

DESENVOLVIMENTO DE CURRÍCULO NAS ESCOLAS DE BIBLIOTECONOMIA PARA ENFRENTAR O DESAFIO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO*

J. Michael Brittain
Departamento de Biblioteconomia e Estudos de Informação
Loughborough University
Loughborough - Inglaterra

1 - INTRODUÇÃO

As escolas de biblioteconomia estão conscientes de que os avanços da tecnologia da Informação (TI) representam um desafio. Contudo as opiniões sobre

* Tradução de António Felipe Corrêa da Cosia, Tradutor Técnico-Científico Autônomo, Especialista da Informação - Centro de Informação sobre Política Científica e Tecnológica/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CPO/CNPq.

Uma versão preliminar deste artigo foi apresentada no Seminário da ABLISS/BLRDD-Association of British Library and Information Science Schools/British Library Research and Development Department - sobre "Themes and issues: LIS in a national context", realizado na Loughborough University. em setembro de 1984.

RESUMO

Os avanços na tecnologia da informação possibilitam a especialistas de informação envolverem-se nos aspectos de processamento e uso da informação para a resolução de problemas e tomadas de decisão, o que não era possível anteriormente. Isto apresenta um desafio para as escolas de biblioteconomia desenvolverem novos cursos relacionados com a tecnologia da informação. Uma nova geração de estudantes esta surgindo, à procura de instrução voltada para as diversas carreiras nas atividades de informação. Os cursos existentes e os planejados em ciência de computadores, psicologia e inteligência artificial, ciência da administração e engenharia elétrica refletem os progressos na tecnologia da informação mas não preenchem o campo de maneira completa. Existe uma lacuna evidente a ser preenchida pelas escolas de biblioteconomia, do mesmo modo como a nova geração de sistemas de informação computadorizados exige um ambiente rico em informação. Este artigo propõe um novo currículo universitário em ciência da informação, abrangendo aspectos de processamento e uso da informação não incluídos em cursos de outras disciplinas.

Descritores: Tecnologia da informação; Automação; Ciência da Informação; Ensino de Biblioteconomia/ Ciência da Informação.

os meios para enfrentar este desafio são pouco concordantes. Isso é causado, em parte, pela ausência de uma opinião segura não restrita às escolas de biblioteconomia e à profissão de bibliotecário, sobre o que, realmente, está incluído na tecnologia da informação, e de que modo esta irá afetar os currículos de biblioteconomia e ciência da informação.

Há uma opinião generalizada de que devemos responder ao desafio. Torna-se arriscado fazer isso simplesmente pelo acréscimo aos programas atuais de um pouco mais de informação sobre computadores, processamento da informação, avanços técnicos na indústria editorial, no armazenamento e na transferência da informação.

Isto poderia ser um grande engano pois, a tecnologia da informação - não importando o modo como seja definida - não é um mero instrumento que pode ser acrescentado ao equipamento existente, aos procedimentos ou processos adotados. Embora nos possibilite realizar algumas tarefas mais facilmente, e até mesmo de modo mais eficaz e econômico do que no passado, o verdadeiro desafio consiste no fato de a tecnologia da informação tornar possível a realização de tarefas nunca feitas até então.

É sempre difícil fazer prognósticos acurados, entretanto, a tecnologia da informação poderá não afetar do mesmo modo como ocorreu com a passagem da escrita manual para a impressa, no século XV. Certamente, já ouvimos esses prognósticos precipitados diversas vezes. Os cépticos afirmam que a palavra impressa chegou para ficar, embora não possa concordar mais com isso. A revolução nos meios eletrônicos de comunicação, a chamada "aldeia global eletrônica", a revolução nas comunicações profetizadas entusiasticamente por Marshall McLuhan¹ há 25 anos atrás, não se verificou de forma tão difundida como fora prevista. Temos o direito de nos mostrar cépticos pois trabalhamos a maioria em instituições repletas de livros, papéis, fichários, arquivos etc. O escritório eletrônico é, ainda, um sonho, em 90% dos casos. A revolução da tecnologia da informação nos irá afetar de modo mais lento. Em algumas áreas de pesquisa, desenvolvimento e prática, os resultados aparecerão mais rapidamente e inovações relevantes para as comunicações tornar-se-ão possíveis, embora nem todas se materializem. Se decidirmos não avançar, não poderemos nos resignar como os cépticos e concluir que os frutos provenientes da revolução da tecnologia da informação produzirão pouco ou nenhum efeito sobre os professores de biblioteconomia e ciência da informação. Mas se não o fizermos, certamente outros profissionais irão preencher as lacunas já existentes.

Tenho certeza de que apenas de modo retrospectivo, os historiadores no futuro estarão aptos a descrever e a avaliar realisticamente os efeitos da tecnologia da informação que atualmente estamos testemunhando. Apesar de tudo, os operadores das prensas de Gutenberg, em Mogúncia, no século XV, dificilmente poderiam se imaginar revolucionando o mundo. Os historiadores do futuro terão o que contar, sem dificuldades. Atualmente estamos impacientes e não podemos aguardar o relato dos historiadores. Já escrevemos e reescrevemos a história contemporânea. O movimento de passagem da escrita para a impressa permaneceu durante muito

tempo como a "revolução desconhecida"². Não existe o risco de que a chamada revolução das comunicações, da passagem dos meios de comunicação impressos para os eletrônicos, permaneça irreconhecida e inadvertida ainda por muito tempo.

2-0 QUE É A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO?

Temos lido e ouvido muito sobre a tecnologia da informação e penso que muitos consideram não ser mais necessário conceituar o que se entende, exatamente, por tecnologia da informação. Muitos poderão ficar embaraçados com esta pergunta. Talvez achem que questionar o que se entende por tecnologia da informação seja o mesmo que perguntar "O que é um automóvel?". Em outras palavras, devido à expressão "novas tecnologias" e a sigla "TI" terem se tornado tão comuns, há o perigo de muitas pessoas familiarizadas com esse assunto admitirem como certo que todos conheçam seu significado; ou, talvez, até pior, que todos os que conhecem o seu significado, os entendam da mesma forma.

