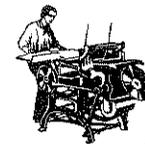


A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Yves-François Le Coadic

A ciência da informação

Tradução de Maria Yêda F.S. de Filgueiras Gomes



BRIQUET DE LEMOS
LIVROS

© Presses Universitaires de France, 1994

Título original: *La science de l'information*

Tradução da primeira edição original, publicada em 1994 por Presses Universitaires de France, em sua série *Que sais-je?*, n.º 2873, com atualização até maio de 1996, feita pelo autor para esta edição brasileira

Adquiridos os direitos de tradução para o Brasil

Todos os direitos reservados. De acordo com a lei, nenhuma parte deste livro pode ser fotocopiada, gravada, reproduzida ou armazenada num sistema de recuperação de informação ou transmitida sob qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico ou mecânico sem o prévio consentimento do detentor dos direitos autorais e do editor

Sugestão editorial: Maria das Graças Targino

Revisão da tradução:
Antonio Agenor Briquet de Lemos
Maria Lucia Vilar de Lemos

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Le Coadic, Yves-François
A ciência da informação / Yves-François Le Coadic ; tradução de Maria Yêda F.S. de Filgueiras Gomes. - Brasília, DF : Briquet de Lemos/Livros, 1996.

Título original: *La science de l'information*.

Bibliografia.

1. Ciência da informação I. Título.

96-1715

CDD-020

ISBN 85-85637-08-0

Índices para catálogo sistemático:

1. Ciência da informação 020
2. Informação : Ciência 020

Lemos Informação e Comunicação Ltda.
SRTS - Quadra 701 - Bloco K - Sala 831
Edifício Embassy Tower
Brasília, DF 70340-000
Telefones (061) 322 98 06 / 322 24 20 (ramal 1831)
Fax (061) 323 17 25
e-mail: briquet@nutecnet.com.br

ATENDEMOS A PEDIDOS DE VENDA PELO CORREIO

Sumário

Introdução	1
Capítulo 1. O objeto: a informação	4
I. Que é a informação?	5
II. Informação e conhecimento	9
III. Informação e comunicação	10
Capítulo 2. As primeiras disciplinas	14
I. A biblioteconomia	14
II. A museconomia	16
III. A documentação	17
IV. O jornalismo	18
Capítulo 3. Uma ciência, uma indústria para a informação	19
I. Uma ciência, uma indústria	19
II. Uma ciência social	21
III. Uma ciência interdisciplinar	22
IV. Sua institucionalização	24
Capítulo 4. A ciência da informação	26
I. A construção da informação	27
II. A comunicação da informação	33
III. O uso da informação	39
IV. A medida das atividades de construção, comunicação e uso da informação: a infometria	52
Capítulo 5. Epistemologia e história da ciência da informação	56
I. Epistemologia. Conceitos, métodos, leis, modelos e teorias da ciência da informação	56
II. A história da ciência da informação	79
Capítulo 6. As técnicas de informação	86
I. Uma história das técnicas de informação	86
II. As técnicas tradicionais de informação	88

III. As técnicas eletrônicas de informação	90
Capítulo 7. As profissões da informação	106
I. As atividades informacionais	106
II. Os profissionais da informação	107
Conclusão	109
Anexo 1. As principais revistas científicas e técnicas em ciência da informação	111
Anexo 2. Os principais bancos de informações em ciência da informação	114
Anexo 3. Principais serviços em ciência da informação na INTERNET	117
Bibliografia	119

Introdução

A INFORMAÇÃO, seja ela escrita, oral ou audiovisual, vende-se bem. Vende-se cada vez mais e em grande quantidade. Muitos lamentam esse fenômeno; outros agem como se a informação, qualquer informação, não passasse hoje em dia de uma mercadoria.¹ O rápido desenvolvimento do consumo de produtos informacionais é um fenômeno recente. Eles surgem na esfera da produção e da troca mercantil, dando origem ao que se denominam indústrias da informação e mercado da informação, com seu cortejo de bens, serviços e produtos informacionais, todos com maior ou menor grau de informatização. É portanto inegável que a informação se industrializa ao se informatizar cada vez mais.

Não que façamos desse fato, da informação, a chave da inteligibilidade dos processos naturais e do progresso das civilizações, como Duhem fez com a energia no século passado. É preciso, porém, reconhecer que constitui o objeto de uma ciência, de uma tecnologia e uma indústria 'de ponta'. Características que são determinadas, como mostrava Lyotard em 1979, pela mudança da situação ocupada pelo saber, consequência da entrada das sociedades na chamada era pós-industrial e das culturas na chamada era pós-moderna.² Constatava, então, que "há quarenta anos, as chamadas ciências e técnicas 'de ponta' versam sobre a linguagem, a fonologia e as teorias lingüísticas, os problemas da comunicação e a cibernética, as álgebras modernas e a informática, os computadores e suas linguagens, os problemas de tradução dessas

¹ O mesmo que outros, antes de nós, afirmaram a respeito da cultura (A. Huet, J. Ion, A. Lefebvre, B. Miege, R. Peron, *Capitalisme et industries culturelles*, Presses Universitaires de Grenoble, 1978).

² J.-F. Lyotard, *La condition postmoderne: rapport sur le savoir*, Paris, Editions de Minuit, 1979. [Ed. brasileira: *O pós-moderno*, Rio de Janeiro, José Olympio, 1993.] No campo da cultura, passou-se de uma visão quase apostólica das missões a cumprir para uma concepção empresarial que implica a industrialização e a profissionalização desse setor de atividades. Fala-se, assim, de indústrias culturais e de engenheiro cultural.

linguagens e a busca de compatibilidade entre linguagens de máquina, os problemas de armazenamento em memória e os bancos de dados, a telemática e o desenvolvimento de terminais 'inteligentes' [...].” E prosseguia, destacando que a “incidência de tais transformações tecnológicas sobre o saber parece ser enorme”.

Do mesmo modo, o desenvolvimento da produção de informações (informações gerais, científicas e técnicas) e de sistemas de informação tornou necessária uma ciência que tivesse por objeto de estudo a informação, ou seja, uma ciência da informação, bem como uma tecnologia e técnicas resultantes das descobertas feitas por essa ciência.

Isso também faz com que nos questionemos sobre as relações entre ciência da informação, tecnologia da informação e a sociedade. Sociedade sobre a qual ambas parecem influir, a tal ponto que acabou por assumir seu nome transformando-se em 'sociedade da informação', abandonando os qualificativos bastante materiais de 'industrial', herdado do século passado, mais tarde de 'pós-industrial', e inaugurando a era da informação e a era do setor quaternário.¹

De origem anglo-saxônica, a ciência da informação nasceu da biblioteconomia, tomando, portanto, como objeto de estudo a informação fornecida pelas bibliotecas, fossem elas públicas, universitárias, especializadas ou centros de documentação. A leitura pública e a história do livro constituíram então a matéria dos primeiros estudos que foram realizados. Mais tarde, a informação referente às ciências, às técnicas, às indústrias e ao Estado² tomou a dianteira sobre esses assuntos, dinamizada pelo advento da tecnologia da informação e as necessidades crescentes de infor-

¹ F. Machlup, *The production and distribution of knowledge in the United States*, Princeton, 1972.

² Entre os cinco elementos do desempenho da economia destacados pelo Commissariat Général du Plan, três (formação, inovação e redes) dependem da informação. “A *performance* [desempenho] uma vez que integra uma tal dose de informação, transforma-se desde logo em *informance*” (Ronai). Trata-se, com efeito, do resultado da densidade e da fluidez das trocas de informação entre os serviços do Estado, as empresas e os cidadãos.

mação dos setores científicos, técnicos e industriais, bem como do grande público. A ciência da informação construiu-se, portanto, e se fundamenta atualmente, sobre essa base informacional.

Capítulo 1

O objeto: a informação

DURANTE MUITO tempo, o desenvolvimento da ciência da informação baseou-se em conceitos ambíguos, polivalentes, de transparência enganosa. Queremos nos referir às palavras informação, conhecimento e comunicação. O surgimento desses conceitos ou palavras-chave não foi gratuito nem inocente. Visava a assegurar, mediante uma linguagem pseudocientífica que se pretendia comum, uma certa convergência de métodos e idéias e, finalmente, um pseudoconsenso. Esperava-se chegar assim a uma técnica adornada com o prestígio de uma ciência.¹

Sozinho ou associado aos outros dois no objetivo, segundo se pensava, de diminuir um pouco sua ambigüidade, o conceito de informação, utilizado nas diferentes disciplinas, apresentou durante muito tempo um caráter fluido, embora conservasse um valor heurístico considerável.

Quem ainda não ouviu falar da célebre teoria da 'informação', teoria matemática que se refere à medida e transmissão de sinais elétricos? Às vezes também chamada teoria da comunicação.

Quem ainda não ouviu falar da descrição da hereditariedade em termos de 'informação', de mensagens, de códigos? E da teoria do código genético? Base fundamental da biologia, essa teoria abrange não apenas as questões relativas à estrutura química do material genético e da 'informação' que contém, mas também os mecanismos moleculares de expressão dessa 'informação'.

A 'informação' é então uma medida da organização de um sistema:² medida da organização de uma mensagem em um caso (Shannon, Weaver), medida de organização de um ser vivo no outro caso (von Bertalanffy). Pode também ser a medida da ordem

¹ A. Lichnerowicz, *Information et communication*, Paris, Maloine, 1993.

² Colloque de Royaumont, *Le concept d'information dans la science contemporaine*, Paris, Editions de Minuit, 1965.

das moléculas em um recipiente que contenha um líquido ou um gás (Boltzmann).

A noção tornara-se camaleônica.¹ Retenhamos desse amplo espectro de conceitos apenas aquele que está relacionado com a cognição e a comunicação humanas, descartando, em particular, os conceitos de 'informação' da teoria estatística do sinal e da teoria do código genético (ver a seção III mais adiante).

I. Que é a informação?

A informação é um conhecimento² inscrito (gravado) sob a forma escrita (impresa ou numérica), oral ou audiovisual.

A informação comporta um elemento de sentido. É um significado transmitido a um ser consciente por meio de uma mensagem inscrita em um suporte espacial-temporal: impresso, sinal elétrico, onda sonora, etc.³ Essa inscrição é feita graças a um sistema de signos (a linguagem), signo este que é um elemento da linguagem que associa um significante a um significado: signo alfabético, palavra, sinal de pontuação.

Seja pelo simples prazer de conhecer (Freud), de estar informado sobre os acontecimentos políticos, os progressos da ciência e da tecnologia, ou pelo prazer menos simples de estar a par dos últimos temas e resultados das pesquisas (fatos, teorias, hipóteses, etc.), de acompanhar a vanguarda do conhecimento científico, o objetivo da informação permanece sendo a apreensão de sentidos ou seres em sua significação, ou seja, continua sendo o conhecimento; e o meio é a transmissão do suporte, da estrutura. O

¹ E. Morin, *La méthode*, Paris, Editions du Seuil, 1977. [Ed. portuguesa: *Método*, Lisboa, Europa-América, 1987.]

² Um conhecimento (um saber) é o resultado do ato de conhecer, ato pelo qual o espírito apreende um objeto. Conhecer é ser capaz de formar a idéia de alguma coisa; é ter presente no espírito. Isso pode ir da simples identificação (conhecimento comum) à compreensão exata e completa dos objetos (conhecimento científico). O saber designa um conjunto articulado e organizado de conhecimentos a partir do qual uma ciência — um sistema de relações formais e experimentais — poderá originar-se.

³ R. Ruyer, *La cybernétique et l'origine de l'information*, Paris, Flammarion, 1954.

exemplo mais banal é a informação, a notícia veiculada por um jornal, pelo rádio ou pela televisão.¹

Em informática, chama-se dado a representação convencional, codificada, de uma informação sob uma forma que permite seu processamento eletrônico. A representação codificada da palavra 'informação' é a seqüência dos seguintes sinais elétricos:

1001001 1001110 1000110 1001111 1010010 1001101
1000001 1010100 1001001 1001111 1001110

cada letra sendo representada por sete sinais numéricos binários (com duas alternativas: 0 e 1). Desta forma, a letra 'i' escreve-se:

001001

(os códigos de sinalização não estão representados).

Daí a expressão 'base de dados' empregada em informática para descrever os sistemas de gerenciamento desses conjuntos (arquivos) de dados e suas relações.

Para falar das fontes de informação informatizada e dos produtos de informação oriundos dessas fontes e oferecidos a diferentes públicos, utiliza-se a expressão 'banco' de dados:² bibliográficos, numéricos, icônicos (imagens). Aliás, seria conveniente falar sobretudo de bancos de informações.

1. A explosão da informação. Fundamentando-se o progresso técnico e social no poder criativo da linguagem e do raciocínio lógico que daí resulta, pode-se compreender a importância da comunicação verbal da informação. Com o advento da escrita, a comunicação passou de oral a escrita. Isto teve como consequência, por um baixo custo energético, multiplicar a informação (cópia de manuscritos, imprensa, fotocópia) e memorizá-la, permitindo assim exteriorizar, primeiro nas bibliotecas, uma das funções do cérebro humano, que é a memória. Essas operações de mul-

¹ A informação torna-se desinformação quando o conhecimento inscrito é alterado, falsificado (informação falsa), ou está ausente (não-informação).

² Ver o n.º 1629 da série 'Que sais-je?', sobre bancos de dados.

tiplicação e memorização explicam uma boa parte do que se costumou chamar de explosão da informação (mais exatamente a explosão da quantidade de informações): um crescimento que obedece a uma lei de tipo exponencial. O exemplo do crescimento da literatura científica¹ é a esse respeito muito significativo (ver figura 1). Pode-se observar que as revistas de resumos (chamadas revistas secundárias),² concebidas originalmente para facilitar o acesso às revistas primárias, passaram pela mesma evolução. Sua informatização, que está na origem dos bancos de 'dados', apenas desloca o problema, pois também passaram pelo mesmo tipo de crescimento, implicando o aparecimento de hospedeiros cada vez mais importantes, verdadeiros supermercados da informação.

O advento da eletrônica (que se traduziu pela transição dos suportes materiais para suportes imateriais), seguido da informática e do desenvolvimento da comunicação de informações à distância (telecomunicações) só fizeram reforçar essas tendências. De-multiplexação, amplificação e armazenamento de enormes volumes de informações ocorrem sem cessar e, às vezes, nos fazem duvidar da cordialidade da nova sociedade da informação!

¹ Entende-se por literatura científica e técnica os artigos (tipo principal de informação científica) publicados nas revistas científicas, as patentes (principal tipo de informação técnica) publicadas nas revistas de patentes e um conjunto de publicações menos acessíveis, como os relatórios, as teses, os anais de congressos, etc., que constituem a literatura cinzenta.

² Distinguem-se três categorias de revistas científicas e técnicas: as revistas primárias, que contêm artigos, que constituem a primeira aparição pública sob a forma de produto de informação, dos resultados de pesquisas; as revistas secundárias e terciárias, grandemente dependentes das primeiras, visto que algumas resumem seus artigos (revistas de resumos), os indexam (revistas de índices) ou só reproduzem os sumários dos fascículos (revistas de sumários como os *Current Contents*®); as outras publicam sínteses do que aparece nos periódicos primários (revistas de revisões da literatura).

A velocidade do crescimento dos periódicos científicos e técnicos primários (em número de títulos) era superior a 2% ao ano na década de 1980. Era, no entanto, inferior à dos anos 70. A 'taxa de natalidade' das revistas continua a ser, portanto, mais elevada do que a 'taxa de óbitos'. A diversidade dos periódicos continua a aumentar, assim como seus preços, enquanto sua tiragem e circulação diminuem.

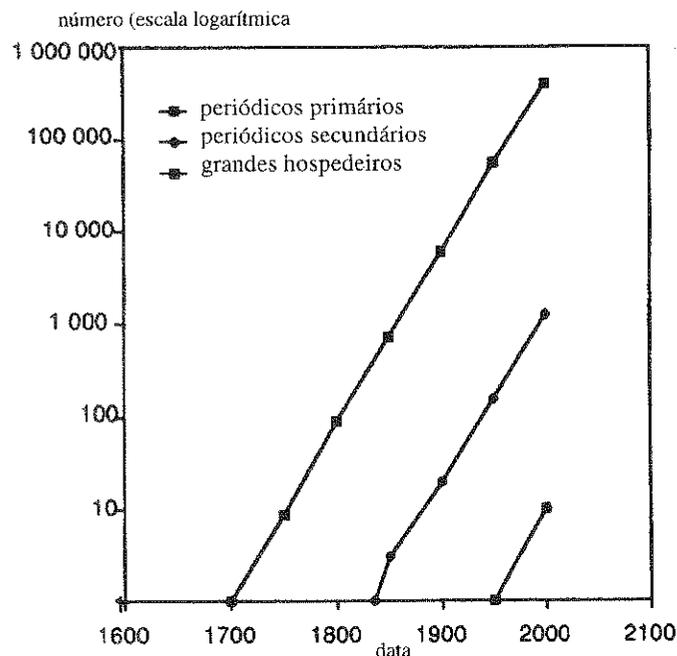


Figura 1. Crescimento das literaturas primária e secundária e dos grandes hospedeiros de bancos de informações

2. A implosão do tempo. Não há mais distância que seja obstáculo à velocidade, nenhuma fronteira detém a informação. A velocidade dos computadores se mede em bilionésimo de segundo. Os satélites de telecomunicações atingem, em poucos segundos, de modo inteiramente automático, todas as regiões do mundo. Revela-se esta noção de implosão do tempo, que parece revolucionar tanto os sistemas de informação modernos quanto a noção precedente de explosão da informação. Os sistemas eletrônicos encurtam o tempo de execução das tarefas de busca e processamento da informação. Segue-se uma contração rápida do tempo necessário para coletar, tratar e utilizar a informação na tomada de decisões.¹

¹ C.T. Meadow, *The information world: an overview. In: Careers in information*, J.F. Spivack (ed.), White Plains, Knowledge Industry Publications, 1983.

No setor dos meios de comunicação de massa, há duzentos anos, o jornal era coisa rara. O advento do telégrafo, do fac-símile e do telefone, acelerando a velocidade de distribuição das notícias, permitiu a generalização desse tipo de imprensa. Mais tarde, o rádio e a televisão permitiram captar o acontecimento no próprio instante de sua ocorrência, e, às vezes, até mesmo antecipar-se a ele.¹

3. O fluxo da informação. A conjunção desses dois fenômenos conduz ao aparecimento de fluxos de informação muito elevados, isto é, à circulação de consideráveis quantidades de informação por unidade de tempo:

$$\phi = \frac{i}{t} \quad \text{logo } \phi$$

além das fronteiras nacionais. Esses 'fluxos de dados transfronteiras' são exemplos da internacionalização do mercado da informação. Seu controle suscita delicados problemas econômicos, jurídicos e políticos. Permitem igualmente compreender o interesse crescente pelo 'conhecimento conforme a demanda' (*just in time knowledge*) e sua prática, o monitoramento de informações.

II. Informação e conhecimento

Nosso estado (ou nossos estados) de conhecimento sobre determinado assunto, em determinado momento, é representado por uma estrutura de conceitos ligados por suas relações: nossa 'imagem' do mundo.² Quando constatamos uma deficiência ou uma anomalia desse(s) estado(s) de conhecimento, encontramos-nos em um estado anômalo de conhecimento.³ Tentamos obter uma infor-

¹ D.Wolton, *La révolution des médias*, Paris, Le Monde-Dossiers et Documents, 1994.

² K.E. Boulding, *The image: knowledge in life and society*, Ann Arbor, University of Michigan Press, 1956.

³ N.J. Belkin, Anomalous states of knowledge as a basis for information retrieval, *Canadian Journal of Information Science*, 5, 1980.

mação ou informações que corrigirão essa anomalia. Disso resultará um novo estado de conhecimento. É o que Brookes¹ quis esquematizar e representar sob a forma do que chamou a equação fundamental da ciência da informação:

$$K(S) + \partial K = K(S + \partial S)$$

↑

∂I

que exprime a passagem de um estado de conhecimento $K(S)$ para um novo estado de conhecimento $K(S + \partial S)$ pela contribuição de um conhecimento ∂K extraído de uma informação ∂I , ∂S indicando o efeito dessa modificação.

III. Informação e comunicação

As ciências, tanto da matéria, da vida, quanto do homem ou da sociedade (e da informação), sendo atividades socioeconômicas, são, portanto, produtoras e utilizadoras de conhecimentos científicos e técnicos.² O sistema de pesquisas assemelha-se muito a um sistema econômico. Pode-se assim representá-lo a partir do esquema econômico clássico: produção—distribuição—consumo. Analogia de fenômenos mas não de conceitos, pelo que falaremos mais de construção do que de produção de conhecimentos, distinguindo entre bens culturais e bens materiais. Construção, portanto, dos conhecimentos científicos e tecnológicos que se tomarão, uma vez registrados, em forma escrita ou oral, impressa ou digital, informações científicas e tecnológicas. Pela mesma razão, para descrever as duas outras fases do que chamamos ciclo da informação (figura 2), utilizaremos a palavra comunicação no lugar de distribuição e uso no lugar de consumo. Os três processos —

construção, comunicação e uso — se sucedem e se alimentam reciprocamente.

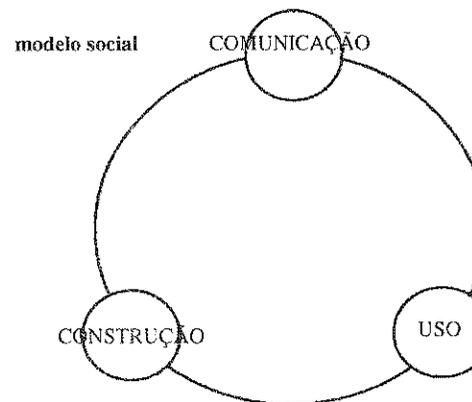


Figura 2. O ciclo da informação

Este modelo permite libertarmo-nos daquele, habitual mas simplista, dos meios de comunicação de massa, que limita a comunicação a uma relação bilateral: informador—informado (figura 3):



Figura 3. Meios de comunicação de massa

ou, pior ainda, do modelo da teoria da informação, que torna essa relação linear e crê melhorá-la ao inserir nela a mensagem. Encontramos tal modelo na célebre cadeia documentária. Canal, código, ruído e retroalimentação vieram aprimorá-la, mas não a transformaram em um modelo de comunicação social (figura 4):

¹ B.C. Brookes, The foundations of information science, *Journal of Information Science*, 2, 1990.

² Nas nomenclaturas econômicas elas são chamadas de 'pesquisa científica e tecnológica'.

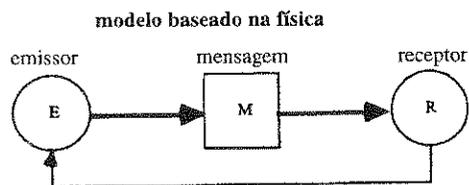


Figura 4. Teoria da informação

Incorreu-se aqui na confusão conceitual que consiste em considerar análogos o conceito de 'informação' da teoria matemática da transmissão de sinais elétricos e o conceito de informação do processo da comunicação humana. Seguindo os passos de Shannon e Weaver, de Moles a Atlan, passando pela escola francesa de comunicação, toda a comunidade dos 'homens da comunicação' foi vítima ou cúmplice de um erro ensejado por essa analogia.

Credo de todo o setor chamado comunicação, essa teoria é dominante. E é lamentável ter chamado informação o conceito desenvolvido por Hartley. De fato, a medida da entropia informacional (outra impostura notória nesse campo é o emprego desse conceito da física) é aplicável aos símbolos, aos próprios signos e não tem nada a ver com o significado. As comunicações humanas regulam-se, portanto, pelo modo de transmissão dos sinais elétricos, e, por isso, não podem deixar de ser autoritárias, dirigidas, unidirecionais. O modelo resultante, largamente difundido, coloca em cena um 'emissor' que 'comunica' uma mensagem ao 'receptor'.

É essa mesma impostura que faz com que se agrupem no mesmo campo a comunicação mediante sinais químicos, a comunicação com os micróbios, a comunicação nas sociedades animais, a comunicação pelas moléculas, a comunicação entre os homens, a comunicação entre as crianças, a comunicação com os humanos, a comunicação com as máquinas; que faz com que se fale de diálogo homem-máquina, mensagens moleculares, comunicações hormonais!

Se a analogia continua sendo um conceito interdisciplinar fecundo, que facilita a transição das idéias de um campo para outro, pode também bloquear durante muito tempo os avanços rumo à compreensão de um fenômeno. E não estamos longe de pensar que, da mesma forma que a analogia da irrigação em fisiologia pôde por muito tempo bloquear os progressos sobre a compreensão da circulação do sangue, descoberta por Harvey, a analogia da transmissão de um sinal elétrico conseguiu bloquear os progressos concernentes à comunicação das informações e contribuir para reunir fenômenos irreduzíveis sob uma mesma bandeira enganosa, como ainda vemos hoje em dia. A comunicação humana, contudo, não tem muita necessidade desses parentescos.

A comunicação é, portanto, o processo intermediário que permite a troca de informações entre as pessoas (ver adiante, capítulo 4, I.2). Podemos concluir, com Escarpit,¹ que a comunicação é um ato, um processo, um mecanismo, e que a informação é um produto, uma substância, uma matéria.

¹ R. Escarpit, *Théorie générale de l'information et de la communication*, Paris, Hachette, 1990.

