobre direitos de cópia nos contratos de publicação (gráfico 17). Nenhum pesquisador afirmou negociar os termos relacionados com direitos autorais quando da assinatura dos contratos de publicação. Embora examinem os contratos, pesquisadores de ambas as instituições afirmaram assiná-los da forma como são elaborados pelos editores. Entre as respostas que especificaram a alternativa 'outro', apontadas apenas por pesquisadores do MAST, foi mencionado que geralmente não assinam contratos de publicação e não há preocupação com esta questão. A outra resposta enfatizou que quando assina, entretanto, os direitos não são pagos corretamente pelas editoras, esta última, referindo-se, possivelmente, à publicação de livros.



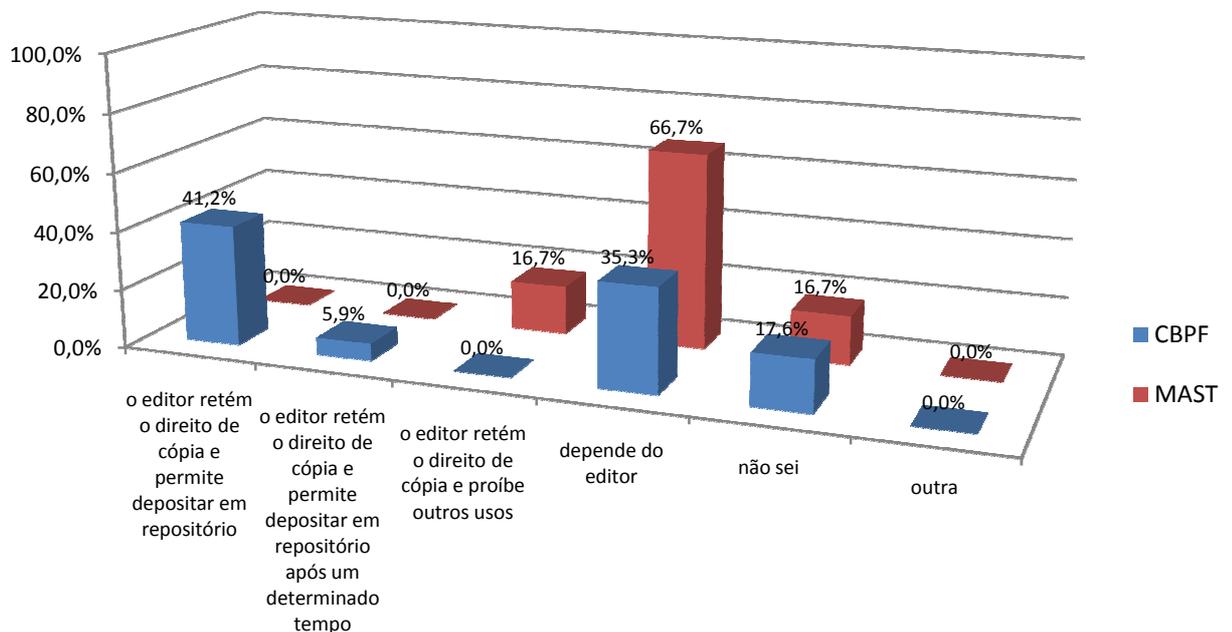
**Gráfico 17: Reação quanto aos termos sobre direitos de cópia**

de diferentes áreas do conhecimento quando estão diante dos termos de direitos de cópia de suas publicações. Tal como os resultados aqui discutidos, Gale indica que a maior parte dos

pesquisados, de todas as áreas do conhecimento, lêem e aceitam os termos, assinando-os exatamente como proposto por seus editores. A ausência de repostas que afirmam negociar os direitos de cópia significa, evidentemente, que pesquisadores não empreendem qualquer esforço de ajuste dos contratos. Gale buscou a razão disso em seu estudo, e chegou à conclusão de que a maioria não o faz por nunca ter pensado a respeito.

O posicionamento dos pesquisadores do CBPF e do MAST é similar e sugere uma não preocupação, ou mesmo desconhecimento, com as implicações de suas decisões sobre direitos de cópia em relação à disseminação dos resultados de suas pesquisas.

No segundo momento em que essa questão foi abordada, foram exploradas as situações mais frequentes, isto é, aquelas em que os pesquisadores se encontram frente aos direitos de cópia de suas publicações, seja em periódico científico, anais de conferências, livros ou capítulos de livros (gráfico 18). Ou seja, solicitou-se aos pesquisadores que assinalassem quais são as decorrências mais comuns quando concordam com os termos relacionados com direitos de cópia em seus contratos de publicação.



**Gráfico 18: Situações mais frequentes em que autores se encontram frente aos direitos de cópia de suas publicações**

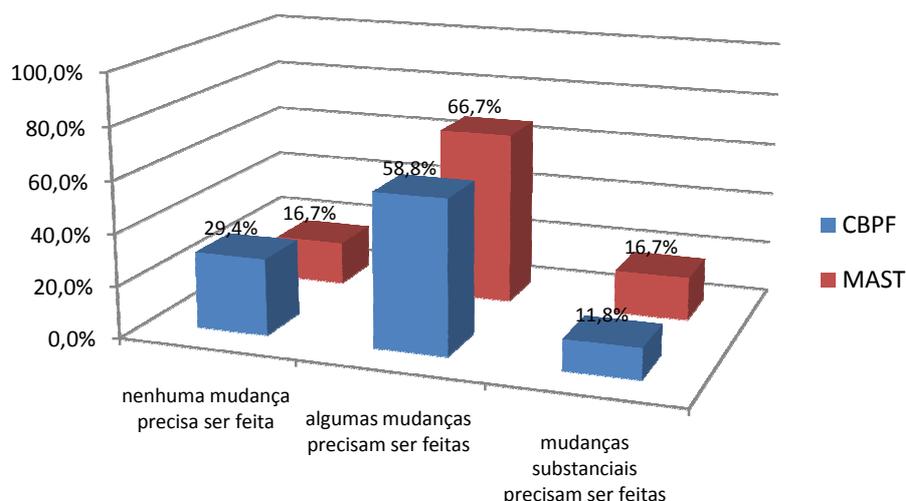
Pesquisadores do CBPF indicaram que a situação mais frequente em que se encontram é a retenção dos direitos de cópia pelo editor e o depósito de uma cópia digital

em repositório digital. Essa situação condiz que as práticas disseminadas de autoarquivamento em arquivos de e-prints, como amplamente mencionado ao longo das entrevistas. Por outro lado, pesquisadores do MAST afirmaram que tais situações dependem do editor, opção que também obteve uma quantidade considerável de repostas provenientes de pesquisadores do CBPF. De acordo com as respostas, parecem ser pouco frequentes as situações em que editores não permitem qualquer licença para distribuição eletrônica de versões dos trabalhos.

Swan (2008) estudou essa questão e chegou à conclusão de que há uma atitude fortemente positiva em relação à retenção dos direitos de cópia dos trabalhos por parte dos pesquisadores, muito embora, ressalta, poucos autores compreendam o que é necessário fazer para de fato alcançar isso. Segundo a autora, a consequência da retenção dos direitos de cópia é que os autores estarão livres para decidir sobre as permissões que regerão a reutilização dos seus trabalhos. Assim, de acordo com as expectativas expressas nas principais motivações por trás das atividades de disseminação, a maioria deles, em muitos casos, diz que deseja que seu trabalho seja utilizado livremente o tanto quanto seja possível, uma vez que há recompensas em suas carreiras decorrentes disso (SWAN, 2008).

#### **4.4.5 O sistema de comunicação científica e necessidades de mudança**

Ainda na perspectiva da caracterização dos hábitos de comunicação científica, cientistas, cientistas sociais e humanistas puderam opinar acerca de sua visão do sistema de comunicação científica em suas áreas. Para tanto, a questão em tela considerou que a visão do pesquisador sobre o sistema de comunicação científica, de um ponto de vista geral, poderia ser expressa a partir da constatação ou não de necessidades. Perguntados como caracterizam os sistema de comunicação científica tendo por base as práticas correntes em suas respectivas áreas, pesquisadores vinculados às duas instituições mantiveram-se em posições similares (gráfico 19). Para a 58% de pesquisadores do CBPF e 66% do MAST, algumas mudanças precisam ser feitas.

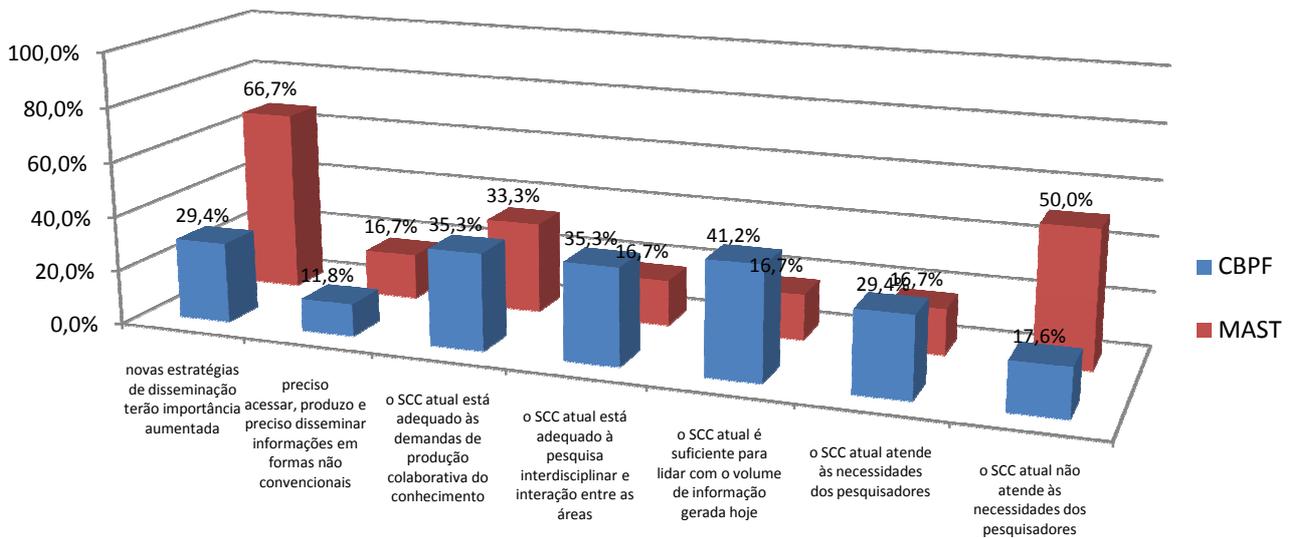


**Gráfico 19: Visão acerca do sistema de comunicação científica**

Em espaço apropriado para comentar a questão, pesquisadores do CBPF aprofundaram em suas respostas. O primeiro deles ressaltou que o Brasil precisa implantar uma imprensa científica forte em todas as áreas do conhecimento, e ponderou que isso não significa depositar os artigos em um portal de livre acesso, mas, também, não implica no contrário. Para o pesquisador, o livre acesso tem custos e se realizado sem cuidado pode resultar no roubo de ideias e patentes. Cabe ressaltar que essa posição reflete o desconhecimento acerca do acesso aberto à informação científica, cujos esforços estão direcionados para aqueles conteúdos publicados ou aceitos para publicação. O segundo pesquisador que comentou a questão afirmou ser necessário acesso aberto para toda a ciência. Do mesmo modo, em outras palavras, um pesquisador do MAST afirmou que é necessário possibilitar o acesso irrestrito às versões digitais dos artigos científicos.

Levando em consideração perspectivas das áreas estudadas na presente pesquisa acerca do modo como ocorre a busca, acesso, uso e comunicação da informação, a indicação de necessidade de algumas mudanças coincide com problemas apontados a partir dos dados do questionário e das entrevistas. Ou seja, muito embora a situação não seja percebida como caótica, os pesquisadores consideram sim que mudanças necessitam ser feitas, e estas estão relacionadas com as percepções expressas ao longo dos temas discutidos anteriormente.

Por último, ao serem apresentados a um conjunto de assertivas relacionadas com o sistema de comunicação científica em suas áreas, os respondentes tiveram que assinalar com quais delas concordavam (gráfico 20). Todas as alternativas, em maior ou menor quantidade, foram escolhidas por pesquisadores de ambas as instituições.



**Gráfico 20: Possíveis mudanças no sistema de comunicação científica**

Na perspectiva daqueles vinculados ao MAST, sobressaiu a opinião de que novas estratégias de disseminação de resultados de pesquisa terão importância aumentada em sua área nos próximos anos, considerando, possivelmente, os avanços tecnológicos. Seguidamente, com ocorrência de mais da metade dos pesquisadores, aquela que afirmou que o sistema de comunicação científica não atende às necessidades dos pesquisadores. Esta última perspectiva recebeu a segunda menor atenção por parte dos físicos. De acordo com as alternativas escolhidas, embora de forma não concentrada, os físicos consideraram que o sistema de comunicação da forma como está funcionando atende às diferentes dimensões do fazer científico (produção colaborativa, pesquisa interdisciplinar e interação entre áreas e necessidades dos pesquisadores). Apesar das inúmeras ressalvas feitas ao longo do estudo, é possível que o contentamento expresso por físicos seja explicado pelo

fato de que as novas oportunidades decorrentes dos inúmeros avanços em termos de gestão e comunicação da informação científica não beneficiam igualmente a todos os pesquisadores.

#### **4.5 Conclusões da análise e discussão dos dados coletados por meio dos levantamentos: derivações para a construção do modelo**

A seguir são apresentados as principais conclusões da análise e discussão dos dados coletados por meio dos levantamentos. Tais conclusões encontram-se no quadro 15, representadas por um conjunto de sentenças decorrentes dos temas abordados ao longo da coleta, análise e discussão dos dados empíricos. Tais sentenças, aliadas à exploração dos modelos de comunicação e de gestão da informação científica (sintetizada nos quadros 13 e 14) obtidos por meio da análise da literatura, constituem os elementos medulares para a elaboração do modelo de gestão da informação científica previsto no objetivo geral da tese.