As novas tecnologias incluem: a) Telecomunicações; b) Transmissão por satélite; c) Eletrônica, incluindo pesquisa e desenvolvimento através da integração em escala muito ampla (VLSI)* de transistores e outros componentes eletrônicos de chips microeletrônicos; d) Quinta geração de computadores.

Estes aspectos básicos da tecnologia da informação possibilitam: a) Sistemas de processamento de informação do conhecimento; b) Sistemas especialistas de informação; c) Edição eletrônica; d) Teleconferências; e) Identificação de caracteres ópticos; f) Composição de texto computadorizado; g) Automação de escritórios; h) Sociedade sem papel; i) Sistemas de identificação de voz e "toque de entrada", e muitos outros. Provavelmente dentro de 50 anos, os historiadores irão demonstrar que cada aspecto do esforço humano correspondeu a um determinado fruto, do mesmo modo como os historiadores dos meios de comunicação impressos demonstram que a passagem da escrita manual para a impressa modificou os aspectos físico e mental de nossas vidas.

O ensino e treinamento das novas tecnologias e suas aplicações, oferecidos pelas universidades e escolas politécnicas, parecem estar concentrados

*VLSI -Very Large Scale Integration.

nas seguintes disciplinas/especialidades:

- a) Engenharia elétrica e outros ramos da engenharia, embora em menor extensão;
- b) Ciência de computadores;
- c) Ciências humanas, especialmente, a psicologia que, comumente, inclui inteligência artificial, pois, além da corrente principal da psicologia, existem uma ou duas unidades independentes relativas à inteligência artificial;
- d) Biblioteconomia e Ciência da Informação.

Não estamos interessados aqui na pesquisa e desenvolvimento atuais das tecnologias da informação, limitadas para a maioria, à engenharia elétrica e à ciência da computação. Estas disciplinas relacionam-se com a arquitetura dos computadores, com o desenvolvimento da microeletrônica etc. Ninguém iria sugerir que os campos da psicologia ou ciências da informação têm algo, ou deveriam ter, para contribuir quanto a estes aspectos da tecnologia da informação.

Estamos preocupados com o uso que está sendo feito, atualmente, e o uso muito maior que será feito, brevemente, da tecnologia da informação. O uso das novas tecnologias da informação constitui um aspecto da chamada indústria da informação que consiste de jornalismo, televisão e outros meios de comunicação, edição de livros, publicidade, sistemas para escritório e comércio, serviços de informação para saúde, sistemas de transportes, produção de bases de dados etc.

Os usos que serão feitos das novas tecnologias provocam estimulantes e sugestivas demandas de novos programas educacionais. Os usos incluem o processamento da informação em todos os níveis, geração de conhecimento, armazenamento e difusão do conhecimento, sistemas de apoio para tomada de decisão etc. Estes aspectos do uso das tecnologias de informação pela engenharia do conhecimento não incidem nitidamente nas atuais disciplinas de psicologia, ergonomia, ciência da informação e ciência de computadores, ou estudos de administração.

Já estamos presenciando o desenvolvimento de programas interdisciplinares e os consequentes problemas provocados pelos mesmos. Alguns professores de disciplinas tradicionais reclamam para si certas partes deste campo interdisciplinar que se apresenta em rápido desenvolvimento. As primeiras tentativas para sintetizar as contribuições das chamadas ciências de computadores, ciências humanas e ciência da informação, irão mostrar, inevitavelmente, as lacunas e impropriedades decorrentes da combinação de partes desses cursos.

Incentivadas pelo apoio financeiro oferecido por Alvey, algumas instituições já se encontram desenvolvendo programas educacionais para tecnologia da informação. Na Loughborough University, têm-se realizado encontros de novas equipes de trabalho, nos departamentos de engenharia elétrica, ciências humanas e ciências de computadores, com o objetivo de desenvolver cursos de tecnologia da informação. Os departamentos de ciência de computadores e engenharia elétrica, muito compreensivelmente, foram os primeiros a responder ao Relatório Alvey, sobre o "Programa para Tecnologia Avançada de Informação"³. Este Relatório provocou o incentivo para a criação de 40 cargos de ensino e 30 cargos de pesquisa em tecnologia da informação. Os departamentos de engenharia elétrica e de ciência de computadores apresentam algumas atrações bem evidentes (embora consideradas simplistas por alguns) para os professores e administradores.

As contribuições que estas disciplinas podem trazer são palpáveis, mesmo para aqueles que não estejam particularmente bem informados. As contribuições trazidas pela psicologia e ciência da informação são, talvez, um pouco menos tangíveis para o pessoal de administração de nível médio e de concessão de auxílios. Contudo, a psicologia não tardou a responder. Por exemplo, Storrs e Rivers⁴ evidenciaram a contribuição que a psicologia pode trazer para a tecnologia da informação. Os autores delinearam, particularmente, três áreas da psicologia atual: 1) psicologia sensorial/motora; 2) psicologia cognitiva/inteligência artificial; 3) psicologia social/organizacional. Essas áreas tem uma importante contribuição a dar para a pesquisa, desenvolvimento e treinamento no uso das novas tecnologias da informação.

Comparando com outras disciplinas e profissões, nós, na biblioteconomia e ciência da *informação*, temos sido um pouco lentos, mas não acredito que isto seja devido a não termos pensado no problema. Temos enfrentado problemas difíceis, incluindo a mudança conceitual em nossa opinião sobre o processamento e o uso da informação. Temos sido lentos em responder ao desafio da tecnologia da informação por uma série de motivos. A contribuição que a ciência da informação e a biblioteconomia podem trazer para a educação ou tecnologia da informação não é tão perceptível como na ciência de computadores.

Nossa experiência com computadores não tem se mostrado sempre feliz. As aplicações do computador têm se limitado, principalmente, às operações

de gerência de bibliotecas e administração interna. Tem havido uma escassez de pessoal altamente qualificado em biblioteconomia, com treinamento, experiência e competência em engenharia de computadores.