Capítulo 2

As primeiras disciplinas

O QUE caracteriza as quatro disciplinas que foram atuantes, até o presente, no campo da informação — a biblioteconomia,¹ a museoeconomia,² a documentação e o jornalismo é que todas atribuíram um interesse particularmente grande aos suportes da informação e não à própria informação. O livro na biblioteca e o objeto no museu foram durante muito tempo recolhidos, armazenados e preservados por um conservador, com o fim único da preservação patrimonial. Documentalistas e jornalistas alardearam as mais elevadas intenções com a informação (ao mesmo tempo em que conferiam também uma atenção importante ao documento e às mídias: o meio é também a mensagem, não é Mac Luhan?). Mas nem sempre tiveram a competência necessária para dominá-la.

I. A biblioteconomia

União de duas palavras, biblioteca e economia (esta no sentido de organização, administração, gestão), a biblioteconomia não é nem uma ciência, nem uma tecnologia rigorosa, mas uma prática de organização: a arte de organizar bibliotecas.³

Ela responde aos problemas suscitados:

¹ A arquivística, disciplina auxiliar da história, preocupa-se com a conservação dos documentos que resultam da atividade de uma instituição ou de uma pessoa física ou jurídica. Os arquivos não passam de documentos conservados, enquanto as bibliotecas são constituídas de documentos por elas reunidos.

² O autor emprega o termo *museoéconomie*, aqui traduzido como *museoeconomia*, com sentido que o texto deixa claro, além do termo francês usual, *museologie* (museologia). (N.T.)

³ A bibliologia tem por objeto o estudo do livro. Disciplina avatar da biblioteconomia, a bibliologia passa por dificuldades para alcançar a situação de ciência adulta.

- pelos acervos (formação, desenvolvimento, classificação, catalogação, conservação);
- pela própria biblioteca como serviço organizado (regulamento, pessoal, contabilidade, local, mobiliário);
- e pelos leitores, os usuários (deveres recíprocos do pessoal e do público, acesso aos livros, empréstimo).

Mas as soluções para esses problemas são freqüentemente empíricas, portanto, dificilmente generalizáveis.

Encontram-se hoje essas três séries de problemas em outros lugares e suportes. À biblioteca tradicional, que conservava apenas livros, sucedeu a biblioteca que reúne acervos muito mais diversificados, tanto por seus suportes como por sua origem: imagens, sons, textos. Transformou-se em midiateca. Ademais, ao acolher não somente as obras de um patrimônio legado pelo passado, mas as informações veiculadas por redes comerciais atuais e em tempo real, ela passou a ser um sistema de informações.¹

Isso coloca também em evidência os objetivos econômicos e culturais atuais que adquirem uma importância crescente, como:

- os usos privados das técnicas de produção, processamento e difusão da memória escrita ou audiovisual;
- o problema do custo de acesso a essas fontes e, portanto, o problema da gratuidade das bibliotecas;
- a necessidade de inventar novos usos e, por conseguinte, de qualificar os usuários dessas técnicas sob pena de ver o mercado se saturar muito rapidamente...

Mas ainda se fala muito de conservação, encadernação, livre acesso² e leitores ilustres no projeto da nova Bibliothèque Nationale da França.

¹ R. Stiegler, *Mémoires du futur*, Exposition-Bibliothèque Publique d'Information, 1997.

² Nas universidades dos países anglo-saxões, as bibliotecas são todas de livre acesso, o que não acontece na França.

II. A museoeconomia

Paralelo curioso, a 'ciência' dos museus também empurrada em direção a uma economia do museu, no mesmo sentido de gestão, organização e administração, mais exatamente rumo a uma museoeconomia. Em primeiro lugar, constitui também uma prática de organização, a arte de organizar museus, mais do que uma ciência e uma tecnologia rigorosas. Responde aos problemas suscitados:

- pelos acervos e as reservas técnicas (formação, desenvolvimento, classificação, conservação, utilização pelos pesquisadores não-museólogos e exposições para o público);
- pelo próprio museu como serviço organizado (regulamento, pessoal, contabilidade, locais, mobiliário);
- e pelos visitantes, os usuários (deveres recíprocos do pessoal e do público, acesso às coleções).

Mas essas respostas, voltadas sobretudo para os acervos e o museu, também continuam sendo frequentemente empíricas e, portanto, dificilmente generalizáveis.

Esta abordagem museoeconômica ainda vigora. Como prova disso temos:

1) O programa da nova École Nationale du Patrimoine ('École Nationale des Musées') que se articula em torno de dois conjuntos de matérias:

- *um ensino de tipo geral, que estuda as instituições culturais governamentais, direito patrimonial, economia do patrimônio, gestão financeira, social e das ferramentas técnicas (automação de escritórios, informática documentária, reprodução da imagem, etc.), precedido de estágio em instituição cultural;*
- *um ensino de tipo técnico, voltado para o patrimônio e sua divulgação, problemas relacionados à construção e gestão de edifícios de museus, métodos e técnicas de coleta, conservação e restauro de obras de arte, mobiliário, arquivos, etc., seguido de estágio em instituição patrimonial.*

2) O conteúdo do curso de museologia, segundo Rivière:¹ o museu como serviço organizado, instituição, é estudado nos capítulos I: Museu e sociedade (abordagem histórica), e IV: A instituição museal ('estatuto e organização, arquitetura e programação). O estudo das coleções é objeto do capítulo II: Museu e patrimônio (pesquisa e conservação). E o breve capítulo III: Museu, instrumento de educação e cultura (exposições, o público dos museus) é consagrado ao estudo das exposições e dos visitantes.

Referimo-nos ao público, aos visitantes, aos usuários. Mas, evidentemente, a primazia era da instituição, do museu, das coleções, das reservas técnicas inacessíveis ao público, além de eminentes usuários-pesquisadores² não-museólogos e alguns amadores. Fala-se hoje, cada vez mais, dos públicos do museu, pois estudantes e turistas passaram a utilizá-los em massa. E a museologia resiste.

III. A documentação

No final do século XIX, os problemas bibliográficos começavam a tornar-se complexos para os pesquisadores que não encontravam nas bibliotecas meios de acesso aperfeiçoados a documentos cada vez mais variados (um documento sendo tudo o que representa ou exprime com a ajuda de sinais gráficos (palavras, imagens, diagramas, mapas, figuras, símbolos) um objeto, uma idéia). A criação do Instituto Internacional de Bibliografia por Otlet, e, posteriormente, da Federação Internacional de Documentação, ocorreu em resposta a essa demanda. Havia necessidade de uma nova tecnologia, de um novo conjunto de técnicas para organizar, analisar os documentos, descrevê-los, resumi-los, técnicas que diferem das técnicas biblioteconômicas tradicionais. Essa tecnologia era a documentação. Ao contrário da biblioteconomia e da arquivística, a documentação recorre a técnicas não-con-

¹ Georges-Henri Rivière, *La muséologie*, Paris, Dunod, 1989.

² De forma análoga, a nova Bibliothèque Nationale da França atribui um interesse privilegiado aos seus grandes leitores.

vencionais de organização e análise, não mais apenas de livros, mas de qualquer tipo de documento.

Técnica de classificação, a Classificação Decimal Universal (CDU) é assim o exemplo de uma classificação natural (que se reporta ao conteúdo do documento), que nunca teve por objetivo ser uma classificação para bibliotecas. Era muito elaborada e, por isso, em geral, inadequada para uma biblioteca que se contentasse com uma classificação abstrata (baseada em características não-lingüísticas, como o número de registro, o tamanho do livro ou o nome do editor).

Entre as técnicas que acompanharam o crescimento da documentação, em particular nos Estados Unidos, a da microfilmagem de documentos — inspirada nas técnicas cinematográficas — permitia a seus defensores, nos anos 30, prever que o microfilme e a microficha suplantariam o livro, que, como ele, poderiam ser emprestados, que os catálogos conteriam os resumos microfilmados dos textos referenciados, etc. Surgiram posteriormente dispositivos de busca mecânica da literatura, utilizando microfilmes, como o ‘seletor rápido’ e o sistema ‘Minicard’ da Kodak. Porém, o desenvolvimento tecnológico mais importante, que anunciava o nascimento da ciência da informação, foi, sem dúvida, o cartão perfurado IBM, utilizado para analisar o conteúdo dos documentos e extrair a informação que continham.

IV. O jornalismo

Aqui apenas evocaremos esse campo disciplinar que também participa das indústrias da informação. Mas, a história quis que, tanto no que diz respeito à profissão quanto à pesquisa, ele se desenvolvesse separadamente, nos diferentes quadros das indústrias da comunicação,¹ o que não impede a existência de fortes convergências com os outros setores.

¹ Ver os volumes da série ‘Que sais-je?’ de n.º 1000 (*L’information*) e 2634 (*La science de la communication*).

Capítulo 3

Uma ciência, uma indústria para a informação

TODA CIÊNCIA é uma atividade social determinada por condições históricas e socioeconômicas. Assim aconteceu com a ciência da natureza — a física —, e com o desenvolvimento da sociedade industrial. A física nasceu com o advento do sistema mercantil. Alguns de seus ramos formaram, ao longo do tempo, ciências independentes como a química e a biologia. Essa sociedade industrial tinha necessidade de um sistema de produção que lhe permitisse uma utilização sempre crescente da natureza. E o desenvolvimento dessa produção industrial necessitava de “uma ciência que estudasse as propriedades físicas dos objetos naturais e as formas de ação das forças da natureza” (Engels).

I. Uma ciência, uma indústria

Da mesma forma, a sociedade da informação necessita de uma ciência que estude as propriedades da informação e os processos de sua construção, comunicação e uso.

De fato, sob a tríplice influência do:

- desenvolvimento da produção e das necessidades de informações científicas e técnicas (desenvolvimento das atividades científicas, desenvolvimento de uma cultura científica e técnica de massa, demanda de informação científica);
- surgimento do novo setor industrial das indústrias da informação (produtores e hospedeiros de bases de dados, satélites e redes de telecomunicação, telemática, grandes museus e grandes bibliotecas (as ‘catedrais’ do século XX), turismo cultural);

● e do surgimento das tecnologias eletrônicas (analógicas ou digitais) e fotônicas da informação¹ (microcomputadores, telas de monitor sensíveis ao toque, discos laser, fibras ópticas, dispositivos de multimídia, videodiscos, programas de gerenciamento de acervos, etc.), as bibliotecas, centros de documentação, museus e instituições culturais, em geral, não podem mais ser apenas depósitos de livros, documentos, objetos e artefatos. Tornaram-se depósitos de conhecimentos sobre um assunto, um objeto, de respostas a questões, isto é, entrepostos de informações. Melhor ainda, são verdadeiros meios de comunicação de informações, que atingem um número cada vez maior de pessoas. Ou seja, sob o efeito dessas três categorias de mudanças — culturais, econômicas e tecnológicas — tornaram-se multimídias de massa, como seus colegas da imprensa escrita e audiovisual.

A indústria da informação (em papel e eletrônica) é, atualmente, dominada pelos Estados Unidos. Encontraremos, no quadro a seguir, o faturamento dos dois setores da indústria da informação nos Estados Unidos, Europa e Japão.

Essas cifras são bastante significativas e mostram que a indústria da informação eletrônica ocupa um lugar cada vez mais importante na economia dos países industrializados, comparável, na França, ao da indústria cinematográfica, por exemplo (3,8 bilhões de francos de faturamento, em 1990). A atividade do setor da informação eletrônica apresenta, ademais, uma taxa de crescimento excepcional, da ordem de 20 a 40% por ano. Apesar do desenvolvimento notável da telemática, a França detém apenas 10% do mercado europeu, ou seja, 3,5% do mercado mundial. Considerando o seu peso econômico, a indústria francesa está um pouco atrasada nesse setor.²

¹ Por tecnologias eletrônicas entendemos as técnicas que utilizam fluxos de elétrons, e por tecnologias fotônicas, as que utilizam fluxos de fótons ('partículas de luz'). Os fluxos de elétrons constituem sinais elétricos de dois tipos: analógicos e digitais (ver capítulo 5).

² S. Chambaud, Congrès IDT, Paris, 1993.

Faturamento da indústria da informação (em bilhões de francos)

	EM PAPEL* (fonte: Info Market Obs. e US Indus., 1989)	ELÉTRÔNICA (fonte: OCDE, 1990)
EUA	300	30
Europa	150	21 (2,2 cabem à França)**
Japão	50	7
Total	500 (75 correspondem a edições especializadas)	58

* Esse faturamento abrange as atividades ligadas à grande imprensa, jornais e revistas, bem como as receitas publicitárias desses jornais.

** Em 1993, o faturamento da indústria eletrônica francesa atingiu 4,2 bilhões de francos. GFIJ, *L'information électronique professionnelle en France; données sur les activités et les marchés*. La Documentation Française, 1994.

Tais mudanças provocaram simultaneamente uma mudança epistemológica. Isso nos faz constatar que, hoje, o objeto da ciência da informação não é mais o mesmo da biblioteconomia e de suas veneráveis disciplinas co-irmãs. Não é mais a biblioteca e o livro, o centro de documentação e o documento, o museu e o objeto, mas a informação.

II. Uma ciência social

A ciência da informação, com a preocupação de esclarecer um problema social concreto, o da informação, e voltada para o ser social que procura informação, coloca-se no campo das ciências sociais (das ciências do homem e da sociedade), que são o meio principal de acesso a uma compreensão do social e do cultural.

A pesquisa em ciência da informação, pesquisa orientada, respondendo a uma necessidade social, desenvolveu-se em função dessa necessidade e foi, de certa forma, dirigida, e até mesmo financiada por ela. Igualmente, sob a demanda premente da tecnologia da informação, de máquinas de comunicar, a preocupação dominante dos pesquisadores foi a utilidade, a eficácia, o prático e a prática, e muito pouco o teórico, a teoria. A teoria, portanto,

apresenta-se atrasada em comparação com o empírico e existe, sobretudo, uma falta de ligação entre os dois (ver capítulo 4).

De prática de organização a ciência da informação torna-se, então, uma ciência social rigorosa, sob o efeito tanto de uma demanda social crescente quanto de novos objetivos sociais e importantes avanços econômicos. Os estudos científicos, realizados inicialmente por pesquisadores de fora da área e da profissão, como os de psicologia, sociologia, economia, informática e telecomunicações, contribuíram em muito para essa cientifização.

III. Uma ciência interdisciplinar

Os problemas de que trata cruzam as fronteiras históricas das disciplinas tradicionais, e o recurso a várias disciplinas parece ser evidente. Essa colaboração chama-se interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade traduz-se por uma colaboração entre diversas disciplinas, que leva a interações, isto é, uma certa reciprocidade, de forma que haja, em suma, enriquecimento mútuo. A forma mais simples de ligação é o isomorfismo, a analogia.

A ciência da informação é uma dessas novas interdisciplinas, um desses novos campos de conhecimentos onde colaboram entre si, principalmente, a psicologia, a lingüística, a sociologia, a informática, a matemática, a lógica, a estatística, a eletrônica, a economia, o direito, a filosofia, a política e as telecomunicações.

É possível esboçar rapidamente um panorama dessas disciplinas e dos temas atuais de pesquisa em ciência da informação, esquematizando aí o início de uma descrição de sua estrutura.

No princípio eram o livro (a semente) e, é claro, a biblioteconomia e a história do livro!¹ Os primeiros fatos de natureza científica estarão, portanto, ligados às bibliotecas, e as primeiras leis e análises serão bibliométricas. Depois, surgirão teorias das clas-

¹ Existindo, por analogia, parentesco entre os quatro campos, diríamos, no setor da documentação: "No princípio eram o documento e a documentação"; no setor dos museus: "[...] No princípio eram o objeto e a 'museoconomia'; e no setor das mídias: "[...] No princípio eram o jornal e o jornalismo."

sificações e da indexação. Dentre outros temas centrais, convém citar os estudos sobre sistemas em linha de recuperação de documentos e dados, e estudos descritivos das técnicas respectivas: bancos de informações bibliográficas, textuais, fatuais; pesquisas sobre sistemas de gerenciamento de bibliotecas e centros de documentação (aquisição, circulação, catálogos informatizados em linha (em inglês, OPAC, de *Online Public Access Catalog*), etc.).

Uma série de temas periféricos se destacam, ainda que muito ligados à sua disciplina de origem, mas, apesar disso, firmemente apoiados no campo da ciência da informação:

- psicológicos (comportamentos de comunicação, processos heurísticos, representação dos conhecimentos, etc.);
- lingüísticos (semiótica, reformulação, paratexto, morfossintaxe, etc.);
- sociológicos (sociologia das ciências, comunidades científicas, produtividade científica, mérito, etc.);
- informáticos (bases de dados, recuperação, sistemas especialistas, programas para hipertexto, etc.);
- matemáticos, lógicos, estatísticos (algoritmos, distribuições não-gaussianas, lógicas booleana e difusa [*fuzzy logic*], processos markovianos, etc.);
- econômicos, jurídicos e políticos (comercialização da informação, direito das criações imateriais, indústrias da informação, sociedade da informação, etc.);
- eletrônicos e telecomunicações (redes, correio eletrônico, videotexto, etc.);
- filosóficos, epistemológicos, históricos, etc.

A representação cartográfica da figura 5, obtida em parte graças a uma análise de palavras associadas (ver capítulo 4), feita no banco de informações Pascal do INIST,¹ apresenta uma imagem da estrutura interdisciplinar da ciência da informação.

¹ O Institut National de l'Information Scientifique et Technique (INIST), órgão subordinado ao Centre National de la Recherche Scientifique et Technique (CNRS), produz os bancos de informações Pascal (ciências e técnicas) e Francis (ciências humanas e sociais).

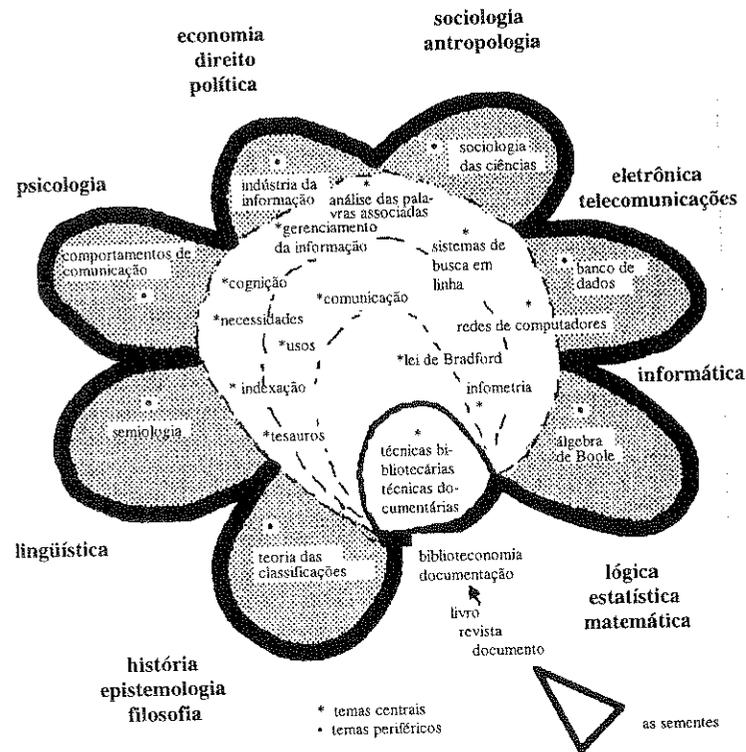


Figura 5. O mapa da ciência da informação
(Fonte: Y.-F. Le Coadic, CNAM.)

IV. Sua institucionalização

Acompanhando o surgimento desses novos conhecimentos, implantou-se, progressivamente, um conjunto de estruturas que visam a dar status científico e social à ciência da informação.

1) As revistas científicas são uma dessas estruturas. Em anexo, há um 'mapa', necessariamente incompleto e parcial, de revistas de ciência da informação. Poucas são em francês. Agrupamo-as em cinco continentes, reunindo as literaturas nucleares (ver capítulo 4,

III), em papel, eletrônica e periférica, uma ilha francófona, uma ilha lusófona e uma ilhota cultural (anexo 1).

Convém observar que o caráter interdisciplinar da ciência da informação implica uma dispersão da produção de artigos. Por isso, encontramos nas revistas dos campos periféricos um número importante de trabalhos relevantes.

2) Os bancos de informações são outros veículos dos conhecimentos produzidos na ciência da informação (anexo 2).

3) A seguir, as sociedades científicas e profissionais que existem em âmbito nacional (como a ADBS e o GFII na França, a ASIS e a IIA nos Estados Unidos, a ASLIB e o IIS na Grã-Bretanha) e internacional (FID, IFLA)¹ organizam regularmente congressos, colóquios e conferências nos diversos campos da ciência e da indústria da informação.

4) Há, por fim, os cursos e as unidades de ensino de ciência da informação que surgem nos estabelecimentos de ensino superior, escolas de engenharia e universidades. Associam-se às vezes com os cursos de biblioteconomia ou lhes dão continuidade. Equipes de pesquisa se acham vinculadas a essas unidades.

¹ ADBS = Association des Documentalistes et Bibliothécaires Spécialisés (atualmente, Association des Professionnels de l'Information et de la Documentation); GFII = Groupement Français de l'Industrie de l'Information; ASIS = American Society for Information Science; IIA = Information Industry Association; ASLIB = Association of Special Libraries and Information Bureaux (atualmente, Association for Information Management); IIS = Institute of Information Scientists; FID = Federação Internacional de Informação e Documentação; IFLA = Federação Internacional de Associações e Instituições Bibliotecárias.

Capítulo 4

A ciência da informação

DE PRÁTICA de organização, a ciência da informação tornou-se, portanto, uma ciência social rigorosa que se apóia em uma tecnologia também rigorosa. Tem por objeto o estudo das propriedades gerais da informação (natureza, gênese, efeitos), ou seja, mais precisamente:

- a análise dos processos de construção, comunicação e uso da informação;
- e a concepção dos produtos e sistemas que permitem sua construção, comunicação, armazenamento e uso.

Pode-se, a título de exemplo, aplicar a definição acima às informações científicas e técnicas de divulgação, e enunciar a definição do que chamamos a museologia das ciências e das técnicas. A museologia das ciências e das técnicas tem assim por objetivo estudar a gênese, a natureza e os efeitos das informações científicas e técnicas destinadas a públicos de não-especialistas (informações que abrangem as instituições museais e de cultura científica e técnica), ou seja:

- analisar os processos de produção, comunicação e uso dessas informações;
- e conceber os sistemas (as coleções compostas de objetos, as exposições feitas com tais objetos, bem como seu exame e manipulação) que permitem sua comunicação, uso e armazenamento.

Estudaremos sucessivamente os três processos de construção, comunicação e uso da informação. Assinalemos, desde já, que os profissionais da informação tiveram, durante muito tempo, pouca

participação em cada um desses processos. Suas intervenções e suas técnicas giraram, principalmente, em torno dos problemas de armazenamento dos documentos e objetos e do desenvolvimento dos sistemas correspondentes.

I. A construção da informação

As atividades científicas e técnicas são o manancial de onde surgem os conhecimentos científicos e técnicos que se transformarão, depois de registrados, em informações científicas e técnicas. Mas, de modo inverso, essas atividades só existem, só se concretizam, mediante essas informações. A informação é o sangue da ciência. Sem informação, a ciência não pode se desenvolver e viver. Sem informação a pesquisa seria inútil e não existiria o conhecimento.¹ Fluido precioso, continuamente produzido e renovado, a informação só interessa se circula, e, sobretudo, se circula livremente. A atividade de pesquisa constitui, com efeito, a aplicação do raciocínio ao corpo de conhecimentos acumulados ao longo do tempo e armazenados nas bibliotecas e centros de documentação. Ademais, o processamento desses conhecimentos, que se torna possível após entrarem em circulação, está na origem das descobertas científicas e das inovações técnicas.

1. O crescimento da informação. As atividades de pesquisa nunca tiveram nem o vigor nem a extensão que têm hoje em dia. No início puramente especulativa, a ciência não tinha por vocação servir a algum desenvolvimento técnico. Ao se tornar experimental, sua vocação passa a ser produzir conhecimentos a fim de satisfazer a necessidades práticas e econômicas.² Do mesmo modo, ela interessou e interessa, no mais alto nível, aos governos e às empresas, que se apropriaram, durante este último meio século, da profissão de fé dos pesquisadores: "O que é bom para a ciência é

¹ J. Michel, Congrès IFLA, Paris, 1989.

² M.-C. Bartholy, J.-P. Despin, G. Grandpierre, *La science. Epistémologie générale*, Paris Magnard, 1978.

necessariamente bom para a sociedade.” Sistema de construção dos conhecimentos, integrou-se ao desenvolvimento econômico e social a ponto de conferir às sociedades modernas suas características principais. Na sociedade atual, há integração da ciência com o sistema de produção. A industrialização passa pela ciência e a ciência passa pela industrialização.