**Quadro 15: Sentenças conclusivas derivadas da análise e discussão**

Temas	Sentenças derivadas
<b>Produção do conhecimento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento das atividades de pesquisa de natureza interdisciplinar;</li> <li>2. Aumento da colaboração na condução das atividades de pesquisa;</li> </ol>
<b>Busca, acesso e uso da informação</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. os pesquisadores estão fortemente envolvidos com a busca e acesso à informação científica em formato digital e disponível na internet;</li> <li>4. as atividades de busca e acesso parecem ocorrer preponderantemente em ambiente digital enquanto que uma parte considerável do uso propriamente dito em suporte impresso (aquisição por meios digitais e impressão para o uso);</li> <li>5. as tecnologias mudaram o ambiente predominante em que ocorre a gestão da informação científica que alimenta as atividades de pesquisa;</li> <li>6. as tecnologias contribuíram para o aumento do volume de informação científica disponível na rede e, conseqüentemente, mudaram as atividades de busca e acesso à informação por parte de pesquisadores de ambas as áreas;</li> <li>7. a internet é vista como um recurso fundamental em ambas as áreas;</li> <li>8. para pesquisadores da física, a importância dos meios digitais foi exemplificada a partir da menção aos arquivos de e-prints, especialmente do arXiv. O arXiv é uma importante fonte de informação para físicos;</li> <li>9. a acessibilidade às informações que necessitam está amplamente condicionada à existência dos arquivos de e-prints (no caso de pesquisadores da física) e do Portal de Periódicos da CAPES para maior parte dos respondentes;</li> <li>10. há um conjunto de recursos de informação científica convencionais úteis aos pesquisadores das duas instituições que é constituído de artigos de periódicos científicos, artigos publicados em anais de conferências e livros que constituem o core dos principais insumos informacionais; na física, o artigo de periódico científico, em suas diferentes versões digitais (e-prints) constituem o principal insumo informacional para as atividades de pesquisa. Contudo, em menor quantidade, houve a indicação da importância de livros e artigos publicados em anais de conferências. Estas indicações foram amplamente reforçadas nas percepções dos entrevistados;</li> <li>11. nas ciências sociais e humanidades o artigo de periódico assume um importante papel, porém, divide espaço equilibradamente com artigos publicados em anais de conferências e livros;</li> <li>12. para ambas as áreas participação em conferências como apontada como uma importante estratégia de aquisição de informação em uma perspectiva informal;</li> <li>13. muito embora os dados coletados por meio de questionário tenham indicado a importância do suporte impresso, as entrevistas revelaram que a busca e o acesso à informação são atividades completamente envolvidas pelo meio digital. Isso reforça a ideia de que, diferentemente da busca e acesso nas duas áreas, o uso propriamente dito possa ocorrer ainda em suporte impresso;</li> <li>14. por conta da dependência da circulação precoce e desimpedida da informação científica promovida por arquivos de e-prints, sobretudo do arXiv, recorrentemente mencionado, físicos estão completa e intuitivamente inseridos na lógica do acesso aberto à informação científica;</li> <li>15. as tecnologias de informação contribuem para que pesquisadores tenham acesso à recursos de informação não convencionais que são úteis às atividades de pesquisa;</li> <li>16. os pesquisadores não possuem dificuldades significativas para terem acesso à todas as informações que necessitam para realizar suas pesquisas em razão de estarem vinculados à institutos de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia, e, por esta razão, terem acesso ao Portal de Periódicos da CAPES;</li> <li>17. a escolha de fontes e recursos de informação científica é intrinsecamente relacionada com sua credibilidade (que tem a ver com confiança e reputação), ter sido submetido à avaliação por pares (que valida e atribui qualidade) e com a disponibilidade de uma versão de texto completo online (que permite acesso imediato, restrito ou livre);</li> <li>18. pesquisadores concordam com a necessidade de empreendimento de esforços políticos e institucionais que contribuam para que a informação científica esteja disponível livremente;</li> </ol>

Temas	Sentenças derivadas (continuação)
<b>Comunicação da informação</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. as tecnologias mudaram o ambiente predominante em que ocorre a gestão da informação científica que resultam das atividades de pesquisa;</li> <li>20. as principais motivações que levam pesquisadores a disseminar resultados de suas pesquisas estão relacionadas com a necessidade de tornar público o conhecimento gerado de modo que outros possam utilizá-los e gerar novos conhecimentos. Destaque também para a necessidade de visibilidade, validação e aspectos relacionados avaliação institucional;</li> <li>21. a escolha do veículo de publicação dos resultados de pesquisa é condicionada principalmente pela reputação do periódico ou de sua editora. Além disso, fator de impacto, existência de versão digital, e possibilidade de torná-la disponível na Internet e a disseminação em nível internacional constituem fatores relevantes;</li> <li>22. pesquisadores anseiam disseminar os resultados de suas pesquisas em nível internacional;</li> <li>23. meios digitais ou meios digitais e impressos ao mesmo tempo constituem as principais alternativas de disseminação dos resultados de pesquisa;</li> <li>24. físicos publicam os resultados de suas pesquisa preponderantemente em artigos de periódicos científicos;</li> <li>25. cientistas sociais e humanistas publicam os resultados de suas pesquisas equilibradamente em artigos de periódicos científicos, artigos de anais de conferências, capítulos de livros (edições organizadas) e, em menor quantidade, livros;</li> <li>26. em geral, pesquisadores de ambas as áreas utilizam formas convencionais para disseminar resultados de pesquisa (artigos de periódicos, artigos de anais de conferências, capítulos de livros, livros);</li> <li>27. cientistas sociais e humanistas publicam artigos de periódicos majoritariamente em língua portuguesa;</li> <li>28. físicos publicam artigos de periódicos majoritariamente em língua inglesa;</li> <li>29. o total de publicações de físicos é de responsabilidade de editores estrangeiros;</li> <li>30. o total de publicações de cientistas sociais e humanistas é de responsabilidade de editores nacionais;</li> <li>31. pesquisadores consideram relevante tornar suas publicações disponíveis e acessíveis em ambientes alternativos aqueles de onde provém originalmente. Os ambientes considerados mais apropriados foram repositório digital da instituição, repositório digital temático e página da instituição;</li> <li>32. pesquisadores não negociam os termos relacionados com direitos autorais quando da assinatura dos contratos de publicação;</li> <li>33. pesquisadores examinam os contratos e geralmente os assinam como da forma como são elaborados pelos editores;</li> <li>34. físicos geralmente tem o direito de cópia de suas publicações retido pelos editores, porém, há liberação para depósito em repositório digital. Contudo, boa parte considera que essa situação depende do editor que estão tratando;</li> <li>35. pesquisadores consideram que algumas mudanças no sistema de comunicação científica necessitam ser feitas;</li> <li>36. não há controle sobre a informação científica gerada por pesquisadores.</li> </ol>

**Fonte:** elaboração própria.

## **5. Modelo de gestão da informação científica**

O modelo de gestão da informação científica proposto na presente pesquisa teve como pontos norteadores da sua construção seis elementos. O primeiro, a exploração de aspectos essenciais presentes nos modelos de comunicação científica, analisados ao longo da revisão da literatura. Dessa análise foram derivados os elementos relevantes, reunidos no quadro 13. O segundo elemento foi a exploração dos conceitos, pressupostos e estratégias do acesso aberto à informação científica, por meio de análise da literatura relevante sobre o tópico. Dessa análise resultou a identificação de cinco dimensões que permeiam a comunicação científica no contexto do acesso aberto. O terceiro elemento constituiu a exploração dos aspectos essenciais de modelos de gestão da informação, identificados por meio de análise da literatura da qual resultaram elementos relevantes, reunidos no quadro 14.

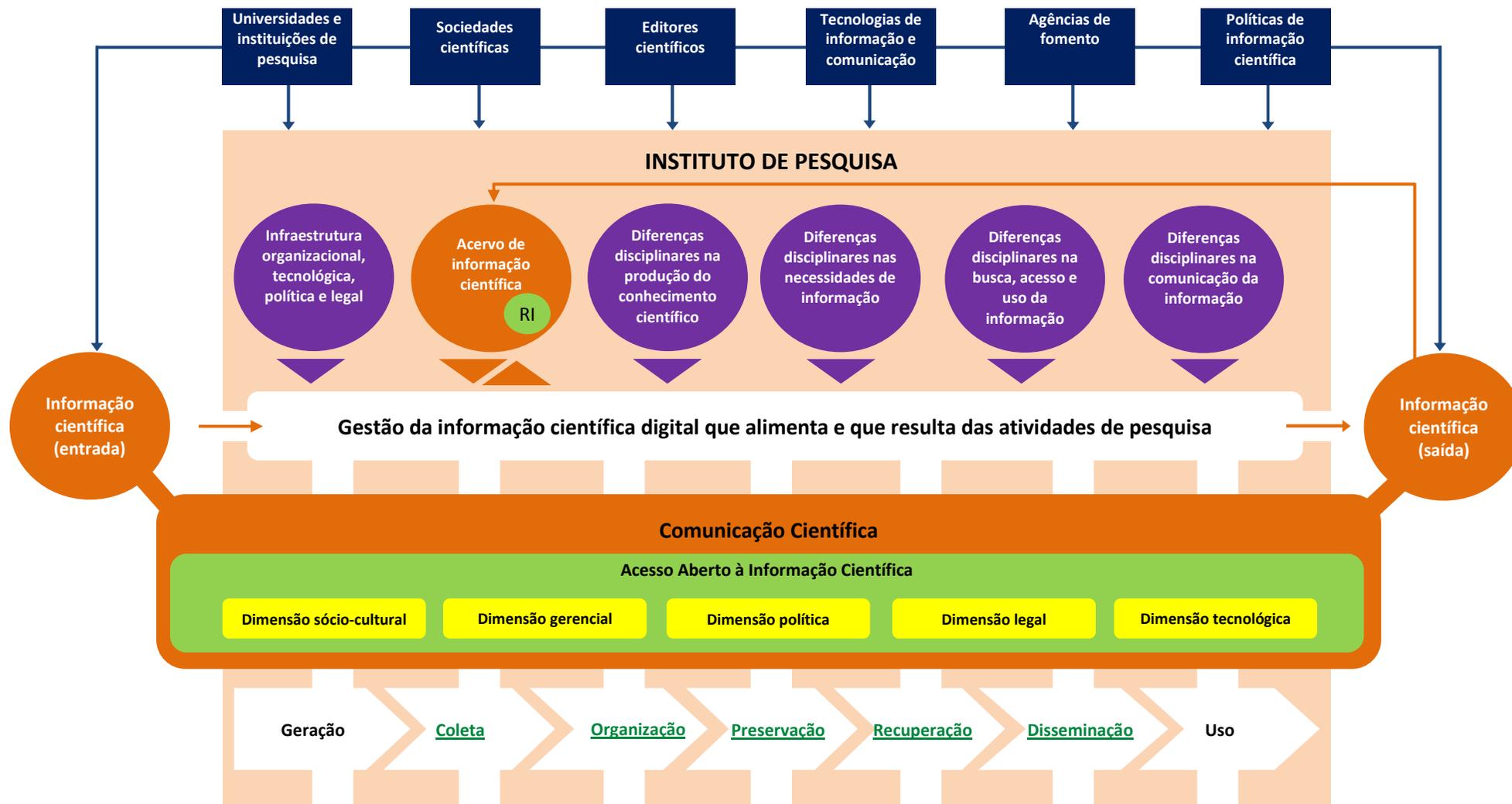
É importante sublinhar que as questões necessárias para a construção do modelo de gestão da informação científica proposto, apresentadas até aqui, encontram seus fundamentos na literatura científica. No que concerne aos aspectos provenientes da coleta de dados empíricos, a análise permitiu a identificação dos outros três elementos essenciais para a construção do modelo proposto. O quarto elemento tem como base dados dos pesquisadores concernentes a seus hábitos de comunicação disponíveis na Plataforma Lattes do CNPq (Currículo Lattes e Diretório de Grupos de Pesquisa). O quinto e sexto elementos fundamentam-se nos dados obtidos por meio de entrevistas questionários, os quais permitiram, igualmente, além da identificação das atividades de busca, acesso e uso da informação científica, o mapeamento de elementos relevantes sobre comunicação científica no contexto do acesso aberto.

Essas questões, que subsidiaram a construção do modelo proposto, foram responsáveis pela sinalização de conceitos, atores, elementos, processos, características, mecanismos, dentre outros aspectos do modelo final de gestão da informação científica para institutos de pesquisa, tendo por base a comunicação científica e o acesso aberto.

É importante lembrar que se trata de um modelo genérico, no sentido em que sua perspectiva analítica adentra até onde seus aspectos correspondem aos contornos gerais dos institutos de pesquisa. Entretanto, o modelo traz em sua configuração a previsão

daqueles aspectos flexíveis, isto é, que variam em razão do contexto. Tais aspectos, embora previstos, não são objeto de particularização no modelo, visto que representam especificidades relativas às diferenças disciplinares (peculiaridades da produção do conhecimento, necessidades, busca, acesso, uso e comunicação da informação) e aos contextos organizacionais e de infraestrutura. A figura 34 a seguir apresenta a versão gráfica do modelo, acompanhada, de sua versão textual.

Por fim, vale mencionar que a proposta do modelo genérico de gestão da informação científica não pressupõe a eliminação de outros modelos de gestão da informação, inclusive pelo fato de que a proposta abrange a informação científica digital e em ambiente de acesso aberto. Desse modo, é natural a co-existência deste com outros modelos.



**Figura 34: Modelo de gestão da informação científica proposto**  
**Fonte:** Elaboração própria.

## 5.1 Versão textual do modelo

A leitura da versão textual do modelo de gestão da informação científica proposto, requer o estabelecimento e incorporação de quatro conceitos base. A versão textual diz respeito à explicação de seus elementos constituintes e das relações entre eles, representados graficamente na figura 34.

### 5.1.1 Principais conceitos presentes no modelo de gestão da informação científica

A explicação do modelo, seus elementos e relações entre eles, parte, inicialmente, da explicitação e fixação de conceitos. Estes, por seu turno, derivaram dos resultados das estratégias de investigação empreendidas ao longo da realização deste estudo (levantamentos quantitativos e qualitativo e análise da literatura). Por conseguinte, são quatro os conceitos norteadores do modelo:

- Informação científica: refere-se ao conjunto de resultados de pesquisa, incluindo seu arcabouço teórico e metodológico, manifestos em todos os produtos da literatura científica. Constitui, ao mesmo tempo, entrada e saída das atividades de pesquisa (conceito derivado de CHERNYIL et al, 1993; AGUIAR, 1991; UNISIST II, 1979; MIKHAILOV et al, 1984; BORGMAN, 2007; MEADOWS, 1999; e dos itens 10, 11, 12, 14, 17, 24, 25, 26 do quadro 15);
- Comunicação científica: conjunto de estratégias, mecanismos e processos que viabilizam o fluxo da informação científica entre seus geradores e usuários (conceito derivado de GARVEY & GRIFFITH, 1979; HILLS, 1983; HOUGHTON et al, 2009; HURD, 1996, 2000, 2004; LANCASTER & SMITH, 1978; MIKHAILOV et al, 1984; SØNDERGAARD et al, 2003; UNISIST, 1971; e dos itens 20, 21, 26 da tabela 15);
- Acesso aberto: conjunto de estratégias, mecanismos e processos de gestão e comunicação da informação científica que são responsáveis pela desobstrução ou criação de vias alternativas para o fluxo da informação científica e empreendidos por diferentes atores das comunidade científica (conceito derivado de (JACOBS, 2006; BRODY ET AL, 2004; COSTA, 2006; WILLINSKY, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; SUBER, 2007);

- *Gestão da informação científica*: conjunto de estratégias e processos constituídos para promover efetivamente o fluxo da informação que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa, garantindo seu uso e reuso. A promoção efetiva do fluxo da informação científica requer a consideração das forças internas e externas que agem sobre seus processos geração, coleta, organização, preservação, recuperação, disseminação e uso da informação científica (conceito derivado de CHOO, 1998; DAVENPORT, 1998; DETLOR, 2009; GARVEY & GRIFFITH, 1979; HILLS, 1983; HOUGHTON et al, 2009; HURD, 1996, 2000, 2004; LANCASTER & SMITH, 1978; MIKHAILOV et al, 1984; SØNDERGAARD et al, 2003; UNISIST, 1971).