Os que propunham o uso de computadores, no passado, apresentavam seus argumentos de modo apressado e cheio de entusiasmo, o que fez com que muitos se mostrassem cépticos. No campo da tradução por máquina, os adeptos dos computadores prometiam fornecer rapidamente traduções de uma língua para outra. Ainda que tenha sido somente dentro dos (limites da biblioteconomia, isso foi considerado, à época, embora sem muita razão, uma contribuição importante para a nossa profissão. Pilhérias sobre as aplicações dos computadores contam-se em grande quantidade. Uma de que eu gosto, e que parece ser verdadeira, refere-se à transposição para a máquina do provérbio "longe dos olhos, longe do coração" ("*out of sight, out of mind*"), que se tornou, em russo, "maníaco cego".

3 - EDUCAÇÃO PARA O PESSOAL DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

Antes de decidirmos sobre o tipo e o nível de treinamento a ser feito, assim como a qualidade de alunos que desejamos selecionar para novos cursos, torna-se necessário ter uma ideia razoavelmente segura do campo ou campos da indústria da informação para os quais pretendem se dirigir os formandos de nossos diversos cursos.

Num futuro previsível, a maioria dos graduados pelos atuais cursos universitários de biblioteconomia de três anos de duração (e também por outros resultantes da relação entre a biblioteconomia e áreas correlatas) estará voltada, provavelmente e de maneira regular, para as atividades convencionais de bibliotecas, nos setores públicos, educacionais e do governo. Todavia, um número cada vez mais crescente de graduados por escolas de biblioteconomia atua numa grande variedade de profissões, uns nas novas indústrias da informação e alguns em áreas situadas fora do âmbito de bibliotecas e de serviços de informação; por exemplo, em bancos internacionais e no serviço público. Em algumas escolas de biblioteconomia, é de 20% o percentual de graduados interessados agora em atividades fora do âmbito de bibliotecas e de serviços de informação. Esta tendência invalida a afirmação de que o total de graduados por escolas de biblioteconomia deve estar estritamente voltado para as necessidades de mão-de-obra existentes e as planejadas para as atividades em bibliotecas e

serviços de informação. Obviamente, prognósticos de mão-de-obra para todos os campos têm falhado, quando considerados retrospectivamente. Não há razão pela qual estimativas de demanda de mão-de-obra para bibliotecas e serviços de informação devam ser mais exatas do que as realizadas no passado. Estão despontando novas atividades de informação neste período de transição, assim como novos horizontes estão se abrindo, o que dificilmente poderia ser imaginado há uma década atrás. Independente de qualquer outro motivo, somente isto impossibilita o planejamento da demanda de mão-de-obra para atividades de informação, mesmo a curto prazo. Algumas tentativas para se conseguir isso têm se mostrado eficazes, porém não devemos concluir serem elas uma prática que valha a pena.

O currículo de ensino para graduados que se destinam ao trabalho convencional em bibliotecas e serviços de informação está mudando rapidamente, em parte, como resultado das solicitações feitas pelos avanços da tecnologia da informação. Porém, como Roberts & Davínson⁵ salientam, os avanços de currículo nas escolas de biblioteconomia, ao nível da tecnologia, apenas se mantêm em condições de igualdade com os progressos que ocorrem em bibliotecas. Neste sentido, muitos cursos são como foram, mais impulsionados pela profissão do que pela situação do ensino nas escolas de biblioteconomia.

O curso proposto neste artigo visa à formação de uma nova geração de graduados por escolas de biblioteconomia para ingresso no amplo mercado das indústrias da informação, a partir de 1990. Já contamos que de 15 a 20% do total de graduados pelos atuais cursos encontram suas oportunidades de emprego nas indústrias da Informação; e se esta tendência continuar nos próximos dez anos, de forma tão rápida como tem ocorrido ultimamente, cerca de um terço do total de graduados por escolas de biblioteconomia trabalhará nas indústrias da informação (outras além de bibliotecas), em meados de 1990. Eles estarão malpreparados para suas novas funções e desafios, se não houver a criação considerável de novos cursos para enfrentar as demandas das novas tecnologias da informação do mercado potencial para graduados através de um novo curso (ver Apêndice 3), não implica que o curso proposto seja planejado considerando-se um número limitado de áreas de emprego nas indústrias da informação. Muito ao contrário, o objetivo é produzir um curso mais abrangente, um curso de formação e não de treinamento em práticas e tarefas específicas, mesmo que haja a necessidade de cursos voltados principalmente para o treinamento técnico em atividades de bibliotecas e serviços de informação.

No momento, discute-se muito se tais cursos devam ser ministrados em escolas de biblioteconomia, em universidades ou escolas politécnicas, ou ambas, ou mesmo em qualquer outro local. Porém, este artigo não trata do problema de treinamento na prática de processamento da informação. Ele aborda instrução de alto nível. A influência de bibliotecários tradicionais sobre os currículos das escolas de biblioteconomia tem causado um efeito negativo, no mínimo, em duas gerações de educadores, convencendo-os de que os cursos têm sido demasiado teóricos e não planejados para os aspectos técnicos e práticos da biblioteconomia. Esta questão foi abordada, recentemente, e de maneira bem direta, por Davinson⁶ e é difícil acreditar que ninguém tenha abordado isso antes. Os que defendem somente treinamento prático, sem o mínimo de teoria, apontam a escassez de material substancial para instrução em estudos biblioteconômicos; isto tem levado muitos a duvidar da posição dos "estudos biblioteconômicos" como um assunto acadêmico. Por mais deficiências que tenham existido no conteúdo intelectual dos "estudos biblioteconômicos" no passado, não há dúvida agora de que a revolução da informação está trazendo consigo uma grande variedade de teorias, problemas, princípios, bem como técnicas e aplicações que poderiam preencher qualquer novo curso de informação duas vezes mais.

Embora não desejemos preparar estudantes para tarefas específicas, é aconselhável uma certa sensibilidade para as necessidades de mercado e, provavelmente, para algumas mudanças. No passado, muitos bibliotecários tradicionais devem ter ministrado em escolas de biblioteconomia, cursos de treinamento de baixo nível, com algumas técnicas e práticas elementares. A tendência para treinamentos de baixo nível deve ser combatida. Graduados com formação mais abrangente, com habilidade e imaginação, devem ser recrutados para a *nova geração* de serviços de informação. Na América do Norte há uma tendência bem recente indicando que muitas empresas estão *mudando suas* políticas de recrutamento.

