

A informação: a mônada do século XX

Luís Carlos Lopes

lclopes@ax.apc.org

Luís Carlos Lopes é doutor em história social pela USP (1992), com pós-doutorado em ciências da informação (arquivística) pela Universidade de Montreal (1998), professor adjunto III, do Departamento de Documentação da Universidade Federal Fluminense, do curso de especialização lato sensu em planejamento, organização e direção intitulado a gestão da informação nos arquivos correntes e intermediários (coordenador) e do Mestrado em comunicação, imagem e informação (vice-coordenador).

Resumo

Trata-se de um estudo teórico sobre o conceito de informação, onde se explora os aspectos filosóficos do problema, fundamentalmente, no interesse de se contribuir com parâmetros de pesquisa teórica no campo dos estudos das ciências da informação e da comunicação, voltados para os aspectos arquivísticos do problema. O autor critica a banalização do conceito tradicional de informação, procura a associar ao conhecimento e busca explorar as raízes da questão, por meio do exame da gênese de sua formulação. Destaca os autores que considera seminais e explica a importância de se estudar o problema.

Palavras-chave: informação, cibernética, ciências da informação.

Introdução

O termo informação é repetido de modo exaustivo pelos *mass media* assim como por pensadores de diversas áreas. Não é difícil notar algumas imprecisões e empréstimos na utilização desta palavra sem qualquer controle de pertinência. O substantivo informação é de natureza abstrata e para lhe dar um sentido preciso, deve-se segui-lo de um adjetivo. O senso comum dá a este termo um sentido mágico, fazendo referência a um mundo futuro onde a produção e a leitura das informações serão assumidas por máquinas misteriosas. As expressões sociedade da informação, era da informação e mundo da informação são, hoje, de uso corrente. Mas, é raro se encontrar uma definição satisfatória para esta palavra isolada; como nos casos do amor e do ódio, é preciso anexar-lhe algum qualificativo para revelar a sua natureza concreta.

A crítica ao conceito tradicional de informação

Interessa, no presente artigo, sobretudo a informação de natureza arquivística, isto é, a informação orgânica e registrada. Todavia, esta última consiste num tipo de informação que quase sempre está escondida ou pouco compreendida. A fim de melhor compreender a informação arquivística, deve-se aqui usar o recurso de explorar alguns aspectos filosóficos do problema. Trata-se de um caminho difícil, mas necessário no domínio das ciências da informação, destinado a encontrar soluções no sentido múltiplo que o termo informação adquiriu no passado e no presente. Os próximos parágrafos devem ser entendidos como uma tentativa de crítica desta problemática.

Vive-se num mundo diferente do da época da Renascença, quando Giordano Bruno (1548-1600) inventou a expressão mônada.. Segundo este autor, as mônadas são os elementos das coisas. A alma humana é uma mônada e Deus é ao mesmo tempo a mônada mínima e máxima, porque tudo vem dele (LEIBNIZ - 1714/1991 p. 123). O mundo atual diverge, também, do da época de Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), quando as mônadas passaram a ter um lugar definido na história da filosofia. Segundo este filósofo, a mônada é uma "substância simples" composta de um "*aggregatum*" das coisas simples. Eles não podem ser divididas, entendidas ou representadas por figuras. Elas "são os verdadeiros Átomos da Natureza e numa palavra os Elementos das coisas" (LEIBNIZ - 1714/1991 p.123-125). A continuação do discurso deste filósofo consiste em um desenvolvimento de suas idéias iniciais. O mundo tal como foi imaginado por Leibniz está cheio de mônadas criadas ou derivadas de Deus, considerado como o "Arquiteto da Máquina do universo" (p. 172). Portanto as mônadas constituem-se numa representação ideal do mundo da época em que o filósofo viveu. O fracionamento do todo em mônadas funciona sob o mesmo modelo que o fracionamento atual do conhecimento em informações, as mônadas do século XX.

Partindo-se da hipótese das informações compreendidas como mônadas, pode-se concluir que há o risco de se construírem novas utopias, o mundo monadológico não faz parte do mundo material. Ele se integra ao domínio religioso e foge da realidade material que suporta as idéias atuais.

O contexto em torno da criação e desenvolvimento da teoria da informação é localizável no tempo após a segunda guerra mundial. Isto explica a pertinência de uma pesquisa sobre a idéia subjacente de *átomos* representando a divisão matemática do conhecimento. Os átomos da época de Leibniz refletiam a intuição de Démocrito, filósofo da Grécia antiga. Os átomos, tais como são descritos pela física contemporânea, são os elementos fundamentais da matéria que passaram pela prova de Hiroshima e de Nagasaki. Pode-se, também, falar da existência das células nos tecidos dos seres vivos e o ADN, descoberto em 1944, vinculado à transmissão do código genético. É fácil compreender, neste contexto de grandes descobertas e fatos muitos significativos no campo da história das ciências, a tentativa de se descobrir uma fórmula da divisão do conhecimento.

A necessidade imperiosa da especialização é um outro fator importante porque é impossível a um homem ou a uma mulher acumular o conjunto dos conhecimentos científicos ou não-científicos. Este é um fenômeno que explica, pelo menos parcialmente, a necessidade de se categorizar o pensamento com o objetivo de se obterem fragmentos de saber assimiláveis. A idéia da informação desprovida de adjetivação conduz a uma explicação simples usada equivocadamente para resolver questões complexas. Esta idéia deve ser a chave para compreender muitas das acepções correntes desta palavra. Esta linha de conduta pode, como o conceito de mônada, servir para esclarecer de modo mágico os problemas atuais, fugindo-se de uma observação mais objetiva do problema.