### **5.1.2 Locus: os institutos de pesquisa**

O modelo proposto tem como locus os próprios institutos de pesquisa, vistos como um sistema aberto (espaço cor-de-rosa da representação gráfica). Os institutos de pesquisa interagem e intercambiam recursos com seu ambiente, dentre os quais está a informação científica, um dos principais insumos e resultados de suas principais atividades: a produção do conhecimento científico.

### **5.1.3 Fluxo da informação científica**

A entrada e a saída de informação científica dos institutos de pesquisa (cujos requisitos foram identificados a partir da análise de necessidades e atividades de busca, acesso e uso da informação e hábitos de comunicação) dependem das relações estabelecidas com o ambiente em que atuam. Dentre as formas de viabilizar tais relações estão os processos realizados pelo sistema de comunicação científica, que é responsável por todos os aspectos que dizem respeito ao fluxo da informação científica. Significa dizer que a informação que alimenta (conceito derivado dos itens 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 14 do quadro 15) e que resulta das atividades de pesquisa (conceito derivado dos itens 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31) tem seu fluxo promovido por processos de comunicação científica. Modelos que representam o sistema de comunicação científica (BIRDSALL, 2005; SHEARER & BIRDSALL, 2002; MIKHAILOV et al, 1984), assim como modelos que representam processos de

comunicação científica (GARVEY & GRIFFITH, 1979; HILLS, 1983; HOUGHTON et al, 2009; HURD, 1996, 2000, 2004; LANCASTER & SMITH, 1978; MIKHAILOV et al, 1984; SØNDERGAARD et al, 2003; UNISIST, 1971) ilustram o aspecto da entrada e da saída de informação científica no contexto de instituições de pesquisa. Além disso, tal dinâmica foi detectada de dados obtidos por meio de entrevistas e questionário (busca, acesso, uso e comunicação da informação) e lista de verificação (comunicação da informação). A informação e a comunicação científica estão representadas na versão gráfica do modelo pelas formas em alaranjado.

#### **5.1.4 Contexto determinante: o acesso aberto**

Dados os principais obstáculos que tornam difícil o alcance das funções da comunicação científica, o acesso aberto constitui um imprescindível componente (forma de cor verde na versão gráfica). Trata-se do principal componente que contribui para a retomada e garantia dos fluxos desimpedidos de informação que alimentam, tal como enfatizado por pesquisadores na seção 4.4, e resultam das atividades de pesquisa, necessários ao desenvolvimento da ciência, tal como enfatizado por pesquisadores na seção 4.5, e como aquilo que o modelo tradicional de comunicação científica já não proporciona (BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; JACOBS, 2006; SUBER, 2007; WILLINSKY, 2006). Na congregação de suas diferentes dimensões, representados pelos elementos de cor amarela, os esforços do acesso aberto são úteis e necessários à livre circulação da informação científica, em concordância com as motivações de pesquisadores para disseminar resultados de pesquisa, discutidos na seção 4.3.1, um dos principais elementos propulsores das atividades de produção do conhecimento.

Na perspectiva do modelo proposto quanto a promoção de fluxos desimpedidos de informação científica, o acesso aberto age sobre duas principais situações fundamentais. A primeira situação diz respeito à criação de condições para que pesquisadores possam buscar, acessar e usar toda a informação que necessitam para desenvolver seu trabalho, atividades exploradas ao longo da seção 4.3. A segunda situação refere-se à garantia de condições para que os resultados das pesquisas realizadas circulem e sejam rapidamente utilizados por outros pesquisadores, dentro e fora da instituição, favorecendo a geração de novos conhecimentos. Aspectos relacionados com essa atividade foram explorados na seção

4.4. Nessas duas situações fundamentais a contribuição do acesso está sobre a aceleração da produção de conhecimento, aumento do impacto dos resultados de pesquisa e de sua visibilidade e de seus geradores (BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; JACOBS, 2006; SUBER, 2007; WILLINSKY, 2006).

### 5.1.5 Dimensões do acesso aberto

Os institutos de pesquisa necessitam lidar com a informação científica que é necessária e que resulta das atividades de pesquisa. É imperativo satisfazer as necessidades de informação dos pesquisadores, informação esta que se encontra dentro e fora dos institutos. Ao mesmo tempo, é preciso promover amplamente a circulação da informação que resulta de suas atividades. Para tanto, o modelo de gestão da informação científica proposto leva em consideração a comunicação científica fundamentada nas estratégias de acesso aberto, que agem nas duas situações, tal como explicado anteriormente (seção 5.1.4). É oportuno ressaltar que, no modelo proposto, os esforços de acesso aberto são conduzidos tendo em vista suas diferentes dimensões, que, somadas, resultam em ações robustas. Cada uma dessas dimensões é sucintamente descrita a seguir.

- *dimensão sócio-cultural*: o acesso aberto requer mudança de comportamento entre os atores envolvidos. O comportamento de pesquisadores frente ao sistema de comunicação científica foi moldado e legitimado a partir normas de convivência estabelecidas ao longo dos tempos. Além disso, variam também em razão das próprias diferenças existentes entre as disciplinas (ANTELMAN, 2004, 2006). Com isso, a transformação de atividades, o compartilhamento de funções que antes era executadas por determinados atores, ou mesmo a inserção de um determinado processo antes inexistente no sistema de comunicação científica requer a observação dos comportamentos vigentes. Isso é importante, inclusive, para o estabelecimento das ações intervenientes necessárias no contexto social e cultural em que estão inseridos. Como exemplo, cabe mencionar o autoarquivamento da produção científica, que requer interferências políticas e legais no contexto sócio-cultural em que se inserem pesquisadores (CROW, 2002);
- *dimensão gerencial*: a implementação do acesso aberto no bojo de um modelo de gestão da informação requer atividades de planejamento, organização, direção e controle, de

modo que os objetivos sejam efetivamente alcançados. Nessa perspectiva, a implementação da via dourada e da via verde para o acesso aberto, também como estratégia constituintes de esforços de gestão da informação científica, requer a coordenação de processos gerenciais que contribuam para que seus benefícios sejam alcançados. A ideia da aplicação de funções administrativas em processos de gestão da informação é recorrentemente mencionada na literatura (DIENER, 1992; FAIRER-WESSELS, 1997; VICKERS, 1985; WILSON, 2002) e se justifica no modelo uma vez que o acesso aberto envolve recursos, processos, sistemas e pessoas que necessitam ser geridos apropriadamente;

- *dimensão política*: o acesso aberto depende de normas que suportem institucionalmente suas ações. Dentre as normas mais relevantes estão aquelas que tornam obrigatório o arquivamento da produção científica em ambientes de acesso aberto. Estas são estabelecidas por universidades, institutos de pesquisa e agências de fomento. No contexto dos repositórios institucionais de acesso aberto, são os mandatos de depósito os responsáveis pelas altas taxas de povoamento (CARR et al, 2006; HARNAD, 2006). Ou seja, aquelas universidades ou institutos de pesquisa que o estabeleceram, alcançam praticamente 100% da produção científica depositada. Além dos instrumentos normativos, são fundamentais também as estratégias de apoio político às iniciativas de acesso aberto, seja em direção ao convencimento de comunidades, seja aprimorando e qualificando processos gerenciais.
- *dimensão legal*: diz respeito, sobretudo, ao estímulo ou determinações para que pesquisadores publiquem os resultados de suas pesquisas em veículos de acesso aberto (via dourada) ou que permitam o arquivamento em repositórios (via verde). Mais do que isso, tais mecanismos legais prevêm que os autores retenham seus direitos de cópia e que estes sejam cedidos não exclusivamente à própria instituição (BAILEY, 2006; GALE, 2011; SUBER, 2010). Desse modo, é possível disseminar amplamente a produção científica sem constrangimentos de qualquer natureza. Em sentido amplo, esta dimensão foi objeto de discussão a partir de dados coletados tanto por meio de entrevistas quanto de questionário. Constatou-se que, embora seja um aspecto apontado como central no acesso aberto, pesquisadores não a importância da retenção de direitos de cópia dos trabalhos por parte dos autores.

- dimensão tecnológica: de um modo geral esta dimensão requer que as iniciativas de acesso aberto acompanhem e desenvolvam-se sob a luz da iniciativa de arquivos abertos, primando pelos padrões de interoperabilidade entre sistemas (COSTA, 2006; CROW, 2002; HURD, 2004; SUBER, 2010) Além disso, a adoção de software livre tem sido ocorrido amplamente em todo o mundo.

### 5.1.6 Processos de gestão da informação científica

Diante dos inúmeros desafios em lidar com o ambiente informacional do qual fazem parte os institutos de pesquisa, há a necessidade de sistematizar e controlar os fluxos de informação científica em nível institucional, tanto daquela que alimenta quanto daquela que resulta das atividades de pesquisa, de modo a maximizar seus benefícios interna e externamente. Para tanto, conforme previsto no arcabouço teórico desenvolvido para atender ao objetivo 2 da tese, faz-se necessária a institucionalização de processos de gestão da informação científica.

Tal como em outros contextos, os processos de gestão da informação científica correspondem a um ciclo. Ou seja, um conjunto de fases interconectadas e interdependentes que se repetem sucessivamente em uma ordem estabelecida. O modelo proposto assume a perspectiva processual tanto de modelos de gestão da informação registrados na literatura (CHOO, 1998, DAVENPORT, 1998; DETLOR, 2009) quanto de modelos de processos de comunicação científica (GARVEY & GRIFFITH, 1979; HILLS, 1983; HOUGHTON et al, 2009; HURD, 1996, 2000, 2004; LANCASTER & SMITH, 1978; MIKHAILOV et al, 1984; SØNDERGAARD et al, 2003; UNISIST, 1971). Dessa forma, compreende os processos específicos de geração, coleta, organização, preservação, recuperação, disseminação e uso da informação necessária e criada a partir das atividades de pesquisa dos institutos de pesquisa. Com base nos elementos e definições presentes nos modelos mencionados, tais processos estão sucintamente definidos a seguir.

- geração: diz respeito aos processos de geração da informação científica, que tem início em resultados das atividades de pesquisa que são consolidadas a partir de processos editoriais de modo a resultar na literatura científica. Características dos processos de

geração do conhecimento, assim como a própria produção da informação com vistas à comunicação foram discutidas ao longo das seções 4.2 e 4.4;

- coleta: corresponde à aquisição dos recursos de informação científica que é necessária para fazer pesquisa e que resulta delas. Trata-se dos esforços empreendidos em capturar informação científica a ser gerenciada pelo sistema. Características desse processo foram exploradas na seção 4.3;
- organização: diz respeito aos processos e utilização de instrumentos de representação dos recursos de informação científica com vistas à sua posterior recuperação pelos usuários. Aspectos relacionados com esse processo surgiram em citações dos entrevistados, dispostas na seção 4.3;
- preservação: conjunto de atividades de cunho tecnológico e gerencial que contribuem para garantir o acesso permanente e a longo prazo à informação em suporte digital;
- recuperação: processo realizado a partir de uma interface de busca onde os usuários elaboram de estratégias de busca, cuja execução, por meio do sistema de recuperação, resulta inicialmente na apresentação dos registros que representam recursos de informação, e, em seguida, ao seu inteiro teor, correspondentes às suas necessidades de informação. Aspectos relacionados com esse processo surgiram em citações dos entrevistados, dispostas na seção 4.3;
- disseminação: corresponde aos esforços e mecanismos para fazer fluir amplamente recursos de informação científica e facilitar sua descoberta e uso, contribuindo para a visibilidade dos resultados de pesquisa, do pesquisador e da instituição. Aspectos relacionados com esse processo surgiram em citações dos entrevistados, dispostas na seção 4.4;
- uso: processo que precede e está intimamente relacionado com a geração da informação. Diz respeito ao consumo da informação manifesta na literatura científica.