Ao invés de recrutarem graduados de cursos planejados visando práticas muito específicas, mesmo em ciência e tecnologia, a tendência é recrutar bons estudantes de cursos mais tradicionais e abrangentes, incluindo-se os de artes e humanidades; isto se aplica até para graduados que trabalham em engenharia química. Isto é um sinal de que já estamos caminhando para a idade pós-tecnológica. Naturalmente, em muitos ambientes há

ainda uma grande escassez de mão-de-obra tecnicamente qualificada. Porém, como muitos dos processos técnicos tornaram-se automatizados, por exemplo, planejamento auxiliado por computador, fabricação auxiliada por computador, robótica, e assim por diante, aquelas formas de comércio e indústria situados nas fronteiras do desenvolvimento, utilizando as técnicas mais modernas, exigem uma nova geração de empregados que sejam imaginativos e que possuam mais que competência técnica. A tendência norte-americana *parece indicar que, breve,* haverá uma escassez de pessoal com ideias sobre o emprego mais apropriado e eficaz da *tecnologia da* informação, e não uma carência, como existe atualmente, de pessoal técnico para implementar novos sistemas.

No trabalho em bibliotecas e serviços de informação, não deveríamos ignorar esta interessante tendência norte-americana. Muitos serviços bibliotecários e de informação apresentam-se em estado crítico pela adoção de procedimentos e instrumentos *arcaicos*. defendidos por argumentos obsoletos de muitos bibliotecários tradicionais, de tal maneira que, breve, eles contribuirão, de modo inconsciente, para relegar as profissões *de bibliotecário e técnico de* informação a tarefas administrativas e técnicas de nível menor. Atualmente, isto pode ser combatido com o apoio de medidas consideradas previamente de importância secundária. Os que, entre nós, entrevistam jovens, três ou quatro vezes por ano, para ingresso em escolas de biblioteconomia, confirmam que no Reino Unido, já existe uma nova classe de estudantes a procura de instrução como especialistas de informação, porém, não no presente e próspero campo da ciência de computadores. Muitos desses estudantes potenciais possuem boas menções na escola, em ciência e matemática, embora, frequentemente, não relacionados com a ciência de computadores. Estes indícios animadores mostram que, se as escolas de biblioteconomia *estiveram* preparadas para desenvolver novos cursos de alto nível, sugestivos e estimulantes, formando estudantes habilitados a trabalhar com a última geração de serviços de informação, provavelmente, estaremos aptos a formar os estudantes de imaginação e capacidade que os empregadores mais previdentes estão procurando.

Devemos considerar a situação herdada da última década de ensino de biblioteconomia e ciência da informação, *em particular, o modo como a prática em* computadores e programação tem sido — ou, em muitos casos, não — incluída nos currículos de biblioteconomia. A maioria dos bibliotecários e

especialistas de informação são amadores — muitos são autodidatas -, sobre computadores e programação de computadores. Mas é verdade, também, que existem diversos professores nas escolas de biblioteconomia debatendo o assunto. Uma importante área de aplicação de computadores em bibliotecas tem sido a de organização de serviços bibliotecários de rotina, ainda que de modo crescente os computadores desempenhem um papel importante na recuperação da informação. Isto ocorre, sobretudo, no nível de recuperação bibliográfica e não no de recuperação da informação/dados como tal. Algumas das maiores bibliotecas e serviços de informação, onde é estritamente necessária a divisão de trabalho, têm utilizado a colaboração de cientistas de computadores, programadores e analistas de sistemas, embora, em alguns casos, por períodos de tempo relativamente curtos, como por exemplo, durante a instalação de um sistema computadorizado.

Muitas dificuldades têm surgido no uso de computadores em bibliotecas e serviços de informação. Parte delas deve-se ao fato de os cientistas de computadores não terem se mantido adequadamente atentos e sensíveis para os problemas inerentes ao trabalho de bibliotecas e serviços de informação. Os bibliotecários e cientistas da informação não têm se mostrado sempre capazes de manter um diálogo satisfatório com os cientistas de computadores, principalmente, durante os períodos da especificação do projeto. Isto é causado tanto pelo fato de serem os bibliotecários bastante leigos em computadores, e muitas vezes, demasiadamente orgulhosos para admiti-lo publicamente, como também por seu enfoque amadorístico sobre o assunto estar diminuindo diante da boa especificação do projeto. Outra dificuldade—devo atrever-me a mencioná-la?—é que os cientistas de computadores, programadores e analistas de sistemas utilizados para as atividades bibliotecárias não têm sido da melhor qualidade. Indo mais longe, posso dizer que muitos deles revelaram uma grande dificuldade na solução de simples problemas surgidos. Entretanto, não podemos recriminá-los completamente. Os bibliotecários e cientistas da informação colocados nos principais cargos administrativos encarregados da aplicação do computador nos serviços bibliotecários e de informação também não têm apresentado condições para examinar questões de segunda ou terceira categoria.

Então, qual é a solução? Precisamos de uma nova geração de bibliotecários e cientistas da informação

que sejam, também, bons cientistas de computadores? Isto resolveria alguns dos problemas apresentados, mas estes são de tamanha ordem que eu não penso ser muito racional sugerir ser esta a solução. Contudo, em muitos outros campos, a tendência é realizar o treinamento de cientistas e engenheiros em computação. Por exemplo, numa carta recente, publicada no *The Sunday Times*, de 5 de agosto de 1984, um estudante de engenharia fez a seguinte declaração:

"Como um estudante que chega ao seu ano de conclusão do curso de graduação de Engenharia Industrial, sinto que diplomados em computação tornam-se necessários, porém, não na mesma extensão de engenheiros com experiência em computação.

Torna-se difícil para o engenheiro relatar para o programador o que necessita, e daí aparecem problemas, pois o formando não possui ainda uma visão real da engenharia. É mais fácil e econômico se o engenheiro tiver a capacidade de desenvolver os programas que ele próprio precisa. Há somente um pequeno número de instituições de ensino que oferecem experiência, a nível de graduação, em projetos com auxílio de computador e em fabricação apoiada por computador, áreas industriais que estão precisando de engenheiros com experiência em computação."

Penso que o mesmo poderia ser dito com relação à situação do trabalho em bibliotecas e serviços de informação. Estamos precisando de bibliotecários e cientistas da informação com experiência em computação.