A) *Os modelos quantitativos de crescimento.* Constatava-se, nesses últimos anos, que o crescimento da ciência era “muito mais ativo e muito mais vasto em seus problemas do que qualquer outra espécie de crescimento hoje ocorrendo no mundo” (Price).¹ Desde os recursos financeiros de que a pesquisa vem se beneficiando há meio século até os periódicos especializados, que passaram de cerca de 10 000 para mais de 300 000, tudo acontece como se a densidade da ciência em nossa cultura quadruplicasse, a cada geração, como se a literatura científica dobrasse a cada quinze anos (ver figura 1, capítulo 1).²

B) *As características qualitativas do crescimento.* Como se nota, essa primeira característica, essencialmente quantitativa, não nos oferece uma imagem correta do progresso das ciências e das técnicas. Com efeito, este crescimento difere segundo as disciplinas, as regiões do mundo e a época. Assim, não é pelo fato de dois países ou duas disciplinas produzirem o mesmo número de artigos que gozarão do mesmo estado de saúde científica. Essas descon-tinuidades no crescimento das ciências e das técnicas estão ligadas, é claro, às estratégias dos dirigentes científicos (pesquisadores e administradores). Dá-se, conforme o momento, mais atenção a uma ou outra disciplina; ora à teoria, ora à experimentação.

¹ D. J. de Solla Price, *Science since Babylon*, New Haven, Yale University Press, 1962. [Ed. brasileira: *A ciência desde a Babilônia*. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, 1976.]

² Em 1987, contavam-se 5 000 novos artigos por dia (ou seja, mais de três artigos por minuto) e 2 000 novas patentes por dia.

C) *As características atuais do crescimento.* Ao lado desse crescimento muito particular do conhecimento e da informação, outras características permitem compreender o porquê do elevado lugar que a ciência e a tecnologia ocupam atualmente na hierarquia dos fatores sociais.¹ Tais características são:

- ampliação dos setores onde se exerce esse conhecimento: é natural que se tivesse procurado ultrapassar os domínios acessíveis a nossos órgãos dos sentidos, mas ninguém poderia ter imaginado que a ultrapassagem chegaria a tal ponto. As escalas de valor dos parâmetros em geral utilizados, como a velocidade dos sinais elétricos,² a densidade de integração dos circuitos microeletrônicos, etc. multiplicaram-se por potências de 10;
- um movimento de síntese e um profundo desejo de unidade: o mapa da ciência, a geografia das disciplinas científicas, passou por profundas mudanças. As disciplinas antigas ampliaram e aprofundaram consideravelmente sua área de atuação. Ocorreram fusões entre disciplinas dando origem a novas interdisciplinas. A ciência da informação, as ciências do conhecimento em geral, são, a esse respeito, excelentes exemplos de interdisciplinas (ver capítulo 3).
- o aparecimento de novos produtos, processos de produção, atividades e empresas: assim, as indústrias eletrônicas deram forma e se valeram dos progressos científicos e técnicos mediante ações de diferentes tipos:
 - introduziram novos produtos no mercado: microprocessador, memória, fibra óptica, videotexto, etc.;
 - desenvolveram novos processos de produção: miniaturização, automação, etc.;
 - criaram novas atividades e novas empresas.

¹ R. Taton et al., *Histoire générale des sciences*, Paris, PUF, 1981.

² Várias empresas e laboratórios de pesquisas lançaram programas de pesquisas sobre transmissões a velocidade muito alta, da ordem de um terabit por segundo (mil bilhões de bits por segundo = 10^{12} bits/seg) (ver capítulo 6).

2. Os atores da construção: a 'comunidade científica'. A comunidade científica é o grupo social formado por indivíduos que têm como profissão a pesquisa científica e tecnológica. A noção de comunidade científica é muito ambígua e se reveste de uma espécie de mito surgido no século XIX. Trata-se do mito da 'república das idéias', da Cidade do Saber, onde cientistas exclusivamente teóricos, desvinculados de sua condição social e material e ligados entre si pela preocupação com a verdade, se encontram para trocar idéias abstratas. No que concerne a esse mito, existem as comunidades científicas reais, segmentadas em função de disciplinas, línguas, nações e mesmo de ideologias políticas; comunidades de trabalhadores científicos motivados por um forte espírito de competição, onde o pesquisador que ganha é aquele que primeiro publica a informação.

Como funcionam essas comunidades científicas? Do mesmo modo que as sociedades primitivas, mediante o sistema de doação. O pesquisador transfere gratuitamente para sua comunidade científica as informações que detém. Não espera, em troca disso, qualquer contrapartida econômica. Mas essa doação só pode existir na medida em que a comunidade científica fornece, por sua vez, uma contrapartida, que é a confirmação do indivíduo como cientista. Primeiramente, há um reconhecimento interpessoal pela comunidade em questão, depois, uma confirmação maior que é institucional e que se faz merecida por causa de um volume intenso e constante de publicações originais.

A produtividade dos pesquisadores é, no entanto, muito desigual: assim, o número n de autores que publicaram x artigos em determinado campo, durante determinado período, é igual a $1/x^n$, onde o expoente n mede as proporções relativas dos 'grandes' e 'pequenos' produtores. Um índice elevado revela uma distorção da produção: 20% dos pesquisadores produzem, por exemplo, 80% da literatura. É a lei de Lotka¹ (figura 6).

¹ A.J. Lotka, The frequency of distribution of scientific productivity, *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16, 1926.

número de pesquisadores

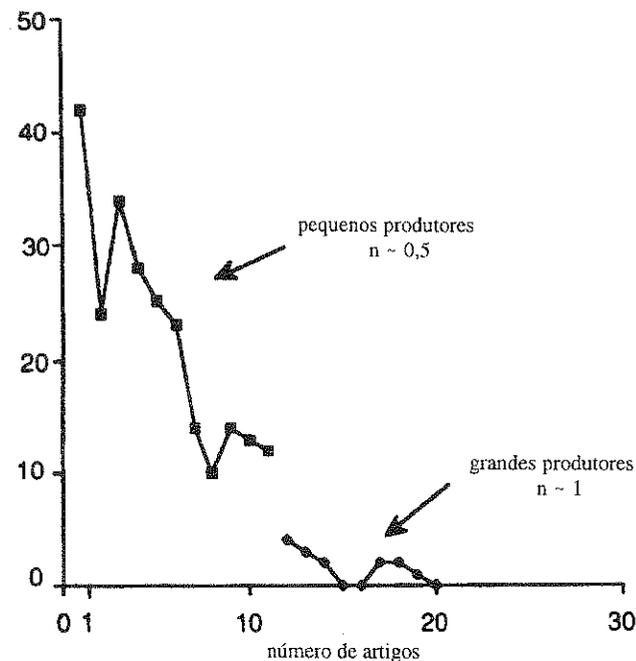


Figura 6. Produtividade científica dos pesquisadores de química (durante um período de três anos)

3. As instituições. Os membros dessas comunidades trabalham em certo número de instituições de natureza social e econômica, como academias, sociedades científicas, associações de pesquisadores, laboratórios e universidades. Cinco etapas balizaram essa institucionalização:

- *o cientista isolado*: os primeiros esforços tendentes ao desenvolvimento das ciências foram empreendidos por homens desprovidos de apoio institucional;

- *o amadorismo científico*: ao estágio dos esforços isolados sucederam tentativas de trabalho coletivo reunindo pares e discípulos;
- *a ciência acadêmica*: foram as academias que primeiro permitiram a especialistas das ciências naturais dedicar-se integralmente a seus trabalhos (as universidades possibilitarão isso aos especialistas das ciências sociais);
- *a ciência organizada*: é a que proporcionará os alicerces de um programa de desenvolvimento da pesquisa e de formação para a pesquisa. É, atualmente, o modelo mais conhecido;
- *a megaciência*: caracteriza-se pelas dimensões dos laboratórios, a extensão dos orçamentos de pesquisa, a complexidade dos equipamentos, e a importância da comunidade profissional nacional ou mesmo internacional que aí trabalha.

4. Uma construção acelerada. As formas atuais de trabalho e organização caracterizam-se por certas diferenças radicais no exercício da profissão. Assim é que, há cinquenta anos, surgiram:

- uma profissionalização generalizada da pesquisa: homens e mulheres (estas ainda pouco numerosas) que se dedicam à pesquisa esperam da comunidade científica não apenas um status, mas também uma remuneração, de forma direta para pesquisadores profissionais, de forma indireta para docentes. Isso constitui um fator agudo de perturbação, na medida em que a publicação de um artigo deixará de ter por objetivo a confirmação de competência, mas será um imperativo fundamental para a obtenção ou conservação de um emprego. Daí a famosa máxima anglo-saxônica 'Publish or perish?' (publicar ou perecer?). Daí também, por um lado, a explosão da informação;
- um aumento dos meios utilizados, que tem por efeito acrescentar à regulamentação de natureza intelectual da comunidade científica uma regulamentação de natureza econômica;
- um aumento do número dos pesquisadores acompanhado de uma estratificação interna da pesquisa.

O conjunto desses fenômenos traduz-se pela substituição do modelo antigo da comunidade por estruturas sociais caracterizadas por formas de trabalho e organização que se assemelham às formas adotadas pelas empresas modernas: divisão mais complexa do trabalho científico, centralização da autoridade, administração da pesquisa, monitoramento das informações, etc.

II. A comunicação da informação

As comunidades científicas são, sobretudo, redes de organizações e relações sociais formais e informais que desempenham várias funções. Uma das funções dominantes é a de comunicação.¹ O papel da comunicação consiste em assegurar o intercâmbio de informações sobre os trabalhos em andamento, colocando os cientistas em contato entre si.

Outro propósito desta função, bem menos praticado, é assegurar a difusão e a promoção da ciência junto a públicos de não-especialistas (inserir 'a ciência na cultura')² e junto aos governos.

As motivações dos pesquisadores são, portanto, de dois tipos:

- as que se originam de preocupações de natureza científica. Se a ciência progride, é graças aos trabalhos realizados por numerosas pessoas, em inúmeros lugares, sobre problemas conexos. Os pesquisadores têm, portanto, necessidade de se manterem em contato com seus colegas para se informarem e informá-los acerca de trabalhos em andamento ou concluídos;
- e as de ordem pessoal, que se relacionam com a carreira dos interessados.

1. As práticas da comunicação. A prática da comunicação constitui uma parte importante do tempo de trabalho do pesqui-

¹ Outra função importante é a de regulamentação: decidir o que é importante. Ela desempenha um papel não-visível, de certa forma negado pela comunidade. Os postulados que estão na base da atividade científica tornam-na, de fato, difícil de regulamentar, ao invés da atividade econômica, que é regulada pelo mercado.

² J.-M. Lévy-Leblond, *Mettre la science en culture*, Nice, Anaïs, 1986.

sador. Nas ciências físicas, avalia-se em 40% a parte do tempo de trabalho dedicado a atividades de comunicação: leitura, escrita, contatos (ver figura 7).

2. Os processos de comunicação. Dois processos de comunicação são utilizados: um processo escrito, formal, e um processo oral, informal.

A) *Comunicação escrita, comunicação oral.* A comunicação escrita compreende principalmente as publicações primárias, onde se apresentam pela primeira vez perante o público, sob a forma de produto da informação, os resultados das pesquisas, e as publicações secundárias e terciárias, muito dependentes das primárias, uma vez que as resumem e indexam.

A formalização da comunicação científica data de mais de trezentos anos. Ocorreu em resposta às necessidades de comunicação dos resultados da pesquisa entre os pesquisadores cujo número crescia. A ciência mudava de situação: de atividade privada tornava-se, como mostramos antes, uma atividade social. O pesquisador tornou-se, então, como a maior parte dos trabalhadores, um indivíduo inserido em um ambiente social que dele exige competitividade e produtividade a fim de obter resultados. Para que os novos dados que obtém e os novos conceitos que formula se tornem contribuições científicas reconhecidas, devem ser comunicados em uma forma que permita sua compreensão e comprovação por outros pesquisadores e, posteriormente, sua utilização na abertura de outros caminhos de pesquisa. Igualmente, a 'comunicabilidade' é a característica principal da produção científica, pois permitirá o reconhecimento do pesquisador pelos pares e lhe garantirá sucesso na sociedade científica.

A comunicação oral é constituída de formas públicas (conferências, colóquios, seminários, etc.) e privadas (conversas, correspondência, etc.) de distribuição das informações.

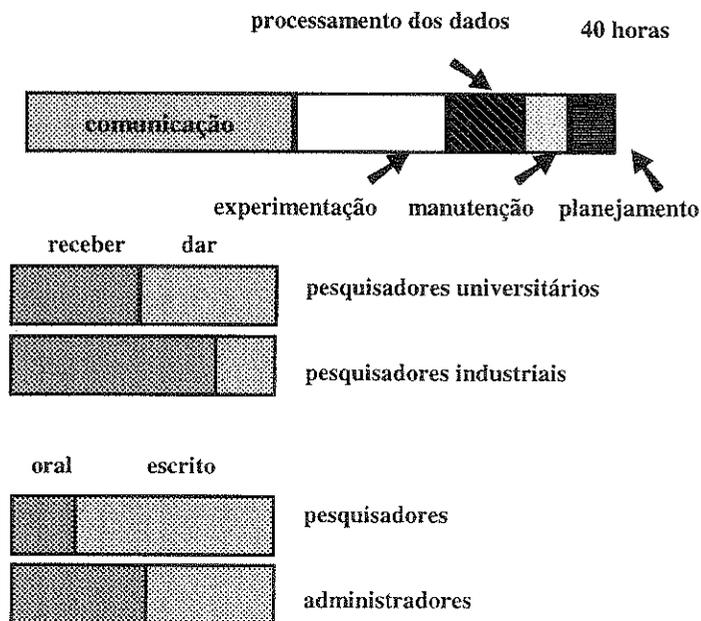


Figura 7. As práticas de comunicação

A informação comunicada por esses meios não tem a estabilidade da que é comunicada pelos meios formais. O intercâmbio de informações entre dois pesquisadores durante uma conversa consiste em uma sondagem de uma idéia qualquer, com o risco de modificá-la imediatamente. Esta informação está sujeita ser comunicada várias vezes. (Enquanto no terreno formal, o pesquisador está obrigado, por um código tácito de deontologia, a publicar a informação apenas uma vez, em um único artigo.) A informação surge na intimidade do laboratório, e, em seguida, é discutida em diferentes reuniões científicas, desde as menores (locais e regionais) até as maiores (nacionais e internacionais).

B) *Diferenças entre os elementos formais e os elementos informais.* Os elementos dos processos de comunicação diferem sobretudo quanto à audiência, armazenamento, atualidade e autenti-

cidade da informação, orientação, redundância e interatividade. Essas diferenças são apresentadas na figura 8.

c) *Cronologia dos processos de comunicação.* Os dois processos, escrito e oral, servem a fins distintos no que concerne ao trabalho do pesquisador e ao funcionamento do conjunto do sistema de informação. Ambos são indispensáveis, mas são utilizados em momentos diferentes. A cronologia de suas ocorrências está representada na figura 9. Tomamos como origem no tempo a data de publicação do artigo, data da primeira apresentação perante o público, sob a forma de produto da informação, dos resultados dos trabalhos de pesquisa.

ELEMENTO FORMAL	ELEMENTO INFORMAL
pública (audiência potencial importante)	privada (audiência restrita)
informação armazenada de forma permanente, recuperável	informação não armazenada, não recuperável
informação relativamente velha	informação recente
informação comprovada	informação não comprovada
disseminação uniforme	direção do fluxo escolhida pelo produtor
redundância moderada	redundância às vezes muito importante
ausência de interação direta	interação direta

Figura 8. Diferenças entre os elementos formais e os elementos informais da comunicação da informação

D) *Inovações sociais e tecnológicas.* Devido a algumas das razões mencionadas acima, os elementos formais, embora propiciem um armazenamento e uma recuperação da informação de modo cada vez mais rápido, não são plenamente utilizados. Consta-se que os pesquisadores deram maior atenção ao desenvolvimento dos elementos informais, introduzindo neles um certo número de inovações. Apesar disso, foram também introduzidas modificações no processo formal.

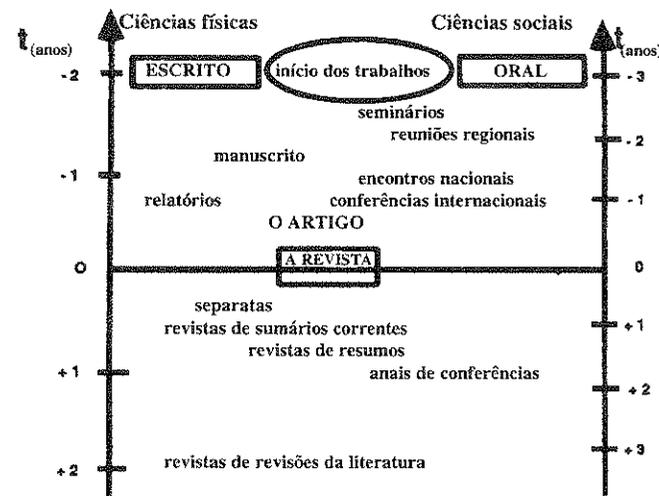


Figura 9. Cronologia dos processos de comunicação (segundo Garvey)¹

a) *Exemplos de inovações no terreno informal:*

● Os colégios invisíveis, para os pesquisadores que se encontram na frente de pesquisa, nas posições de vanguarda. Grupos diferentes de pesquisadores, pertencentes a diferentes instituições e residindo muitas vezes em países diferentes, formam uma espécie de 'academia invisível', mantendo-se mutuamente informados sobre suas pesquisas. Nas ciências sociais e humanas os pesquisadores trabalham muitas vezes sozinhos, estando pouco inclinados a participar de um colégio invisível e preferindo 'compulsar a esmo' a literatura. Se algumas novas formas coletivas de comunicação (como as conferências que se processam em inúmeros computadores, ligados em redes (principalmente pela INTERNET)) se desenvolvem rapidamente nas ciências físicas e biológicas, pode-se pensar que, por serem menos úteis, não se desenvolverão com igual velocidade nas ciências sociais e humanas.

¹ W.D. Garvey, N. Lin, C.E. Nelson, Communication in the physical and social sciences, Science, 1970, 170.

● As pessoas-chave (*gate-keepers*) em quem se apóiam os outros pesquisadores do grupo.¹ Diferem destes últimos na medida em que mostram um grande interesse pelas fontes externas de informação (os dois círculos com os números 19 e 59, na figura 10, representam pessoas-chave). Lêem muito mais e mantêm relações com outros pesquisadores e organizações.²

b) *Exemplos de inovações no terreno formal.* Embora os veículos tradicionais de comunicação, socioeconomicamente falan-

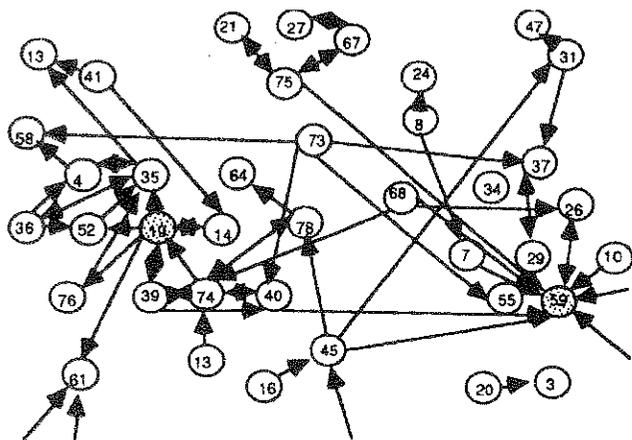


Figura 10. Sociometria da rede de comunicação científica de um laboratório (segundo Allen)

do, continuem firmes, outros veículos, semitradicionais e novos, surgiram a fim de sanar deficiências:

¹ T.J. Allen, *Communication networks in R & D laboratories*, *R&D Management*, 1, 1970.

² Este conceito encontra atualmente aplicações importantes no campo do monitoramento científico, tecnológico, informativo e de empresas concorrentes (*competitive intelligence*), embora já tenha sido descoberto há trinta anos. Encontram-se também, no campo da comunicação de massa, o formador de opinião e o fluxo em duas etapas (*two step flow*) da informação.

● Veículos semitradicionais, do tipo das *letters* (como *Physical Review Letters*), publicações que se editam com mais rapidez do que as revistas tradicionais, de onde se originaram (neste exemplo, da *Physical Review*), mas que contêm informações resumidas, bem como as microfichas e as revistas de sinopses.

● Os novos veículos, especialmente os que se apresentam como alternativas eletrônicas e fotônicas da palavra escrita ou da palavra falada, como os bancos de informação, o videotexto, a editoração eletrônica, etc.

III. O uso da informação

Usar informação é trabalhar com a matéria informação para obter um efeito que satisfaça a uma necessidade de informação.¹ Utilizar um produto de informação é empregar tal objeto para obter, igualmente, um efeito que satisfaça a uma necessidade de informação, que esse objeto subsista (fala-se então de utilização), modifique-se (uso) ou desapareça (consumo).

O objetivo final de um produto de informação, de um sistema de informação, deve ser pensado em termos dos usos dados à informação e dos efeitos resultantes desses usos nas atividades dos usuários. A função mais importante do sistema é, portanto, a forma como a informação modifica a realização dessas atividades.

Isso demonstra que necessidades e usos são interdependentes, se influenciam reciprocamente de uma maneira complexa que determinará o comportamento do usuário e suas práticas (figura 11).

1. A necessidade de informação. O conhecimento da necessidade de informação permite compreender por que as pessoas se envolvem num processo de busca de informação. Exigência oriunda da vida social, exigência de saber, de comunicação, a necessidade de informação se diferencia das necessidades físicas que se originam de exigências resultantes da natureza, como dormir, comer, etc.

¹ Ver trabalho de nossa autoria sobre este assunto a ser publicado pela ADBS, Paris.



Figura 11. Usos e necessidades de informação

O que leva uma pessoa a procurar informação? A existência de um problema a resolver, de um objetivo a atingir e a constatação de um estado anômalo de conhecimento, insuficiente ou inadequado (capítulos 1-2). A necessidade de informação pareceria pertencer então à categoria das necessidades humanas básicas. O fato, porém, de não ser partilhada igualmente por todos os seres humanos nos leva a questionar sobre sua verdadeira condição:

- existe uma necessidade de informação bem-definida, como as necessidades físicas, e que pode ser considerada em si mesma uma necessidade fundamental?
- ou a necessidade de informação é uma necessidade derivada que serviria à realização de outros tipos de necessidades?

A) *Uma necessidade derivada.* O enfoque tradicional em ciência da informação consiste em considerar que o usuário chega ao sistema de informação com uma necessidade de informação mais ou menos bem-especificada. A função do sistema é fornecer-lhe a informação. A hipótese subjacente é que os seres humanos têm necessidade de informação da mesma forma que necessitam de alimento ou abrigo. A necessidade de informação tem então o status de uma necessidade física fundamental.

Mas, numerosas são as pessoas que jamais utilizam um sistema de informação. Os não-usuários são, de longe, mais importantes do que os usuários.¹ O que não quer dizer que não necessitem de

¹ Os resultados de um inquérito do ministério da Cultura sobre as práticas culturais dos franceses mostrou que, em 1989, 84% não estavam inscritos numa biblioteca.

informação, mas isso tende a provar que a necessidade de informação, quando existe, é uma necessidade derivada, exigida para a realização de uma necessidade mais fundamental.

B) *Tipologia das necessidades de informação.* Convém considerar duas grandes classes de necessidades de informação, ambas derivadas de necessidades fundamentais: a necessidade de informação em função do conhecimento e a necessidade de informação em função da ação.

a) A necessidade de informação em função do conhecimento é uma necessidade derivada do desejo de saber (Aristóteles). Mas, qual é esse desejo, essa paixão, esta pulsão de conhecer (Freud)? Pulsão esta que responde essencialmente à questão da origem que é, ela mesma, um aspecto da questão do sentido. Donde o surgimento da dúvida e o esforço para dominar o sentido, a fim de se libertar da angústia do não-sentido original (Castoriadis). Mas essa capacidade não é repartida de modo igual. Além disso, os museus e as bibliotecas, que logo serão os entrepostos dos conhecimentos, conhecimentos sobre os objetos e conhecimentos nos livros, tenderão, lamentavelmente, a tornar-se, com o tempo, depósitos de objetos e livros, toscamente conservados, limitando seu uso e, portanto, o acesso aos conhecimentos:

Acredito que em certas épocas, talvez já nos tempos de Augusto e Constantino, a função de uma biblioteca fosse também a leitura [...] Mas, acho que posteriormente foram criadas bibliotecas cuja função não era proporcionar leitura, mas esconder, não divulgar o livro (Eco).¹

Restará então a comunicação informal desses conhecimentos, comunicação interpessoal, extremamente determinada pelas estruturas sociais, que também são desiguais.

b) A necessidade de informação em função da ação é uma necessidade derivada de necessidades materiais exigidas para a realização de atividades humanas, profissionais e pessoais: trabalhar, ir de um lugar para outro, comer, dormir, reproduzir-se. A

¹ U. Eco, *De bibliotheca*, Caen, Echoppe, 1986.

informação permanece sendo o meio de desencadear uma ação com objetivo; é a condição necessária à eficácia dessa ação. Instituições, serviços de informação e centros de documentação são os elementos formais colocados à disposição dos usuários dessas informações. Mas, mesmo aí, o informal continua sendo um fator extremamente determinante da obtenção da informação.