### **5.1.7 Influências do acesso aberto e de forças externas sobre os processos de gestão da informação científica**

Os processos específicos de gestão da informação científica, sob a égide da perspectiva sistêmica da comunicação científica e do acesso aberto, recebem influência direta do ambiente interno e externo dos institutos de pesquisa. Isso quer dizer que:

- geração: esse processo é influenciado em diferentes aspectos. Primeiro, na medida que a pesquisa é realizada colaborativamente, como percebido no estudo (seção 4.1.1), argumenta-se que há uma influência externa direta, seja de pesquisadores, grupos ou mesmo instituições (FRY, 2006; HOUGHTON et al, 2003; HURD, 1996; JAMALI & NICHOLAS, 2008; KATZ & MARTIN, 1997; SWAN, 2008). Os resultados da pesquisa refletem esta situação que se manifesta em tipo de autoria e, sobretudo, em decisões de quando, onde (o que determina tipos os detentores dos direitos de cópia e licenças), o que publicar e como fazer disseminá-los (dependendo de onde foi publicado). Além disso, a maior ou menor exposição de usuários à sistemas de informação de acesso aberto influenciam a geração de resultados de pesquisa;
- coleta: a coleta de informação científica ocorre tanto nos acervos dos próprios institutos de pesquisa, quanto no ambiente externo a eles, como pôde ser observado em alguns modelos de comunicação científica (HOUGHTON et al, 2009; SØNDERGAARD et al, 2003; UNISIST, 1971) e em funções desempenhadas por atores presentes no sistema de comunicação científica (BIRDSALL, 2005; MIKHAILOV et al, 1984; SHEARER & BIRDSALL, 2002). A noção do processo de coleta de informação, e as influências externas sobre ele, além de encontrarem fundamento na literatura, são sustentados também em aspectos revelados pela investigação das atividades de busca, acesso e uso (discussão do gráfico 4 à 8 e respectivas citações de entrevistas). A construção de um mecanismo de busca temático (provedor de serviços na principal área de atuação e de áreas correlatas do instituto de pesquisa) baseado na perspectiva do acesso aberto permite a sistematização e a coleta automatizada e monitoramento de recursos de informação disponíveis e acessíveis online na Internet. Esses mecanismos de busca monitoram tanto periódicos científicos de acesso aberto, quanto repositórios institucionais, repositórios disciplinares, bibliotecas digitais e portais de conferências de acesso aberto, dentre outros possíveis recursos. Além disso, é necessário estimular o uso de mecanismos de buscas multidisciplinares (provedores de serviços), que realizam buscas cruzadas, com a intenção de suportar demandas de informação de atividades de pesquisa de natureza interdisciplinar;
- organização: trata-se de um processo fortemente influenciado pela perspectiva do acesso aberto, uma vez que se torna imprescindível a adoção de padrões internacionais de interoperabilidade entre sistemas (BORGMAN, 2007; HURD, 2004; LAGOZE & VAN DE

SOMPEL, 2001). Tais padrões referem-se principalmente a esquemas de metadados e instrumentos auxiliares de representação da informação, protocolos de comunicação. No contexto do acesso aberto à informação científica são adotados vários esquemas padronizados de metadados, como por exemplo o Dublin Core, e o Protocolo para a Coleta de Metadados da Iniciativa de Arquivos Abertos (OAI-PMH). Nesse caso, muito embora o OAI-PMH não se refira a qualquer processo de representação da informação, sua presença no processo de organização é justificável. Infraestruturas desse tipo são capazes de permitir a exposição de metadados das coleções de recursos de informação científica de modo a permitir sua coleta por outras instituições;

- preservação: embora o acesso aberto à informação científica não tenha como principal objetivo a preservação da informação digital, mas sim a maximização dos impactos de pesquisa por meio da maximização do seu acesso a uso, algumas de suas estratégias necessariamente a promovem. Repositórios institucionais de acesso aberto à informação científica, caso sejam bem planejados, além de terem como uma de suas linhas de atuação a preservação da produção científica da instituição, criam condições férteis e objetivas para o desenvolvimento de programas de preservação digital baseadas em modelos internacionalmente recomendados (CROW, 2003; LAWRENCE, 2003; LYNCH, 2003). Do mesmo modo, a adoção de identificadores persistentes contribuem para a preservação do acesso permanente aos recursos de informação;
- recuperação: a recuperação da informação é potencializada caso o sistema tenha por base mecanismos de acesso aberto e interoperáveis (BORGMAN, 2007; CROW, 2003; HURD, 2004; LAGOZE & VAN DE SOMPEL, 2001; LAWRENCE, 2003; LYNCH, 2003). Tais mecanismos, além de possuírem relação direta com o processo de organização da informação, promovem melhores condições para que recursos de informação tornem-se mais encontráveis e recuperáveis por diversos sistemas distribuídos em todo o mundo. Nesse sentido, a partir de uma única interface, ou mesmo poucas interfaces, usuários podem realizar buscas simultâneas em centenas de provedores de dados (instituições que alimentam e mantêm os ambientes de acesso aberto) mesmo desconhecendo autores ou as instituições que os mantêm. A recuperação da informação na perspectiva do acesso aberto beneficia ao mesmo tempo a descoberta facilitada de informação para pesquisadores dos institutos, ao tempo que torna sua produção científica encontrável e

recuperável em todo o mundo. Aspectos relacionados com esse processo foram explorados na seção 4.3. Este ponto tem a ver com o próximo processo;

- disseminação: na perspectiva do acesso aberto, sistemas de informação passam a atender a demandas dos pesquisadores por aumento da visibilidade de sua produção científica e de si mesmos (BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; DECLARAÇÃO DE BERLIN, 2003; JACOBS, 2006; SUBER, 2007; WILLINSKY, 2006). Este aspecto talvez tenha sido um daqueles que bibliotecas e centros de documentação mais mantinham distância durante muito tempo, pois se tratava de uma prerrogativa, sobretudo, de editores de publicações científicas. A partir do desenvolvimento de ações do acesso aberto, muitas dessas funções foram alteradas (CROW, 2002). As instituições dos pesquisadores, por meio de seus serviços de informação, passaram a atuar sobre a construção de gerenciamento de vias alternativas de comunicação científica, como aquelas representadas por repositórios institucionais. Esses serviços de informação passaram então a não apenas constituir e organizar acervos de informação, mas principalmente, como nunca antes, disseminá-los amplamente, graças ao modo como os processos de gestão da informação científica anteriores à disseminação foram estruturados. Nessa forma de atuação é possível atender às demandas por promoção da visibilidade dos resultados de pesquisa, do pesquisador e da própria instituição. Aspectos relacionados com esse processos foram analisados e discutidos na seção 4.4;
- uso: todos os processos anteriores visam, em última análise, promover o uso da informação científica de modo que novos processos de geração de conhecimento sejam iniciados. Este constitui um dos objetivos imediatos do acesso aberto, que é aumentar o impacto dos resultados de pesquisa, leia-se, aumento das taxas de citação, por meio da maximização do seu acesso e uso (BRODY & HARNAD, 2004; SWAN, 2010). Ou seja, na medida que os processos anteriores são potencializados pelo o acesso aberto, o uso também o é.

Nesse momento é importante frisar que os processos de coleta, organização, preservação, recuperação e disseminação são conduzidos a partir da implementação de repositório institucional de acesso aberto à informação científica (CROW, 2002, COSTA, 2006; SUBER, 2007). Por esta razão, na versão gráfica do modelo de gestão da informação científica, tais processos estão destacados e em verde. Esta é a mesma cor que representa o repositório institucional sinalizado, um círculo verde inserido no elemento acervo de

informação científica institucional. Desse modo, a informação científica que resulta das atividades de pesquisa no instituto de pesquisa é incorporada ao acervo de informação institucional, a partir de seu repositório. E é a partir desse mesmo repositório institucional que os processos de gestão da informação científica em destaque (verde) são realizados.

### 5.1.8 Elementos flexíveis do modelo

Por outro lado, além da influência direta da comunicação científica e do acesso aberto, o modelo de gestão da informação científica também prevê a influência de um conjunto de elementos internos ao ambiente dos institutos de pesquisa. Esses elementos constituem as partes flexíveis do modelo, ou seja, aquelas que variam em razão dos ambientes institucionais e das diferenças disciplinares existentes entre as áreas do conhecimento, conforme indicação dos resultados presentes na seção de análise e discussão. É importante ressaltar que o modelo é genérico. Por esta razão, prevê a influência de tais elementos, porém, não considera em sua constituição a explicitação de particularidades da infraestrutura da instituição nem tão pouco as diferenças disciplinares relacionadas com necessidades, busca, acesso uso e hábitos de comunicação da informação.

Até então, todos os elementos descritos, assim como as relações entre eles, constituem partes presentes do modelo genérico, que tem nas partes flexíveis mais alguns de seus componentes. Tais partes correspondem às representações circulares internas ao instituto na versão gráfica do modelo. Cada um desses elementos e o modo como influenciam a gestão da informação científica são explorados a seguir:

- infraestrutura organizacional, tecnológica, política e legal: essa força de influência aglutina um conjunto de aspectos fundamentais para a gestão da informação científica. No quesito infraestrutura organizacional, presume-se a existência de departamento ou área específica cujas funções primordiais estejam relacionadas com a trabalho direto com a informação (FAIRER-WESSELS, 1997; DETLOR, 2009;; SØNDERGAARD et al, 2003; UNISIST, 1971). Normalmente essas funções estão reunidas em torno de bibliotecas de pesquisa ou centros de documentação (BIRDSALL, 2005; LANCASTER & SMITH, 1978; SHEARER & BIRDSALL, 2002). Decorrente disso, presume-se que a infraestrutura organizacional requer suporte financeiro e recursos humanos qualificados não apenas em relação às técnicas de gestão da informação mas também quanto ao funcionamento

das comunidades científicas, da comunicação científica e do acesso aberto. No quesito infraestrutura tecnológica, estão inseridos todos os aspectos inerentes à provisão da malha tecnológica e de redes necessária à implantação do modelo de gestão da informação científica (CHOO, 1998; DETLOR, 2009; FAIRER-WESSELS, 1997; ROWLEY, 1998). Isso requer o conhecimento técnico de software livres e padrões utilizados em iniciativas de acesso aberto bem como também é necessária a ciência dos analistas quanto ao funcionamento das comunidades científicas, da comunicação científica e do acesso aberto (BORGMAN, 2007; BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; JACOBS, 2006; HURD, 2004; LAGOZE & VAN DE SOMPEL, 2001; WILLINSKY, 2006; SUBER, 2007). A infraestrutura política, por seu turno, encerra uma importante função na governança da gestão da informação científica. A legitimação corporativa do alcance dos novos processos de gestão da informação científica, ou mesmo da mudança de processos já existentes, depende de sua institucionalização formal, a ser promovida por instância de nível estratégico. Exemplo disso são as políticas institucionais de acesso aberto, que podem, ao mesmo tempo, estimular a publicação de resultados de pesquisa em veículos de acesso aberto e requerer que a produção científica de seus pesquisadores seja depositada em repositório institucional de acesso aberto (BAILEY, 2006; CARR et al, 2006; GALE, 2011; HARNAD, 2006; SUBER, 2010). Ações políticas, incluindo as de convencimento, provenientes também dessas instâncias junto aos pesquisadores, são fundamentais para que a gestão da informação científica, tal como prevista pelo modelo, possa ser instituída e praticada na organização. A infraestrutura legal, por seu turno, constitui uma importante condição que viabiliza ou inviabiliza a prática de gestão da informação científica. Uma situação comum em instituições de pesquisa é a co-existência da pressão por produtividade científica (publicação) e os conflitos decorrentes da cessão de direitos patrimoniais dos resultados de pesquisa publicados, sobretudo, em artigos de periódicos científicos (BAILEY, 2006; GALE, 2011; SUBER, 2010). Ou seja, as instituições passam a não ter controle sobre aquilo que produziram em razão da pressão, exercida por ela mesma, por publicação em periódicos internacionais de prestígio que, via de regra, tomam de assalto os direitos de cópia em troca da publicação. Isso é um círculo vicioso que tende a ser interrompido à medida que a gestão da informação científica orientada pelo acesso aberto passa a vigorar. Quer-se dizer com isso que os institutos de pesquisa devem conscientizar, estimular e instrumentalizar seus pesquisadores a

negociarem os direitos de cópia no momento publicação de seus trabalhos, quando, evidentemente, estes puderem estar comprometidos. Ou mesmo estimular a publicação em veículos de acesso aberto, que já prevêm tal condição. Além e mais do que isso, os institutos de pesquisa devem estabelecer normas que prevejam que seus pesquisadores cedam direitos não-exclusivos de distribuição de seus trabalhos em formato digital na Internet. Para as atividades editoriais sob responsabilidade do próprio instituto de pesquisa, como é o caso da publicação de periódicos científicos, livros, séries e outros produtos de informação, é mister que sejam incorporadas licenças e permissões que favoreçam à sua livre circulação, como que o caso de algumas combinações de licenças *Creative Commons* ou similares (SUBER, 2010). Aspectos desse elemento flexível foram derivados dos itens 3, 5, 6, 7, 9, 13, 14, 16, 18, 31, 32, 33, 34 do quadro 15;

- acervo de informação científica institucional: os acervos de informação científica das instituições devem ser formados em razão de dois critérios fundamentais elementares recorrentes no modelo proposto: a informação que é necessária para fazer pesquisa e a informação que resulta das atividades de pesquisa (BIRDSALL, 2005; LANCASTER & SMITH, 1978; ROOSENDAAL & GEURTS, 1997; SHEARER & BIRDSALL, 2002). Historicamente, as bibliotecas e centros de documentação vinham atuando principalmente no primeiro momento, ou seja, reunindo e permitindo acesso, mal ou bem, aos recursos de informação necessários à realização da pesquisa (SØNDERGAARD et al, 2003; UNISIST, 1971). Por outro lado, uma vez que maior parte dos resultados de pesquisa são publicados fora da instituição, sob a lógica do sistema tradicional de publicação científica, as bibliotecas ou centros de documentação enfrentavam dificuldade para reunir e permitir acesso à produção científica de autoria de pesquisadores da instituição. A emergência do acesso aberto, como novo paradigma da comunicação e certamente também da gestão da informação científica, transformou determinadas funções e deu à esses serviços de informação condições para gerenciar a informação científica de autoria de pesquisadores da instituição por meio dos repositórios institucionais de acesso aberto (BORGMAN, 2007; BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; JACOBS, 2006; HURD, 2004; LAGOZE & VAN DE SOMPEL, 2001; WILLINSKY, 2006; SUBER, 2007). Ou seja, o acervo de informação científica de uma determinada instituição passa a contar também com processos de gestão da informação científica que resulta de suas atividades. A formação das coleções do repositório institucional são

fundamentais que os resultados de pesquisa, pesquisadores e a própria instituição tenham sua visibilidade aumentada. Aspectos desse elemento flexível estão relacionados aos itens 9, 16, 31 e 36 do quadro 15;

- *Diferenças disciplinares na produção do conhecimento científico*: o modo como pesquisadores conduzem suas atividades de pesquisa (JAMALI & NICHOLAS, 2008; HOUGHTON et al 2003; KATZ & MARTIN, 1997; SWAN, 2008) influencia os processos de gestão da informação científica que resulta de tais atividades. A satisfação de necessidades de informação de pesquisadores cujas atividades de investigação são mais ou menos interdisciplinares requer particularidades dos processos de coleta, recuperação e disseminação da informação científica (HOUGHTON et al, 2003). Ou seja, áreas correlatas presentes em determinadas atividades demandam o suporte informacional também nessa perspectiva, o que exige sistemas de informação do mesmo modo mais ou menos interdisciplinares. O trabalho colaborativo, por envolver pesquisadores de outras instituições, também influencia determinados processos de gestão da informação científica. Isso ocorre porque impactam a geração da informação, o que, por sua vez, determina tipo de autoria, decisões de quando, onde, o que publicar e como disseminar. Aspectos desse elemento flexível estão relacionados aos itens 1, 2, 9, 16, 31 do quadro 15;
- *Diferenças disciplinares nas necessidades de informação*: as necessidades de informação são influenciadas pelos contextos de atuação dos pesquisadores (CHOO, 1998; DAVENPORT, 1998; ROWLEY, 1998; SHEARER & BIRDSALL, 2002). Como exemplo disso está a constatação, alcançada por meio dos levantamentos, de que físicos possuem necessidades de informação diferentes de cientistas sociais e humanistas. Evidentemente, nenhum modelo de gestão da informação científica poderá ser genérico caso tente explicitar em sua própria constituição as necessidades específicas de informação. Contudo, também como foi possível constatar, as atividades de pesquisa de qualquer área do conhecimento, invariavelmente, dependem de informação científica e culminam na geração de informação científica. Estes contornos gerais devem ser levados em consideração e previstos na proposta e estruturação de um modelo genérico de gestão da informação científica. Além disso, qualquer modelo deve prever que há essas especificidades que variam em função das diferenças disciplinares. Aspectos desse elemento flexível foram derivados dos itens 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17 do quadro 15;

- *Diferenças disciplinares na busca, acesso e uso da informação*: os comportamentos associados à busca, acesso e uso da informação, são influenciados pelos contextos de atuação dos pesquisadores (CHOO, 1998; GARVEY & GRIFFITH, 1979; GORRAIZ et al, 2009; HOUGHTON et al, 2003; HUANG & CHANG, 2008; HURD, 2000). Do mesmo modo, como constatado na pesquisa, físicos possuem comportamento de busca, acesso e uso da informação diferente de cientistas sociais e humanistas. Essas diferenças influenciam o desenho de sistemas de informação científica para as áreas. Contudo, nenhum modelo de gestão da informação poderá ser genérico caso especifique em sua estrutura tais diferenças. Como se tratam de diferenças de natureza contextual, esse elemento está previsto no modelo proposto tendo em vista seu potencial de influência. Ou seja, padrões de busca, acesso e uso da informação devem ser previstos na implementação de um modelo dessa natureza. Aspectos desse elemento flexível foram derivados dos itens 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17 do quadro 15;
- *Diferenças disciplinares na comunicação da informação*: os hábitos de comunicação da informação científica também variam em razão das áreas do conhecimento (HURD, 2000; HOUGHTON et al, 2003; GORRAIZ et al, 2009; HUANG & CHANG, 2008). Pelas mesmas razões exploradas anteriormente, os hábitos de comunicação, que são empreendidas por pesquisadores de todas as áreas, invariavelmente, constituem um elemento influenciador da gestão da informação científica objeto do modelo proposto. Aspectos desse elemento flexível foram derivados dos itens 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31 do quadro 15.