Pensa-se que hoje deve-se confrontar a informação com o conhecimento a fim de se estabelecer um resultado e se desenhar o balanço das teorias sobre estes assuntos. Acredita-se que esta questão não pode ser solucionada unicamente por algumas das utilizações científicas do conceito de informação. Há várias visões e tentativas de

proposições. Todavia, de nosso ponto de vista, a questão permanece aberta. Deve-se tentar resolvê-la a partir de proposições lógicas, para além das mônadas habituais.

Michel Serres, filósofo atual da cultura francesa, orienta a sua obra na direção da luta contra a informação. Segundo ele:

"A prece da manhã do filósofo consiste de hoje em diante a nunca mais abrir o jornal, ouvir o rádio, nem qualquer outra media. Ou se informar ou saber, eis a verdadeira escolha." (SERRES - 1995 p. 68).

Trata-se da mais séria objeção que nós conhecemos contra o oceano de informações difundidas no mundo atual. O filósofo tem, talvez, algumas razões para constatar que a informação pública é, na verdade, mais um mimetismo sem consistência intelectual do que um saber organizado pleno de caminhos a serem percorridos. O senso comum e mesmo a visão mágica do mundo representam os principais assuntos e conteúdos das transmissões orais, visuais e escritas dos meios de comunicação atuais.

As informações, tais como são transmitidas hoje, concorrem para ajudar na formação de pessoas na direção do mimetismo e da incapacidade de interpretação. Simultaneamente, a civilização da televisão, do rádio, dos periódicos registrados no papel e da Internet tornaram possível o acesso aos conhecimentos novos a praticamente à totalidade dos povos. Todavia, trata-se apenas de conhecimentos fracos, preliminares e freqüentemente equivocados. Porém, nada havia antes desta nova era. Na época de Leibniz, por exemplo, somente os ricos ou os bem-nascidos tinham acesso aos livros, às novas tecnologias e às discussões mais avançadas. Atualmente, mesmo com simplificações excessivas, contradições, tentativas de sedução e dominação, um certo conhecimento primário tornou-se acessível a todos. A verdadeira luta consiste, talvez, na melhoria, no controle e na democratização dos meios de comunicação. Estes são instrumentos que se desenvolveram de modo extraordinário, frutos da ciência do século XX. Eles, como a energia nuclear e as viagens fora do planeta, podem ser utilizados para se alcançar o céu ou se descer ao inferno.

A outra faceta destes mesmos problemas deveria se traduzir pela necessidade de se sensibilizar o mundo ao fato de que os conhecimentos científicos e culturais refinados são mais freqüentemente encontrados extrinsecamente aos meios de comunicação de massa. Apesar das previsões espantosas dos apóstolos atuais, da explosão das mídias e das multimídias, as bibliotecas, os arquivos, os museus, os cérebros dos pesquisadores e dos artistas ainda são os lugares de armazenamento da cultura intelectual. Os instrumentos atuais da comunicação possuem o poder de facilitar um primeiro contato, de estimular as escolhas de lugares, de produzir o mapa da mina de ouro e eles podem, também, de modo espantoso, impedir o acesso. Os limites são grandes e sem substituição. Ver na tela de um computador, por exemplo, um quadro do pintor espanhol Pablo Picasso ou do brasileiro Portinari e contemplar os mesmos quadros - originais - num museu são duas experiências diferentes para os sentidos humanos.

Parte-se da idéia de que o conhecimento não é como as mônadas de Leibniz, indivisíveis, indescritíveis e incapazes de mudanças. Acredita-se que a idéia de se considerarem as informações como células do conhecimento é fraca e sem qualquer evidência científica. As informações, de nosso ponto de vista, não são mais do que

partes, divisões e fragmentos desiguais de certos tipos de conhecimento. Não se trata, portanto, de átomos ou de células porque o conhecimento é vasto, irregular e aplicável aos diferentes níveis do pensamento humano. Os átomos do ferro, por exemplo, possuem as propriedades desta substância. As células da pele têm as propriedades deste tecido. Os conhecimentos não são substâncias, tecidos ou compostos de mônadas. As informações fazem parte de vários tipos de conhecimentos isolados ou misturados aos fragmentos de saberes distintos. Nota-se que se está referindo ao conhecimento no sentido amplo, incluindo-se aqui os saberes científicos e artísticos, o senso comum e todas as concepções mágicas e religiosas do mundo.

Rabii Bannouri, estudante do doutorado da Escola de Biblioteconomia e Ciência da Informação da Universidade de Montreal, insistiu num trabalho apresentado num dos seminários de curso na diferenciação entre as noções de dados e de informação. A informação pode ser dividida em dados que, por sua vez, tornam-se fragmentos do conhecimento. A diferença entre dado e informação poderá ser determinada pelo tipo de dados, de informações e de conhecimentos interligados entre si. Atribuindo-se um sentido de fragmentos aos dados, põe-se em questão o problema da natureza, ela mesma necessariamente fragmentada, da informação que encontra um sentido preciso, lógico ou paradoxal, unicamente no contexto do estabelecimento de um tipo de conhecimento.