C) *A análise das necessidades de informação.* Tradicionalmente, não se faz esta análise e, aliás, não há razão para fazê-la, pois se considera que o usuário traz uma necessidade de informação bem específica. Os intermediários — bibliotecários e documentalistas — só começam geralmente a estudar a situação depois que o usuário começou de fato a procurar a informação; ou seja, quando decidiu que tinha 'necessidade' de informação. Isso significa que outras alternativas foram estudadas e descartadas (pelo menos inconscientemente). Para o intermediário essa escolha condiciona a situação em que atuará.

a) *Os estudos de necessidades.* Nessas condições, se houver estudos de usos, terão por único objetivo melhorar o desempenho do sistema. De duas formas:

- um estudo de uso do sistema que não suscite a questão de saber se o sistema fornece o serviço de que os usuários potenciais necessitam, pois só há interesse por aqueles que o utilizam;
- e um estudo parcial das 'necessidades' dos usuários, pois se lhes pergunta de que necessitam para complementar o que é oferecido. A hipótese é que o usuário sabe o que quer e é capaz de identificar os mecanismos de obtenção da informação! Ora, conhecemos as hesitações dos usuários (ver abaixo) ao dizerem o que querem, o que desejam e o que necessitam.

De fato, uma análise das necessidades de informação deve responder as seguintes perguntas: Quem necessita de informação? Que tipo de informação? Para qual grupo de pessoas? Por que precisam dela? Quem decide quanto a essa necessidade? Quem seleciona? Que uso é dado ao que é fornecido? Que conseqüências

resultam desse uso para o indivíduo, o grupo, a instituição e a sociedade em seu conjunto?

Essas questões são freqüentemente suscitadas por quem trabalha no campo da informação geral (a mídia, os meios de comunicação de massa). A mídia, como instituição social, não é estudada isoladamente. É situada num contexto social mais amplo e estudada em relação com outras instituições e processos, com a sociedade em seu conjunto. Observam-se, portanto, diferenças entre o especialista dos meios de comunicação de massa e o especialista da informação documentária. O primeiro não aceita como verdade — ao contrário do segundo — que a informação diminua a incerteza, como dá a entender a teoria 'da informação'. Quem não sabe, com efeito, que a obtenção de informação aumenta a incerteza, que a ignorância tem funções positivas e que a posse da informação pode ser um substituto da ação? Se a informação é obtida na expectativa de que gere uma ação, sabe-se muito bem que continua sendo um pré-requisito necessário, mas não suficiente. Essas questões e esses problemas não são lembrados muitas vezes pelos especialistas da informação documentária, bibliotecários e documentalistas. Há poucas referências ao contexto, à sociedade em geral, no caso das bibliotecas públicas, à sociedade científica no caso das bibliotecas universitárias. Há pouca ou nenhuma referência à complexidade dos processos de produção, comunicação e uso da informação. No entanto, está implícito um processo de comunicação, derivado, mais ou menos conscientemente, dos modelos lineares, unidirecionais, orientados para um objetivo, dos processos de comunicação preocupados essencialmente com o emissor, do informador para o informado (ver capítulo I.III). Interessa-se mais pelo ponto de vista do fornecedor da mensagem do que do receptor. Sem receptor, não há, contudo, informação. Ele é o centro dos fluxos informacionais. Esse modelo linear é inadequado para descrever tais processos. Muitas das comunicações de informação carecem de objetivo, são multidirecionais e os efeitos nem sempre eficazes. A informação

pode ser fornecida e estar totalmente disponível. Mas isso nada nos diz sobre seu uso e as conseqüências desse uso.

b) O livro, o documento e o objeto são a resposta, mas qual é a pergunta? Parece, então, que o que conta verdadeiramente no setor das bibliotecas e, em menor grau, nos setores da documentação, é o fornecimento do documento: a ênfase é no objeto, no livro, no documento e sua provisão, sua obtenção. Sem se preocupar se as necessidades antecipadas são as verdadeiras, se são de fato satisfeitas, isto é, se a informação contida nesses documentos é utilizada. O documento é a resposta, mas qual é a questão?¹ Em nenhum momento se faz referência ao uso da informação e para que serviu. Esse aspecto é exterior ao sistema de informação. Não se sabe o que a pessoa faz da informação, este é um problema dela. Encontramos aí presentes os princípios da filosofia 'liberal' da biblioteconomia, como o acesso irrestrito ao saber, a não-censura. No entanto, no setor das bibliotecas especializadas e dos museus, com o surgimento de sua missão educativa, e no dos serviços de informação industrial e científica, onde sua justificativa se faz com base no argumento pragmático da promoção da difusão de inovações, começou a surgir a exigência de se levar em consideração o impacto da informação na vida do usuário, fora do sistema de informação que utiliza.

D) As etapas de uma análise de necessidades de informação. É preciso, portanto, conhecer as circunstâncias que levam um usuário a iniciar um processo de busca de informações, se quisermos compreender os fenômenos que ocorrerão quando do uso dos diferentes sistemas, serviços e produtos mobilizados por esse usuário. Isso é importante por várias razões:

- a pergunta que o usuário vai formular ao sistema (ou ao intermediário humano) dependerá disso (ver adiante 2.A);

¹ J.D. Holloran, Information and communication: information is the answer, but what is the question?, *Journal of Information Science*, 7, 1983.

- grande parte da interação que ocorrerá entre o usuário e o sistema (ou o intermediário) consistirá em tentar interpretar essa pergunta em função dessas circunstâncias (ver adiante 2.C);
- a avaliação do êxito ou malogro dessa interação será feita com base nessas circunstâncias.

Uma análise das necessidades de informação abrangerá, então, cinco etapas (ver figura 12):

-
1. Identificar os usuários e os usos da informação
 2. Descrever a população-alvo e o ambiente
 3. Identificar as necessidades dessa população
 4. Avaliar as necessidades
 5. Descrever, comunicar e implementar as soluções
-

Figura 12. As cinco etapas de uma análise das necessidades de informação

Na prática, a análise das necessidades é uma atividade interativa que alterna coleta de dados (coleta direta e/ou indireta por meio de levantamentos baseados em entrevistas, questionários, observação), análise desses dados e decisão.

2. A interação informacional. As questões que o usuário formulará e a interação informacional que ocorrerá sob a forma de diálogos em que se alternarão perguntas e respostas constituem a base da dinâmica característica dos fenômenos de uso da informação e característica também dos diferentes usuários. Seu estudo está portanto no cerne dos estudos de uso.

A) A questão, um indicador das necessidades de informação. A questão constitui uma solicitação que se faz a alguém, que pode ser uma pessoa ou um computador, a fim de ser informado sobre algo. A questão é um indicador das necessidades de informação, sendo, assim, uma variável fundamental no setor da informação.

O estudo sobre as negociações entre usuário e bibliotecário mostrou que as questões verbais diretas fechadas são a maioria:

em 366 entrevistas gravadas em quatro bibliotecas públicas dos Estados Unidos, 90% das questões formuladas eram fechadas e 8% abertas. Ora, as questões abertas estimulam o usuário a responder mais longamente do que as questões fechadas.

Infelizmente, no enfoque e nas práticas tradicionais a questão não é analisada em si mesma; o que se examina é se ela remete a um tipo de fonte onde se espera encontrar a resposta (procedimento orientado para o emissor). Procura-se ver o que é possível conseguir com o acervo. Essa maneira de tratar as questões mostra que se dá ênfase à bibliografia e aos recursos disponíveis no acervo, pouca atenção merecendo a análise da própria questão. A hipótese implícita é de que existe para cada questão uma resposta correta, apropriada e única.

A esse respeito, observa-se que o arranjo do acervo de livros, que se pode apreender por meio do esquema de arrumação ou classificação, está orientado para o bibliotecário-documentalista e por isso pouco se adapta ao usuário.

O estudo da questão tem grande importância na ciência da informação. Seja para aqueles que se defrontam diariamente em seus serviços com as questões dos usuários, seja para aqueles que, incumbidos de desenvolver as interfaces dos serviços informatizados, se interessam pela representação dos conhecimentos e elaboram programas para compreensão da linguagem dita 'natural', a questão fornece uma descrição do modo como os 'sistemas' de conhecimento dos usuários são organizados em um determinado instante e se reorganizam continuamente.

B) *O diálogo.* O componente central de todo sistema de informação é a interação entre o usuário e o sistema, diretamente ou por intermédio de um terceiro, de um intermediário. Normalmente assume a forma de uma conversa, um diálogo entre os dois participantes: pessoa-pessoa ou pessoa-máquina.

Qual o tipo de diálogo que se trava em um processo de interação informacional? É um ato de comunicação orientado para

um objetivo, o do usuário (este último levantando a hipótese de que o sistema o ajudará a atingir esse objetivo), e cooperativo, isto é, que impõe certas regras de cooperação (Grice).

C) *As interações informacionais.* A interação social, a negociação suscetível de levar a um intercâmbio de informações, é função de certo número de fatores, como as pessoas que participam, as máquinas, as técnicas informáticas e o contexto em que se dá a interação.

a) *A interação pessoa-pessoa (P-P).* A negociação das questões em um processo de interação informacional constitui um dos atos mais complexos de comunicação: uma pessoa U (usuário) tenta descrever para outra, D (documentalista-bibliotecário), não algo que conheça, mas algo que desconhece e que a outra pessoa D necessariamente não conhece.¹

A negociação que se estabelece não é um processo simples, mas, antes, uma série de interações entre o usuário e o sistema de informação, mediadas ou não por uma pessoa ou uma máquina.

Cabe ao especialista da informação trabalhar com o usuário, para desenvolver a estratégia de busca, levando em conta essas diferentes etapas. Revela-se o papel importante do intermediário, pois a primeira questão nem sempre expressa as reais intenções do usuário. Ele ajudará o usuário a compreender sua necessidade de informação, fazendo sua demanda passar por alguns filtros.

b) *A interação pessoa-computador (P-C).* Para que um sistema informatizado seja utilizado, não basta que o equipamento e os programas sejam eficazes: deve ser aceito pelo usuário.

A compreensão da relação entre usuário e sistema informatizado envolve inúmeras disciplinas. Toca em temas bem variados:

- relação entre tarefa realizada e natureza do modo de interação;
- concepção das linguagens informáticas;

¹ Desde 1930, podia-se ler, em um manual de serviços bibliotecários, que o bibliotecário devia ser capaz de adivinhar as necessidades não expressas das pessoas. Mas, só em 1967 é que foi realizado o primeiro estudo analítico desses comportamentos.

- efeito dos tempos de resposta do sistema sobre sua adoção pelo usuário;
- desenho dos teclados.

O primeiro objetivo foi projetar interfaces que ajudariam o usuário a mais bem realizar seu trabalho de busca de informação. Atualmente, procura-se construir um modelo do usuário, isto é, recolher informações sobre ele que serão integradas nos programas e usadas para aumentar o nível de interação. Ao estabelecer relações quantitativas entre as operações iniciais efetuadas pelo usuário durante a interação com o sistema, quando da execução de uma tarefa específica (acionar as teclas, por exemplo), os modelos quantitativos empíricos levam a uma formalização abstrata de classes gerais de usuários. Os modelos cognitivos analíticos visam a simular diferentes aspectos dos processos cognitivos do usuário, que ocorrem durante a interação com o sistema.

Encontramos, assim, no recente software INTELLISENSE™ da Microsoft a função de 'assistente conselheiro' que 'o observa enquanto trabalha, analisa o que você está fazendo e lhe dá dicas para realizá-lo de modo mais simples e rápido'.

c) *A interação pessoa-computador-pessoa (P-C-P). Interação informacional mediatizada por um sistema eletrônico, o 'telélogo', que permite abstrair do tempo (diferenças de fusos horários e incompatibilidades de agenda) e do espaço (dispersão geográfica dos participantes), concretizou-se graças às redes de computadores, como a rede mundial INTERNET ou a rede francesa RENATER. A vida profissional caracteriza-se cada vez mais pela ligação de pessoas e máquinas por meio de redes. Utilizam-se cada vez mais o correio eletrônico e as conferências eletrônicas (capítulo 6), originando novas formas de acesso aos conhecimentos, de trabalho coletivo com auxílio de computador (computer supported collaborative work); ao que chamamos atualmente, no setor da pesquisa, de 'colaboratórios'. São sistemas de comunicação artificial, cujas dimensões foram quase totalmente elaboradas de modo consciente, sem contexto objetivo, ao contrário de um*

encontro concreto. Sistemas de interação de grupos de pessoas por intermédio de máquinas e cuja teoria ainda está por fazer.

3. O uso da informação e dos sistemas de informação. O uso é uma prática social, o conjunto das artes de fazer. As pesquisas sobre uso surgiram de perguntas sobre as atividades dos usuários, imaginados como passivos e disciplinados, para obter melhor conhecimento de suas práticas, modos de agir, usos, modos de operação ou esquemas de ação. Tais ações têm formalidade e inventividade próprias e organizam em surdina o trabalho do usuário.

A) *As lógicas de uso.* Trata-se de explicitar as combinações de operações que compõem a cultura informacional e descobrir os modelos de ação típicos dos usuários, de quem ocultamos, sob o nome pudico de consumidor ou cliente, sua condição de dominados, o que não significa passivos ou dóceis. "O cotidiano inventa-se com mil formas de contravenções" (de Certeau).¹ Várias maneiras de folhear um livro, compulsar o acervo de uma biblioteca, usar um catálogo informatizado ou um sistema em rede.²

*Destacaram-se, principalmente, duas lógicas de enfocar um sistema desse tipo utilizado num espaço público: uma lógica técnica, que pressupõe a regra, o modo de usar, e uma instrumental, que prescinde da regra, o teclado a determinar o gesto. Um estudo etnográfico revelou três tipos de usuários: conformistas, demonstradores e espectadores, atores de uma dinâmica de grupo.*³

Várias maneiras de visitar um museu, ouvir, olhar, ficar mudando de canal de televisão com o controle remoto. Pode-se, porém, supor que tais maneiras de agir, essas práticas, operações

¹ M. de Certeau, *L'invention du quotidien*, 1: *Arts de faire*, Paris, UGE, 1980.

² J. Le Marec, *Dialogue ou labyrinthe? La consultation des catalogues informatisés par les usagers*, Paris, BPI, 1989.

³ J.-F. Barbier-Bouvet, *Les nouvelles technologies au bout des doigts*, Paris, BPI, 1985.

multiformes e fragmentárias obedecem a regras. Em outras palavras, deve haver uma lógica dessas práticas, uma lógica do uso.¹

B) *Os estudos de usos e usuários.* É preciso recolocá-los no contexto mais amplo da avaliação de produtos, serviços e sistemas de informação. Deseja-se saber se é feito bom uso dos recursos correntemente oferecidos, a fim de ampliá-los ou redefini-los; deseja-se avaliar as necessidades dos usuários, a fim de saber até que ponto os serviços oferecidos respondem a essas necessidades.

Embora certas fontes dispensem o contato direto com os usuários, tal contato é muitas vezes necessário para descobrir suas necessidades de informação, conhecer suas opiniões e seus comportamentos. É preciso, então, observar, perguntar. As principais técnicas utilizadas para realizar esses estudos provêm das ciências sociais: observação, entrevista, questionário e diário.

Exemplos de estudos de usos e de usuários:

- *Uso comparado do francês e inglês por pesquisadores franceses em química (figura 13): os pesquisadores mais produtivos tendem a utilizar mais o inglês do que o francês.*
- *Estudo dos participantes de reuniões profissionais (figura 14).*
- *O uso dos livros novos (segundo Kent)² (figura 15): se se tivesse fixado como mínimo que um livro deveria ter dois usos no ano seguinte à sua compra, ex post, 54% dos livros não teriam sido comprados.*

Outros exemplos:

- *uso dos livros em línguas estrangeiras na biblioteca do departamento de história geral;*
- *estudo dos usuários do centro de documentação do serviço de pesquisa e informação estatística;*

¹ J. Perriault, *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*, Paris, Flammarion, 1989.

² A. Kent et al., *Use of library materials*, New York, Marcel Dekker Inc., 1979.

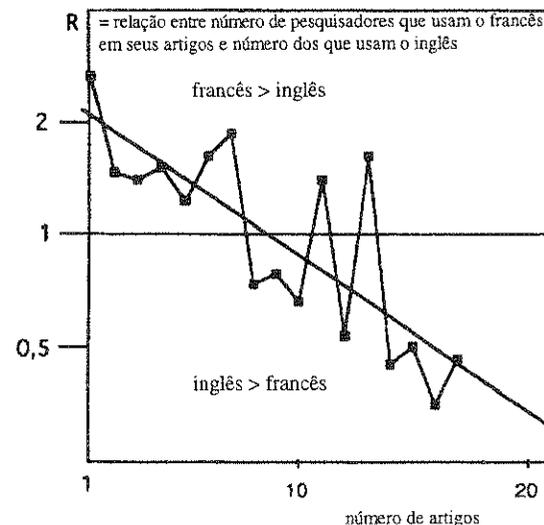


Figura 13. O uso do francês e do inglês pelos pesquisadores

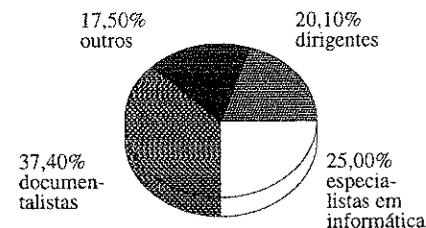


Figura 14. Tipologia dos participantes de encontros profissionais

- *o usuário e os catálogos na era das bibliotecas informatizadas;*
- *o público de uma biblioteca escolar;*
- *o percurso do visitante de museu;*
- *hábitos de leitura dos alunos da seção moderna;*
- *práticas informativas de pesquisadores em ciências da educação;*
- *avaliação da biblioteca do museu romano;*
- *uso do Bulletin de l'Institut des Machines Hydrauliques et de Mécanique des Fluides;*

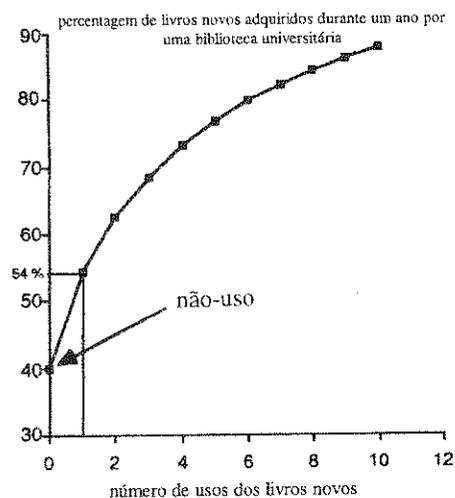


Figura 15. O uso dos livros novos

- uso dos arquivos;
- os arquivos de documentos na biblioteca municipal;
- uso dos periódicos e dos arquivos de documentos numa escola de comércio;
- uma fototeca no departamento de geografia;
- usos dos catálogos em microfichas e em linha;
- uso do banco de imagens fixas da televisão.

IV. A medida das atividades de construção, comunicação e uso da informação: a infometria

O objeto da infometria é medir as atividades de informação científica e técnica (ICT).¹ A combinação dos elementos de infor-

¹ O objeto da cientometria é medir as atividades de pesquisa científica e tecnológica (PCT) mediante insumos (mão-de-obra, investimentos) e produtos (equipamentos, produtos, publicações (a ICT)); considerando-se ciência e tecnologia em sentido lato, das ciências da matéria às ciências do homem, passando pelas ciências da vida e as ciências da sociedade. Ver 'Que sais-je?', n.º 2727, *La scientométrie*. O objeto da bibliometria é medir as atividades de gestão dos livros, dos documentos.

mação permite elaborar indicadores quantitativos (medidas) e qualitativos das atividades de construção, comunicação e uso das informações científicas e técnicas. Aplicam-se métodos matemáticos e estatísticos.¹

A medida das atividades de informação. Não há ciência ou tecnologia sem medidas. E principalmente sem medidas exatas. Não era fácil introduzir a mensuração em centros de informação (bibliotecas, centros de documentação, etc.) quando ainda não havia uma ciência própria. Desde que se tornaram objeto de pesquisa e passaram a usar técnicas eletrônicas e fotônicas de informação e graças à digitalização crescente dos fluxos de informação e disso resultante, foi possível pensar no desenvolvimento da infometria.

Não que os números não estejam presentes na biblioteca, centro de documentação ou museu: contar tudo que entra ou sai é uma medida importante da atividade dessas instituições (medidas de gestão ou de biblioteconomia, de 'economia' da organização). A classificação introduz também um elemento alfanumérico que é o número de chamada, a cota. Já nas antigas bibliotecas encontravam-se pesos e medidas de tempo e extensão que não tinham, em geral, valor informacional (o tamanho dos livros ainda serve de base para certos esquemas de classificação).

Grandezas e unidades de medida infométricas. No campo da informação, as grandezas mensuráveis são o sinal, o texto, o tempo, a população e a utilidade (figura 16).

Grandeza	Símbolo	Unidade
o sinal	S	bit
o texto	T	palavra
o tempo	t	segundo
a população	P	indivíduo
a utilidade	U	uso

Figura 16. As grandezas mensuráveis em informação

¹ A. Pritchard, A statistical bibliography of bibliometrics, *Journal of Documentation*, 25, 1969.

As *unidades* correspondentes são:

- o bit (logaritmo de base 2 do número de posições possíveis do dispositivo) e seus múltiplos (quilobit, megabit, gigabit, terabit);
- a palavra (p) (forma lingüística mínima independente dotada de sentido) e seus múltiplos (quilopalavra, megapalavra);
- o segundo (s) e seus múltiplos (minuto, hora, dia, semana, mês, ano) e submúltiplos (milissegundo, microssegundo, etc.);
- o indivíduo (i), autor, leitor, visitante, ouvinte, espectador (que alimenta a biblioteca, o centro de documentação, o museu ou que se alimenta de informação);
- o uso (u) (número de empréstimos e/ou de citações de um objeto informacional).

Essas unidades, consideradas como as unidades fundamentais do sistema de unidades de medida da informação, permitirão determinar unidades derivadas, como:

- a velocidade dos sinais (S/t): número de bits por unidade de tempo (bits por segundo);
- a produção/consumo de informação (T/P): número de palavras produzidas/consumidas por indivíduo;
- a frequência de uso da informação (U/t): número de usos por unidade de tempo;
- a densidade de uso da informação (U/P): número de usos por indivíduo;
- etc.

Os métodos infométricos. Identificam-se atualmente três grupos de métodos:¹

- Os métodos infométricos monodimensionais apóiam-se em classificações, nomenclaturas preestabelecidas, e consistem em contagens do número de publicações (artigos ou patentes) que

¹ R. Barré, Prefácio à *Introduction à la scientométrie*, J.-P. Courtial, Paris, Anthropos, 1990.

apresentem essa ou aquela característica, que pertençam a determinado número de classificação. Permitem também medir a produtividade de um autor, país ou instituição, bem como o impacto de uma revista, assunto ou autor (utilizando as contagens das citações que determinado trabalho teve durante determinado período) (capítulo 5).

- Os métodos bidimensionais ou relacionais baseiam-se na detecção de uma relação entre os elementos de informação e visam a identificar a estrutura de um campo de atividade científica ou técnica que é representada com frequência em forma gráfica (mapa). Os dois métodos mais utilizados, o das co-citações e o das palavras associadas, serão descritos no capítulo 5.

- Os métodos multidimensionais são métodos estatísticos tradicionais, como a análise fatorial.

Capítulo 5

Epistemologia e história da ciência da informação

I. Epistemologia. Conceitos, métodos, leis, modelos e teorias da ciência da informação

COMO VIMOS antes, a ciência da informação identificou e delimitou seu objeto de estudo e seus problemas fundamentais de pesquisa: estudo das propriedades gerais da informação (natureza, gênese e efeitos), dos processos e sistemas de construção, comunicação e uso dessa informação. Essas propriedades, processos e sistemas foram estudados de diversas formas por diferentes disciplinas: primeiro, pela biblioteconomia, museoeconomia, documentação e jornalismo; depois, pela psicologia, informática, sociologia (sociologia das ciências, em particular), ciências cognitivas¹ e ciência da comunicação (meios de comunicação de massa). Pouco a pouco, foram sendo elaborados conceitos, métodos, leis e teorias próprios dessa nova ciência. Encontraremos, nas páginas que se seguem, a apresentação de um número limitado desses instrumentos da linguagem da ciência da informação.

1. Os conceitos científicos e técnicos. *Os conceitos científicos e técnicos são conceitos unívocos que tornam os conhecimentos científicos e técnicos conhecimentos objetivos ou tendentes à objetividade. Caracterizam-se pelo fato de não terem ou de tenderem a ter apenas um único sentido para abarcar um conjunto definido de fenômenos. Nisso diferem dos conceitos lingüísticos, por natureza ambíguos, que abrangem vários fenômenos e são suscetíveis de sentidos escorregadios, de metáforas ou associa-*

¹ As ciências cognitivas estudam o conjunto dos processos de formação e utilização dos conhecimentos, processos que se encontram tanto no mundo vivo quanto no das máquinas 'inteligentes'.

*ções incongruentes. Para um antropólogo, o termo cultura não tem o mesmo sentido que tem para um romancista ou um agricultor.*¹

Há alguns anos, constatava-se com inquietação que a linguagem empregada no discurso corrente da ciência da informação era mais uma linguagem do cotidiano, comum, do que uma linguagem científica. Hoje, ao lado de alguns conceitos ainda ambíguos, existe um número importante de conceitos científicos e técnicos.