### **5.1.9 Forças externas: elementos da comunidade científica**

Há outro conjunto de elementos que influencia as atividades dos institutos de pesquisa como um todo e também suas atividades de gestão da informação científica. São forças externas à instituição que representam atores ou mesmo tendências que impactam as atividades previstas no modelo de gestão da informação científica proposto, principalmente por estar fundamentado na comunicação científica e no acesso aberto. São seis grandes forças externas, identificadas em diversos modelos (BIRDSALL, 2005; MIKHAILOV et al, 1984; SHEARER & BIRDSALL, 2002) e relacionadas com aspectos do acesso aberto (BORGMAN,

2007; BRODY et al, 2004; COSTA, 2006; JACOBS, 2006; HURD, 2004; LAGOZE & VAN DE SOMPEL, 2001; WILLINSKY, 2006; SUBER, 2007), descritas a seguir:

- Universidades e instituições de pesquisa: são organizações que produzem e, por esta razão, consomem conhecimento e informação. Desse modo, constituem, ao mesmo tempo, fornecedoras e usuária da informação os institutos de pesquisa necessitam e geram, respectivamente. Comumente assumem papéis de colaboradoras em atividades de geração do conhecimento, o que, por sua vez, implica em comprometimentos no modelo de gestão da informação científica. Seus modelos de gestão da informação científica devem servir de *benchmarking* para a os esforços de gestão da informação científica do instituto de pesquisa;
- Sociedades científicas: são entendidas como o agrupamento formal e representativo de pesquisadores que compartilham tópicos de estudo, desenvolvem pesquisas e se reúnem periodicamente. Constitui um dos ambientes em que pesquisadores compartilham resultados de suas pesquisas. Sua influência sobre o modelo de gestão da informação científica reside principalmente no fato de que tais sociedades além de representarem pesquisadores, catalisando suas aspirações, são muitas vezes responsáveis por publicações científicas, de acesso aberto ou restrito;
- Editores científicos: certamente uma das forças externas que mais exerce influência sobre o modelo de gestão da informação científica. Editores científicos influenciam diretamente tanto o fluxo da informação que alimenta as atividades de pesquisa quanto o fluxo da informação que resulta de tais atividades. Pesquisadores e suas instituições são produtores e usuários de informação científica. A informação científica, por sua vez, depende de editores científicos para poder se manifestar como literatura científica. A sua incorporação aos fluxos que alimentam e que resultam das atividades de pesquisa, seja na perspectiva do acesso aberto ou não, depende diretamente dos editores científicos, que são responsáveis pela consolidação dos resultados de pesquisa em informação científica;
- Tecnologias de informação e comunicação: os desenvolvimentos em tecnologias de informação e comunicação influenciam o próprio ciclo da informação, potencializando suas funções desde a geração até a utilização da informação. Esses avanços proporcionam novas possibilidades e oportunidades para processos informacionais. Exemplos claros disso são a aplicação da Internet nos processos de comunicação

científica e, mais recentemente, toda a infraestrutura tecnológica que viabilizou o próprio acesso aberto à informação científica. Nesse contexto, desenvolvimentos em redes de banda larga, dispositivos móveis para acesso à informação, computação em nuvens, aperfeiçoamento de experiências entre humanos e computadores e de sistemas de recuperação de informação são eventos promissores.

- Agências de fomento: em uma perspectiva ampla, é possível que as agências de fomento sejam os atores que mais poder tenham em contribuir para o funcionamento efetivo de um sistema de gestão da informação científica fundamentado na comunicação científica e no acesso aberto. São muitos os exemplos de agências de fomento em todo o mundo que estabelecem suas políticas de acesso aberto. Essas políticas requerem que autores que recebem financiamento para suas pesquisas se comprometam em depositar seus resultados publicados ou aceitos para publicação em repositórios institucionais de acesso aberto ou que publiquem em periódicos de acesso aberto. Por esta razão, as políticas de acesso aberto instituídas por agências de fomento contribuem para a operacionalização tanto do acesso aberto por meio da via dourada quanto por meio da via verde;
- Políticas de informação científica: a articulação entre atores e variáveis presentes no contexto da produção e do uso da informação científica é objeto das políticas nacionais de informação em ciência e tecnologia. Normalmente, os atores constituem os mesmos presentes no sistema de comunicação científica. As variáveis, por outro lado, são aquelas relacionadas com a legislação e regulamentação, interesses dos diferentes atores e os contextos político- governamental, econômico e educacional. As políticas de informação científica são as responsáveis por provocar a sinergia entre os diferentes atores e variáveis. Por esta razão o estabelecimento de políticas de informação científica influenciam o funcionamento de um sistema de gestão da informação científica em qualquer contexto. Um exemplo de política de informação científica foi aquela em que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em encerrar recursos para que bibliotecas mantivessem suas assinaturas de periódicos científicos e passou a promover o acesso eletrônico a um acervo de periódicos no modelo consórcio.

## 6. Conclusões

A presente pesquisa teve como principal objetivo a proposição de um modelo genérico de gestão da informação científica para institutos de pesquisa tendo por base os pressupostos da comunicação científica e do acesso aberto à informação científica. Para tanto, seus esforços foram direcionados a quatro objetivos específicos. O primeiro teve como intenção a identificação e descrição de modelos de gestão da informação e de comunicação científica e de seus elementos e processos. A identificação de características das atividades de produção do conhecimento científico realizadas por pesquisadores resultou no alcance do segundo objetivo específico. Por fim, o terceiro objetivo específico tratou do mapeamento das atividades de busca, acesso e uso da informação, assim como dos hábitos de comunicação científica de pesquisadores de institutos de pesquisa. Conclusões de cada um desses objetivos específicos são apresentadas a seguir.

### **Identificação e descrição de modelos de gestão da informação e de comunicação científica**

Esse objetivo específico foi alcançado e, no primeiro momento, resultou na própria fundamentação teórica da tese, seu capítulo 3. Em uma perspectiva intencional eminentemente descritiva e analítica, os modelos identificados por meio de pesquisa bibliográfica foram explorados de modo que deles fossem extraídos sentidos para subsidiar a construção do modelo genérico de gestão da informação científica. A literatura registra um conjunto de modelos que representam atividades de gestão da informação e de comunicação científica. Tais modelos ora resultam de estudos teóricos, ora emanam de pesquisas voltadas para a captação de práticas observadas na realidade. Percebeu-se que muitos dos processos de ambos os tipos de modelos possuem finalidades convergentes que estão diretamente relacionadas com o fluxo da informação. Os aspectos essenciais desses modelos estão apresentados nos quadros 13 e 14, que constituem também o resultado do alcance desse objetivo específico. É possível concluir que os aspectos apresentados nos referidos quadros apontaram e sustentam os seguintes elementos como constituintes do modelo de gestão da informação científica:

- conceitos base (informação científica, comunicação científica, gestão da informação científica, acesso aberto);

- ambiente institucional como um sistema aberto;
- perspectiva sistêmica do uso e disseminação da informação científica (entrada e saída de informação científica);
- perspectiva processual da gestão da informação científica, que inclui os processos de geração, coleta, organização, preservação, recuperação, disseminação e uso;
- dimensões do acesso aberto à informação científica e sua influência sobre os processos de gestão da informação científica;
- influência sistêmica de forças externas provenientes da comunidade científica, em sentido amplo, sobre o modelo de gestão da informação científica;
- elementos flexíveis: infraestrutura organizacional, tecnológica, política e legal, diferenças disciplinares nas necessidades de informação, diferenças disciplinares na busca, acesso e uso da informação, diferenças disciplinares na comunicação da informação.

### **Relações entre gestão da informação científica, comunicação científica e acesso aberto**

O modelo conceitual resultante do relacionamento entre gestão da informação científica, comunicação científica e acesso aberto embute abordagem teórica, derivada da análise da literatura, servindo de elemento norteador para o plano da pesquisa. O modelo genérico de gestão da informação científica é resultado da operacionalização do plano da pesquisa a partir do modelo conceitual. Resumidamente, o modelo conceitual da tese considera que o acesso aberto constitui o elemento promotor da integração da gestão da informação e da comunicação científica. Dadas as condições e desafios presentes no sistema de produção do conhecimento científico, tal atuação integrada, ao mesmo tempo natural e necessária aos dois processos (gestão da informação e comunicação científica), melhora-os substancialmente com os benefícios da abordagem do acesso aberto. Nesse sentido, o modelo conceitual *per se*, além de representar o alcance do segundo objetivo específico, aponta e sustenta os seguintes elementos constituintes do modelo genérico de gestão da informação científica, quais sejam:

- influência do acesso aberto e do ambiente externo sobre os processos de gestão da informação científica;

- perspectiva sistêmica do uso e disseminação da informação científica (entrada e saída de informação científica);
- perspectiva processual da gestão da informação científica, que inclui os processos de geração, coleta, organização, preservação, recuperação, disseminação e uso;
- influência da comunicação científica e do acesso aberto sobre os processos de gestão da informação científica;

### **Características das atividades de produção do conhecimento**

Os dados coletados na presente pesquisa permitiram concluir, em relação às atividades de produção do conhecimento dois aspectos que são determinantes do modo de produção do conhecimento ao mesmo tempo em que estão relacionados. Nesse sentido, a exploração das características das atividades de produção do conhecimento aponta e sustenta os seguintes elementos constituintes do modelo genérico da informação científica:

- aumento da pesquisa interdisciplinar a qual requer que gestores de sistemas de informação os implementem de modo a contemplar não apenas as áreas específicas, mas também áreas correlatas com as quais a pesquisa realizada está relacionada. O acesso aberto, incluindo seus mecanismos, estratégias e funcionalidades, conforme descrição detalhada do modelo, acomoda tais aspectos;
- aumento das atividades de colaboração as quais resultam em influências sobre os diversos processos de gestão da informação científica nos aspectos detalhados no modelo. Tais influências tendem a ser acomodadas na própria perspectiva do acesso aberto, elemento norteador do modelo.

### **Atividades de busca, acesso e uso da informação e hábitos de comunicação científica**

Resultados obtidos na presente pesquisa permitiram concluir que as atividades de busca, acesso e uso da informação científica nos dias atuais são fortemente influenciadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Os resultados permitiram ainda identificar como as práticas de busca, acesso e uso se realizam além de propiciar conhecimento sobre hábitos de comunicação. Cada uma dessas descobertas está apresentada a seguir.

## **Importância das tecnologias**

- independentemente da área do conhecimento, há um forte envolvimento com a busca e acesso à informação científica em formato digital e disponível na internet;
- as tecnologias tem contribuído para o aumento do volume de informação científica disponível digitalmente e online, mudando, conseqüentemente, as atividades de busca e acesso à informação por parte de pesquisadores de áreas investigadas;
- o uso de tecnologias de informação e comunicação provocou mudanças no ambiente predominante em que ocorre a gestão da informação científica;
- a Internet é percebida por pesquisadores das áreas estudadas como recurso fundamental tanto para acessar informação necessárias às pesquisas que realizam quanto para comunicar a informação que delas resulta;
- para físicos, a acessibilidade às informações que necessitam está amplamente condicionada à existência dos arquivos de *e-prints*, enquanto que pesquisadores das duas áreas consideram o Portal de Periódicos da CAPES;
- há indissociabilidade entre as tecnologias e as atividades de acesso, busca assim como de comunicação da informação dos pesquisadores, o que reforça a aderência do acesso aberto como elemento central no modelo proposto. Além disso, sustentam a presença de elementos que representam as tecnologias na estrutura do modelo de gestão da informação científica.

## **Práticas de acesso, busca e uso da informação**

- pesquisadores das duas áreas estudadas buscam, acessam e utilizam um conjunto de recursos de informação científica constituído de artigos de periódicos científicos, artigos publicados em anais de conferências e livros que constituem o *core* dos principais insumos informacionais;
- a partir da perspectiva dos respondentes, informação científica necessária e útil diz respeito à literatura científica, ou seja, comunicação formal;
- para físicos, o artigo de periódico científico, em suas diferentes versões digitais (*e-prints*) constitui o principal insumo informacional para as atividades de pesquisa;

- para cientistas sociais e humanistas o artigo de periódico assume também um importante papel, porém, dividindo espaço equilibradamente com artigos publicados em anais de conferências e livros.
- para ambas as áreas a participação em conferências constitui uma importante estratégia de aquisição de informação em uma perspectiva informal;
- diferentemente das práticas de busca e acesso, que ocorrem prioritariamente em meio digital nas duas áreas, o uso propriamente dito ocorre ainda em suporte impresso em ambas as áreas;
- por conta da dependência da circulação precoce e desimpedida da informação científica, físicos estão completa e intuitivamente inseridos na lógica do acesso aberto à informação científica.