Enfatizemos, por um momento, o problema da capacitação em computadores dos alunos de cursos atuais de biblioteconomia e ciência da informação. Se o estudante que escreveu ao *The Sunday Times* representa o pensamento atual da engenharia, a próxima geração de engenheiros estará muito mais capacitada em computadores do que no passado. Isto significa que muitas tarefas desempenhadas por engenheiros e que, no passado, exigiam a divisão de trabalho - por exemplo, de um lado, entre engenheiros, e do outro, entre cientistas de computadores e programadores —, no futuro, serão realizadas pelos novos engenheiros. Na mesma forma, os bibliotecários e cientistas da informação com conhecimento de computadores poderiam desempenhar a maior parte das tarefas rotineiras de computação e programação. Um nível maior de competência e cientistas da informação estiveram

envolvidos no projeto e operação de sistemas especialistas de informação e engenharia do conhecimento e também nas técnicas avançadas de recuperação da informação. Os bibliotecários e cientistas da informação que pesquisam nesses campos, situados nos limites do conhecimento e desenvolvimento de nossas profissões, talvez irão precisar dos serviços de engenheiros de computadores de primeira qualidade. Contudo, não seria preferível um especialista em recuperação da informação com experiência razoável em computadores a um outro sem prática em computação mas auxiliado por um cientista programador de computadores?

Temos ainda um longo caminho a percorrer para chegar a tais objetivos. Realmente, ainda se discute nas escolas de biblioteconomia se os estudantes devem ou não estar aptos a programar! Quase todos os alunos de graduação e pós-graduação das escolas de biblioteconomia participam de cursos de introdução aos computadores e alguns se sentem atraídos por processamento de dados e aplicações de computadores. Aquela que, na geração atual de estudantes de biblioteconomia, conhecer as técnicas informáticas será capaz de manter na vanguarda os avanços surgidos na administração de bibliotecas e no uso de computadores para a recuperação de referências bibliográficas, incluindo a geração de bases de dados e os progressos das redes de bases de dados. Deveriam todos os graduados estar capacitados para trabalhar nesse nível, ou somente um grupo selecionado, talvez os participantes de cursos de computação mais avançados? Temos que resolver ainda esse problema.

Não acredito que esteja além da capacidade de nossos atuais estudantes de graduação progredir neste nível. Mesmo estudantes com formação em artes e humanidades não demonstram, atualmente, o mesmo grau de aversão a computadores e processamento de dados como há dez anos atrás. Afinal, até a maioria dos alunos das escolas primárias tem tido uma certa experiência com computação. Contudo, ainda sinto-me relutante em criar cursos de alto nível de processamento de dados e computação para todos os alunos dos cursos atuais. Porém, os problemas que isto implica deverão ser analisados em outro lugar.

De qualquer modo, devemos fazer referência, aos recentes avanços havidos na computação, de modo particular, à quarta geração de linguagens de computador e programação automática. Muitos dos debates nas escolas de biblioteconomia sobre

computadores referem-se a que tipos de estudantes deve ser ensinada programação. Contudo, estão ocorrendo rapidamente avanços que podem tornar esta questão redundante. Linguagens de quarta geração e geradores de programas aplicativos serão lugares-comuns na próxima década, e excluirão a necessidade de conhecimento de programação para todos, exceto para os responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento de novos sistemas de informação. Neste sentido, muitos especialistas de informação se animarão a utilizar programas como instrumentos para desenvolverem sistemas de trabalho com objetivos específicos; por exemplo, o projeto e implantação de uma base de dados relacional; um programa para estrutura de um sistema especialista, no qual pode ser construída uma base de conhecimento; geradores de programas aplicativos de todos os tipos. Parece evidente que, no futuro, a maioria dos profissionais de informação certamente não desejarão se envolver na difícil e demorada tarefa de elaborar programas de quarta geração, ou superprogramas, como alguns os chamam, quando existem outros muito mais experientes e dedicados a este trabalho.

A questão da programação será colocada em breve, pelo menos, para a maioria dos estudantes de biblioteconomia, quando a quarta geração de linguagens de programação e os geradores de programas aplicativos estiverem rapidamente disponíveis de maneira ampla. Todavia, ainda devemos decidir a quais estudantes dos novos cursos de informação relativos à tecnologia da informação deve ser ministrada programação. Graduados portais cursos irão se encontrar nos limites da pesquisa e desenvolvimento, em muitos aspectos da tecnologia da informação. Conseqüentemente, é possível argumentar que deve haver certas práticas ou pelo menos a possibilidade de manter diálogo de alto nível com cientistas de computadores. Descuidando deste aspecto da formação da nova geração de especialistas de informação, estaremos incorrendo no perigo de sermos dirigidos pelos especialistas de computadores. Sem dúvida, eles nos conduzirão na direção certa, em muitas ocasiões; mas, como no passado, o especialista de informação, não possuindo conhecimento e experiência em computação, não terá condições de envolvimento no mais alto nível de especificação de planejamento; ou, na verdade, não estará capacitado a analisar eficazmente os pareceres e a prática dos especialistas de computadores. A questão é, portanto, saber se a maioria dos bibliotecários e especialistas de informação deve ser preparada ou não para programação de computadores. É mais um assunto

para os que desenvolvem novos cursos de tecnologia da informação.