A) *Os conceitos científicos.* Os conceitos científicos, isto é, definições estáveis, sempre idênticas, resultam de experiências muitas vezes de natureza quantitativa. Definem-se mediante um procedimento regular e reproduzível que permite identificá-los e medi-los.

a) Alguns são estáveis e operacionais, como a frequência de publicação de um periódico ou como o sistema de gerenciamento de bases de dados relacionais.²

Uma base de dados contém um grande número de arquivos de dados e relações entre esses dados. É gerenciada por um sistema cujos objetivos principais são:

- *descrição dos dados;*
- *manipulação dos dados;*
- *manutenção da integridade dos dados;*
- *gerenciamento das transações;*
- *gerenciamento das filas de espera, segurança e controle do acesso.*

Existem três modelos de descrição de dados: o modelo hierárquico, o modelo em rede e o modelo relacional, surgido em 1984. Concebido a partir de uma teoria matemática complexa, esse modelo permite uma representação em tabelas, tanto das entidades quanto das relações entre essas entidades. Uma base de

¹ M.-C. Bartholy *et al.*, *op. cit.*

² Outros, como o conceito de peso aplicado aos livros, são essencialmente operacionais, quando se trata de calcular a resistência de uma laje, mas sem importância quanto à sua catalogação!

*dados relacionais apresenta-se, portanto, como um conjunto de relações. O modelo relacional dispõe de um grupo de operadores de conjuntos unitários (união, interseção, etc.) e binários, cuja aplicação nessas relações constitui a álgebra relacional.*¹

b) Mencionemos igualmente os conceitos de citação e hipertexto.

● Elemento paratextual,² a citação é um conceito simples. Quase todos os artigos, comunicações e revisões da literatura citam e fazem referência a documentos anteriores que servem de suporte e precedente à elaboração do que o autor escreve:

Em ciência da informação, quando um documento (A) refere-se a outro documento (B), diz-se que o documento (B) foi citado pelo documento (A). Nesse caso, referência e citação são intercambiáveis. Enquanto em literatura a citação é um extrato, um empréstimo: frase, trecho ou texto emprestado de um autor que se reproduz textualmente para ilustrar ou apoiar o que se quer dizer.³ E a referência é uma evocação: a simples indicação de um documento ao qual estamos nos referindo.

Mediante essas citações, um autor identifica as relações semânticas entre seu artigo e os documentos citados. Além disso, os novos artigos que citam os mesmos documentos anteriores têm, em geral, relações semânticas entre si. As citações fornecem a linhagem histórica do conhecimento e são o reflexo de uma dívida intelectual. Servirão para descrever a configuração dos públicos que utilizam textos científicos em determinada área.⁴

¹ Abdellatif, Le Bihan, Limame, Paris, *Oracle*, Eyrolles, 1987.

² Orla textual que contorna o texto propriamente dito, o paratexto é um instrumento de adaptação entre um texto e um público (G. Genette, *Paratexte. Poétiques*, 69, 1987). Tem por função essencial motivar a leitura, orientá-la e garantir sua pertinência, bem como de balizá-la. Compreende o título, o(s) nome(s) do(s) autor(es), endereço, resumo, palavras-chave, citações ou referências, etc.

³ A. Compagnon, *La seconde main ou le travail de la citation*, Paris, Ed. du Seuil, 1979.

⁴ B. Latour, *Science in action*, Milton Keynes, Open University Press, 1987.

Mas obedecem também a outras motivações: citação-recompensa como forma de agradecimento ao seu superior; citação-política para que o artigo seja aceito, para suscitar atitudes semelhantes; citação-álibi destinada a dissipar os ceticismos, citação-persuasão, autocitação.

Base de um novo método de indexação, as citações deram origem, em 1960, aos índices de citações¹ e ao método de análise por meio de co-citações (ver parte III adiante).

● O conceito de hipertexto² é ainda mais recente (1975). Novo tipo de documento eletrônico, o hipertexto é o veículo informático de uma informação não-linear, resultado do desmantelamento, pelo computador, da organização estritamente seqüencial do suporte de papel.

Em que um documento hipertexto difere de um documento convencional de papel? Num documento de papel, seja um artigo ou um romance, as estruturas físicas e lógicas estão muito próximas. Fisicamente, o documento é uma longa seqüência linear de palavras que, por razões de ordem prática, foi dividida em linhas e páginas. A estrutura lógica do documento também é linear: combinam-se as palavras para formar frases, as frases, parágrafos, os parágrafos, capítulos, etc. Se o documento apresentar uma estrutura lógica hierarquizada, como acontece com muitos documentos científicos, esta hierarquia será reproduzida de forma linear: resumo, introdução, primeiro parágrafo, segunda parte, e assim por diante, até a conclusão.

Alguns documentos de papel, como enciclopédias, dicionários e outras obras de referência, separam a estrutura lógica da estrutura física. Do ponto de vista físico, esses documentos são seqüências lineares de unidades independentes, como os artigos redi-

¹ *Science Citation Index*®, *Social Sciences Citation Index*®, *Art & Humanities Citation Index*®, *Journal Citation Reports*®, etc., são produzidos pelo Institute for Scientific Information, da Filadélfia.

² T. H. Nelson, *Getting out of our system in Information retrieval, a review.*, G. Schecter (ed.), Washington, Thompson Books, 1975.

gidos sobre assuntos específicos, como as entradas das diferentes palavras. Do ponto de vista lógico, são mais complexos. É impossível lê-los, por exemplo, do começo ao fim. Procura-se a entrada que nos interessa (trata-se de uma forma de entrada aleatória) e lê-se de forma seqüencial a parte do texto correspondente. Encontramos então um certo número de remissivas do tipo 'ver' ou 'ver também' que nos obrigam a procurar, um pouco mais adiante ou em outro volume, a entrada indicada. A estrutura lógica da leitura segue então um caminho que lembra uma rede que atravessa o conjunto dos documentos. Embora esse tipo de documento pareça ser mais flexível, é também mais incômodo quando possui vários volumes.¹

Os documentos eletrônicos em hipertexto possuem esta flexibilidade além de alguns outros recursos. A informação encontra-se, de fato, armazenada em uma rede de nós conectados por ligações. Os nós podem conter textos, gráficos, gravações de áudio e vídeo (fala-se, então, de documentos hiperfídia, multimídia) e são os análogos das entradas do dicionário ou da enciclopédia. As ligações unem essas entradas entre si: do texto lido aos textos a ler, da ilustração ao trecho de música... É sempre possível modificá-los, ao contrário do documento impresso.

HYPERCARD® é um programa de hipertexto: no HYPERCARD, as informações são colocadas em FICHAS.

Nos CAMPOS, as fichas podem conter textos, imagens e sons. As fichas são agrupadas em PILHAS. Em uma pilha, as fichas têm geralmente aspecto idêntico e contêm informações do mesmo tipo. Para passar de uma ficha para outra (no interior de uma mesma pilha, ou de uma pilha para outra), basta clicar um BOTÃO.

De fato, você une suas informações com a ajuda de LIGAÇÕES. Após ter ligado um botão a uma ficha ou a uma pilha, você pode, com um simples clique no botão, ir para essa pilha ou ficha e acessar a informação que lhe interessa. Os botões executam os comandos HyperTalk (linguagem de programação do HYPERCARD), como o encaminhamento a uma outra ficha, busca de texto, triagem das fichas, etc. Os comandos HyperTalk es-



¹ Yves F. Le Coadic, Textes, paratextes et hypertexte en littérature scientifique et technique, *Social Science Information*, 30, 2, June 1991, p. 279-285.

tão contidos nos SCRIPTS, que podem ser modificados. Além de encaminhar a outras fichas ou pilhas, os botões têm outras funções. Podem discar um número de telefone, acompanhar de perto o seu orçamento, orientar sua aprendizagem e, até mesmo, comandar uma unidade de leitura de videodisco.

O que diferencia o conceito de hipertexto das outras formas de armazenamento eletrônico da informação é sua estrutura associativa que reproduz, muito de perto, a estrutura da memória humana e pode tornar-se seu complemento íntimo e ampliado.¹ Permite substituir as estruturas clássicas arborescentes da informação por estruturas mais ricas e mais complexas, organizadas em redes, mostrando um número infinito de caminhos, abertos a todas as navegações e interligando múltiplos objetos. Mas quem fala de navegação fala de auxílio aos navegantes: o paratexto constitui o auxílio desenvolvido para essa navegação.

c) Terminemos pelos conceitos de obsolescência e classificação.

● O primeiro surgiu quando se colocou a questão do uso que tinham os trabalhos antigos, tendo parecido justificável supor que o crescimento rápido do número de publicações deveria levar a uma obsolescência igualmente rápida do acervo de informações disponíveis. Isso significa que, se as referências à literatura passada forem distribuídas de modo aleatório, sem relação com a data de publicação, uma maioria remeterá para trabalhos recentes, pois há mais artigos disponíveis que podem ser citados (ver figura 17).

As pesquisas sobre a meia-vida das literaturas científicas fornecem elementos que permitem esclarecer esse tipo de questão.

A meia-vida de uma literatura é o tempo durante o qual metade da literatura ativa foi publicada. Estudos de obsolescência de diferentes literaturas mostraram variações importantes dessa característica: 4,6 anos em física, 7,2 anos em fisiologia e 10,5 anos em matemática. De forma idêntica, conhecendo o número total de citações recebidas por uma revista, a meia-vida dessa revista mede o número de anos durante os quais ela recebeu 50%

¹ V. Bush, As we may think, *Atlantic Monthly*, 176, 1945.

dessas citações. Encontraremos na figura 18 os valores dessas meias-vidas para algumas revistas de ciência da informação.

número de citações recebidas

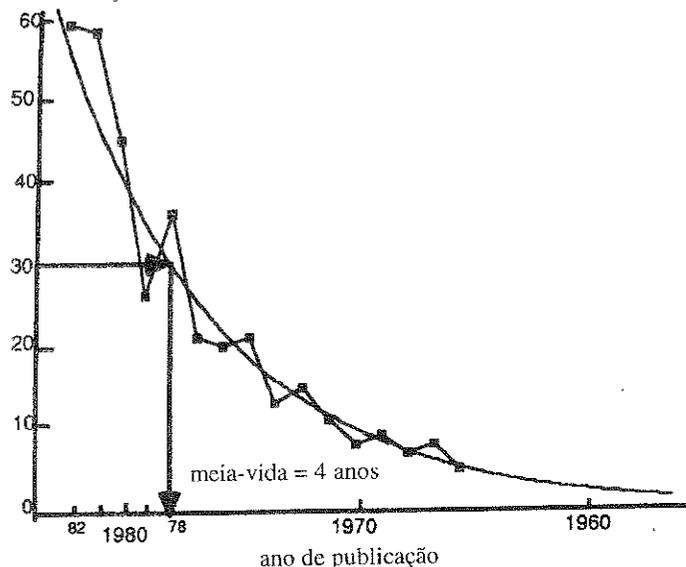


Figura 17. Obsolescência da informação em física (segundo Gupta)¹

● O conceito de classificação (que está presente em várias ciências) consiste na elaboração de uma ordem particular, resultado da divisão sistemática do espaço do saber.² A Classificação Decimal Universal (CDU) é um dos exemplos mais elaborados.

d) Outros conceitos, como o de relevância, são importantes mas não são operacionais. No caso dos sistemas de informação, o objetivo principal é fornecer a informação relevante ao usuário. A re-

¹ U. Gupta, *Obsolescence of physics literature*, *Journal of the American Society for Information Science* 41, 4, 1990.

² Em uma classificação, por outro lado, trata-se de dispor não em uma ordem intelectual, mas uma ordem meramente prática: uma correspondência entre o que é classificado e uma ordem estabelecida previamente, como uma ordem alfabética, cronológica ou numérica.

Fator de impacto*	Meia-vida (anos)	
<i>Annual Review of Information Science and Technology</i>	1,444	6,0
<i>Journal of the American Society for Information Science</i>	1,176	6,9
<i>Journal of Documentation</i>	1,161	> 10,0
<i>Online Review</i>	1,133	4,2
<i>Scientometrics</i>	0,990	3,6
<i>Journal of Education for Library and Information Science</i>	0,830	4,0
<i>Journal of Information Science</i>	0,709	4,1
<i>Database</i>	0,590	2,3
<i>Astib Proceedings</i>	0,216	7,1
<i>Social Science Information</i>	0,179	8,2

* O fator de impacto mede a frequência com que, durante um determinado ano, o artigo 'médio' de uma revista é citado. É a relação entre o número de citações recebidas e o número de artigos publicados.

Figura 18. Meias-vidas e fator de impacto de revistas de ciência da informação. (Fonte JCR®)

levância mede, assim, a correspondência que existe entre um documento e uma questão. Esse conceito está na base da avaliação de desempenho dos sistemas de recuperação da informação: vincula necessidade do usuário a documento(s) e tem a ver, portanto, com a satisfação do usuário. A partir da tabela de contingência {relevância-recuperação}, definem-se medidas de desempenho do sistema como a revocação e a precisão (figuras 19 e 20).

DOCUMENTOS	relevantes	não-relevantes	TOTAL
recuperados	a	b	a + b
não-recuperados	c	d	c + d
	a + c	b + d	a + b + c + d

Figura 19. Tabela de contingência {relevância-recuperação}

A revocação é a proporção de documentos relevantes recuperados, enquanto a precisão mede a proporção de documentos recuperados que são relevantes.

$$\text{revocação} = R = \frac{a}{a + c}$$

$$\text{precisão} = P = \frac{a}{a + b}$$

Figura 20. Medidas de desempenho

e) Vários conceitos científicos foram desenvolvidos em disciplinas periféricas, como a lingüística, a sociologia, a psicologia e a lógica. Assim é que:

- conceitos lingüísticos ligados à análise de documentos: conceitos textuais (sintagmas, índices) e conceitos paratextuais (título, resumo, palavras-chave, descritores, citações, referências bibliográficas);
- conceitos sociológicos, como os de comunidade científica (conceito frequentemente utilizado, mas que ainda não conta com uma definição com a qual todos estejam de acordo), rede de comunicação e uso;
- conceitos psicológicos, como necessidade de informação, interação e atitude;
- conceitos lógicos, como os da lógica booleana e os da lógica difusa.

B) *Os conceitos técnicos.* Os conceitos técnicos de natureza mais empírica, às vezes intuitiva, são menos estáveis, menos imutáveis, e mais qualitativos. Relacionam-se, por exemplo, à gestão e armazenamento de documentos: referência bibliográfica, tesouro, catálogo. Não se prestam à medição, mas à normalização.

O formato MARC (Machine Readable Cataloging) é um exemplo de formato bibliográfico utilizado para catalogar livros, e que foi concebido com o objetivo de tornar automática a leitura por computador dos registros bibliográficos.

2. Os métodos de análise dos documentos e da informação.

A ciência da informação desenvolveu eficientes métodos de análise quantitativa e qualitativa dos documentos escritos, sendo uns apoiados no paratexto e outros, no texto. Inicialmente manuais, tais métodos — catalogação, indexação, elaboração de resumos, *clustering* (formação de aglomerados de palavras) — estão cada vez mais informatizados. Seu objetivo é extrair do documento um conjunto de palavras que sirvam para representá-lo de forma condensada. Dois tipos de conjuntos podem ser obtidos, o primeiro remete à origem do documento e o segundo, ao seu conteúdo.

1) A catalogação é um método tradicional que consiste em escolher como palavras que servirão de entradas no catálogo aquelas que descrevam a origem do documento: nomes de autores, editores, lugar, data, língua de publicação, título do documento, etc. Compreende-se facilmente por que pode ser automatizada, levando à produção de catálogos informatizados em linha.¹

Como a descrição do conteúdo de um documento é um problema complexo,² os métodos propostos são numerosos e com respeitável base lingüística. A indexação é um desses métodos que consiste em selecionar, num documento textual, certas palavras-chave consideradas como as mais representativas do conteúdo desse documento. Assim, são produzidos índices paratextuais (índices de palavras dos títulos³ e índices de citações) e índices textuais (índices de palavras-chave, obtidos cada vez mais por meio de indexação com auxílio de computador, índices de palavras de textos integrais).

¹ O catálogo da Bibliothèque Publique d'Information, de Paris, é, desse modo, acessível pela rede Minitel, no número 3615 BPI.

² R.C. Cross, J.-C. Gardin, F. Lévy, *L'automatisation des recherches documentaires*, Paris, Gauthier-Villars, 1964.

³ Permutando as palavras do título, multiplicam-se as entradas possíveis e obtém-se um índice que pode ser facilmente informatizado, como é o caso do índice KWIC (Key Word in Context).

2) Esses métodos deram origem a outros métodos de análise mais qualitativos, como a análise de co-citações e a análise de termos associados.

- Na origem do primeiro desses métodos qualitativos, que se presta para a avaliação das atividades científicas e técnicas, encontra-se a idéia de que a freqüência das citações recebidas por um artigo é um indicador da importância científica desse artigo. Melhor ainda, a idéia de que o estudo das relações entre os artigos muito citados pode permitir representar a estrutura da ciência em termos geográficos, levando à produção de mapas das ciências.¹

- No segundo método, levam-se em conta as palavras-chave utilizadas na indexação de um artigo. A função das palavras como operadoras da auto-estruturação dos domínios científicos e técnicos foi, de fato, demonstrada.² As palavras-chave indicam quais são os assuntos relevantes em determinado setor de pesquisa em determinado momento. Quando duas palavras-chave aparecem juntas num banco de dados, os assuntos que elas representam estão associados. Os esquemas de associação de palavras-chave permitem, portanto, revelar as tendências da pesquisa, bem como os principais focos de interesse dos pesquisadores.

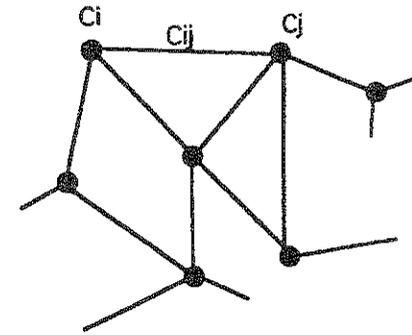
Para construir a rede de associações, a primeira etapa consiste em calcular o número de ocorrências C_i de cada termo i na base de dados e o número de co-ocorrências C_{ij} de cada par de termos.³ Calcula-se, então, um coeficiente de associação E_{ij} para cada uma das ligações estabelecidas entre duas palavras. O coeficiente utilizado na análise das palavras associadas é o coeficiente de equivalência:

¹ H. Small, A cocitation model of a scientific specialty: a longitudinal study of collagen research, *Social Studies of Science*, 7, 1977.

² M. Callon, J.-P. Courtial, W. Turner, S. Bauin, From translation to problematic net-works: an introduction to co-word analysis, *Social Science Information*, 22, 2, 1983.

³ B. Michelet, *L'analyse des associations*, thèse, Université de Paris VII, 1988.

$$E_{ij} = \frac{C_{ij}^2}{C_i C_j}$$



Para identificar as especialidades científicas, utiliza-se então uma técnica de *clustering* que permite obter pequenos aglomerados (*clusters*) de termos fortemente associados.

Temos na figura 21 um grafo dos termos associados ao termo 'revestimento cerâmico' (os textos analisados provêm de um banco de patentes e são formados de títulos e resumos de 16 000 patentes extraídas desse banco).

3) A ciência da informação vale-se também de outros métodos desenvolvidos em outras disciplinas, como:

- a lingüística e os métodos de reformulação (resumo, comentário, síntese (*review*));
- a estatística, a matemática e os métodos infométricos;
- a sociologia, a psicologia e os métodos de pesquisa por meio de questionários, entrevistas, observação, etc.

3. As leis. Como todas as disciplinas nomotéticas (que buscam o estabelecimento de leis) e diferentemente das disciplinas históricas, jurídicas e filosóficas, a ciência da informação procurou formular leis, no sentido de relações quantitativas relativamente cons-

tantes e exprimíveis sob a forma de funções matemáticas que estabelecem relações universais e necessárias entre o aparecimen-

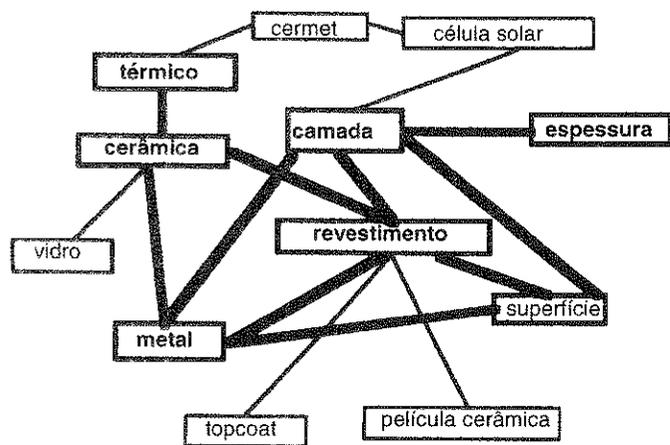


Figura 21. Grafo de 'revestimento cerâmico'

to de um fenômeno e as condições que o fazem surgir, permitindo fazer previsões; mas, igualmente, no sentido de relações ordinais, de análises estruturais, etc., traduzindo-se por meio da linguagem corrente ou de uma linguagem mais ou menos formalizada (lógica, etc.).¹

1) As leis quantitativas, como as *leis bibliométricas*, que foram formuladas a partir de observações empíricas, não permitem compreender o comportamento social responsável pelas observações registradas. Por outro lado, são úteis para o gerenciamento dos acervos disponíveis e, mais comumente, nos processos de tomada de decisão. Assim ocorre no caso do uso de periódicos em uma biblioteca, a distribuição dos artigos sobre determinado assunto nos

¹ Essa procura de leis esteve igualmente presente na biblioteconomia. Ranganathan formulou em 1928 as cinco leis da 'ciência das bibliotecas': 1) os livros são para usar; 2) a cada leitor seu livro; 3) a cada livro seu leitor; 4) poupe o tempo do leitor; 5) a biblioteca é um organismo em crescimento. Bem mais do que leis, são preceitos biblioteconômicos.

diferentes periódicos, a frequência de uso dos termos na indexação, etc., e as leis de Bradford, Lotka, Zipf que regem tais situações.

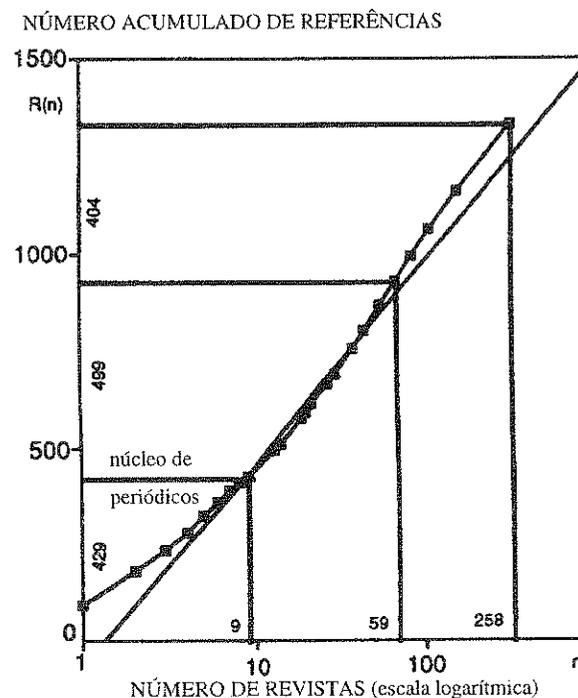


Figura 22. Lei de Bradford

O conhecimento da lei de Bradford¹ pode assim ajudar a definir a *política de aquisição* (coleta de documentos) de um centro de documentação. Permite localizar a informação relevante na massa das referências disponíveis. Constatou-se que essa informação distribuía-se nas revistas com notável regularidade, o que levou a

¹ S.C. Bradford, *Documentation*, Londres, Crosby Lockwood, 1948. [Ed. brasileira: *Documentação*, Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1961.]

supor que existem, em qualquer setor especializado de atividade, três tipos de periódicos (ver figura 22).

Os periódicos da especialidade constituem o núcleo [core] da literatura, *c.* Pouco numerosos, seus artigos são em geral relevantes para a formação de um acervo dessa especialidade. Um segundo grupo mais importante é constituído de '*c.m*' periódicos, que não são da especialidade, mas têm um conteúdo que abarca o núcleo da literatura. Proporciona o segundo conjunto de artigos. No terceiro grupo de '*c.m*²' periódicos, os assuntos cobertos terão, geralmente, apenas relações remotas com os que são objeto das pesquisas na especialidade examinada. Certamente será preciso consultar um grande número de periódicos até encontrar um que seja relevante. O que significa que, para encontrar o mesmo número de artigos relevantes, é preciso consultar um periódico da literatura-núcleo, cinco dos domínios conexos e 25 das áreas mais periféricas. Ou que, lendo apenas os periódicos da literatura-núcleo, já se terá encontrado quase 40% dos artigos relevantes.¹

A formulação matemática mais divulgada da lei de Bradford foi elaborada por Brookes:²

$$R(n) = k \cdot \log n$$

onde *n* é a posição do periódico e *R(n)* o número acumulado dos artigos publicados pelos *n* periódicos. *k* é uma constante.

Uma vez formado o acervo documental, a coleção, é possível gerenciá-lo (*política de gerenciamento*, de 'desbaste' dos acervos documentais, das coleções), estudando o seu uso, por meio dos índices de citações, das fichas de empréstimos e da frequência. Acompanha-se, em função do tempo, a evolução do número de citações, de empréstimos, de consultas feitas a um documento, de visitas a uma exposição. Tais medidas revelam, por exemplo, que:

¹ É a lei dos '20-80': 20% das revistas contêm 80% dos artigos relevantes; 20% dos autores publicam 80% dos artigos, etc.