Segundo Tomas S. Khun (1968; 1990 - p. 410), os dados, no sentido filosófico, devem ser compreendidos como "elementos estáveis mínimos fornecidos pelos nossos sentidos." O autor relaciona os dados a um problema epistemológico ligado à capacidade humana de capturar as informações fundamentais nos limites de um paradigma científico. Portanto, os dados são fragmentos das informações, as quais são fragmentos do conhecimento. Em todos os casos, trata-se de elaborações mentais - artificiais. Trata-se de produtos de homens e mulheres que pensam dentro de um quadro determinado de pesquisa. Deve-se precisar que a visão de Kuhn está vinculada ao pensamento científico e que o termo dados é muito utilizado pelo senso comum sem implicações maiores do ponto de vista intelectual.

A matematização da informação é um artifício válido no nível da lógica fundada por Aristóteles. Todavia, esta solução teórica não pode explicar a complexidade do pensamento humano na direção da formação da cultura e da acumulação de todos os tipos de conhecimentos. Defende-se a concepção de uma informação a ser considerada, obrigatoriamente, no seu contexto. Parece lógico fazer-se referência à informação ou aos dados como fragmentos de determinado tipo de conhecimento. Este tipo é específico a práxis humana e faz parte da visão própria do homem e de sua capacidade de criar, classificar, organizar e modificar os saberes, a partir de sua herança cultural. Quando se especifica que se trata de uma informação ou de um dado, estes devem ser interligados aos campos de pesquisa de cada um dos casos. É preciso insistir sobre o fato de que os dados e a informação não são unidades matemáticas do conhecimento em geral ou de um conhecimento identificado. Eles são fragmentos de diferentes valores, formatos e características lógicas ou paradoxais. Torna-se possível, nos limites desta visão, a qualquer um produzir ou reforçar seus conhecimentos na condição de que examine, critique e selecione elementos novos em relação a um conjunto de dados e informações. Esta proposição indica a necessidade de interpretação, da pesquisa, da busca do sentido e da significação.

Os conhecimentos humanos são múltiplos e variados. Na época de Auguste Comte, o filósofo do progresso, o conhecimento era percebido como idéias fixas, intangíveis, no formato da concepção dos três estados: o teológico, o metafísico e o positivo. Estes estados identificariam os sistemas de conhecimento desenvolvidos pela humanidade (COMTE - 1829; 1996 p. 52-53). As idéias deste filósofo são agora coisas do passado. Serão sempre assim? Atualmente, categorizam-se, ainda, três divisões: as idéias mágicas e religiosas, o senso comum e o conhecimento científico. Pode-se, facilmente, reencontrar na cultura contemporânea alguns fragmentos, talvez um pouco modificados pelo positivismo clássico.

Presentemente, muitos pensadores acreditam na permeabilidade destes três universos do pensamento humano. Paul Feyerabend (1991 p.4-7), por exemplo, sugere os seguintes enunciados: os cientistas estão freqüentemente mais interessados na produção do saber que em se engajarem na discussão dos seus significados; a observação e a experimentação são as bases do conhecimento; os cientistas seguem por vezes o senso comum; na história das ciências nos séculos passados, incluindo o atual, existem vários casos onde os cientistas seguiram o pensamento mágico.

Stephen Jay Gould dá, na citação abaixo, um bom exemplo da compreensão do termo informação em um contexto científico específico e contemporâneo. Segundo ele:

"As informações fornecidas pela Voyager sobre Júpiter, Saturno e agora Urano foram mais gratificantes no plano científico do que a exploração espacial jamais poderia ousar imaginar." (GOULD - 1993 p. 598).

Pode-se concluir, como muitos já o fizeram, que as informações baseiam-se em dois elementos básicos: o emissor que é o sujeito que formula a significação e o receptor que determina o sentido de acordo com o campo de estudos da informação produzida.

No que se refere aos arquivistas que, hoje, trabalham com informações registradas sobre suportes convencionais e com dados derivados de computadores, pensa-se que a capacidade de compreender as ligações entre estas duas fontes e o conhecimento reveste-se de uma importância capital. Assim, pode-se pensar na melhoria dos sistemas de acesso que os arquivistas são chamados a desenvolver no quadro de sua profissão.

A informação: teoria de base e suas conseqüências.

Faz-se, no presente estudo, a defesa da arquivística como uma das ciências da informação. A informação orgânica e registrada é aqui posta como objeto de estudo fundamental desta disciplina. Partiu-se da constatação da existência de um certo ponto de vista apologético da noção de informação. A seguir, tentar-se-á demonstrar a origem teórica desta hipótese e provar a necessidade de se modificar a visão corrente das questões envolvidas.

Existe atualmente um consenso relativo à origem do conceito contemporâneo de informação. Todos os caminhos nos levam ao contexto das pesquisas dos físicos, dos engenheiros e dos matemáticos, nos anos da segunda guerra mundial, sobretudo nos EUA e na Inglaterra. Esta época foi de grandes esforços destinados a solucionar os problemas da guerra e, em seguida da vitória, a consolidar o estabelecimento de uma

nova ordem mundial. As pesquisas foram feitas para se obter: a melhor criptografia para transmitir e revelar os segredos militares e diplomáticos dos governos; a construção de máquinas eletrônicas capazes de todas as formas de cálculo, as quais foram os avós dos computadores atuais; o desenvolvimento de tecnologias civis e militares, inclusive os novos meios de comunicação e a construção da bomba atômica. Todos estes esforços repousavam na crença positivista da supremacia da matemática como fundamento universal do conjunto dos conhecimentos humanos. Estes fatos são descritos por Philippe Breton (1997) no sentido da formação de uma "utopia da comunicação". Esta proposta se aplica também ao conceito de informação, porque desde o seu nascimento, esta teoria é por vezes chamada de teoria da informação ou teoria da comunicação (DION - 1997). Todavia, o presente estudo não se deterá em recuperar em detalhes os acontecimentos e os atores desta época.