O quadro apontou ou e sustenta a presença de determinados elementos no modelo genérico de gestão da informação científica, quais sejam:

- a importância dos meios digitais para busca e acesso à informação em ambiente predominante da gestão da informação científica;
- o conceito de informação científica presente no modelo é reforçado pela expectativa dos pesquisadores quanto a busca, acesso e uso de informação avaliada por pares;
- necessidade de empreendimento de esforços políticos e institucionais que contribuam para que a informação científica esteja disponível livremente;
- compatibilidade entre atividades de busca, acesso e uso da informação científica são compatíveis em sua essência com os processos de gestão da informação científica;
- a perspectiva sistêmica do uso e disseminação da informação científica (entrada e saída de informação científica) é justificada pelo comportamento dos pesquisadores quanto ao acesso, busca e uso da informação;
- dimensões do acesso aberto à informação científica influenciam os processos de gestão da informação científica;
- influência sistêmica de forças externas provenientes da comunidade científica, em sentido amplo, sobre o modelo de gestão da informação científica;
- elementos flexíveis: infraestrutura organizacional, tecnológica, política e legal, acervo de informação científica, diferenças disciplinares nas necessidades de informação, diferenças disciplinares na busca, acesso e uso da informação, diferenças disciplinares na

comunicação da informação. Tais elementos variam em razão das contextos de aplicação do modelo.

### **Hábitos de comunicação científica**

- da mesma forma que as tecnologias que influenciam sobremaneira as atividades de busca, acesso e uso, é possível concluir também que as tecnologias exercem forte influência sobre os hábitos de comunicação científica de pesquisadores de ambas as áreas do conhecimento;
- hábitos de comunicação são estimulados por motivações comuns a físicos e a cientistas sociais e humanistas;
- a principal motivação para disseminar resultados de suas pesquisas é tornar público o conhecimento gerado de modo que outros possam utilizá-los e gerar novos conhecimentos, seguida de necessidade de visibilidade e validação, além avaliação institucional também constituem fortes motivações;
- a escolha do veículo de publicação está intimamente relacionadas com as motivações para publicar e condicionada pela reputação do periódico ou da editora.
- fator de impacto, existência de versão digital, disponibilidade na Internet e a disseminação em nível internacional constituem fatores relevantes para as duas áreas;
- tal como ocorre com a busca e o acesso, físicos publicam os resultados de suas pesquisa preponderantemente em artigos de periódicos científicos; do mesmo modo cientistas sociais e humanistas o fazem equilibradamente em artigos de periódicos científicos, artigos de anais de conferências, capítulos de livros (edições organizadas) e, em menor quantidade, livros.

Aspectos relevantes relacionados com os hábitos de comunicação dos pesquisadores, concluídos a partir da realização do estudo apontaram e sustentam a configuração do modelo genérico de gestão da informação científica, que são:

- o anseio de pesquisadores em disseminar os resultados de suas pesquisas em nível internacional. Tal anseio justifica o norteammento do modelo pelo acesso aberto, que prevê, em sua essência, a ampla disseminação;

- a perspectiva sistêmica do uso e disseminação da informação científica (entrada e saída de informação científica) se justifica pela necessidade de ampla disseminação de resultados de pesquisa;
- cientistas sociais e humanistas publicam artigos de periódicos majoritariamente em língua portuguesa enquanto que físicos exclusivamente em língua inglesa. Tal característica apontou a necessidade de previsão do elemento flexível diferenças disciplinares na comunicação da informação;
- o fato de físicos publicarem exclusivamente no exterior e cientistas sociais e humanistas é principalmente no Brasil apontam e sustentam o elemento flexível diferenças disciplinares na comunicação da informação, reforçando e corroborando a necessidade de sua previsão no modelo;
- pesquisadores consideram relevante tornar suas publicações disponíveis e acessíveis em ambientes alternativos àqueles de onde provém originalmente, considerando repositórios digitais página da instituição como ambiente prioritário. Isso aponta para a estratégia de construção de repositório institucional, localizado no elemento flexível acervo de informação científica;
- a previsão do elemento flexível infraestrutura política e legal com vistas a estimular e/ou instrumentalizar autores a reter direitos de cópias de seus trabalho, se justifica em razão dos pesquisadores não terem por hábito a negociação dos direitos de cópia de suas publicações
- pesquisadores anseiam por mudanças no sistema de comunicação científica, como apontou o estudo, sobretudo aquelas preconizadas pelo acesso aberto à informação científica, elemento crucial do modelo.

### **Contribuições do estudo**

A ciência depende de fluxos de informação livres e desimpedidos para que possa se desenvolver efetivamente. O sistema de comunicação científica é responsável pelo fluxo da informação que alimenta e que resulta das atividades de pesquisa. Por esta razão, a comunicação rápida, adequada e eficiente dos resultados de pesquisas, transformados em informação, influencia diretamente o desempenho dos institutos de pesquisa, um dos atores

que tem como principal função a geração de novos conhecimentos científicos. Quanto mais rápida e completamente pesquisadores receberem a informação científica necessária às suas atividades, mais produtos científicos ele gerará a custos menores. Entretanto, como discutido ao longo da tese, as funções da comunicação científica já não são alcançadas em razão de inúmeros desafios que são colocados no cenário informacional em que se inserem os institutos de pesquisa.

Tendo em vista tais desafios, o modelo de gestão da informação científica tendo por base a comunicação científica e o acesso aberto foi proposto, visando a responder de modo efetivo demandas emergentes de acesso, circulação e uso da informação científica. A solução, como indicado, perpassa pela intersecção de aspectos da gestão da informação, da comunicação científica e do acesso aberto à informação científica, atuando de forma integrada. Nenhuma dessas perspectivas isoladamente dispõe de instrumental teórico e metodológico para tratar dos problemas informacionais aqui discutidos. Portanto, considera-se que o modelo proposto, além de um avanço no reconhecimento de como tais fenômenos podem ser observados e explicados, constitui um conjunto robusto de diretrizes norteadoras para a implementação da gestão da informação científica integrada à comunicação científica e ao acesso aberto.

É importante frisar que a construção do modelo proposto contou com diferentes estratégias para geração de dados que o sustentam (análise da literatura, dados quantitativos e qualitativos). É importante também mencionar a perspectiva genérica do modelo proposto. Seu delineamento considerou aqueles elementos gerais e necessários a qualquer modelo de gestão da informação científica e previu em sua constituição alguns elementos flexíveis, que acomodam possíveis diferenças contextuais que variam de instituto para instituto.

### **Limitações da pesquisa**

Como limitação da pesquisa aponta-se a impossibilidade da inclusão no estudo de áreas do conhecimento que se encontram em pontos intermediários entre a física e as ciências sociais e humanidades. Além disso, embora não tenha constituído qualquer objetivo, a não validação do modelo também representa uma limitação da pesquisa realizada.

**Como sugestão para estudos futuros, recomenda-se:**

- o desdobramento do modelo considerando a explicitação de seus elementos flexíveis com vistas a descobrir o quanto tais elementos influenciariam a aplicação do modelo aqui proposto;
- a influência de aspectos da competência informacional na proposição de um modelo de gestão da informação científica;
- estudo dos impactos organizacionais do acesso aberto sobre a gestão da informação científica;
- investigação das bases necessárias à integração do modelo de gestão científica proposto com serviços de informação científica tradicionais prestados por bibliotecas e centros de documentos;
- validação do modelo proposto junto à comunidade de pesquisadores, pesquisadores da ciência da informação e bibliotecários que atuam com a gestão da informação científica.

## Referências

- AGUIAR, A. C. A. Informação e atividades de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial: tipologia proposta com base em análise funcional. **Ciência da Informação**, v. 20, n. 1, 1991. p. 7-17.
- ALBERTS, B. Engaging in a worldwide transformation: our responsibility as scientists for the provision of global public goods. In: **139<sup>th</sup> Annual Meeting of the National Academy of Sciences**, Washington D.C., 2002.
- ALLEN, T. J. **Managing the flow of technology**: technology transfer and the dissemination of technological information within the R&D organization. Cambridge: MIT Press, 320p.
- ANTELMAN, K. Do open access articles have a greater research impact? **College and Research Libraries**, v. 65, n. 5, set. 2004.
- ANTELMAN, K. Self-archiving practice and the influence of publisher policies in the social sciences. **Learned Publishing**, v. 19, 2006, p. 85-95.
- ARXIV.ORG. **arXiv Business Model White Paper**. 2010.
- ASHBY, W. R. **An introduction to cybernetics**. Londres: Chapman & Hall, 1956. 295p.
- BALTZAN, P.; et al. **Business-driven information systems**. Whitby, Ontario: McGraw-Hill Ryerson, 2008.
- BARREAU, D. The persistence of behavior and form in the organization of personal information. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 59, n. 2, 2008, p. 307–317.
- BARUCHSON-ARBIB, S.; BRONSTEIN, J. Humanists as information users in the digital age: the case of jewish studies scholars in Israel. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 58, n. 14, 2007, p. 2269–2279.
- BEER, S. **Designing freedom**. Toronto: CBC Publications, 1974.
- BERGSTROM, T. C.; BERGSTROM, C. T. Can 'author pays' journals compete with 'reader pays'? **Nature Web Focus: Access to the Literature**, 2004.
- BIRDSALL, W. F. **Towards an integrated knowledge ecosystem**: a canadian research strategy. Report submitted to the Canadian Association of Research Libraries / L'Association des bibliothèques de recherche du Canada (CARL/ABRC), 2005.

BJÖRK, B. C. A model of scientific communication as a global distributed information system. **Information Research**, v. 12, n. 2.

BORGMAN, C. L. **Scholarship in the digital age**: information, infrastructure, and the internet. Cambridge, Londres: MIT Press, 2007. 336p.

BORKO, H. Information Science: what is it? **American Documentation**, v. 19, n.1, p. 3-5, Jan.1968.

BRANIN, J. (Ed.). **Collection management in the 1990s**. Chicago: American Library Association, 1993.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Plano Plurianual 2008-2011**: orientações estratégicas do ministério da ciência e tecnologia. Brasília: MCT, 2008.

BROCKMAN, W. S. et al. **Scholarly work in the humanities and the evolving information environment**. Washington, DC: Council on Library and Information Resources, 2001. 38p.

BRODY, T.; et al. The effect of open access on citation impact. In: **National Policies on Open Access (OA) Provision for University Research Output**: an International meeting. Southampton University, Southampton UK, 2004.

BRODY; T.; HARNAD, S. The research impact cycle. 2004.

BROWN, C. M. Information seeking behavior of scientists in the electronic information age: astronomers, chemists, mathematicians, and physicists. **Journal Of The American Society for Information Science and Technology**, v. 50, n. 10, 1999.

BROWN, C. M. The coming of age of e-prints in the literature of physics. **Issues in Science and Technology Librarianship**, 2001.

BUDAPEST OPEN ACCESS INITIATIVE. 2001.

BUDD, J.; CHRISTENSEN, C. Social sciences literature and electronic information. **Libraries and the Academy**, v. 3, n. 4, 2003, p. 643-651.

CARR, L., et al. **Repositories for institutional open access: mandated deposit policies**. 2006.

CASE, M. M. Igniting change in scholarly communication: SPARC, present, and future. **Advances in Librarianship**, v. 26, 2002.

CHERNYI, A. I.; GILYAREVSKIYI, R. S.; KOROTKEVICH, L. S. National system of scientific and technical information of the Russian Federation: a draft development program. **Scientific and Technical Information Processing**, v. 20, n. 2, p. 1-38, 1993.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Editora Senac, 2003. 425p.

CHOO, C. W. **FAQs on information management**. 2010.

CHOO, C. W. **Information management for the intelligent organization**: the art of scanning the environment. 2ed. Medford: ASIS/Information Today, 1998. 272p.

CHOO, C. W. Towards an informational model of organizations. **The Canadian Journal of Information Science**, v. 16, n. 3, 1991, p. 32-62.

COCKERILL, M. Business models in open access publishing. In: JACOBS, N. (Ed.). **Open access**: key strategic, technical and economic aspects. Chandos Publishing: Oxford, 2006.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003. 640.

CORREA, C. H. W. Portal de Periódicos da CAPES: um misto de solução financeira e inovação. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 7, n. 1, 2008, p.127-145.

COSTA, S. Filosofia aberta, modelos de negócios e agências de fomento: elementos essenciais a uma discussão sobre o Acesso Livre à informação científica. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 2, p. 39-50, 2006.

CRANE, D. **Invisible colleges**: diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago, London: University of Chicago Press, 1972. 213p.

CRANE, E. J.; BERNIER, C. L. An Overall concept of scientific documentation systems and their design. In: **Proceedings of the International Conference on Scientific Information**, 1959. p. 1047-1069.

CRAWFORD, S. Y. Scientific communication and the growth of Big Science. In: CRAWFORD, S. Y.; HURD, H. M.; WELLER, A. C. **From print to electronic**: the transformation of scientific information. Medford: Asis, 1996. p.1-8.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296p.

CROW, R. The case for institutional repositories: A SPARC position paper. **ARL Bimonthly Report**, n. 223, 2002.

CURTIS, G. **Business information systems**: analysis, design and practice. Wokingham: Addison-Wesley, 1989. 576p.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na Era da Informação. São Paulo: Futura, 2000.

DAVENPORT, T. H. **Process innovation**: reengineering work through information technology. Boston: Harvard Business School Press, 1993. 337p.

DECLARAÇÃO DE BERLIM. **Conference on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities**, Berlin, Outubro, 2003.

DOMINGUEZ, M. B. Economics of open access publishing. **Serials**, v. 19, n. 1, 2006.

E-RESOURCES FOR RESEARCH IN THE HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES, 2005.

FAIRER-WESSELS, F. A. Information management education: towards a holistic perspective. **South African Journal of Library and Information Science**, v. 65, n. 2, p. 93-102.

GENTIL-BECCOT, A. et al. **Information resources in high-energy physics**: surveying the present landscape and charting the future course. 2008.

GOFFMAN, W.; WARREN, K. S. **Scientific information systems and the principle of selectivity**. New York: Praeger, 1980. 189 p.

GORRAIZ, J. et al. International publication output and research impact in social sciences: comparison of the Universities of Vienna, Zurich and Oslo. **Research Evaluation**, v. 18, n. 3, 2009, p. 221-232.

GUMIEIRO, K. A. **Modelos de negócios para periódicos científicos eletrônicos de acesso aberto**. 2009. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

HANSON, C. W. **Introduction to information science work**. London: Aslib, 1973.