² B.C. Brookes, Bradford's law and the bibliography of science, *Nature* 224, 1969.

- a taxa de obsolescência do acervo de informações de física é muito mais rápida do que a do acervo de informações de fisiologia (ver p. 65);
- a frequência de empréstimos dos livros varia muito de um livro para outro;
- algumas exposições são mais visitadas do que outras.

Encontramos, em todos os casos, distribuições estatísticas na forma da letra 'J' invertida, distribuições hiperbólicas, distribuições não-gaussianas (não têm momento) que se encontram com frequência nas ciências humanas e sociais. Em lingüística, Zipf¹ mostrou que se as palavras de um texto forem contadas e colocadas em ordem decrescente de frequência, esta será proporcional à posição. A palavra que se encontrar em décimo lugar aparecerá no texto com frequência 10 vezes menor do que a palavra que se encontrar em primeiro lugar.

De fato, o que caracteriza diversos fenômenos informacionais são os comportamentos de natureza hiperbólica, ou seja, aqueles em que o produto de potências fixas das variáveis é constante:

$$F(x) \cdot x^n = \text{constante.}$$

Em suas manifestações discretas (não-aleatórias), isso se traduz no fato de que a uma causa (insumo) que cresce de modo geométrico corresponde um efeito (produto) que cresce de modo aritmético. Notamos esta relação empírica entre número de autores e número de artigos (Lotka), entre número de periódicos e número de artigos (Bradford), entre número de palavras e número de ocorrências dessas palavras (Zipf). Qualquer que seja sua origem, todas essas distribuições hiperbólicas (expressas, desta vez, em termos de variáveis contínuas aleatórias) têm a forma:

$$P(u) = k \cdot u^{-\beta} \quad 1 \leq u < \infty \quad 0 < \beta \leq 1 \\ = 1 \quad 0 \leq u < 1.$$

¹ G.K. Zipf, The form and behavior of words, in *The psycho-biology of language*, Boston, Houghton Mifflin, 1935.

As representações dessas relações são ou de natureza hiperbólica ($1/x$), ou de natureza logarítmica ($\log x$).

2) *As leis epidemiológicas.* É possível traçar uma analogia formal entre o curso das epidemias e a difusão oral das informações dentro de uma população de pesquisadores científicos. Como essa difusão possui propriedades epidemiológicas, é possível representar o processo de difusão oral das informações como um processo epidêmico ou de contágio.¹ Um dos modelos matemáticos simplificados de contágio é o modelo logístico. Sua expressão determinista é a seguinte:

$$\frac{dn}{dt} = \beta \cdot n(N-n)$$

onde N é a população total dos pesquisadores, n o número de pessoas que receberam a informação, $(N-n)$ o número das que não receberam, t o tempo e β o coeficiente de comunicação interpessoal.

A distribuição escrita das informações pode ser representada como um processo de propagação, ou seja, de comunicação por meio de um veículo, a partir de uma origem constante. A expressão determinista precedente se vê assim completada pela adição de um termo correspondente a essa propagação:

$$\frac{dn}{dt} = (N-n) + \beta \cdot n(N-n).$$

A comunicação é então analisada como uma combinação de processos sociais de contágio e processos sociais de propagação.²

4. Os modelos. Dos modelos estruturais, gráficos, aos modelos funcionais, matemáticos, a construção de modelos não está ausente da ciência da informação. Como lembram McQuail e Windahl, um modelo permite interpretar um conjunto de fenômenos por meio de uma estrutura da qual mostra os principais elementos e as

¹ W. Goffman, Mathematical approach to the spread of ideas. The history of mast cell research, *Nature*, 212, 1966.

² Y.-F. Le Coadic, La diffusion des articles scientifiques de chimie. Approche mathématique et sociologique, *Revue Française de Sociologie*, 21, 1, 1980.

relações existentes entre tais elementos. Essa estrutura pode preexistir em domínio fenomenal diferente. Suas funções são, portanto, heurística (explicar), organizacional (ordenar) e prognóstica (formular hipóteses). Os modelos só valem pelo seu grau de probabilidade: permanecem válidos enquanto não são refutados pela experiência. Enfim, considerando que um modelo não passa de uma forma de descrever a realidade independentemente desta mesma realidade, é bem possível que dois ou vários modelos consigam dar conta de um mesmo conjunto de fenômenos.

Certos modelos mostram apenas a estrutura do fenômeno. São os modelos estruturais: diagrama dos componentes de um receptor de rádio, esquema dos elementos da cadeia documentária, sociograma, etc. Os modelos funcionais descrevem as relações existentes entre as diferentes partes do sistema e a influência que pode ter uma parte sobre outra: variação da energia de um sistema em função das forças que se exercem sobre esse sistema, aumento da comunicação da informação pela introdução de novas mídias, etc.

É possível apresentar modelos de descrições verbais, textuais (escritas), esquemáticas (diagramáticas) ou matemáticas.

É preciso estar consciente de que a utilização de modelos pode bloquear o desenvolvimento de uma ciência. Podem assim deixar que se perpetuem hipóteses fundamentais concernentes aos elementos da estrutura que representam ou às relações existentes entre esses elementos. Encontra-se um bom exemplo no caso da construção de modelos dos processos de comunicação: a tendência é, com efeito, de continuar a representar a comunicação sob a forma de um processo unidirecional em que um emissor tenta deliberadamente influenciar um receptor. Uma tal representação nega toda idéia de circularidade, de interação e de abertura no processo de comunicação (ver capítulo 1). Deve-se, portanto, lembrar que existem alguns riscos no emprego de modelos, mesmo com fins heurísticos, pois são inevitavelmente incompletos e muito simplificados.¹

¹ D. McQuail, S. Windahl, *Communication models for the study of mass communications*, London, Longman, 1986.

A) A construção de modelos dos processos de comunicação. A construção de modelos lineares que se segue, a primeira no campo da comunicação, foi expressa em forma verbal por Laswell:

“QUEM diz O QUE, A QUEM, utilizando QUAL canal e com QUAL efeito”, e em forma matemática por Shannon:

$$D = B \cdot \log_2(1 + S/N)$$

onde D é a velocidade de transmissão dos sinais binários na linha de transmissão (em bits por segundo) (ver capítulo 6.III), B a largura de banda do canal (banda passante)¹ e S/N a relação sinal-ruído.

Em seguida, surgiu a construção de modelos dos processos de comunicação interpessoal. Assim, a introdução do conceito de ‘líder de opinião’ e a idéia de um fluxo de informação em dois tempos² acarretaram novo modelo dos processos de comunicação de massa. O conceito de ‘pessoa-chave’ introduzido por Allen permitiu construir modelos dos processos de comunicação científica (ver capítulo 3).

Mais recentemente, surgiram os modelos centrados nas audiências: modelos orientados para o ‘receptor’, em oposição aos precedentes que eram orientados para o ‘emissor’, para a ‘fonte’. Em vez de se interessar pelos efeitos dos meios, por exemplo, sua influência sobre as pessoas, interessa-se pelo que as pessoas fazem dos meios, pelo uso que deles fazem.

B) A construção de modelos dos processos de recuperação da informação. No campo da recuperação da informação, os quatro modelos utilizados estão na base dos métodos implantados nos sistemas informatizados. Todos identificam relações de dependência.

¹ A banda passante de uma linha de transmissão mede a largura do canal eletrônico: quanto maior a largura de banda, mais sinais será possível transmitir e melhor será a qualidade da transmissão.

² E. Katz, P.L. Lazarsfeld, *Personal influence: the part played by people in the flow of mass communications*, Glencoe, The Free Press, 1955.

a) O modelo booleano¹ identifica dois tipos de relação de dependência graças aos operadores booleanos E e OU:

- E (produto lógico) une os componentes de uma frase;
- OU (adição lógica) une termos sinônimos ou quase sinônimos.

Exemplo: formula-se da seguinte maneira a estratégia de busca para ‘recuperação da informação e do documento’:

(informação OU documento) E recuperação

OU une dois sinônimos igualmente importantes: informação e documento;

E liga as frases: recuperação informação, recuperação documento.

b) O modelo vetorial permite resolver as operações de recuperação efetuando cálculos de similaridade entre os documentos e a questão. Sendo um documento identificado por um conjunto de atributos textuais (palavras-chave, etc.) ou paratextuais (nomes de autores, etc.), pode-se representá-lo por um vetor de t dimensões:

$$D_i = (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ij}, \dots, a_{it})$$

onde t é o número de atributos;

e a_{ij} o ‘peso’ ou importância do termo j no documento D_i .

Quando cada documento de uma coleção de n documentos é representado por um vetor desse tipo, a coleção em seu todo pode ser representada sob a forma de uma matriz C de dimensão $\{n.t.\}$:

$$C = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & \dots & A_t \\ D_1 & a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1t} \\ D_2 & a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2t} \\ & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ D_n & a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nt} \end{matrix}$$

¹ A álgebra de Boole, porque opera apenas sobre dois elementos, 0 e 1, tem importantes aplicações para todos os dispositivos que funcionam com ‘tudo ou nada’, como os circuitos elétricos e as máquinas eletrônicas.

Uma questão Q_j é igualmente representada sob forma vetorial (um vetor de j atributos):

$$Q_j = (q_{j1}, q_{j2}, \dots, q_{jn}).$$

Um cálculo de similaridade permite recuperar os documentos relevantes. Esses documentos podem ser classificados por ordem decrescente de similaridade. Pode-se também modificar os termos da questão, a fim de melhorar a relevância da consulta.

c) O modelo probabilístico apóia-se na noção de relevância definida anteriormente. É o mais sofisticado. Como as relações de dependência entre os termos derivam diretamente das relações de ocorrência, permite ordenar os documentos por ordem decrescente de relevância.

d) Os modelos lingüísticos permitem obter relações de dependência mais ricas. Os processos lingüísticos de recuperação, ausentes dos modelos de base estatística ou probabilística, devem ter:

- um componente lexical que associa a cada unidade lexical uma informação sobre o tipo de associações de que pode participar;
- um componente sintático capaz de identificar a estrutura global e decompor as frases; e
- um componente semântico que orientará o processo sintático e reduzirá a grande variedade das análises sintáticas, pois um sistema sintático de análise da linguagem não é capaz de eliminar os problemas causados pela ambigüidade.

Os modelos booleanos são, atualmente, os únicos que encontraram aplicação industrial nos bancos de informações.

5. As teorias. A ciência da informação não possui ainda, lamentavelmente, uma teoria ou um conjunto de teorias que permita interpretar de forma científica, racional, essas leis e esses modelos empíricos. Em matéria de informação, a prática sempre precedeu a teoria. A teoria corre atrás dos fatos para compreendê-los. A teoria está atrasada em relação ao empírico e, sobretudo, há

desconexão entre os dois. Tomemos três exemplos de abordagens teóricas que surgiram há sessenta anos, em três domínios que dizem respeito à informação.

A) *A teoria matemática da 'informação'*. Neste caso, a informação é um conceito físico (Hartley) surgido em um campo tecnológico. A questão essencial é de natureza técnica: a do desempenho do canal, da transmissão da informação-sinal elétrico. A teoria da 'informação' explica a probabilidade P_s de transmissão de um sinal elétrico s em determinado canal e permite uma medida da quantidade de 'informação' transmitida H_s :

$$H_s = -\log_2 P_s.$$

B) *A teoria dos meios de comunicação de massa*. Surgem novas técnicas: meios de comunicação de massa e meios audiovisuais de comunicação (rádio, televisão): a transmissão da informação transforma-se em comunicação de massa da informação-espetáculo. Passa-se do estudo do canal para o estudo da 'influência' e do funcionamento dessa influência (Lazarfeld, Habermas e a escola de Frankfurt). A teoria dos meios de comunicação de massa tenta, então, explicar a difusão da informação junto ao público sob a influência dos meios e dos mediadores.

C) *A teoria da comunicação interativa (a escola de Palo Alto)*. Posteriormente, quando ainda se refinava a análise dos meios de comunicação de massa e se começava a construção de modelos, tinha início a preparação de uma nova revolução tecnológica: a informática, os satélites, a digitalização dos textos, do som e da imagem, o enorme crescimento das capacidades de transporte da informação eletrônica abalam as análises. A teoria da comunicação interativa tentará explicar, desta vez, o intercâmbio de informações entre duas ou várias pessoas como o resultado de sua interação em determinado contexto.

Abordagens setoriais, fragmentadas. Sempre, porém, sob o primado inexorável da tecnologia.

No que concerne à informação científica, um primeiro sistema lógico explicativo foi proposto por Price, denominado 'teoria geral da bibliometria e dos processos cumulativos'. Permite uma interpretação relativamente satisfatória das diferentes leis bibliométricas de Zipf, Bradford e Lotka, e da análise de citações, mas não constitui uma teoria propriamente dita, na medida em que uma teoria surge como hipótese e não como generalização de observações empíricas. Conhecida também como 'teoria das vantagens acumuladas', aplica-se a toda situação em que o êxito implica novos êxitos. Trata-se de uma 'teoria' probabilística:

- um artigo que já foi citado numerosas vezes será citado mais freqüentemente do que um artigo que só recebeu poucas citações;
- uma revista que é freqüentemente consultada será mais regularmente consultada do que as que são menos consultadas;
- um autor que já publicou muitos artigos publicará outros mais facilmente do que quem não publicou tanto;
- há palavras que fazem parte da linguagem comum, enquanto outras são raramente utilizadas;
- o bilionário enriquece mais rápido do que o pobre...

Todos esses exemplos remetem a um princípio que está claramente formulado por Mateus nos Evangelhos: os ricos ficam mais ricos, enquanto, ao mesmo tempo, os pobres ficam mais pobres.¹ Price, porém, tendo constatado que a regra que mais bem se presta para ajustar as diferentes distribuições hiperbólicas descritas acima é a que leva em conta a primeira parte do princípio de Mateus, conservou apenas a regra que consiste em aumentar a probabilidade de que o êxito leva ao êxito. Não considerou o impacto que um fracasso poderia ter sobre a probabilidade de um êxito futuro.

¹ A parábola dos talentos: "[...] porque a todo aquele que tem será dado e terá em abundância, mas daquele que não tem, até o que tem será tirado" (Mat. 25.29).

II. A história da ciência da informação

Ao contrário das ciências mais antigas (física, química, etc.), que viram decorrer um longo tempo entre sua pré-história (as primeiras observações pré-científicas, início das primeiras tentativas de descrição dos fenômenos naturais) e sua passagem ao estágio de ciência adulta, a ciência da informação transpôs essas etapas em trinta anos. Compreende-se então perfeitamente por que essa breve história não deu lugar até o presente a trabalhos de natureza histórica da importância daqueles realizados em outras disciplinas.¹

1. As primeiras histórias. Para começar, gostaríamos de evocar as primeiras histórias, pequenas histórias que tiveram como objeto instituições, técnicas e algumas vezes indivíduos pertencentes ao campo da informação, porém muito raramente idéias, conceitos, métodos ou teorias. Esses diferentes objetos, compreende-se facilmente, não eram percebidos na época — e ainda não são percebidos atualmente por alguns daqueles que continuam a estudá-los — como pertencentes a esse campo... pois não tinha ainda existência própria. Em compensação, esses estudos se inseriam de modo bastante satisfatório naquela que então desempenhava as funções de 'ciência', ou seja, a biblioteconomia.

A) *História das instituições.* As instituições, portanto, bem como as profissões que têm a responsabilidade de organizá-las, é que constituíram, sobretudo, o objeto dos estudos históricos. Histórias descritivas sem nenhum valor científico (no sentido da história das ciências), histórias regionais limitadas a um espaço geográfico restrito florescem e dão origem a uma abundante e livre bibliografia. E, entre essas instituições, evidentemente, as bibliotecas dominam. Ligadas substancialmente à instituição, as profissões que têm a responsabilidade de organizá-las são também objeto de numerosos trabalhos históricos, assim como as associações profissionais, os problemas de formação e, naturalmente, as instituições de ensino da área.

¹ Y.-F. Le Coadic, Histoire des sciences et histoire de la science de l'information, *Documentaliste. Sciences de l'information*, 1993, 30, n.º 4-5

B) *História das técnicas*. Os livros (e os acervos de livros) são objeto de estudo particularmente apreciados pelos historiadores em geral. Porém, ainda em completa desconexão, sem nenhuma ligação com uma perspectiva disciplinar informacional. Para a ciência da informação, a relevância dos estudos de história do livro, tal como esta foi e continua sendo praticada, ainda está para ser comprovada.

Os primeiros estudos históricos das novas técnicas, como os bancos de informação, começaram a surgir.

C) *História dos indivíduos*. A história da vida dos indivíduos (chamados muito respeitosa e, em geral, falecidos) que marcaram a vida das ciências faz parte do cotidiano do historiador das ciências. Uma forma de narrar a história de uma ciência é examinando as obras de um cientista notável. Na ciência da informação ainda são poucos os cientistas notáveis e já desaparecidos e, por isso, são poucas as histórias de sábios. Mas, pouco a pouco, vão surgindo essas histórias, como, por exemplo:

- a de Otlet, belga, pioneiro da ciência da informação, internacionalista e visionário;
- a de Ranganathan, indiano, especialista das classificações, foi tema de vários artigos em revistas indianas e ocidentais;
- a de Bush, norte-americano, que reaparece agora na vanguarda da atualidade com seu 'memex';
- a de Bradford, pai da famosa lei do mesmo nome, e de Brookes, seu exegeta, ambos britânicos.

2. Das histórias da informação à... Das histórias das instituições, das técnicas e dos indivíduos passa-se bruscamente para as histórias da informação. Primeiramente:

A) *A história da teoria da informação; mas esta já é uma outra história!* A agitação intelectual provocada pelo enunciado da teoria da informação, em 1945, e o desenvolvimento da cibernética e suas conseqüências sempre presentes desencadearam uma multiplicação de pesquisas históricas sobre o assunto. Mas a informação de que

trata é um conceito físico. A questão central, não esqueçamos, na teoria da informação é a do desempenho do canal, da transmissão do canal elétrico... As disciplinas envolvidas são a lógica matemática, a física, a psicologia e a engenharia elétrica; os sábios que se distinguiram nesses domínios são McCulloch, Pitts, Shannon, Turning, von Neumann e Wiener. Convenhamos que se trata de uma outra história.

B) *A história da documentação e da informação*. Sucedendo à construção, antes da Segunda Guerra Mundial, nos anos 30, de um novo conjunto de técnicas de organização, análise e descrição bibliográfica (chamada 'documentação'), que diferia notavelmente das práticas bibliográficas convencionais, o impacto dessa revolução eletrônica acarreta o aparecimento progressivo de um novo conceito de informação, não mais, desta vez, de natureza física. A documentação cedia lugar à informação: assim, o American Documentation Institute (ADI), criado em 1937, tornava-se em 1968 a American Society for Information Science (ASIS). Informação científica e informação tecnológica — a informação científica e tecnológica — tendo adquirido um valor estratégico, tornavam-se então objeto de atenção especial da parte dos governos. Essa é uma história a ser contada.

3. ... história da ciência da informação. Como, após esses tímidos começos, a ciência da informação se constituiu, cresceu e veio a desempenhar o papel importante que exerce hoje em dia? Como se chegou ao saber atual? Em que ordem os resultados essenciais foram alcançados, como os métodos e os conceitos se desenvolveram, em quais circunstâncias e apesar de quais dificuldades? Em que direção caminha a ciência da informação, o que se pode esperar dela e em quais condições?¹

Nossa intenção não é responder aqui todas essas interrogações, embora tenhamos matéria para isso, pois, apesar de sua breve história, a ciência da informação produziu e acumulou numerosos

¹ Essas questões se inspiraram nas que foram formuladas por André Cailleux, em sua *Histoire de la biologie*, publicada pelas Presses Universitaires de France, em 1968.

conhecimentos científicos e técnicos. História da ciência da informação e história das técnicas da informação (ver capítulo 6) são, portanto, as duas vertentes de sua história.

Nossa história da ciência da informação será a história da atividade criadora nesse campo, história da formação dos conhecimentos científicos nessa disciplina, história de uma ciência em ação. História de conceitos, teorias e idéias. História dos conceitos de catalogação, classificação, indexação, uso, interatividade, pessoa-chave, etc. História das leis de Bradford, Lotka, Zipf, etc.

A fim de ilustrar nosso propósito, escolhemos apresentar aqui a história do conceito de relevância, que definimos anteriormente. No que concerne ao difícil problema da recuperação da informação (em inglês *information retrieval*), trata-se de um conceito fundamental da ciência da informação:¹ encontra-se na base de quase todas as avaliações experimentais, de todos os testes realizados acerca dos sistemas informatizados. De fato, inicialmente a pesquisa sobre esse problema foi de natureza experimental. O exemplo das experiências de Cranfield (realizadas por Cleverdon em 1966)² é significativo a esse respeito. Consistiam em criar um pequeno banco de informações bibliográficas (a coleção de teste), encontrar ou criar um conjunto de questões que permitissem consultar o banco e recolher os julgamentos de relevância feitos por especialistas humanos, para cada par de questão/documento. Cada documento da coleção de teste era conhecido de antemão como sendo relevante ou não-relevante para a questão. Segundo esse princípio, a relevância é uma relação entre um documento e uma questão. O êxito da recuperação é medido pela relação entre documentos relevantes e não-relevantes, recuperados ou não recuperados.

Com o passar dos anos, esse conceito adquiriu vários sentidos segundo diferentes pontos de vista: filosófico, lógico, semântico,

¹ O primeiro autor a utilizar o termo, nos anos 40, foi Bradford, que falava então de "artigos relevantes sobre um assunto", no seu livro *Documentation*, publicado em 1948 (citado acima).

² C.W. Cleverdon, The Cranfield tests on index language devices, *ASLIB Proceedings*, 19, 6, June 1967.

pragmático...¹ Hoje é possível reunir essas diversas definições em dois conjuntos: o primeiro, que remete para a noção de relevância objetiva (ponto de vista do sistema), e o segundo, que agrupa as noções de relevância subjetiva (ponto de vista do usuário).

Voltemos à história desse conceito, no curto espaço de tempo que vai do fim dos anos 40 ao início dos anos 70. Todos os estudos realizados tiveram como objeto a relevância objetiva. É somente a partir dos anos 90 que começa a surgir interesse pela relevância subjetiva (ainda chamada de relevância psicológica).² Na figura 23, encontra-se uma cronologia (estabelecida por Saracevic) das pesquisas realizadas sobre o conceito de relevância, durante esse breve período.

① *As primeiras pesquisas surgem, ao mesmo tempo que os primeiros sistemas de recuperação, no início dos anos 50. Nessa época, considerava-se que a relevância era inteiramente determinada pelo sistema e sua organização interna: era uma propriedade da fonte.*

② *As primeiras dúvidas e o primeiro debate apareceram a partir da Conferência Internacional sobre Informação Científica, em 1958, em Washington.*

③ *Os trabalhos teóricos sobre relevância tiveram início nos anos 60, com o objetivo de descrever um conceito de relevância independente do sistema de armazenamento e recuperação.*

④ *É também na década de 60 que se estabelece a relação entre a relevância e as medidas de desempenho dos sistemas de recuperação. A relevância foi escolhida então como critério de desempenho.*

⑤ *As atividades que visavam a testar os sistemas de recuperação da informação, que haviam começado durante os anos 50, foram retomadas no início dos anos 60, e trouxeram importantes*

¹ T. Saracevic, The concept of "relevance" in information science: a historical review. In: *Introduction to information science*, New York, Bowker, 1970.

² S.P. Harter, Psychological relevance and information science, *Journal of the American Society for Information Science*, 43, 9, 1992.

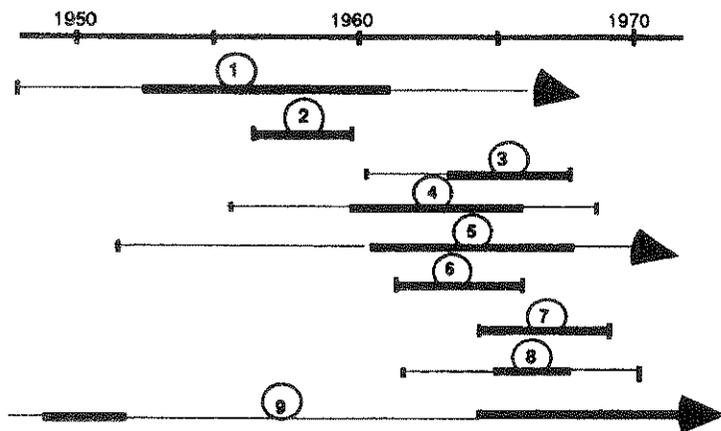


Figura 23. Cronologia das pesquisas sobre relevância

resultados, em particular no que concerne aos métodos de avaliação (Cleverdon). Mas também suscitaram os problemas dos julgamentos de relevância.

⑥ Surgia então o segundo grande debate sobre relevância e julgamentos de relevância que vai de 1960 a 1965.

⑦ Por volta de 1965, assiste-se a numerosas tentativas de definição do conceito. Quando se quer esclarecer um fenômeno, uma das primeiras abordagens consiste efetivamente em tentar defini-lo. E das definições passa-se às hipóteses, também numerosas, propostas durante esse período.

⑧ Como as hipóteses levam aos experimentos, esse mesmo período foi também rico em experiências de todos os tipos.