Faz-se aqui a análise das teorias da informação e da comunicação e suas conseqüências, sem todavia esquecer do contexto de criação das mesmas. Do ponto de vista defendido, este explica em parte o desenrolar dos fatos. Por outro lado, estas teorias não podem ser abordadas sem se ter em consideração a importância atual da eletrônica, sempre trazendo novas invenções e novos problemas. O mesmo raciocínio é válido para a informática e para os novos meios de comunicação desenvolvidos nos últimos sessenta anos. O recente livro de Patrice Flichy (1997) é bastante interessante para que se compreenda esta evolução do mirante das técnicas de comunicação. Na pequena obra introdutória de Armand e Michèle Mattelart (1995), à luz dos estudos comunicacionais, foram levantados novos pontos para o exame do problema. O mesmo pode-se dizer da coleção de textos interdisciplinares editados por Daniel Bougnoux (1995). Daniel Andler (1992) e alguns outros autores abordaram o mesmo problema a partir, desta vez, dos promissores estudos chamados de ciências cognitivas.

Pode-se assumir que, ainda em nossos dias, as teorias da informação e da comunicação permanecem como pontos essenciais do debate contemporâneo do sentido e da significação. Os arquivistas-pesquisadores, assim como os outros profissionais das ciências da informação, devem se impregnar de um interesse particular por estas questões que de fato estão no coração de suas preocupações teóricas e práticas. Constata-se, todavia, que a tendência geral é a de citar a teoria da informação sem a preocupação principal de se examinar o seu conteúdo. Por outro lado, tem-se aqui um caso bastante particular para o século XX em que o sentido de uma descoberta feita pelas ciências de base matemática é também utilizado pelas ciências humanas. Trata-se de um exemplo de interpenetração das ciências que revela a importância de aliar a interpretação histórica e a reflexão filosófica na investigação e compreensão dos problemas contemporâneos.

O texto fundamental e mais citado sobre os problemas aqui abordados é o de Charles Elwood Shannon (1948) intitulado "*The mathematical theory of communication*." Trata-se de uma pequena brochura tratando de telecomunicações e que, originalmente, era uma publicação técnica de uma empresa norte-americana (Bell Telephone Laboratories). Emmanuel Dion (1997), no seu recente opúsculo, explicou as raízes deste texto. Por outro lado, o nome de Shannon apareceu naturalmente em várias publicações contemporâneas ligadas ao campo das ciências da informação, tal como explicado acima, no sentido largo do uso desta expressão. Segundo Dion, Shannon preferia a expressão comunicação no lugar de informação. Todavia, suas idéias

permanecem mais conhecidas sob o nome de teoria da informação.

Depois de Shannon (1964 - p. 31), o problema fundamental da comunicação era o de se reproduzir de um ponto dado a mensagem selecionada de um outro ponto. Trata-se do problema da recepção. Shannon acreditava que os aspectos semânticos da comunicação não se revestiam de qualquer importância face às questões de engenharia inerentes a sua teoria. Ele defendeu a criação de um sistema operacional que se basearia na mensagem selecionada no curso de sua exploração. Ele propôs o logaritmo como unidade de medida da informação transmitida (p. 32) assim como um modelo teórico do sistema de transmissão de mensagens (p. 33-35). Este sistema de transmissão começa por uma *fonte de informação* que produz um só ou uma seqüência de mensagens a serem transmitidas no terminal de recepção. Vários exemplos de fontes de informação são largamente conhecidos, tais como o telégrafo, o rádio, o telefone e a televisão. O *transmissor*, segundo elemento deste sistema, deve ser o responsável pela emissão do sinal através de um canal preestabelecido. Citaram-se dois exemplos de transmissores: o telefone onde a transmissão do sinal se opera por trocas de pressão do som que repercute proporcionalmente na corrente elétrica; o telégrafo onde as seqüências de pontos, de traços e de espaços forma o código das mensagens transmitidas, elas, também, de modo elétrico.

O terceiro elemento do sistema é o *canal*, que funciona como meio físico para transmitir o sinal. Os exemplos, sempre tirados da tecnologia da comunicação da época, são os pares de fios elétricos, o cabo coaxial, a banda de frequência do rádio e os raios luminosos. O *receptor*, quarto elemento, é o que fará a operação inversa do transmissor; ele deverá reconstruir a mensagem a partir do sinal. O quinto e último elemento é a *destinação*, isto é, a pessoa ou a "coisa" para a qual a mensagem é destinada. Esta "coisa" mencionada por Shannon pode ser lida hoje como sendo as máquinas digitais que podem receber, acumular e, eventualmente, responder as mensagens.