Na minha opinião, é essencial que determinados empregados das indústrias e profissionais de bibliotecas e de serviços de informação sejam capazes de identificar e explicar, quando necessário, os limites obscuros (exceto para o especialista de computação) dos programas utilizados na criação de novos sistemas de informação. Estes programas são fornecidos para habilitar usuários leigos (e nesta categoria está incluída a maioria dos bibliotecários e cientistas da informação) a comandar e a operar, por meio de simples manuais de instrução e/ou controle e de regras familiares de jogos eletrônicos. Porém, esta situação pode levar facilmente a "ilusões de dados", como foi descrito por Laver⁷, na primeira conferência anual de pesquisa da British Library:

"Os jogos eletrônicos ilustram muito bem como o computador pode se evaporar completamente por trás de uma fachada de programas, que possibilita usuários leigos a comandá-lo, por meio de simples manuais de instrução e de regras familiares. Microcomputadores estão sendo usados, em grande parte, para facilitar o uso dos sistemas de informação, acrescentando "inteligência" aos nomes de programas periféricos de vários tipos. Os microcomputadores com dispositivos dotados de "inteligência" operam sob o controle de seu próprio programa e afetam o fluxo de dados da forma determinada por quem projetou o sistema. As questões que formulamos para o sistema e suas respostas são, cada uma, processadas e modificadas tendo em vista a eficiência ou a "amistosidade". Porém, a imperceptibilidade e a confiabilidade de um microcomputador podem significar que o mesmo, após um ou dois anos terá sido literalmente adaptado e esquecido, tornando-se comum, como os trinta ou mais pequenos eletrodornésticos usados em residências médias. Podemos esquecer, então, que o sistema também não recebe nossas entradas no seu estado "natural" e que não detectamos os resultados brutos do sistema. Não há razão para supor serem más as intenções do planejador do sistema, mas eu fiquei com uma preocupação importuna que os pré-processadores de microcomputadores possam originar, do mesmo modo, "ilusões de dados", quando as limitações de seus programas esquecidos falham ao responder diante de novas circunstâncias. Se tal ocorrer, devemos esperar que o efeito seja evidente e divertido, não embaraçoso ou mesmo desastroso". (Laver, 1983. p. 9-10).

Não desejamos nos encontrar nas profissões de bibliotecário e técnico de informação, após uma

década de redirecionamento, na situação da computação educacional, descrita por Self.⁸ Ele argumenta que uma combinação de entusiasmo, de avaliação amadorística das habilidades necessárias e de perspectivas não realísticas apresenta uma situação estática, que não conduz ao melhor conjunto de programas de computação educacional. Fascinados pela sua capacidade de fazer os computadores "trabalharem" sob qualquer condição, os adeptos do uso de computadores em escolas têm-se mostrado satisfeitos em aceitar e executar o conjunto de programas (software) de valor educacional duvidoso a longo prazo. O que Self descreve para as escolas pode ser considerado como avaliação de computadores. A maior parte da geração de estudantes que chega à educação superior aprecia o uso de computadores neste nível de "demonstração". Muitos estudantes ainda requerem uma abordagem profissional para as aplicações do computador em todos os aspectos de tratamento e processamento da informação. Deveríamos esquecer os dias da abordagem amadorística e superficial para as aplicações do computador em bibliotecas e serviços de informação.

Gostaria de considerar, agora, uma possível abordagem para o desenvolvimento de um programa de graduação em tecnologia da informação, relativo aos aspectos de processamento e uso da informação, que evitaria muitos perigos imprevistos e os problemas referidos acima.

4 - DESENVOLVIMENTO DE CURRÍCULO PARA ENFRENTAR O DESAFIO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Seria possível atualizar os nossos atuais cursos alinhavando material principalmente descritivo das novas tecnologias da informação aos seus impactos sobre o armazenamento e transferência da informação. É possível tentar criar um curso contendo as seções esboçadas no Apêndice 1. Penso que este é um exemplo do que não é exigido em matéria de um novo curso, nas escolas de biblioteconomia, para enfrentar o desafio da tecnologia da informação.

O curso que planejei (ver Apêndice 2) encontra-se, necessariamente, nesta etapa, em forma embrionária. Um grande esforço deve ser feito, em relação ao recrutamento de alunos, formação da equipe de professores e funcionários, relações com outros departamentos, horário de aulas etc.

O curso propõe-se a preencher uma lacuna educacional - uma área que recai entre as três atuais

e emergentes disciplinas/profissões de ciência de computadores, psicologia/inteligência artificial e biblioteconomia/ciência da informação. Esta lacuna já está se tornando evidente para muitos jovens que têm se mostrado levemente inclinados para o trabalho de informação, mas que não se sentem atraídos para as carreiras convencionais de ciência de computadores, ciências humanas ou ciência da informação/biblioteconomia,

A lacuna apresenta-se no mercado de trabalho através de um grande número de oportunidades que podem ser agrupadas, de modo bastante indefinido, como indústria da informação. Tentei definir indústria da informação, no Apêndice 3, arrolando algumas das oportunidades de trabalho disponíveis para graduados dos novos cursos e especialidades propostos. Não se trata de uma relação exaustiva e estou certo que vocês serão capazes de citar outras. Obviamente, graduados em ciência de computadores, ergonomia e em muitos outros campos também encontrarão trabalho nessas áreas.

O primeiro ponto a considerar é que a maioria dos trabalhos sobre pesquisa de mercado, serviços de comunidade, planejamento de escritórios, pesquisas médicas e científicas, indústria editorial, meios de comunicação de massa, produção de bases de dados etc., não serão para bibliotecários. A biblioteconomia e ciência da informação têm custado a compreender que, de modo crescente, nossos graduados dirigem-se para empregos onde não aparecem as palavras "biblioteca" ou "informação" na descrição do cargo. Naturalmente, um percentual pequeno de nossos atuais formandos encontra colocação nestas profissões e empregos, em que pesem nossos programas de instrução e treinamento não serem relevantes como poderiam ser.

O segundo ponto importante a considerar é que o leque de empregos e a experiência e prática requeridas variam amplamente. Isto justifica a criação de um programa educacional flexível, de base ampla, e não um programa de treinamento específico para a indústria da informação. Não seria possível oferecer programas voltados para uma formação especializada para graduados que provavelmente irão trabalhar nos meios de comunicação de massa, em pesquisa de mercado nos serviços de saúde, serviços de transportes etc. Certas habilidades terão de ser adquiridas no emprego. Pode-se alegar que certas partes do curso são muito especializadas para a maioria dos empregos na indústria da informação. Por exemplo, o trabalho avançado em engenharia do conhecimento, inclusive construção e manutenção de sistemas especialistas de informação requer um

nível muito alto de conhecimentos de programação. Pode-se argumentar, dizendo que é raro pessoas que trabalham na televisão ou em bancos precisarem de tais conhecimentos. Penso que tal não acontece. Apareceu uma reportagem na imprensa, há poucas semanas atrás, sobre um gerente de banco que ia se aposentar e que pensava que seus conhecimentos e que sua experiência poderiam ser arquivadas num sistema especialista de informação, para uso de seus sucessores!