⑨ Continuamente, mas com diferentes intensidades ao longo desse período, foram conduzidas investigações sobre as distribuições que descrevem todo o processo de seleção ou classificação de documentos. Os estudos sobre relevância estão, é claro, na origem de tais processos.

Utilizando os caminhos da pesquisa em história das ciências e das técnicas, mostramos que as primeiras histórias na ciência da

informação — história das instituições, das técnicas e dos indivíduos — raramente fizeram o percurso que conduz à descoberta de um conceito, de uma teoria; que, de modo episódico, situaram historicamente a produção do conhecimento científico, levando em conta o contexto sociocultural; e que jamais estudaram verdadeiramente a forma pela qual as relações sociais influenciaram, ao longo do tempo, a produção da ciência da informação. As histórias da teoria da 'informação' vieram, em seguida, confundir, durante longos anos, as raras iniciativas de pesquisa histórica.

A consolidação progressiva do objeto da ciência da informação, acumulando numerosos conhecimentos científicos e técnicos, forjou uma linguagem, ou seja, conceitos, métodos, leis, modelos e teorias, uma epistemologia, e se refere a uma história. O terreno da ciência da informação está, a partir de agora, aberto e, com ele, o das ricas técnicas da informação.

Capítulo 6

As técnicas de informação

A PARTIR de 1948, o desenvolvimento da ciência da informação foi acompanhado — se não freqüentemente precedido — pelo desenvolvimento excepcional de uma tecnologia e técnicas particularmente impressionantes, apoiando-se, no essencial, nos fluxos de elétrons e fótons. Antes imperavam a tinta e o chumbo...

I. Uma história das técnicas de informação

Uma história das técnicas de informação “não pode se contentar com a simples evocação das grandes inovações que a balizaram e dos grandes homens que a marcaram. Não pode também dividir-se em campos bem distintos, nos quais se poderia seguir a evolução de uma linha de máquinas, de objetos técnicos. [...] A história das técnicas de informação [...] é cultural. [...] Revela os laços que [...] unem as técnicas às práticas sociais, as habilidades às artes, as inovações aos modos de vida, etc.”¹ Para reproduzir esse campo nas duas dimensões que constituem a história das técnicas de informação — dimensão temática de um lado, dimensão temporal de outro —, adotamos o enfoque proposto por Jacomy. Cada parte da história compõe-se de um mesmo tríptico: um panorama (indispensável para compreender a evolução das técnicas em dado período), um objeto técnico particular e uma instituição, sempre na base de uma inovação, de um progresso técnico.

1. Antes de 1948

Um panorama. Pode-se afirmar que, até a década de 1950, o sistema técnico implantado no setor da informação apóia-se no papel e no livro. De há muito, uma parte cada vez mais importante da produção, comunicação e uso não-oral da informação recorreu

¹ B. Jacomy, *Une histoire des techniques*, Paris, Le Seuil, 1990.

a um instrumento, a escrita, cuja materialização necessitava de um suporte material, dos quais o mais difundido é o papel.

Um objeto técnico. Objetos-fetice, os livros (e as coleções de livros) são volumes impressos, que contêm um número de páginas bastante grande, que não aparecem de forma periódica como as revistas. Foram e sempre serão objetos de estudo, particularmente apreciados pelos historiadores em geral, mas numa perspectiva disciplinar não-informacional. Foi por intermédio da bibliologia que se tentou estabelecer uma ligação, quando ela existe, com a informação, com o conteúdo. A história da imprensa e da edição, que são técnicas ‘a jusante’ [*downstream*], está, em compensação, sempre presente nesses estudos.

Uma instituição. Instituição-fetice — Borges imaginava “o paraíso sob a forma de uma biblioteca” — a biblioteca (sobretudo as bibliotecas nacionais) tem, por vocação, de reunir obras de origens variadas.

É compreensível, portanto, que, diante desses resistentes fetichismos, museólogos, bibliotecários e documentalistas tenham dificuldade em aceitar a introdução da eletrônica e da informática. Mas, tranquilizemo-nos, foi com dificuldade que engenheiros e técnicos assimilaram a eletricidade no fim do século XIX!

2. Depois de 1948.

Um panorama. Ano de 1948, descoberta do transistor e desenvolvimento dos primeiros suportes imateriais da informação. Uma profunda mudança da civilização ocidental tende a substituir as técnicas de informação pelas técnicas de produção: “As maiores mudanças técnicas que marcaram a segunda metade do século XX devem-se aos avanços espetaculares da eletrônica e da informática, técnicas que assinalam um passo a mais rumo à desmaterialização.”¹

Um objeto técnico. O objeto técnico notável é um objeto muito simples, tecnicamente falando: o Minitel. Como se sabe, “a amplitude de suas possibilidades só se iguala à sua simplicidade [...]

¹ B. Jacomy, *op. cit.*

A inovação técnica está, além disso, no conjunto das redes de transmissão com seus canais [...] e nós inteligentes”. Mas seu nascimento foi difícil: lançado em 1978, o projeto tomou corpo em 1981, entrando numa fase de desenvolvimento intenso em 1982.

Uma instituição. É pela história de uma instituição que se pode completar esse tríptico histórico: os laboratórios Bell, um grande laboratório industrial fundado em 1925, nos Estados Unidos, a quem se deve, em particular, a descoberta, em 1948, do transistor.

II. As técnicas tradicionais de informação

Feitos de papel, o livro e o periódico merecem ser estudados. Porém mais o periódico, porque foi e continua sendo, nas ciências, o meio privilegiado de comunicação da informação.

1. Uma técnica escrita: o periódico. O periódico científico é venerável. Há respeito nesta afirmação, mas também inquietação. A revista científica, desde sua criação, permaneceu praticamente imutável. Como observou, não sem humor, John Ziman: “A forma geral de um artigo científico mudou menos em quase 300 anos do que todas as outras formas de literatura, com exceção da comédia ligeira.”¹ No entanto, Bush, desde 1945, e Bernal,² em 1948, alertavam para o desenvolvimento de novos métodos de comunicação da informação.

O que é uma revista de papel? É um conjunto ordenado, formalizado e tornado público de artigos.³

● Conjunto ordenado, no sentido de que os artigos, unidades de base do processo de informação, são selecionados segundo seu mérito científico; o que significa que os trabalhos relatados foram efetivamente realizados, que seus resultados correspondem a um avanço, isto é, aperfeiçoam resultados precedentes e abrem novas perspectivas de pesquisa. Essa seleção é feita por

¹ J. Ziman, *Public knowledge*, Cambridge University Press, 1974. [Ed. brasileira: *Conhecimento público*, Belo Horizonte, Itatiaia, 1979.]

² J.D. Bernal, *The social function of science*, Cambridge, MIT Press, 1967.

³ W.D. Garvey, *Communication: the essence of science*, Oxford, Pergamon Press, 1979.

comitês editoriais ou de redação, que são não apenas filtros cognitivos, mas também filtros sociais.

- Conjunto formalizado, no sentido de que apenas após os manuscritos dos artigos terem sido revisados, até atingirem uma forma perfeita, é que se autoriza sua publicação na revista, onde podem ser encontrados e citados sem ambigüidades. Daí a impressionante unidade de forma e o aspecto ritualizado que apresentam os artigos: uniformidade de apresentação e estilo, unidade de língua (cada vez mais o inglês), o que implica uma vantagem técnica evidente, a de reduzir ao mínimo as dificuldades culturais de comunicação.
- Conjunto público que diz respeito a toda a sociedade científica em questão, no sentido de que, teoricamente, qualquer membro dessa sociedade pode submeter um manuscrito a uma revista tendo em vista sua publicação, e qualquer um pode obtê-la nos centros de documentação ou por assinatura. Mas se esquece o peso que tem a economia.

A revista possui qualidades: valida as prioridades, serve de repositório dos trabalhos científicos e os torna públicos. Mas também tem seus defeitos. A seleção é sempre feita de acordo com critérios objetivos? Os formalismos retardam os prazos de publicação. Os custos de publicação (para as editoras) e de assinatura (para as bibliotecas) são crescentes. Além disso, a produtividade ajudando, a informação explode, a bibliografia se multiplica... E uma revista eletrônica? (ver adiante III.4).

2. Uma técnica oral: a conferência. Conferências, encontros, congressos, simpósios, etc. são reuniões geralmente pouco frequentes (em média, uma vez por ano) e de duração limitada (em média, dois a três dias), congregando pesquisadores de um campo determinado, a fim de debaterem um tema definido pelos organizadores.¹ Convocados por uma sociedade científica, associação, entidade profissional ou cultural, etc., desenvolvem-se de forma relativamente simples, alternando, segundo proporções variáveis,

¹ C. Tapia, *Colloques et sociétés*, Paris, Publications de la Sorbonne, 1980.

as comunicações *ex cathedra* com o intercâmbio informal em comissões e nos corredores. É, portanto, uma oportunidade para a troca de informações entre pesquisadores; mas é também uma oportunidade para apresentar uma comunicação que será publicada posteriormente nos anais do encontro. Essa formalização de um modo de comunicação que se considera informal explica-se, em parte, por essa publicação. Mas existem também os estímulos financeiros. E, enfim, essas conferências representam, para alguns, a oportunidade de satisfazer a um narcisismo coletivo!

III. As técnicas eletrônicas de informação

Dos dispositivos de entrada-saída (emissor e receptor), que são os terminais, aos dispositivos de transmissão, que são as linhas físicas ou as ondas hertzianas, passando pelos dispositivos de armazenamento e processamento, que são os computadores, todas as técnicas eletrônicas de informação possuem em comum o fato de emitir, receber, veicular e memorizar ou processar sinais elétricos, isto é, fluxos de elétrons (ou sinais ópticos, isto é, fluxos de fótons). Daí o nome genérico de técnicas eletrônicas (e fotônicas) que utilizaremos no que respeita a componentes físicos.

1. As evoluções técnicas desde 1948 consistiram em passar:

● *Da eletricidade à eletrônica*: desde o surgimento do transístor, a eletrônica teve um crescimento notável de seu desempenho seguido de um salto qualitativo das técnicas eletrônicas.

● *Do fio de cobre à fibra óptica*: este salto foi acompanhado por um progresso notável das capacidades das redes por cabo e hertzianas.

● *Do analógico ao digital*: acrescenta-se um terceiro fenômeno tão importante quanto os outros, porém mais insidioso: a digitalização crescente dessas técnicas (ver adiante). Toda informação

pode, de agora em diante, ser processada, codificada, armazenada e transmitida pelos mesmos processos e nas mesmas redes.¹

ATENÇÃO. Isso leva à idéia errônea segundo a qual a informação dispensa toda idéia de sentido, de significado: é informação tudo que pode ser objeto de processamento digital!

● *Do eletromagnético ao optoeletrônico*: até ontem, o 'magnético' propiciava, como suporte de informação, soluções para armazenamento e processamento. Hoje, a tecnologia optoeletrônica permite que se obtenha uma densidade de informação pelo menos dez vezes superior aos melhores desempenhos das técnicas 'magnéticas'.

Observe-se que as técnicas eletrônicas de informação exigem, de forma privilegiada, três sustentáculos técnicos — informática, telecomunicações e meios eletrônicos — ou são fruto de uma fusão dos três.

Os conceitos de base.

O sinal. Ligado ao signo (elemento da linguagem que associa um significante a um significado), por meio de um código, um sinal é uma grandeza elétrica ou óptica que varia ao ritmo da informação transmitida. As informações, conjunto de palavras, isto é, signos, são convertidas em sinais por um transdutor, que pode ser um microfone, teclado, câmara ou sensor.

O sinal era inicialmente analógico: suas variações em função do tempo sendo contínuas e reproduzindo a forma de uma grandeza física, como, por exemplo, o som. Mede-se sua frequência, isto é, o número de ciclos por segundo, em hertz:

sinal de televisão = 5,5 MHz;

sinal de telefonia = 3 KHz.

É cada vez mais digital: varia de forma descontínua em função do tempo e só pode ter um número finito de valores. Como os circuitos eletrônicos dos equipamentos informáticos funcionam

¹ P.A. Mercier, F. Plassard, V. Scardigli, *Société digitale: les nouvelles technologies au futur quotidien*, Paris, Editions du Seuil, 1984.

exclusivamente com uma lógica de dois estados, chamada binária, o sinal utilizado só pode ter dois valores, cada um representando uma alternativa, ou tudo ou nada. Chama-se bit (abreviação de binary digit) o impulso elementar que corresponde à presença ou ausência de corrente elétrica. A frequência de repetição dos bits ou velocidade do sinal se mede em bits por segundo:

sinal de televisão = 100 Mbits/s;
sinal de telefonia = 64 Kbits/s.

A codificação. No caso de textos, os caracteres transmitidos correspondem aos diversos símbolos do alfabeto (maiúsculas e minúsculas), aos números decimais, bem como aos sinais relativos às operações aritméticas e lógicas e à pontuação, ou seja, um total de uma centena de caracteres. A codificação consiste então em atribuir a cada um desses caracteres um número binário determinado, cujo número de bits depende do código utilizado.

O código mais conhecido atualmente é o ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Nele, cada caractere comporta oito bits (sete bits mais um bit de paridade), o que faz com que a porção mensurável de uma seqüência de bits seja denominada octeto.¹ Esse código permite representar 128 caracteres (2^7), isto é, pode abranger a totalidade dos caracteres alfanuméricos, além de, aproximadamente, trinta comandos obtidos com o emprego das teclas especiais dos teclados de computador (a tecla CONTROL, por exemplo), ou combinações de teclas.

Embora esse código seja mais rico do que o código TELEX, os diálogos entre o usuário e o computador revestem-se de uma aridez mais profissional. Para tornar o serviço mais atraente, é necessário poder acrescentar ao texto desenhos, cor, etc. Isso se consegue com os códigos VIDÉOTEX, como o TÉLÉTEL francês.

A velocidade. Mede a velocidade de transmissão dos sinais e se exprime em bits por segundo (bits/s). Quanto maior o número de bits que podem ser transmitidos por segundo, maiores as pos-

¹ Octeto na terminologia francesa. Byte na terminologia usual no Brasil. (N.T.)

sibilidades de processar sinais cada vez mais complexos provenientes de informações escritas, sonoras e visuais (figura 24).

sinais para uso humano	VELOCIDADES		linhas de transmissão
	(bits/seg)		
datilografia	40	50	telex
leitura	400	1 200	modem analógico
conversa	32 K	64 K	linha telefônica
música hi-fi	400 K	50 M	satélite
televisão em cores	100 M	800 M	fibra óptica

Figura 24. Velocidades dos sinais de uso humano e velocidades das linhas de transmissão

ATENÇÃO. A velocidade de modulação, número de vezes por segundo que um sinal troca de valor, exprime-se em bauds. No caso dos sinais binários (ou bivalentes, a valência v de um sinal é o número de estados significativos distintos que pode assumir), e somente nesse caso, a velocidade v se exprime pelo mesmo número da velocidade de modulação R . Unem-se pela seguinte expressão:

$$v = R \cdot \log_2 u.$$

2. As técnicas genéricas

A) Os dispositivos de entrada-saída: os terminais. Classificamos na categoria de terminais os equipamentos eletrônicos e ópticos que permitem o intercâmbio de sinais elétricos ou ópticos com um computador. Esses equipamentos são conectados a este último por intermédio de dispositivos de transmissão (figura 25).

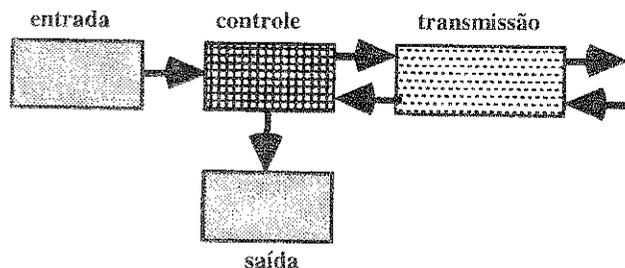


Figura 25. Principais elementos de um terminal interativo

Os dispositivos de entrada: os teclados. A entrada dos sinais é feita geralmente por meio de um teclado semelhante ao das máquinas de escrever tradicionais (também pode ser feita mediante reconhecimento de voz ou texto escrito). Compõe-se, essencialmente, de teclas de caracteres alfanuméricos, mas possui também várias teclas de função (de comando) que permitem efetuar operações que seriam impossíveis com um teclado comum. Esses teclados são, em geral, do tipo AZERTY, na França, e QWERTY, nos países anglo-saxões. Essas denominações correspondem à ordem em que se sucedem os caracteres na primeira fileira das teclas alfabéticas.

Convém salientar a originalidade das teclas de função do terminal de videotexto do Minitel. Foram definidas em um esforço de facilitar o diálogo entre leigos, principais usuários desse tipo de equipamento. São, com efeito, suficientes para permitir um comando (exemplo: ENVIO, RETORNO, CONTINUA...) e ajudar o usuário (exemplo: SUMÁRIO, GUIA...).

Os dispositivos de saída. A recepção dos sinais se faz por meio de impressão em papel e/ou exibição numa tela de raios catódicos. As impressoras são de dois tipos: de impacto (matriciais), sem impacto (térmicas ou laser). Os monitores de vídeo utilizam tubos de raios catódicos monocromáticos ou coloridos. Com exceção do terminal de videotexto, o tamanho das telas é de cerca de 15 polegadas (dimensão da diagonal da tela). O Minitel utiliza uma tela de 9 polegadas.

Enquanto os primeiros permitem mostrar 24 linhas de 80 caracteres (muitas telas têm uma 25.ª linha que serve de barra de menus ou para mostrar o status do terminal), o segundo permite mostrar 25 linhas de 40 caracteres.

Os dispositivos de controle. Os diferentes dispositivos acima são comandados por um protocolo gerenciador centralizado, implantado em um microprocessador (mais freqüentemente, o de um microcomputador). Esse dispositivo controla o bom desenvolvimento das operações no tempo, assegura a transferência dos sinais entre os diferentes módulos do terminal e coordena as transmissões entre o terminal e o computador servidor.

B) Os dispositivos de transmissão: as redes. Conjunto de meios de telecomunicação, a rede (figura 26) é um serviço de suporte, verdadeira infra-estrutura de múltiplas finalidades, que se identifica por:

Características de transmissão:

- modo de transmissão: direção da transmissão, transmissão em série ou paralela, transmissão síncrona ou assíncrona;
- arquitetura eletrônica: camadas, protocolos;
- configuração física (topologia): em forma de estrela, árvore, malha.

Meios de transmissão. As linhas de transmissão (pares de fios, cabos coaxiais, microondas, fibras ópticas) são uma mistura de linhas físicas e ondas hertzianas.

Dispositivos de comutação. Assegurada pelos nós da rede, a comutação permite o roteamento das transmissões e seu controle.

Dispositivos de interconexão. O modem (modulador-demodulador) é o dispositivo de interconexão utilizado para ligar o terminal às redes de transmissão de sinais, que converte os sinais digitais emitidos pelo teclado do terminal em sinais analógicos que eram os únicos que, até recentemente, podiam trafegar nas redes. Empregado nos sistemas de videoconferência (página 99), o codec (codificador-decodificador) converte os sinais analógicos

em digitais. A digitalização progressiva das técnicas de informação logo tornará superados esses dispositivos.

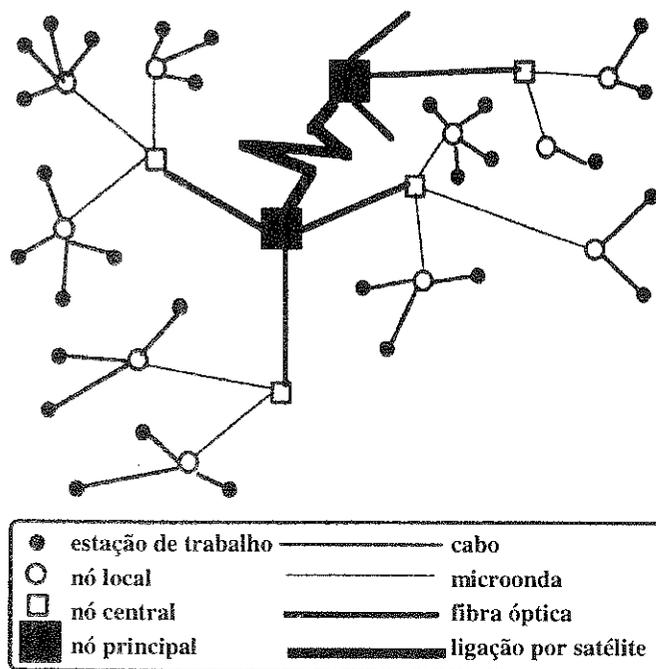


Figura 26. Configuração geral de uma rede de transmissão de sinais em forma de malha

Cada vez mais, os modems estão integrados ao terminal. Trata-se de uma grande vantagem que foi bem compreendida no caso do Minitel, por exemplo. Também é possível instalar uma placa de modem nos microcomputadores. Os terminais, na maioria dos casos, vêm equipados com uma interface padronizada (CCITT V24 ou RS-232C) que permite conectá-los a um modem externo.

Exemplos de redes de transmissão utilizadas:

- rede de telex (analógica, de comutação de circuitos);¹
- rede telefônica (analógica e digital);
- rede NUMERIS (digital);²
- rede TRANSPAC (digital, de comutação de pacotes);³
- rede local (digital);
- rede de teledifusão (analógica e digital).

C) *Dispositivos de processamento e armazenamento: os computadores.* Os três componentes técnicos essenciais desses dispositivos são o microprocessador (*chip*) (circuito integrado em escala extremamente reduzida que permite o armazenamento, a recuperação rápida e o processamento de uma enorme quantidade de dados), os discos e disquetes magnéticos e ópticos de armazenamento, e os programas, conjuntos de instruções que controlam as tarefas do computador.

D) *As redes de computadores.* A interconexão de computadores por meio de redes permite que se venha a construir o que alguns chamaram de infra-estrutura essencial da sociedade da informação: auto-estradas eletrônicas, 'infovias' que transmitirão rapidamente enormes volumes de textos, sons e imagens. Se, do ponto de vista técnico, essa previsão está perto de se concretizar, o mesmo não se pode afirmar no que concerne ao acesso fácil e generalizado à informação, pois, até agora, deu-se mais ênfase à informática do que à informação.

Hoje em dia, numerosas redes locais (LAN) e de longa distância (WAN)⁴ de comutação de pacotes se interconectam, formando uma gigantesca rede internacional chamada INTERNET (1983), que per-

¹ Numa comutação de circuitos, define-se (antes do envio dos sinais) um caminho físico (circuito) entre o terminal e o computador. Numa comutação de pacotes, os fluxos de sinais provenientes de um terminal ou de um computador são divididos em breves porções chamadas pacotes, que são acompanhados de bits de serviço que os identificam de modo a permitir seu encaminhamento por intermédio da rede até o destinatário escolhido. As linhas de transmissão são utilizadas ao máximo de suas possibilidades; cada seqüência de sinais ocupa apenas uma fração da capacidade total da linha de que precisa.

² Rede francesa que permite a transmissão de voz, imagens e dados. (N.T.)

³ Rede francesa de transmissão de dados, equivalente à RENPAC brasileira. (N.T.)

⁴ LAN = local area network; WAN = wide area network.

mite que inúmeros computadores 'conversem entre si'. Essa conexão em massa de computadores significa novas possibilidades de acesso a numerosos recursos informacionais neles armazenados (catálogos informatizados de bibliotecas, bancos de informações bibliográficas, numéricas, genéticas, oceanográficas, de imagens, etc.), que não param de proliferar. Para identificá-los e localizá-los, utilizam-se programas de recuperação, como WAIS, GOPHER e WWW (World Wide Web). Dispõem ainda de correio eletrônico (MAIL), conferências eletrônicas (NEWS) e transferência de arquivos (FTP). E isso graças a um simples endereço eletrônico do tipo:

lecoadic@cnam.fr

formado com: *pessoa computador.país.*

3. Um panorama das técnicas eletrônicas de informação de hoje e de amanhã. Hoje em dia, num centro de documentação, biblioteca ou museu que estejam numa etapa proto-eletrônica, coexistem algumas dessas técnicas (figura 27):

TÉCNICAS ANALÓGICAS	
VÍDEO	gravador de vídeo, videodisco e videocassete diapositivo, filme
ÁUDIO	gravador de som e fita cassete de áudio disco, telefone, sonorização
TÉCNICAS DIGITAIS	
COMPUTADOR, TERMINAL, REDE, HOSPEDEIRO catálogo, banco de imagens, banco de informações	
MICROCOMPUTADOR, ESCÂNER, APARELHO DE FAX	

Figura 27. As técnicas analógicas e digitais de informação hoje

Amanhã, num centro de documentação e numa biblioteca semi-eletrônicas, as técnicas digitais suplantarão as analógicas. Serão utilizadas as técnicas enumeradas na figura 28, algumas das quais já estão sendo empregadas em alguns centros.

Depois de amanhã, no final desta década, a partir de nossa estação de trabalho, compulsaremos a esmo, à distância, as coleções de uma biblioteca, centro de documentação ou museu eletrônicos, que oferecerão, em linha, serviços de consulta e fornecimento eletrônico de informação. Armazenando informações selecionadas em diferentes fontes, os usuários formarão assim 'manuais' personalizados. Poderão também ter acesso a peças musicais e vídeos seja para uma audiovisão imediata, seja para captura e armazenamento. Crescerá a prática do pagamento pelo uso da informação. Essas instituições tornar-se-ão hipermercados da informação.