Muitos especialistas das ciências contemporâneas reproduziram este esquema explicativo *ad nauseam*, sem sempre citar, como se deve, a fonte bibliográfica. É freqüente a simplificação do problema ao se destacarem apenas três elementos: os emissores, os canais e os receptores. Trata-se de variações sobre um mesmo tema largamente utilizadas por lingüistas e outros pensadores, em especial, dos estudos de comunicação. Por outro lado, nos últimos sessenta anos, uma torrente de artigos e livros foi publicada, discutindo os aspectos matemáticos e as conseqüências para a informática da teoria da informação. A partir da década de 1980, esta teoria passou a suscitar um grande interesse entre os bibliotecários e os arquivistas. Elas são freqüentemente retomadas por estes profissionais que se dedicam ao tratamento da informação registrada em suportes convencionais ou em novos suportes eletrônicos.

A teoria de Shannon é um pouco mais do que se explicou acima. O matemático dividiu em três categorias o seu sistema de comunicação. O sistema *discreto* que se caracteriza por um sinal sonoro e uma mensagem estabelecida numa seqüência de símbolos codificados como, por exemplo, os usados pelo telégrafo. O sistema *contínuo* que implica um sinal e uma mensagem transmitida de modo continuado, como os do rádio e da televisão. Finalmente o sistema *misto* que combina as características das duas categorias precedentes (SHANNON - 1964 p. 34-35). Shannon considerou, igualmente, como sistemas discretos, os mecanismos que regem

as máquinas de calcular e, por extenso, os computadores. O autor expôs a sua argumentação por meio de uma série de fórmulas e deduções matemáticas. Ele estabeleceu a proposição dos fundamentos algébricos da teoria da informação, que se tornariam uma das bases do desenvolvimento da indústria eletrônica e, sobretudo, da informática contemporânea.

No livro de J.R. Pierce (1961; 1966) encontra-se uma interessante análise das origens e do desenvolvimento da teoria da informação. Esta obra consiste num exemplo eloqüente do impacto das idéias de Shannon nas três décadas seguintes a segunda guerra mundial. Percebe-se nela, também, a tendência de se aplicarem estas idéias de modo quase universal. Apoiando-se nos aspectos matemáticos da teoria original, o autor escreveu sobre sua aplicação nos campos das artes, da psicologia, da física, da cibernética e da comunicação. Pode-se constatar que, desde o início, a teoria da informação prestou-se a visões utópicas e benfazejas.

Reproduz-se aqui, a partir de uma obra especificamente escrita para os cientistas da informação, a fórmula de medida da informação (LOSEE JR - 1990 p. 3), tal como foi desenvolvida por Shannon.

$$I(ek) = -\log \text{Pr}(ek)$$

A significação destes símbolos é a seguinte:

I = informação;

ek = acontecimento k

I(ek) = informação associada ao acontecimento k;

- log = logaritmo a base 2;

Pr = probabilidade;

Pr(ek) = probabilidade de que o acontecimento k ocorra entre um conjunto de outros acontecimentos.

A aplicação desta fórmula e de suas variantes pode servir para medir, sob o modo binário, a quantidade de informações que existem num texto, numa imagem ou som. Portanto, após Shannon, a informação torna-se a probabilidade quantitativa que sobrevem de um acontecimento. O resultado determinará a quantidade de bits, porque os logaritmos a base 2 levam sempre a uma medida binária. Este resultado consiste numa medida aceitável da informação na era dos computadores. Existe uma equivalência em bits para quase todas as outras medidas utilizadas pelos profissionais das ciências da informação. Mas o fato de se medir a informação em número de bits não elimina completamente a necessidade de medir convencionalmente os suportes de informação à unidade, ao metro e ao quilo. Todavia, a medida da informação por meio de uma numeração binária constitui-se numa aquisição considerável para as ciências da informação e para todas as outras disciplinas tributárias destes conhecimentos.

Os arquivistas e os outros profissionais das disciplinas conexas têm certamente observado que este método de se medir a informação aplica-se, notadamente, às

informações registradas em suportes informáticos. Eles devem também tomar consciência da possibilidade de se transferirem quase todas as informações existentes para este tipo de suporte, por meio da digitalização. Contudo, eles devem apreender as questões econômicas, políticas, diplomáticas, jurídicas e administrativas que são inerentes à natureza dos documentos, quer eles sejam registrados por meio de um sistema convencional ou digital. É ingênuo acreditar-se na implantação de um novo sistema inteiramente digital que existirá paralelamente ao atual sistema convencional. A tendência futura é a do sistema digital ser o principal e, em alguns casos, o único a ser utilizado no funcionamento das organizações.

Não se imagina a matemática como criadora de uma muralha intransponível entre as ciências. Ao contrário, a importância e a eficácia da sua utilização nas ciências humanas é coisa provada. Em certos casos relevantes das ciências sociais, por exemplo, o uso da estatística revela o valor dos conhecimentos matemáticos como suporte da pesquisa. Mas a matemática não engloba todo o conhecimento humano, ela permanece sendo uma das disciplinas do saber que, como as outras, tem o seus limites.

Paul Feyerabend (1991 p. 24-25) lembra que o conhecimento não é igual a números, isto é, que a representação matemática do mundo inscreve-se dentro de fronteiras lógicas delimitadas. A conquista do conjunto dos conhecimentos é um fenômeno social em todos os casos, incluindo o da matemática. Acredita-se que o formalismo permanece como o principal problema filosófico da visão matemática, as questões de essência restam como secundárias na abstração numérica.