O terceiro ponto a considerar é que as atividades na indústria da informação, para a maior parte, serão muito diferentes daquelas com que estamos familiarizados no trabalho em biblioteca e serviço de informação. Isto envolve uma mudança na nossa conceituação sobre o que está implicado no processamento da informação. Na seção seguinte, tentarei especificar o que se entende por esta mudança na conceituação. No momento, é preciso descrever, de forma resumida, os sumários do curso proposto.

Um título adequado e viável para o novo curso escapa-nos no momento. "Administração da Informação" é usado, atualmente, de maneira muito ampla, para cursos, tanto em escolas de biblioteconomia, como em escolas de comércio e administração. Em qualquer caso, este título seria inadequado para descrever um curso que aborde os meios pelos quais as novas tecnologias habilitam os fornecedores e usuários de informação a trabalharem juntos nos processos de resolução de problemas e geração de conhecimento.

"Processamento de Informação" tem uso corrente em muitas áreas mas, comumente, acentua o lado do fornecimento de informação, documentos e dados e não o aspecto do uso. Para dar importância equivalente aos aspectos do fornecimento e uso de informação e dados, sugiro, como uma medida provisória, o título "Processamento do Conhecimento e da Informação".

O curso deverá abranger quatro componentes principais: (ver Apêndice 2)

- I Tecnologia da informação.
- II Fatores humanos no processamento da informação.
- III Sistemas de informação inteligentes.
- IV Filosofia da ciência e criação do conhecimento.

Os aspectos da tecnologia da informação relevantes para os graduados que se dirigem para a indústria da informação dividem-se em:

1. Aspectos de ciência de computadores.
2. Aspectos da ciência da informação.

Primeiro, considerar os aspectos da ciência da informação, de acordo com o que está detalhado no item 2, do capítulo I, do Apêndice 2. Estes incluem o periódico eletrônico; novos avanços na produção de serviços secundários; por exemplo, produção simultânea de serviços secundários no momento da produção de material primário; teleconferências etc.

Esses são aspectos do uso e aplicação de avanços em tecnologia da informação. O conhecimento desses campos encontra-se disponível nas escolas de biblioteconomia. Este aspecto do curso apresentará uma dificuldade mínima com relação à equipe de professores e recursos.

Os aspectos da tecnologia da informação relativos aos cientistas de computadores estão detalhados no item 1, do capítulo I, do Apêndice 2. Preferivelmente, os aspectos da ciência de computadores deverão ser ministrados nos departamentos de biblioteconomia e ciência da informação. Sem dúvida, os aspectos práticos mostrarão os resultados provenientes da aplicação do ensino em serviço nos departamentos de ciência de computadores. Certamente, há sempre o risco de se formar tanto minicientistas de computadores como cientistas de computadores de segunda ordem. Esta, naturalmente, não é a intenção. O objetivo é formar graduados que possam trabalhar na indústria da informação, encarregados de computação, de programação exceto, talvez, no nível mais alto das fronteiras de pesquisa e em situações onde o volume de programação é tão grande que justifique a divisão de trabalho e o emprego de programadores especializados e engenheiros de computadores.

O segundo componente do curso, "Fatores Humanos no Processamento da Informação", é planejado para explicar o modo como os usuários fazem uso de dados e informações, uma vez que os tenham recebido, bem como o seu comportamento na busca de informação. Esta é uma área de processamento da informação muito negligenciada por bibliotecários e cientistas da informação. Tipicamente, eles cessam de ter um interesse pelos problemas de comunicação quando o usuário recebe uma quantidade razoável de informação ou um número razoável de documentos,

O uso que se faz, efetivamente dos documentos, dados e informação não tem sido considerado como interesse dos bibliotecários. Acredito que este ponto exige a maior reformulação conceitual; voltarei ao mesmo na seção seguinte. Algumas escolas de biblioteconomia já dispõem de pessoal especializado nos campos incluídos nestas áreas,

embora, no futuro próximo, devam ser solicitadas contribuições aos departamentos de ciências humanas e psicologia.

O terceiro componente do curso refere-se aos "Sistemas de Informação Inteligentes." Este é o aspecto mais desafiador do curso, porque inclui estudantes que estão nas fronteiras da pesquisa e desenvolvimento. Pela primeira vez, nas escolas de biblioteconomia, torna-se absolutamente essencial integrar um programa de ensino ao trabalho de pesquisa e desenvolvimento, preferivelmente, em nível local. Isto dará excelentes oportunidades de trazer para as escolas de biblioteconomia um pequeno percentual dos mais talentosos e competentes estudantes como pesquisadores.

Atualmente, algumas escolas de biblioteconomia possuem uma pequena experiência neste campo, mas, novamente, é quase certo que as escolas terão que buscar os conhecimentos de professores e pesquisadores de psicologia e inteligência artificial. Esta é uma área importante, onde as escolas de biblioteconomia devem demarcar seu espaço.

Ao conversar sobre os sistemas de informação inteligentes com colegas de departamentos de psicologia, assustei-me com seus comentários ao demonstrar meu interesse por sua área. Mostraram-se surpresos em nos verem interessados em assuntos como inteligência artificial, sistemas especialistas de informação e sistemas de diagnóstico com apoio de computador!

O quarto e último componente do curso refere-se à "Filosofia da Ciência e Criação de Conhecimento". Num nível superficial, muitos podem alegar que uma parte do conteúdo desta seção é de relevância duvidosa para graduados que estão sendo preparados para a indústria da informação. Contudo, eu defendo este componente do curso, pois acredito que ele tem a ver com os aspectos de uma mudança conceitual, que é a razão de ser do novo curso. O que eu entendo por isto? Deixem-me esclarecer a importância desta parte, desenvolvendo somente um aspecto da mesma:
- as funções dos diferentes aspectos da informação em ambientes diferentes.

Ao considerarmos, convenientemente, ambientes extremos, as diferenças tornam-se muito evidentes e, portanto, o exemplo torna-se insignificante.