HARIDASAN, S.; KHAN, M. Impact and use of e-resources by social scientists in National Social Science Documentation Centre (NASSDOC), India. **The Electronic Library**, v. 27, n. 1, 2009, p. 117-133.

HARNAD, S. Scholarly skywriting and the prepublication continuum of scientific inquiry. **Psychological Science**, v. 1, 1990, p. 342-343.

HARNAD, S. **Optimizing OA self-archiving mandates**: what? where? when? why? how? Technical Report , ECS, University of Southampton, 2006.

HEMMINGER, B. M. et al. Information seeking behavior of academic scientists. **Journal Of The American Society for Information Science and Technology**, v. 58, n. 14, 2007.

HINE, C. M. (Ed.). **New infrastructure for knowledge production**: understanding e-science. Hershey: Information Science Publishing, 2006. 286p.

HOUGHTON, H. W. Research practices, evaluation and infrastructure in the digital environment. **Australian Academic & Research Libraries**, v. 35, n. 3, 2004.

HOUGHTON, H. W.; STEELE, C.; HENTY, M. **Changing research practices in the digital information and communication environment**. Canberra: Department of Education, Science and Training, 2003. 186p.

HOUGHTON, J. et al. **Economic implications of alternative scholarly publishing models**: exploring the costs and benefits. JISC EI-ASPM project. A report to the joint information systems committee (JISC). London: JISC, 2009. 256p.

HOUGHTON, J. W. Costs and benefits of alternative scholarly publishing models: lessons and developments. HEDLUND, T.; TONTA, Y. **14th International Conference on Electronic Publishing (ELPUB2010)**, 16-18 June 2010, Helsinki, Finland.

HUANG, M.; CHANG, Y. Characteristics of research output in social sciences and humanities: from a research evaluation perspective. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 59, n. 11, 2008, p. 1819–1828

HURBER, G. P. Organizational learning: the contributing process and the literature. **Organization Science**, v. 1, n. 2, 1991.

HURD, J. M. Models of scientific communication systems. In: CRAWFORD, S. Y.; HURD, H. M.; WELLER, A. C. **From print to electronic**: the transformation of scientific information. Medford: Asis, 1996. p.9-33.

HURD, J. M. Scientific communication: new roles and new players. **Science & Technology Libraries**, v. 25, n. 1, 2004, p. 5-22

HURD, J. M. The transformation of scientific communication: a model for 2020. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 51, n. 14, 2000, p.1279-1283.

JACOBS, N. (Ed.). **Open access**: key strategic, technical and economic aspects. Chandos Publishing: Oxford, 2006.

JAEGER, P. T. et al. Information management. **Encyclopedia of Social Measurement**, v.2, 2005.

JAMALI, H. R.; NICHOLAS, D. Information-seeking behavior of physicists and astronomers. **Aslib Proceedings: New Information Perspectives**, v. 60, n. 5, 2008, p. 444-462.

JAMALI, H. R.; NICHOLAS, D. Interdisciplinarity and the information-seeking behavior of scientists. **Information Processing and Management**, v. 46, 2010, p.233-243.

JOHNSON, R. K. Partnering with faculty to enhance scholarly communication. **D-Lib Magazine**, v. 8, n. 11, 2002.

JOINT, N. The 'author pays' model of open access and UK-wide information strategy. **Library Review**, v. 58, n. 9, 2009, p.630-637.

KAPLAN, N.; STORER, N. W. Scientific communication. In: SILLS, D. L. **International encyclopedia of the social sciences**. New York: Macmillan, v.14, p.112-117, 1968.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, v. 26, 1997.

KING, T.; TENOPIR, C. An evidence-based assessment of the 'author pays' model. **Nature Web Focus: Access to the Literature**, 2004.

LAGOZE, C.; VAN DE SOMPEL, H. The open archives initiative: building a low-barrier interoperability framework. In: **ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries**, Roanoke, Virginia, 2001, p. 54-62, 2001.

LALLY, E. A researcher's perspective on electronic scholarly communication. **Online Information Review**, v. 25, n. 2, 2001, p. 80-87.

LANCASTER, F. W.; SMITH, L. C. Science, scholarship and the communication of knowledge. **Library Trends**, v. 27, n. 3, p. 367-387, 1978.

LAWAL, I. Scholarly communication: the use and non-use of e-print archives for the dissemination of scientific information. **Issues in Science and Technology Librarianship**, 2002.

LAWRENCE, S. Free online availability substantially increases a paper's impact. **Nature web debates**, 2001.

LEITE, F. C. L. Comunicação científica e gestão do conhecimento: enlaces conceituais para a fundamentação da gestão do conhecimento científico no contexto de universidades. **Transinformação**, v. 19, n. 2, 2007, p. 139-152.

LINE, M. B. **Researchers' use of libraries and other information sources**: current patterns and future trends. Final Report. 2003.

LYNCH, C. A. Institutional repositories: essential infrastructure for scholarship in the digital age. **ARL BimonthlyReport**26, 2003.

MacMULLIN, S. E.; TAYLOR, R. S. Problem dimensions and information traits. **Information Society**, v. 3, n. 1, 1984.

MARON, N. L.; SMITH, K. K. **Current models of digital scholarly communication**. Washington, DC: Association of Research Libraries, 2008. 49 p.

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

MENZEL, H. **Review of studies in the flow of information among scientists**. 2 Vols. In 1. Unpublished Manuscript. Columbia Univ., Bureau of Applied Social Research, 1960.

MENZEL, H. Scientific communication: five themes from social science research. **American Psychologist**, v.21, n.10, p.999-1004, 1966.

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

MIDDLETON, M. R. **Information management: a consolidation of operations analysis and strategy**. WaggaWagga: Charles Sturt University, 2002. 526p.

MIKHAILOV, A. I, et al. **Scientific communications and informatics**. Arlington: Information Resources, 1984. 402 p.

MIKHAILOV, A. I. Finalidades y problemas de la información científica. **Boletín de la UNESCO para las Bibliotecas**, Havana, v. 13, p. 267-270, 1959.

MIKHAILOV, A. I. Informatics: a scientific discipline. **Documentação e Informação Científica**, Lisboa, v. 10, n. 53, p. 239-242, 1967.

MIKHAILOV, A. I. Information in a Developing World. In: **International Forum on Information and Documentation**, v.9, n. 3, p. 1-2, 1984.

MIKHAILOV, A. I. Information science and an informed society. **ASIS Bulletin**, v. 10, n. 1, p. 14-17, 1983.

MIKHAILOV, A. I. On the Functioning of the All-Union Institute for Scientific and Technical Information of the USSR Academy of Sciences. In: **Proceedings of the International Conference on Scientific Information**, 1959. p. 511-522.

MIKHAILOV, A. I. The future of scientific information. **Scientific and Technical Information Processing**, New York, v. 12, n.1, p.1-5, 1985.

MIKHAILOV, A. I.; CHERNYI, A. I.; GILYAREVSKY, R.S. Estrutura e principais propriedades da informação científica. In: GOMES, Hagar. Espanha. (Org.). **Ciência da informação ou informática?** Rio de Janeiro: Calunga, 1980.

MIKHAILOV, A. I.; CHERNYI, A. I.; GILYAREVSKY, R.S. **Fundamentos de la informatica.** Habana: IDICT/Academia de Ciências de Cuba. Havana IDICT, 1973. 2 v.

MIKHAILOV, A. I.; CHERNYI, A. I.; GILYAREVSKY, R.S. Informatics: its scope and methods. In: MILHAILOV, A. I. On theoretical problems of informatics. **FID/RI – International Federation for Documentation.** Study Committee Research on Theoretical Basis of Information. Moscou: Viniti, 1969.

MOORE, G. **Survey of University of Toronto faculty awareness, attitudes, and practices regarding scholarly communication:** a preliminary report. Toronto: University of Toronto. 185p.

MORRISON, H. **Scholarly communication for librarians.** Oxford: Chandos Publishing, 2009. 264 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Committee on Facilitating Interdisciplinary Research. **Facilitating Interdisciplinary Research.** Washington, DC: National Academies Press, 2004. 406p.

OCHOLLA, D. N. Developing an infrastructure for scientific information in Kenya. **Library Review**, v. 41, n. 5, 1992. p. 48-59.

ODLYZKO, A. Economic costs of toll access. In: JACOBS, N. (Ed.). **Open access:** key strategic, technical and economic aspects. Chandos Publishing: Oxford, 2006.

OLSON, G. M., et al. (Ed.). Scientific collaboration on the internet. Cambridge: MIT Press, 2008. 406p.

OVER, A. et al. **Publishing strategies in transformation?** Weinheim: Wiley-VCH Verla, 2005. 65p.

PINFIELD, S. A mandate to self archive? The role of open access institutional repositories. **Serials**, v. 18, n. 1, 2005, p. 30-34.

PINFIELD, S. How do physicists use an e-print archive? Implications for institutional e-print services. **D-Lib Magazine**, v. 7, n. 12, 2001.

ROMARY, L. **Scholarly communication.** 2011.

ROOSEDAAL, H.E.; GEURTS, P.A.T.M. **Forces and functions in scientific communication:** An analysis of their interplay. 1998.

ROWLANDS, G. Management implications of the new information technologies in an R&D environment. In: CRONIN, B. (Ed.). **Information management: from strategies to action**. Londres: Aslib, 1985. 118-124p.

ROWLANDS, I.; NICHOLAS, D. Scholarly communication in the digital environment: the 2005 survey of journal author behaviour and attitudes. **Aslib Proceedings: New Information Perspectives**, v. 57, n. 6, 2005, p. 481-497.

ROWLEY, J. **The basics of information technology**. Londres: Bingley, 1988. 146 p.

ROWLEY, J. Towards a framework for information management. **International Journal of Information Management**, v. 8, n. 5, p. 359-369, 1998.

SCHROTER, S.; TITE, L. Open access publishing and author-pays business models: a survey of authors' knowledge and perceptions. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 99, 2006.

SHEARER, K.; BIRDSALL, B. **The transition of scholarly communication in Canada**. 2002.

SØNDERGAARD, T. F. et al. Documents and the communication of scientific and scholarly information: revising and updating the UNISIST model. **Journal of Documentation**, v. 59, n. 3, p. 278-320, 2003.

SPARKS, S. **JISC disciplinary differences report**. London: Lincoln House, 2005. 92p.

SUBER, P. **Open access overview: focusing on open access to peer-reviewed research articles and their preprints**. 2010.

SUBER, P. **Timeline of the Open Access Movement**. 2007.

SWAN, A. **Journal authors survey: report**. Cornwall: Key Perspectives, 2004. 77p.

SWAN, A. **Key concerns within the scholarly communication process: report to the JISC Scholarly Communications Group**. Truro: Key Perspectives Ltd, 2008. 65p.

SWAN, A. The culture of open access: researchers' views and responses. In: JACOBS, N. (Ed.) **Open access: Key strategic, technical and economic aspects**. Oxford: Chandos, 2006.

SWAN, A. The open access citation advantage: Studies and results to date. Technical Report. Southampton: University of Southampton, 2010. 17p.

SWAN, A.; BROWN, S. Authors and open access publishing. **Learned Publishing**, v. 17, 2004, p. 219-224.

SWAN, A.; BROWN, S. **Open access self-archiving: an author study**. Cornwall: Key Perspectives, 2005. 97p.

TAYLOR, A.; FARREL, S. Information Management for business. **Aslib Proceedings**, v. 44, n. 9, 1992. p. 319-322.

TAYLOR, A.; FARREL, S. **Information Management for business**. Metuchen, London: Aslib, 1995. 169p.

TAYLOR, R. S. **Value-added process in information systems**. Norwood: Ablex Publishing, 1986.

TUSHMAN, M. L.; SCALAN, T. J. Boundary spanning individuals: their role in information transfer and their antecedents. **Academy of Management Journal**, v. 28, n. 2, p. 289-305, 1981.

UNISIST II. **Intergovernmental Conference on Scientific and Technological Information for Development**. Main Working Document. Paris : United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 1979.

UNISIST. **Study report on the feasibility of a world science information system**. Paris: UNESCO, 1971. 161p.

VASKA, M. Introducing grey literature. In: PEJŠOVÁ, P. **Grey literature repositories**. Slim : Verbal, 2010. p. 11-19.

VICKERS, P. Information management: selling a concept. In: CRONIN, B. **Information management: from strategies to action**. P. 151.160.

WEITZEL, S. R. O papel dos repositórios institucionais e temáticos na estrutura da produção científica. **Me Questa**, v. 12, n. 1, p. 51-71, 2006.

WHITE, M. Intelligence management. In: CRONIN, B. (Ed.). **Information management: from strategies to action**. Londres: Aslib, 1985. p. 21-35.

WILLINSKY, J. **The access principle: the case for open access to research and scholarship**. Massachusetts: MIT Press, 2006. 287p.

WILSON, T. D. Information management. In: FEATHER, J.; STURGES, P. (Ed.). **International Encyclopedia of Information and Library Science**. Londres: Rout leg, 2002.

YANG, S. et al. An empirical study on the utilization of web academic resources in humanities and social sciences based on web citations. **Scientometrics**, v. 84, 2010, p. 1-19.