Keith Devlin (1991) escreveu uma obra esclarecedora baseada na visão lógico-formal - aristotélica - da teoria da informação. Ele abordou o conceito de informação como categoria matemática e como algo equivalente a um processo em movimento, talvez uma possível medida intrínseca das propriedades fundamentais do universo, isto é, um tipo de energia associada ao conceito de entropia (DEVLIN - 2-13). Esta concepção é suficiente para fazer funcionar os computadores contemporâneos, mas não serve para explicar, por exemplo, o funcionamento destas máquinas à luz do conjunto dos conhecimentos humanos. Esta visão não nos dá, por exemplo, explicações aceitáveis no nível das questões sociais e culturais. Chega-se, aqui, a uma contradição: as teorias que asseguram o funcionamento das máquinas não podem, na maioria dos casos, garantir o funcionamento das sociedades humanas. Paradoxalmente, estas mesmas teorias foram construídas a partir da observação e da análise das atividades do cérebro dos seres vivos, em particular, da espécie humana.

A cibercultura atual (LÉVY - 1997) é, de modo geral, espantosa, porque trata-se de um olhar desprovido de critérios científicos sobre a cultura e a história humana. O fervor e as profecias dos adeptos do cibernundo, mais radicais, podem levar os mais jovens a pensar que o passado não tem qualquer correlação com os tempos presentes. É possível encontrar entre alguns jovens e menos jovens a concepção subjacente de que o passado não tem qualquer importância e que o futuro deverá ser o objetivo absoluto de todos. Por outro lado, como a maioria das religiões, não se trata de um bloco monolítico. Existem, entre os profetas da cibernética contemporânea, autores que vêem o problema de modo crítico, e que buscam alternativas heréticas para saírem de uma visão avassaladora, com nítidas tendências autoritárias. Os trabalhos da

Philippe Breton e de outros estariam nesta via mais interessante.

O presentismo é uma ideologia muito popular e largamente difundida num quadro de uma época que celebra um verdadeiro culto às imagens e aos computadores. Segundo esta nova religião, todos os conhecimentos serão substituídos pela cultura digital ou mediatizadas pelas máquinas eletrônicas. A origem destas concepções é complexa e não será examinada rigorosamente neste estudo. Entretanto, aborda-se este assunto indiretamente. Para isto, é preciso voltar aos anos cinquenta, quando a cibernética tomou a teoria da informação como uma das suas fontes. Nos anos sessenta houve uma acolhida entusiasta a esta disciplina. Em seguida, por razões que não aprofundaremos, esta disciplina foi negligenciada e quase esquecida até um renascimento recente baseado em novas denominações e sentidos.

A cibercultura e os estudos de comunicação atuais fizeram ressuscitar as obras de Norbert Wiener (1894-1963) e de John Von Neuman (1903-1957), os pais da cultura cibernética. Ambos autores são produtos do mesmo contexto em que Shannon desenvolveu os seus trabalhos. Hoje, a leitura de algumas destas obras se impõe para se chegar a uma visão unificada do problema. Imputam-se dois aspectos fundamentais da cibernética: o técnico essencialmente desenvolvido por Neuman, que sobretudo abordou a possibilidade de robotização, isto é a criação de máquinas inteligentes à semelhança do homem; o filosófico, sobretudo estudado por Wiener, que classificou a cibernética como uma totalidade epistemológica, nascida das novas máquinas.

Os trabalhos de Neuman contêm raciocínios matemáticos destinados principalmente a suportar os projetos de construção de computadores e de outras máquinas eletrônicas. O autor propôs duas questões básicas: as máquinas anteriores foram pensadas a partir da força muscular humana; as novas máquinas o serão a partir da atividade cerebral. Neuman desenvolveu o essencial de sua reflexão no livro intitulado "The computer and the brain." (1958; 1964). Ele estudou a matemática como "linguagem" secundária da atividade mental que conduziu à construção dos computadores. Esteve sempre preocupado com os aspectos técnicos do problema e jamais deu maior importância às deduções filosóficas.

Neuman influenciou, sobretudo, os físicos e os engenheiros eletrônicos contemporâneos. Ele e Wiener inspiraram que vários cientistas trabalhassem em campos de estudo diferentes. O livro deste último intitulado "Cybernetique et société: l'usage humain des êtres humains" (1950; 1971), por exemplo, foi escrito com a pretensão de se criar uma nova disciplina: a cibernética. Tratou-se de uma proposição ambiciosa de se formular, no seio das ciências, um novo paradigma, tendo como objetivo fazer compreender a humanidade o seu futuro histórico. O autor fez, também, uma análise geral de cada uma das questões dos anos cinquenta que foi a década da confirmação e expansão da guerra fria com seus episódios quentes. Sempre na busca de respostas para o futuro, ele comentou questões científicas, políticas, industriais e filosóficas. Os seus trabalhos são ainda invocados a título de prova de um futuro fundado exclusivamente nos computadores. Precursor da era da informação, matemático como Neuman, Wiener atravessou os limites da disciplina que criou, propondo soluções para inúmeros problemas. Ele, todavia, ficou fiel aos princípios formalistas da teoria da informação e sempre acreditou na possibilidade da matematização da linguagem. Segundo ele:

"(...) a sociedade pode ser compreendida somente através do estudo das mensagens e das "facilidades" de comunicação que elas disponibilizam (...) no desenvolvimento futuro destas mensagens entre a máquina e o homem, entre a máquina e a máquina são chamados a ter um papel incessantemente crescente." (WIENER- 1971 p. 43-44).