4. Um panorama dos sistemas eletrônicos de informação. Até recentemente, os avanços técnicos ocorridos no domínio das

<p>audiotexto, autocomutador bancos de informações, de imagens, bases de conhecimentos cartão inteligente, CD-DA, CD-E, CD-I, CD-PROM, CD-ROM XA, CD-V comunicação de banda larga, conferência eletrônica correio eletrônico, DAT, DVI, escâner de fac-símile escâner de rastreo estação de trabalho estações de leitura com auxílio de computador gerenciamento eletrônico dos documentos (GED) (EDI) interfaces inteligentes, livro eletrônico, LV-ROM máquina de inferência, memórias ópticas (placa laser) PAO, palmtop reconhecimento óptico de caracteres (OCR) rede local revista eletrônica, rede digital satélites, sistemas especialistas, sistemas hiper mídias, teclados, telas de monitor sensíveis ao toque, teletexto, transmissão de pacotes, TVHD videodisco, videotexto WORM-DOD</p>
--

Figura 28. As técnicas digitais de hoje e de amanhã

telecomunicações haviam privilegiado os contatos individuais graças à introdução do telefone, e possibilitado a difusão em massa pelo rádio e a televisão. Os pequenos grupos, nos quais acontece a maior parte de nossas atividades cotidianas, ainda não

havia sido atingidos pelos meios eletrônicos. Além disso, haviam também privilegiado uma comunicação oral (som e imagem): o telex¹ continuava sendo a única forma de comunicação da escrita à distância. Os sistemas eletrônicos que surgiram recentemente tentaram trazer respostas a esses problemas. Permitiram também visualizar uma 'eletronização' em massa do conjunto dos dispositivos informacionais.

A) *O oral eletrônico.* É a teleconferência, isto é, a utilização, para debater (tratar um assunto em comum), de sistemas de telecomunicação, por grupos de três ou mais pessoas que se encontram ao mesmo tempo (sincronismo) em dois ou mais lugares diferentes.

Uma classificação segundo a rede utilizada distingue duas grandes categorias de teleconferências: sistemas em rede de banda estreita e sistemas em rede de banda larga. Esta classificação é mais ou menos idêntica à que diferencia os sistemas de teleconferências segundo os sinais transmitidos: sistemas de áudio, isto é, as audioconferências, e sistemas de vídeo, isto é, as videoconferências.

B) *A escrita eletrônica.* A escrita profissional à distância pode ser feita com o emprego de técnicas mediatizadas ou não por computadores. Essas técnicas permitem a indivíduos ou grupos de indivíduos, que estejam distantes uns dos outros, comunicarem-se entre si, geralmente de forma assíncrona:

- escrita sem auxílio de computador: telex e fax são as duas técnicas mais importantes desta categoria;
- escrita com auxílio de computador: denominação genérica que se aplica a qualquer utilização do computador para transmitir,

¹ Não confundir com: o teletex, correio eletrônico de empresa que se baseava na transmissão automática entre máquinas de tratamento de textos, conectadas à rede telefônica; o teletexto, que designa a videografia por teledifusão do tipo ANTIOPE (sigla de *acquisition numérique et télévisualisation d'images organisées en pages d'écriture*); o télétel, sistema francês de videotexto, sendo o videotexto a videografia interativa.

receber, armazenar e organizar informações que circulem entre um indivíduo e outro, entre um grupo e outro.

a) Os bancos de dados e seus hospedeiros foram as primeiras técnicas informáticas de armazenamento colocadas 'em linha', a fim de permitir aos usuários receber informações. Estão agora disponíveis 'fora de linha', para uso local, graças aos discos ópticos compactos (CD-ROMs).

b) Porém a idéia de que um computador pudesse servir para compor, trocar e classificar mensagens é recente (1972) e se defrontou com obstáculos. Raramente se comprava um computador com a finalidade de estabelecer comunicação, mas, sim, para efetuar cálculos, processar informações textuais, gerenciar dados, etc.

Tecnicamente, todos esses novos sistemas baseiam-se na utilização de um computador e um programa especializado, uma rede de transmissão e terminais (estações de trabalho) e seus periféricos usuais. São, portanto, dispositivos de comunicação por intermédio de computador, a interação sendo, nesse caso, do tipo P-C-P (pessoa-computador-pessoa).

Correio eletrônico. Digitam-se as mensagens em um terminal conectado a um computador por meio de linhas telefônicas, redes de transmissão. O computador armazena a mensagem recebida e a coloca, em ordem cronológica, numa área de sua memória. A mensagem poderá ser acessível a um único destinatário ou a uma lista de destinatários.

Conferência eletrônica. É uma conferência que se realiza em um computador ao invés de ocorrer numa sala de conferências. Os participantes inserem, a partir de um terminal conectado a um computador, textos e temas de discussão.

Revista eletrônica. Em virtude de volumes e tipos crescentes de informação serem encontrados cada vez mais em formato eletrônico, em virtude de as redes de transmissão serem cada vez mais eficientes, em virtude de a economia do sistema parecer ser interessante e poder ser aperfeiçoada é que o advento hoje da revista eletrônica é oportuno. Imaginada desde 1945, Woodward

afirmava, em 1976, que: “A tecnologia estava disponível, a economia do dispositivo seria favorável dentro de alguns anos, mas a tradição da edição em papel, adaptação dos autores, editores, bibliotecários, documentalistas e usuários, bem como os investimentos necessários, fariam com que a introdução de um meio eletrônico para comunicar a informação científica fosse lenta e fragmentária”, mas, acreditava ele, inevitável.

A primeira realização (financiada pela National Science Foundation) foi feita nos Estados Unidos, de 1978 a 1980, no New Jersey Institute of Technology. Chamava-se EIES, Electronic Information Exchange System. Abrangia um correio eletrônico (informal newsletter), uma conferência com auxílio de computador (unrefereed paper fair), um boletim dirigido por um editor auxiliado por especialistas e um caderno de notas.

A segunda realização (financiada pelo Department of Research and Development da British Library) foi conduzida na Grã-Bretanha, entre 1980 e 1984, por duas universidades, Birmingham e Loughborough. Chamava-se Blend, Birmingham and Loughborough Electronic Network Development, e levou à edição da revista Computer Human Factors, que chegou a conter por volta de 50 artigos e contou com uns sessenta assinantes.

A terceira realização ocorreu na França entre 1984 e 1987, sob responsabilidade da Direction des Bibliothèques, des Musées et de l'Information Scientifique et Technique (DBMIST). Recebeu o nome de JOURNALREVUE e compreendia uma revista e um jornal. Ao mesmo tempo, réplicas eletrônicas de revistas em papel tinham sido desenvolvidas pela Royal Chemical Society, Elsevier, Cornell University, American Chemical Society e American Medical Association. Surgiram newsletters eletrônicas, como Online Chronicle, Videotech, etc.

Decorridos cerca de dez anos, as técnicas eletrônicas passaram por grandes mudanças, seja quanto às possibilidades dos microcomputadores ou das estações de trabalho, seja quanto à ergonomia dos sistemas: leitura na tela, anotação, possibilidade de com-

pulsar a esmo, captura de dados, modos de apresentação, arquitetura, armazenamento, recuperação e transmissão. Também melhorou o conhecimento das estratégias, velocidade e exatidão de leitura de leitores, pareceristas [*referees*], bem como das estratégias de redação dos autores. Ademais, a economia dos produtos e sistemas de informação eletrônica parece ser mais interessante do que a dos produtos de papel. A situação destes não é brilhante: a economia do setor do papel é frágil. Os custos de edição e assinatura aumentam enquanto diminuem os recursos financeiros destinados às bibliotecas. Os pesquisadores não mais assinam revistas de papel.

O resultado disso é que vão surgindo outras revistas eletrônicas: a empresa norte-americana OCLC (muito conhecida no mundo das bibliotecas) e a American Association for the Advancement of Science (AAAS), editora da renomada revista *Science*, lançaram em 1991 a primeira revista eletrônica integral: *The Online Journal of Current Clinical Trials*, com texto e ilustrações, um comitê editorial e recursos para busca em linha das informações ali contidas. Publica resultados de estudos médicos 48 horas depois de terem sido aceitos. Desde então foram colocados em linha *The Online Journal of Knowledge Synthesis for Nursing* e *Electronic Letters Online*. No final de janeiro de 1995 chegou a vez da prestigiosa *Applied Physics Letters*.

Outros acontecimentos, porém, ocorreram em outros locais, baseados em redes, principalmente graças à INTERNET, BITNET, RENATER e JANET:

- o projeto Electronic Journals on SuperJANET reúne nove editores científicos em torno do Institute of Physics [<http://www.ukerna.ac.uk/SuperJANET/SuperJANET/Elec-Jour/Elec-Jour.html>];
- a coleção de pré-publicações (*preprints*) e artigos eletrônicos em física ‘e-print archive’ que contém mais de 40 000 documentos, possui cerca de 25 000 usuários e recebe por volta de igual número de transações por dia [<http://xxx.lanl.gov/>];
- bibliotecas universitárias produzem revistas eletrônicas que se acham disponíveis e podem ser consultadas em linha graças a

programas de recuperação como WAIS, GOPHER e WWW: Virginia Polytechnic, University of Texas, University of Houston, Loughborough University e seu *Electronic Training Journal for Research in Information Management* [http://www.info.lut.ac.uk], etc.

● várias instituições e sociedades difundem suas revistas científicas, que contam com comitês editoriais, nas redes de computadores (como a American Society for Biochemistry and Molecular Biology e o *Journal of Biological Chemistry – Online Version* [http://www.jbc.stanford.edu.jbc/];

● bibliotecas públicas, como a Cleveland Public Library [gopher://library.cpl.org];

● a Library of Congress, a Bibliothèque Publique d'Information de Paris [http://www.bpi.fr] colocam em linha catálogos e textos integrais;

● serviços comerciais de informação, como Meckler Publishing [telnet to nicol.jvnc.net], Springer [gopher://trick.ntp.springer.de:70/1] colocam em rede seus catálogos de publicações, sumários de suas edições, etc.

Hoje em dia, o desenvolvimento dessas revistas se faz, frequentemente, a partir de aplicativos como as conferências eletrônicas (as NEWS), isto é, certos grupos com atividades regulares tornam-se verdadeiras revistas eletrônicas.

Isso permite que se preveja a proliferação de novas atividades de pesquisa científica interdisciplinar e intradisciplinar no interior de numerosos 'colégios invisíveis', na expectativa de que amplie o campo da comunicação científica e reduza o impacto das revistas dominantes. É de se esperar, igualmente, que as estruturas disciplinares tenham interesse em controlar ou suprimir esses desenvolvimentos. Atualmente, as revistas eletrônicas pertencem, majoritariamente, ao setor não-comercial. São criadas mais frequentemente por docentes universitários. Contêm somente texto, um texto pouco trabalhado, com os diálogos entre usuário e computador marcados por uma aridez excessivamente profissional. Não são caras — gratuitas para os docentes ligados ao centro

de informática da universidade — e relativamente desconhecidas. Mas estamos apenas no comecinho...

Exemplo de NEWS:

From fast@garnet.berkeley.edu Wed Jul 14 15:30:36 1993
To: lecoadic@cnam.cnam.fr
Subject: Re: fienart forum
Status: RO

LEONARDO ELECTRONIC NEWS

July 15, 1993 Volume 3 : Number 7

Contents:

About This Issue: Judy Malloy
DEEP CREEK SCHOOL: Dan Collins and Laurie Lundquist
Some Unrecorded Deep Creek Art: Judy Malloy

<<<<< WORDS ON WORKS >>>>>

RUPTURE, AN INTERACTIVE INSTALLATION: Gene Cooper
GLOBAL DISPLACEMENT NETWORK: Dana and Larry
SOUND AND CERAMICS: Bart Lynch

<<<<< PROJECTS >>>>>

THE MUSEUM OF PHOTOGRAPHY OF/FROM TRANSYLVANIA: horea
READINGS IN ORGANIZED CHAOS: Max Lanier and Lora McDonald
EARTHVIEW: John Mathews and Charles Garoian

<<<<< ART TALK >>>>>

Art Against the Norm: Lawrence T. Gaweł
Poking at the environmental fire: H. Anderson Turner III

<<<<< ANNOUNCEMENTS >>>>>

SIGGRAPH "Birds of a Feather" Meeting: Roger Malina
MIT Press to publish Leonardo Electronic News: Craig Harris

Capítulo 7

As profissões da informação

A EVOLUÇÃO das profissões da informação está ligada, muito de perto, ao progresso da ciência e da tecnologia da informação. Encontraremos, portanto, as formas mais avançadas dessas profissões nos países que desenvolveram uma indústria da informação, como Estados Unidos, Europa e Japão.

Por profissionais da informação entendemos as pessoas, homens (ainda são poucos) e mulheres, que adquirem informação registrada em diferentes suportes, organizam, descrevem, indexam, armazenam, recuperam e distribuem essa informação em sua forma original ou como produtos elaborados a partir dela.¹

I. As atividades informacionais

As atividades exercidas pelos profissionais da informação apresentam notável diversidade. Além das atividades clássicas encontradas freqüentemente, essas funções podem incluir:

- avaliar, planejar, vender e implantar redes locais de comunicação de informação em uma empresa industrial;
- fazer buscas manuais e informatizadas no serviço de documentação de um centro de pesquisa e desenvolvimento;
- implantar programas de gerenciamento de informação na informatização de bibliotecas, museus ou centros de informação;
- implantar serviços eletrônicos de comunicação oral (videoconferência) e escrita (correio eletrônico) em empresas;
- preparar, resumir e editar informações, por exemplo, sobre novos medicamentos em uma empresa farmacêutica; o que implica saber recuperar e avaliar a informação científica e médica, interpretar e redigir documentos técnicos;

¹ Não inclui quem produz essas informações: pesquisadores(as) e tecnólogos(as).

- produzir programas audiovisuais e ser capaz de implantar sistemas de informação multimídia para um conjunto de estabelecimentos escolares;
- administrar as aquisições, formar os acervos de museus ou bibliotecas e informatizá-los;
- dirigir a redação de revistas científicas numa empresa editorial;
- implantar a política orçamentária e a política de seleção de pessoal em um centro de documentação;
- administrar o arquivo médico, preparar prontuários analíticos, implantar a gestão informatizada da informação médica em hospitais.¹

II. Os profissionais da informação

A estrutura dos empregos no setor da informação aproxima-se progressivamente da que existe nos outros setores industriais. Ao lado de engenheiros, executivos, professores e pesquisadores que receberam uma formação universitária de longa duração (de quatro a cinco anos), encontram-se cargos técnicos para pessoal com formação profissional de curta duração (de dois a três anos).

Apesar de tímidos avanços, as antigas profissões de bibliotecário, documentalista, arquivista e museólogo são e continuam sendo as de técnicos do documento e do objeto, mas não da informação. Isso pouco as predispõe a conhecer a evolução acima descrita que leva a três grupos de profissões de alto nível.

1. Os especialistas da informação. Esta categoria, muito ampla, inclui pessoas que não trabalham, em geral, no ambiente da 'biblioteca' tradicional, se bem que possam freqüentemente recorrer a técnicas bibliotecárias. Processam a informação recorrendo às técnicas eletrônicas de informação que utilizam os computadores e as redes de telecomunicação. Estão mais voltados para a análise, comunicação e uso da informação do que para o armazenamento e a conservação das coleções de documentos e objetos.

¹ J.F. Spivack, *Careers in information*, White Plains, Knowledge Industry Publ., 1983.

Podemos encontrá-los no departamento de marketing de uma firma comercial, no de investimentos de um banco, no laboratório de pesquisa de uma empresa química ou em uma editora de produtos de informação. Chamam-se analistas da informação, gerentes da informação, planejadores de sistemas de informação.

2. Os empresários da informação. Este grupo é constituído de profissionais da informação que criam empresas de fabricação e venda de produtos ou serviços de informação. Uma empresa de informação organiza, processa, transforma, comunica e analisa a informação produzida como resultado de pesquisas e estudos. O produto da informação pode ser um banco de informações especializadas, um programa de computador, publicações (índices, catálogos, etc.). Um serviço de informação fornece informação a pedido de uma empresa que não tem serviço próprio ou ali coloca profissionais da informação, durante curtos períodos.

Podemos distinguir as seguintes categorias de empresas e empresários da informação:

- empresas que produzem informação primária e secundária;
- empresas que fornecem produtos e serviços (informatizados ou não) que dão acesso às informações primária e secundária;
- agentes de informação que elaboram, a pedido, produtos de informação;
- empresas prestadoras de serviços que permitem a utilização de computador em tempo compartilhado, para gerenciamento, processamento e edição de informações;
- serviços de organização de seminários e conferências.

3. Os cientistas da informação. É a comunidade científica formada por pesquisadores e docentes que pesquisam e ensinam na área da ciência da informação. Trabalham em universidades, centros de pesquisa ou para grandes empresas que implantaram programas de pesquisa, visando a estudar as propriedades da informação e desenvolver novos sistemas e produtos de informação.

Conclusão

A CIÊNCIA da informação é ciência, produção consciente da espécie humana com origens bem precisas, um objeto e um conteúdo bem definidos e especialistas facilmente identificáveis.

Suas origens são recentes: 1968, data de nascimento da primeira grande sociedade científica nos Estados Unidos, a American Society for Information Science (ASIS). Tem, portanto, um quarto de século, tempo de uma geração, o que é também uma idade adulta. A ciência da informação tornou-se uma 'ciência adulta',¹ que conta com uma definição do seu objeto de estudo, métodos, alguns conceitos básicos, leis fundamentais, etc. Enfim, refere-se cada vez mais à sua própria história, o que é sinal de sua maturidade.²

Seu objeto é uma matéria, a informação, que permeia o espaço das profissões. Trata-se de recurso vital do qual ainda não se mediu suficientemente a extensão dos usos e não-usos, por falta de atenção com seus usuários.

Seu conteúdo, marcado pelo selo da interdisciplinaridade, é uma sábia dosagem de ciências matemáticas e físicas, bem como ciências sociais e humanas.

Técnicas audaciosas e os imperativos de sua tecnologia a impulsionam irresistivelmente e a fazem passar do universo do papel para o universo eletrônico. Nesse universo, informações de toda natureza podem ser armazenadas e transmitidas sob forma digital. Após tê-las convertido, representamos qualquer texto, som ou imagem na forma de bits e bytes. Uma vez digitalizadas, essas informações podem ser veiculadas por diferentes meios, nas redes de transmissão, por difusão hertziana, em (micro, mini, super) computadores, e até mesmo em livros eletrônicos. Do mesmo modo, por mais diferentes que sejam os estádios de maturidade

¹ Lucien Sève, *Marxisme et théorie de la personnalité*, Paris, Éditions Sociales, 1969.

² I. Illich, *Le genre vernaculaire*, Paris, Éditions du Seuil, 1982.

técnica e econômica dos diferentes componentes veiculados (voz, texto, imagem), o centro de gravidade das práticas informacionais desloca-se inexoravelmente de um pólo constituído pelo papel para um pólo eletrônico onde o oral e o visual retomam um lugar que o textual lhes havia tomado, deixando entrever o surgimento de uma nova cultura informacional. As gerações futuras serão mais exigentes em relação a esses meios, particularmente os audiovisuais, menos formais do que os meios textuais; terão provavelmente menos tempo e estarão menos interessadas em obter informação mediante uma leitura constante, podendo o texto ser apresentado oralmente.¹

Essa ciência está na origem de uma indústria, de um mercado e de um comércio da informação. A indústria da informação cresce rapidamente. O mercado da informação diversifica-se e as populações de usuários mudam rapidamente. O comércio da informação, ainda que se defronte com problemas de direito autoral e propriedade intelectual, destaca-se pelas vendas de produtos informacionais de significativo valor agregado. Por isso, os especialistas da ciência da informação e os profissionais do setor, editores, livreiros, documentalistas, bibliotecários, arquivistas e museólogos, preocupados com a criação, armazenamento, comunicação e uso da informação, devem examinar seus futuros papéis, mais próximos da informação e mais distantes do livro, do documento e do objeto.

¹ J. Martyn, P. Vickers, M. Feeney, *Information UK 2000*, London, Bowker Saur, 1990.

Anexo 1

As principais revistas científicas e técnicas em ciência da informação

O continente do núcleo:

Journal of the American Society for Information Science
Journal of Information Science
Journal of Documentation
Scientometrics
International Forum for Information and Documentation
Information Processing and Management
Annual Review of Information Science and Technology
Nauchno-Tekhnicheskaya Informatsiya Seriya 2
Information Technology and Libraries
Nachrichten für Dokumentation
Education for Information
Knowledge Organization
RQ

O continente do papel:

Library Trends
Library Quarterly
Libri
Journal of Librarianship and Information Science
Library and Information Science Research
International Information and Library Review
ASLIB Proceedings
Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie
Library Resources and Technical Services
Library Acquisitions. Theory and Practice
Journal of Education for Library and Information Science
Library Journal
Canadian Library Journal
College and Research Libraries
Bulletin of the Medical Library Association
Journal of Academic Librarianship
Serials Librarian
Special Libraries
Scholarly Publishing
Interlending and Document Supply

Law Library Journal
American Archivist
Behavioral and Social Sciences Librarian

O continente eletrônico:

Online Review
Program – Automated Library and Information System
Online
Database
Electronic Library
Telecommunications Policy
Communication of the ACM
Artificial Intelligence
International Journal of Man-Machine Studies
Computer and the Humanities
Information Technology and Libraries

O continente periférico:

Social Science Information
Social Studies of Science
American Psychologist
American Sociologist
Cognitive Science
R&D Management
Revue Française de Sociologie
American Journal of Sociology
Quality and Quantity
Minerva

A ilha francófona:

Documentalist. Sciences de l'Information
Documentation et Bibliothèques
Bulletin des Bibliothèques de France

A ilha lusófona

Ciência da Informação
Revista de Biblioteconomia de Brasília
Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação
Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG
Cadernos de Biblioteconomia, Arquivística e Documentação
Bibliotecas, Arquivos e Museus

Boletim de Bibliografia Portuguesa. Documentos não Textuais

A ilha cultural:

New Scientist
La Recherche
Nature
Science

Anexo 2

Os principais bancos de informações em ciência da informação

Legenda:

BANCO	nome do banco
TIPO	tipo de banco: bibliográfico, fatural, etc.
ESPECIALIDADE	campo do conhecimento
PRODUTOR	produtor do banco
HOSPEDEIRO	hospedeiro do banco

1) BANCO – PASCAL: *Sciences de l'information, Documentation*

TIPO: Bibliográfico

ESPECIALIDADE: Agricultura
Biomedicina
Biotecnologia
Construção
Ciências da Terra
Energia
Engenharia
Ciências da alimentação e nutrição
Biblioteconomia e ciência da informação
Ciências da vida
Metalurgia
Ciência e tecnologia

PRODUTOR: França, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Institut de l'Information Scientifique e Technique (INIST).

HOSPEDEIROS: França, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Institut de l'Information Scientifique et Technique (INIST); DIALOG Information Services, Inc.; European Space Agency (ESA); Information Retrieval Service (IRS); Questel.

2) BANCO – *Library and Information Science Abstracts (LISA)*

TIPO: Bibliográfico.

ESPECIALIDADE: Biblioteconomia e ciência da informação

PRODUTOR: Bowker-Saur Ltd.

HOSPEDEIROS: DIALOG Information Services, Inc.; ORBIT Search Service; BRS Information Technologies; BRS Information Technologies, BRS/COLLEAGUE;

University of Tsukuba, Science Information Processing Center; Bowker-Saur Ltd.

3) BANCO – *Information Science Abstracts (ISA)*

TIPO: Bibliográfico

ESPECIALIDADE: Biblioteconomia e ciência da informação

PRODUTOR: IFI/Plenum Data Company

HOSPEDEIRO: DIALOG Information Services, Inc.

4) BANCO – *Educational Resources Information Center (ERIC)*

TIPO: Bibliográfico

ESPECIALIDADE: Educação e formação de recursos humanos
Biblioteconomia e ciência da informação

PRODUTOR: US Department of Education, Office of Educational Research and Improvement (OERI), Educational Resources Information Center (ERIC).

HOSPEDEIROS: BRS Information Technologies; BRS Information Technologies, BRS/AfterDark; BRS Information Technologies, BRS/COLLEAGUE; OCLC Online Computer Library Center, Inc., OCLC EPIC; DIALOG Information Services Inc.; OCLC Online Computer Library Center, Inc., OCLC First Search Catalog; DIALOG Information Services, Inc., Knowledge Index; University of Tsukuba, Science Information Processing Center; BIOSIS, Life Science Network.

5) BANCO – *INFODATA*

TIPO: Bibliográfico

ESPECIALIDADE: Biblioteconomia e ciência da informação

PRODUTOR: Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD), GMD Informationszentrum für Informationswissenschaft und Praxis (GMD-IZ).

HOSPEDEIROS: Fachinformationszentrum Technik (FIZ Technik); STN International.

6) BANCO – *INSPEC*

TIPO: Bibliográfico

ESPECIALIDADES: Informática

Eletrônica

Engenharia

Biblioteconomia e ciência da informação

Física

PRODUTOR: Institution of Electrical Engineers (IEE)

HOSPEDEIROS: BRS Information Technologies; BRS Information Technologies, BRS/AfterDark; BRS Information Technologies, BRS/COLLEAGUE; Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), CAN/OLE; Ministère