ZIMAN, J. M. The paradoxical conventionality of the traditional scientific paper. In: **Conference on quality-based information systems**. New York: Pocantico Hills, 1978.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE 1

### Questionário 1 (pesquisadores)

Caro(a) senhor(a) pesquisador(a),

*Este curto levantamento faz parte de pesquisa de doutorado realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, com o apoio do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, uma unidade de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (IBICT-MCT). Você levará somente poucos minutos para respondê-lo.*

*O título da pesquisa é "Modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa fundamentado na perspectiva do acesso aberto e da comunicação científica" e tem como objetivo maior a proposição de modelo genérico de gestão da informação científica para instituições de pesquisa tendo por base os fundamentos do acesso aberto e processos de comunicação científica. Para tanto, dirijo este inquérito à pesquisadores de duas unidades de pesquisa do MCT. Você foi selecionado como sujeito da pesquisa e suas respostas serão extremamente úteis para o delineamento do modelo de gestão da informação científica.*

*Todas as questões, exceto a primeira, são de múltipla escolha e versam sobre sua relação com a informação que necessita e que gera em suas atividades como pesquisador. É importante lembrá-lo(a) que os dados serão utilizados única e exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.*

*O modelo resultante do estudo subsidiará, em segundo momento, a proposição de uma rede de informação científica entre as unidades de pesquisa do MCT, em projeto a ser conduzido pelo IBICT. Sua contribuição será muito valiosa e não lhe tomará muito tempo.*

*Agradeço desde já a gentileza em colaborar com o estudo.*

*Fernando César Lima Leite  
Professor da Universidade de Brasília. Matrícula: 1042475  
Doutorando em Ciência da Informação pela UnB.  
Especialista Visitante do IBICT-MCT*

*Para mais informações a meu respeito:*

*Página institucional na Internet:*

*<[http://www.cid.unb.br/M001/M0011000.ASP?txtID\\_PRINCIPAL=199](http://www.cid.unb.br/M001/M0011000.ASP?txtID_PRINCIPAL=199)>*

*Currículo Lattes: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4733595T9>>*

*Correio eletrônico: [fernandoc@unb.br](mailto:fernandoc@unb.br) / [fernandodfc@gmail.com](mailto:fernandodfc@gmail.com)*

*Telefone: 61.8236XXXX*

#### IDENTIFICAÇÃO DO RESPONDENTE

1. Nome e instituição (esses dados serão utilizados exclusivamente para a administração dos questionários respondidos)

#### BLOCO I - PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

2. Ao longo dos últimos anos quais mudanças você tem percebido na natureza da pesquisa que realiza em sua área de atuação? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- não percebo mudanças
- necessidades de interação com outras disciplinas ou com pesquisadores de áreas correlacionadas para a explicação de fenômenos ou solução de problemas
- para a explicação de fenômenos ou solução de problemas, cada vez mais, minha disciplina sozinha tem respondido suficientemente
- aumento da colaboração entre pesquisadores
- diminuição da colaboração entre pesquisadores
- outra mudança (especifique)

3. Em suas atividades como pesquisador, você:

- realiza maior parte das pesquisas sozinho(a)
- realiza maior parte das pesquisas em equipe
- realiza pesquisas sozinho(a) e em equipe mais ou menos na mesma medida.
- Caso queira fazer algum comentário sobre esse assunto use o campo abaixo

## BLOCO II - ATIVIDADES DE BUSCA ACESSO E USO DA INFORMAÇÃO

4. Em suas atividades de pesquisador, o ACESSO à informação que você necessita ocorre:

- principalmente por meios impressos
- principalmente por meios digitais
- as duas alternativas anteriores mais ou menos na mesma medida
- Caso queira fazer algum comentário sobre esse assunto use o campo abaixo

5. Dos recursos de informação a seguir, quais você de fato utiliza como insumo para o desenvolvimento de seu trabalho como pesquisador? Ou seja, quais você precisa ter acesso e utiliza? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- artigos de periódicos científicos em suporte digital
- artigos de periódicos científicos em suporte impresso
- artigos de anais de conferências em suporte digital
- artigos de anais de conferências em suporte impresso
- pré-prints em suporte digital (versões de artigos não avaliadas por pares que podem ou não ser publicadas)
- pré-prints em suporte impresso (versões de artigos não avaliadas por pares que podem ou não ser publicadas)
- pós-prints em suporte digital (versões de artigos avaliadas por pares, corrigidas pelo autor e aceitas para publicação)
- pós-prints em suporte impresso (versões de artigos avaliadas por pares, corrigidas pelo autor e aceitas para publicação)
- livros digitais
- livros impressos
- relatórios científicos em suporte digital (e outros documentos não publicados)
- relatórios científicos em suporte impresso (e outros documentos não publicados)
- coleções especiais em suporte digital (livros raros, manuscritos, etc)
- coleções especiais em suporte impresso (livros raros, manuscritos, etc)
- patentes
- documentos não textuais em suporte digital
- documentos não textuais em suporte impresso
- conjuntos de dados brutos de pesquisa gerados por outros pesquisadores
- mecanismos de buscas (exemplo: Google, Scirus, etc)
- grupos de discussão na Internet

- blogs científicos/acadêmicos
- Outro (especifique)

6. Das alternativas a seguir, quais representam obstáculos para que você tenha acesso a toda informação que necessita para realizar suas pesquisas? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- não tenho dificuldades
- minha instituição não possui periódicos ou livros que eu necessito
- minha instituição não possui assinatura das bases de dados que eu necessito
- eu não tenho acesso aos anais de conferências que eu necessito
- as informações que mais necessito são proprietárias e caras
- Outra (especifique)

7. Das alternativas a seguir, quais representam fatores que influenciam a escolha das fontes e recursos de informação que servem de insumo para a realização de suas pesquisas? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- credibilidade (fontes/recursos conhecidos e confiáveis)
- material avaliado por pares
- disponibilidade de uma versão em texto completo para acesso imediato
- disponibilidade de uma versão impressa
- custo para o acesso
- clareza quanto às licenças de uso
- Outra (especifique)

### BLOCO III - HÁBITOS DE COMUNICAÇÃO DA INFORMAÇÃO

8. Em suas atividades de pesquisador, a DISSEMINAÇÃO de seus resultados de pesquisa ocorre:

- principalmente por meios impressos
- principalmente por meios digitais
- as duas alternativas anteriores mais ou menos na mesma medida
- Caso queira fazer algum comentário sobre esse assunto use o campo abaixo

9. Das alternativas a seguir, quais representam motivações para você publicar os resultados de sua pesquisa? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- comunicar os resultados aos pares
- visibilidade / reconhecimento/ prestígio
- validação das descobertas
- retorno financeiro
- necessidade de cumprimento de meta institucional (avaliação de desempenho)
- Outra motivação (especifique)

10. Dos veículos/meios de comunicação a seguir, quais você de fato utiliza para disseminar os resultados de suas pesquisas? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- distribuição de pré-prints digitais (versões de artigos não avaliadas por pares que podem ou não ser publicadas)
- distribuição de pré-prints impressos (versões de artigos não avaliadas por pares que podem ou não ser publicadas)

- distribuição de pós-prints digitais (versões de artigos avaliadas por pares, corrigidas pelo autor e aceitas para publicação)
- distribuição de pós-prints impressos (versões de artigos avaliadas por pares, corrigidas pelo autor e aceitas para publicação)
- publicação de artigos em periódicos científicos
- livros
- capítulos de livros
- artigos publicados em anais de conferências
- relatórios científicos
- patentes
- conjuntos de dados brutos de pesquisa
- documentos não textuais
- Outro (especifique)

11. Das alternativas a seguir, quais dizem respeito a aspectos que são levados em consideração na escolha de onde publicar os resultados de suas pesquisas? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- reputação do periódico ou editora
- fator de impacto do periódico
- a possibilidade de manter direitos de cópia do meu trabalho
- a possibilidade de tornar disponível na Internet uma versão digital ainda não publicada do meu trabalho
- a possibilidade de tornar disponível na Internet a versão digital publicada do meu trabalho
- a disponibilidade do veículo/meio tanto em suporte impresso quanto digital
- velocidade do processo editorial
- baixo ou nenhum custo de acesso para leitores
- a possibilidade de disseminação do trabalho para pesquisadores de outros países
- Outro aspecto (especifique)

12. Em relação às suas publicações científicas, maior parte é:

- publicada por editores localizados no Brasil
- publicada por editores localizados no exterior
- as duas alternativas acima mais ou menos na mesma quantidade
- Caso queira fazer algum comentário sobre esse assunto use o campo abaixo

13. Caso os editores de suas publicações permitissem que seus trabalhos estivessem também acessíveis livremente na Internet, qual(is) seria(m) o(s) melhor(es) ambiente(s) para isso? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- não acho necessário tornar acessível em outro ambiente
- sua página pessoal na Internet
- página da instituição na Internet
- repositório digital de sua instituição na internet (biblioteca digital)
- repositório digital de sua área do conhecimento na Internet
- Outro ambiente (especifique)

14. Como você encara os termos sobre direitos de cópia em seus contratos de publicação?

- eu não examino os termos de direitos de cópia do contrato e simplesmente assino-os como estão
- eu examino os termos de direitos de cópia do contrato e geralmente assino-os como estão
- eu negocio os termos de direitos de cópia do contrato antes de assiná-los
- Outro (especifique)

15. Considerando você tenha um trabalho aceito para publicação (em periódico, conferência ou publicação de livro ou capítulo de livro), qual a condição em que você geralmente se encontra em relação ao direito de cópia?

- o editor retém o direito de cópia mas oferece licença para que você utilize o material, por exemplo, disponibilizando-o em sua página ou repositório de sua instituição
- o editor retém o direito de cópia mas oferece licença para que você utilize o material, por exemplo, disponibilizando-o em sua página ou repositório de sua instituição após um determinado tempo
- o editor retém o direito de cópia e proíbe outros usos
- depende do editor
- não sei
- outra condição (especifique)

16. Em sua opinião, quais das ações a seguir deveriam ser empreendidas para contribuir para que pesquisadores tivessem acesso à informação que necessitam para fazer pesquisa? (É possível escolher mais de uma alternativa)

- não concordo com nenhuma delas
- deveria haver uma política nacional de informação científica de acesso aberto
- agências de fomento devem obrigar a todos os pesquisadores depositar os resultados de suas pesquisas em repositório digital de acesso aberto, respeitando licenças do editor
- periódicos científicos devem ser de acesso aberto e livre para leitores, com instituições e agências de fomento pagando os custos de publicação pelos autores
- periódicos científicos devem ser livres para autores publicarem e as instituições devem alocar recursos para assinaturas dos periódicos
- uma organização central deve comprar todos os recursos de informação para pesquisadores nacionalmente
- instituições (universidades e institutos de pesquisa) devem obrigar seus pesquisadores a tornarem cópias de seus trabalhos publicados disponíveis em seu repositório institucional na Internet, respeitando licenças do editor
- outra ação (especifique)

17. A comunicação científica refere-se ao processo de disseminação de resultados de pesquisa na comunidade. Isso inclui tanto comunicações formais e informais, quanto veículos alternativos de comunicação, tais como repositórios institucionais, portais, blogs, entre outros.

Como você caracteriza o estado atual do sistema de comunicação científica?

- nenhuma mudança precisa ser feita (caso escolha esta opção não responder a próxima questão)
- algumas mudanças precisam ser feitas
- mudanças substanciais precisam ser feitas. Quais?

18. Das alternativas a seguir, quais você concorda? (É possível escolher mais de uma alternativa).

- novas estratégias alternativas de disseminação utilizando tecnologias terão sua importância aumentada em minha área nos próximos anos
- tenho necessidade de acessar, produzo e preciso disseminar informações que, embora sejam importantes para a realização de novas pesquisas, não são disseminadas por meios tradicionais de comunicação científica como, por exemplo, periódicos
- o sistema de comunicação científica atual suporta adequadamente demandas de produção colaborativa do conhecimento
- o sistema de comunicação científica atual suporta adequadamente a pesquisa interdisciplinar e a interação entre as áreas do conhecimento
- o sistema de comunicação científica atual é suficiente para lidar apropriadamente com a quantidade de informação científica gerada nos dias de hoje
- o sistema de comunicação científica atual atende às necessidades dos pesquisadores
- o sistema de comunicação científica atual não atende às necessidades dos pesquisadores

- Caso queira fazer algum comentário sobre esse assunto use o campo abaixo

19. O quanto você concorda com cada uma das afirmativas abaixo?

Concordo totalmente / Concordo / Discordo / Discordo totalmente

- percebo que minhas necessidades de informação são adequadamente refletidas nos serviços de informação que estão a minha disposição em minha instituição
- os serviços de informação que estão a minha disposição em minha instituição possuem informações relevantes para meu trabalho como pesquisador
- tanto informações que alimentam quanto informações que resultam de minhas atividades de pesquisa estão disponíveis e acessíveis por intermédio de serviços em minha instituição
- os mecanismos de buscas mantidos por minha instituição contribuem para que eu encontre com facilidade as informações que necessito
- minha instituição mantém serviços de informação que, mais do que organizar, promovem também a ampla disseminação de minha produção científica
- serviços de informação mantidos em minha instituição contribuem diretamente para que eu produza mais conhecimento por meio de minhas pesquisas
- serviços de informação mantidos em minha instituição contribuem diretamente para que eu produza mais conhecimento por meio de minhas pesquisas

## APÊNDICE 2

### Lista de verificação

1. quantidade de artigos de periódicos.
2. quantidade de livros.
3. quantidade de capítulos de livros
4. quantidade de artigos de conferências.
5. idiomas dos artigos de periódicos.
6. tipo de autoria dos artigos de periódicos.
7. participação em grupos de pesquisa.
8. quantidade de membros dos grupos de pesquisa.

## APÊNDICE 3

### Roteiro das entrevistas

A intenção da realização das entrevistas é capturar e compreender, em maior profundidade, a percepção de pesquisadores acerca de mudanças no modo como conduzem suas atividades de pesquisa e, além disso, quais influências tais mudanças exercem em seus processos informacionais. De mesmo modo, busca compreender também os processos de busca, acesso, uso e comunicação da informação produzida e o quanto o sistema de comunicação científica atual tem respondido a tais processos.

#### BLOCO I - PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

1. Como você caracteriza a pesquisa que realiza? Ela é mais disciplinar ou interdisciplinar? Ou seja, há interação entre diferentes áreas do conhecimento? Há mudanças em relação a isso?
2. Você pesquisa mais sozinho ou conjuntamente? Como isso ocorre? O que tem mudado em relação a isso? Quais são as principais formas de colaboração? Pode descrever?
3. Há alguma relação do uso de tecnologias de informação e comunicação com o modo como você realiza suas pesquisas? Quais?

#### BLOCO II - ATIVIDADES DE BUSCA, ACESSO E USO DA INFORMAÇÃO

4. Quais as principais estratégias que você utiliza para buscar e acessar informação que precisa para fazer pesquisa? Você precisa acessar o que? Onde?
5. O quanto o ambiente digital contribui para que você acesse informação que necessita e o quanto o ambiente impresso contribui?
6. Você encontra dificuldades para acessar a informação que necessita para fazer pesquisa? Quais?
7. Em termos práticos, o que você acha que precisa ser feito para todos os pesquisadores tenham acesso a toda a informação que necessitam para realizar suas pesquisas?

#### BLOCO III - HÁBITOS DE COMUNICAÇÃO DA INFORMAÇÃO

8. Quais as suas principais motivações para comunicar os resultados de suas pesquisas? Você faz isso com quais intenções? O quanto as TIC contribuem para essas motivações?
9. Quais as principais estratégias que você utiliza para disseminar os resultados de suas pesquisas?
10. O que acontece com o material que é gerado na sua pesquisa mas que não é publicado (conjunto de dados, notas de pesquisa)? Eles são importantes?
11. O quanto o ambiente digital contribui para que você comunique seus resultados de pesquisa e o quanto o ambiente impresso contribui?
12. Você enfrenta dificuldades para disseminar seus resultados de pesquisa? Quais?
13. Você está satisfeito com o atual sistema de comunicação científica? O que poderia mudar?
14. Sobre as estratégias/mecanismos/instrumentos para acessar e comunicar informação, o que lhe deixa satisfeito e insatisfeito?