Tal como Breton (1997 - p.50-53), pensa-se que o papel de Wiener foi determinante na formação de várias visões cibernéticas e da cibercultura atual, inclusive nos aspectos utópicos das mesmas. O exame destes problemas tem múltiplas facetas. Vários aspectos científicos, técnicos e filosóficos estão para mudar a face do planeta, assim como as novas tecnologias geram, a todo momento, um impacto cada vez maior na vida social e cultural dos povos. O homem de um futuro próximo será, também, um cibernantropo. A dúvida que persiste, excluindo-se as utopias recentes e passadas, é a de se saber se o homem poderá se beneficiar de outras condições. Pensa-se que se trata ainda muito mais de um problema do que de soluções que se devam aceitar sem discussão. A maturação da denominada era da informação não consistirá jamais no acesso ao paraíso. Continuar-se-á a viver num mundo profano e sem a harmonia artificial estabelecida com os computadores. A diferença residirá na definição dos problemas e na pesquisa de soluções. Portanto, é preciso atenção para os problemas como para as soluções decorrentes dos mesmos.

Conclusões

O empréstimo da teoria matemática da informação feito por várias disciplinas científicas não consiste, *per se*, num erro. Esta teoria foi, de fato, um ponto de apoio para o desenvolvimento de outros conhecimentos, a cada vez que foi usada foi melhorada ou corrompida em sua concepção original. As ciências, normalmente, organizam os seus bancos de idéias sem conhecer o avanço que advirá em seguida ao desenvolvimento e à difusão de novos conhecimentos. Mesmo a teoria matemática da informação, segundo alguns autores, recebeu influência, por exemplo da descoberta do ADN (1944). Os empréstimos teóricos de uma ciência a outra geram novas reflexões e estimulam a criação. Todavia, não há nenhuma interdição lógica ao exame das raízes das idéias científicas, à revisão dos seus objetivos e à proposição de visões diferentes.

Shannon permaneceu no domínio da forma da informação. Segundo a sua visão matemática, o exame da significação não produzia sentido. Todavia, nas ciências da informação contemporâneas, a significação, isto é o conteúdo, é um problema estratégico. Considera-se, em primeira instância, o ato de valorizar a observação e a análise dos conteúdos e, por conseguinte, da significação, porque toma-se por ponto de partida uma visão do tratamento científico das informações, as quais são criadas de modo convencional ou emanam de recursos informáticos. Talvez, seguindo-se esta proposição, chegar-se-á a uma teoria da informação que englobará a significação. Este possível resultado diferirá da teoria matemática da informação porque será fundado nas bases das ciências humanas e da filosofia, sem, todavia, renegar integralmente os princípios de Shannon.

Bibliografia consultada

ANDLER, Daniel. (edit.) Introduction aux sciences cognitives. Paris : Gallimard, 1992. 514 pp.

BOHR, Niels. Physique atomique et connaissance humaine. Traduit de l'anglais par Edmond Bauer et Roland Omnès. Paris : Gallimard, 1991. 644 pp. A primeira edição em francês é de 1961.

BOUGNOUX, Daniel. (Org.) Sciences de l'information et de la communication. Paris : Larousse, 1994. 809 pp.

BRETON, Philippe, PROULX, Serge. L'Explosion de la communication. 3 ed. Montréal : Boréal, 1994. 341pp.

BRETON, Philippe. História da informática. São Paulo : Unesp, 1991.

BRETON, Philippe. L'utopie de la communication: le mythe du village planétaire. Paris : La Découvert, 1997. 172 pp.

CHOMSKY, Noam. Langue, linguistique politique. Dialogues avec Mitsou Ronat. Traduit par Mitsou Ronat. Paris : Flamarion, 1977. 210 pp.

COMTE, Auguste. Philosophie des sciences. Paris : Gallimard, 1996. 462 pp.

DELPECH, Léon-Jacques. La cybernétique et ses théoriciens. Bruxelles : Casterman, 1972. 142 pp.

DEVLIN, Keith. Logic and information. Cambridge : University Press, 1991. 308 pp.

DION, Emmanuel. Invitation à la théorie de l'information. Paris : Seuil, 1997. 156 pp.

DOLLAR, Charles. Tecnologias da informação digitalizada e pesquisa acadêmica nas ciências sociais e humanas: o papel crucial da arquivologia. In: Estudos Históricos. Rio de Janeiro, v. 7, n° 13, 1994. p. 66-79.

DOSSE, François. L'empire du sens: l'humanisation des sciences humaines. Paris : La Découverte, 1995. 432 pp.

FEYERABEND, Paul K. Three dialogues on knowledge. U.K. : Basil Blackwell, 1991. 167 pp.

FLICHY, Patrice. Une histoire de la communication moderne: espace public et vie privée. Paris : La Découverte, 1997. 281 pp.

GOULD, Stephen Jay. La foire aux dinosaures: réflexions sur l'histoire naturelle. Paris: Seuil, 1993. 662 pp.

GOULD, Stephen Jay. L'éventail du vivant: le mythe du progrès. Paris: Seuil, 1997.

304 pp.

GUÉDON, Jean-Claude. La planète cyber: internet et cyberspace. Paris : Gallimard, 1996. 122 pp.

GUIASU, Silviu, THEODORESCU, Radu. Incertitude et information. Québec : Les presses de l'Université Laval, 1971. 330 pp.

GUSDORF, Georges. Introduction aux sciences humaines. Paris : Editions Ophrys, 1974. 522 pp.

GUSDORF, Georges. Les sciences de l'homme sont des sciences humaines. Strasbourg : Faculté de Lettres de l'Université de Strasbourg, 1967. 294 pp.

JACOB, François. La logique du vivant: une histoire de l'hérédité. Paris : Galimard, 1970. 354 pp.

KUHN, Thomas S. La structure des révolutions scientifiques. Paris : Flammarion, 1983. 284 pp. La première édition en anglais est de 1962.

KUHN, Thomas S. La tension essentielle: tradition et changement dans les sciences. Traduit de l'anglais par Michel Biezunski et alii. Paris : Gallimard, 1990. 480 pp. La première édition en anglais est de 1977.

LANGE, Oskar. Introduction à l'économie cybernétique. Paris : éditions Sirey, 1976. 160 pp. La première édition en polonais est de 1965.

LE COADIC, Yves-François. La Science de l'information. Paris : Presses Universitaires de France, 1994. (Que sais-je) 127 pp.

LEHRER, Keith. Theory of knowledge. Colorado (Boulder) : Westview Press, 1990. 212 pp.

LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. La monadologie. Paris : Librairie Général Française, 1991. 317 pp. Édition critique établie par Émile Boutroux.

LÉVY, Pierre. Cyberculture: Rapport au Conseil de l'Europe. Paris : Éditions Odile Jacob, 1997. 313 pp.

LEVY, Pierre. O que é o virtual. São Paulo : Editora 34, 1996.

LOPES, Luís Carlos. A informação e os arquivos: teorias e práticas. Niterói : EDUFF; São Carlos : EDUFSCar, 1996.

LOPES, Luis Carlos. A Arquivística e a Informática: novos desafios e velhos problemas. In: Estudos & Pesquisas. A informação: questões e problemas. Niterói, EDUFF, 1995. p. 51-60.

LOPES, Luís Carlos. A gestão da informação: as organizações, os arquivos e a

informática aplicada. Rio de Janeiro : Arquivo Público do RJ, 1997.

LOPES, Luís Carlos. A quadratura do círculo: a Arquivística para o século XXI. In: Arquivo & Informação, Brasília, v. 1, n° 1, nov. 1994, p. 2.

LOPES, Luis Carlos. Arquivópolis: uma utopia pós-moderna. In: Ciência da Informação, Brasília, v. 22, n° 1, jan./abr. 1993, p. 41-43.

LOSEE JR. Robert M. The science of information: measurement and applications. San Diego (USA) : Academic Press, Inc., 1990. 293 pp.

MATTELART, Armand e Michèle. Histoire des théories de la communication. Paris : La Découverte, 1995. 125 pp.

MCLUHAN, Marshall. (1911-1980) Pour Comprendre les médias: les prolongements technologiques de l'homme. Tradução do inglês por Jean Paré. 2 ed. Québec : Hurtubise, 1993. 561 pp.

MEADOWS, A. J. (edit.) Knowledge and communication: essays on the information chain. Londres : Library Association Publishing, 1991. 164 pp.

MONOD, Jacques. Le hasard et la nécessité: essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne. Paris : Seuil, 1970. 213 pp.

NEGROPONTE, Nicholas. A vida digital. São Paulo : Cia. das Letras, 1995.

NEUMAN, John von. The computer and the Brain. 5 ed. Connecticut : Yale University Press, 1964. The first edition is from 1958.

NEUMAN, John von. Theory of self-reproducing Automata. Illinois : University Press, 1966.

PATY, Michel. L'analyse critique des sciences ou le tétraèdre épistémologique. (Science, philosophie, épistémologie, histoire des sciences). Paris : Harmatan, 1990. 221 pp.

PENROSE, Roger. A mente nova do rei: computadores, mentes e a leis da física. Rio de Janeiro : Campus, 1993.

PIERCE, John R. Symboles signaux et bruit: introduction à la théorie de l'information. [Traduction de N. Bully]. Paris : Masson/Sofradel, 1966. 249 pp. La première édition en anglais est de 1961, publiée par Harper and Brothers, N. York.

POPPER, Karl R. La connaissance objective. Traduit de l'anglais par Catherine Bastyns. Paris : Presses Universitaires de France, 1978. 174 pp. L'original en anglais est de 1972.

POPPER, Karl R. La société ouverte et se ennemis: Hegel et Marx. Traduit au français par Jacqueline Bernard et Philippe Monod. Paris : Éditions du Seuil, 1979. 254 pp. La

première édition en anglais est de 1962.

SCHAFF, Adam. A sociedade informática. 3 ed. São Paulo : Unesp; Brasiliense, 1992.

SCHELLENS, Jean-Jacques, GODIN, Serge (edit.) Le dossier de la cybernétique: utopie ou science de demain dans le monde d'aujourd'hui. Bruxelles : Marabout universitaire, 1968. 315 pp.

SERRES, Michel. Éloge de la philosophie en langue française. Paris : Flammarion, 1995. 277 pp.

SHANNON, Claude E., WEAVER, Warren. The mathematical theory of communication. Illinois : The University, 1964. 125 pp.

WIENER, Norbert. Cybernétique et société: l'usage humain des sens humains. Paris : Editions des Deux Rives, 1971. 510 pp. . [Edition synoptique] La première édition est de 1950.