Obviamente, concluímos que a informação proporcionada aos requerentes potenciais de

benefícios sociais, através do apoio de um serviço de informação para a comunidade, pode conduzir a uma ação direta ou benefício para o requerente. No extremo do espectro, uma nova crítica dos trabalhos de Dylan Thomas ou Byron fornece novas informações para o historiador ou crítico de arte. Porém, isto não conduz a qualquer ação específica. Realmente, a crítica de arte é cumulativa de modo evidente e cronológico, pois podemos agora estar interessados na crítica de arte do ano passado como na realizada há 200 anos atrás. Neste sentido, não fizemos progresso algum e não pretendemos fazer, resolver quaisquer problemas ou encontrar quaisquer soluções.

Presume-se que dados e informação na ciência funcionem de modo bem diferente das funções da informação nos dois exemplos dados. Em ciência e tecnologia, problemas são resolvidos e descobertas são feitas; isto encontra-se registrado em livros-texto e tratados, possibilitando à próxima geração de cientistas construir com base nas realizações do passado. Deste modo é como se supõe que a ciência deva funcionar. Comentaristas recentes têm mostrado que a ciência pode se tornar patológica, na medida em que, pelo menos há uma década, parece que alguns problemas não têm solução por meio de qualquer um dos processos da ciência conhecidos (ver, por exemplo, Collins.^{9,10}).

A análise do modo como os dados e a informação funcionam em diferentes ambientes possui uma relação importante para nosso estudo de sobrecarga de informação e dos efeitos desagregadores da informação. Se os técnicos de informação, nas novas indústrias da informação, mostrarem-se interessados na eficácia, relevância e produtividade, devem levar em consideração esses fatores. Isto não é possível na ausência da consciência do modo pelo qual dados e informação são usados, ou não, uma vez que eles tenham sido recebidos pelos usuários, em qualquer formato.

Algumas escolas de biblioteconomia já incluem em seus currículos algumas das alternativas sugeridas na quarta parte do curso e, por esta razão, elas devem possuir os recursos e a equipe para prosseguir. Contudo, contribuições de outros departamentos das universidades e escolas politécnicas, provavelmente, são necessárias.

5 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Referi-me, em muitas outras ocasiões, à necessidade de uma mudança na conceituação sobre o que ensinamos nas escolas de biblioteconomia, e sobre

as oportunidades de emprego para nossos graduados. Neste penúltimo item, tentarei elucidar o que entendo por uma mudança na conceituação. Para isso, solicito considerar um determinado número de aspectos do trabalho de informação e comunicação, aparentemente, não muito relacionados. Nessa etapa, não estou procurando dar uma estrutura teórica, que irá integrar todos os aspectos do curso proposto por mim.

Gostaria de voltar à difícil questão que trata do que acontece a uma parte da informação, ou dados, ou mesmo a um documento, ao ser recebido pelo usuário. Os fornecedores de informação, habitualmente, ficam satisfeitos nesta etapa. Em bibliotecas e serviços de informação tradicionais, a avaliação da relevância dos documentos e informação, praticamente, não tem sido solicitada; e, na maioria dos casos, usuários raramente fazem comentários, de modo espontâneo, sobre seu uso e utilidade. No passado, os provedores de informação mostravam-se mais predispostos a considerar a avaliação dos usuários, mostrando-se até, em muitos casos, bastante satisfeitos: desejam os usuários mais do que lhes foi dado? ou menos? ou algo diferente? Mas isso acontecia ao nível de referências e/ou documentos bibliográficos.

Muitos fornecedores de informação mostram-se, ainda, extremamente relutantes em se envolver em julgamentos sobre relevância e criação de conhecimento. Eles consideram estas atividades como o domínio do usuário. Por sua vez, os usuários encaram os fornecedores de informação/tipicamente, como uma agência de serviço, e resistem a qualquer intrusão no que eles pensam ser seu domínio de julgamentos de relevância, utilidade etc. E, por esta razão, muitos serviços de informação permanecem como serviços de recuperação de referências bibliográficas e/ou serviços de acesso aos documentos.

A mudança conceitual que eu sinto estar acontecendo é a de documentos para conhecimento. Na forma de sistemas especialistas de informação e sistemas baseados no conhecimento, (termos esses usados, no momento por alguns permutadamente) a tecnologia da informação fornece os meios pelos quais podemos externar alguns dos processos (que até o momento, têm permanecido implícitos nas cabeças dos usuários) envolvidos na síntese de conhecimento, através de dados e informação. Como é o caso de qualquer sistema computadorizado, onde cada etapa mínima de um determinado processo deve ser registrada, decisões tomadas e incorporadas em um programa. Muitos dos processos do

conhecimento e da ciência que, anteriormente, eram desconhecidos, mesmo para o observador sensível e para os próprios cientistas, agora, devem se tornar explícitos, se eles fizeram parte de sistemas de informação inteligentes. Os processos de desenvolvimento de consenso, julgamentos de relevância, processos de relacionar uma informação a outra, processos de descarte e integração de novos dados em modelos conceituais existentes, etc. são, todos, processos de criação de conhecimento que devem ser tornados explícitos na engenharia do conhecimento. O fornecedor de informação ignora o perigo desses avanços.

Naturalmente, os bibliotecários e provedores de informação tradicionais não se envolverão com engenharia de informação de um dia para outro. Contudo, a tecnologia da informação oferece possibilidades antes nunca disponíveis, tanto para o fornecedor de informação, o especialista, como para o público em geral. Atualmente, não há razão para a nova geração de fornecedores de informação não aproveitar estas oportunidades. Elas não são prerrogativas unicamente de cientistas, engenheiros e pesquisadores.

A engenharia de conhecimento focaliza as novas tarefas que podem ser feitas para informação e dados pelos cientistas profissionais, engenheiros e fornecedores de informação. Porém, há outra mudança em conceituação necessária. Esta relaciona-se a um aumento no número de grupos diferentes que podem receber e fazer uso de mensagens. Um proponente entusiástico deste aspecto é De Mey¹¹. Ele sugere que as tecnologias da informação acentuam até mesmo alguns dos efeitos fundamentais ocorridos na passagem da escrita manual para a impressa. Argumenta que a imprensa tornou mais veloz o fluxo do conhecimento na comunidade científica. Deste modo, todos os que desejavam material, podiam, em teoria, obtê-lo, e cada cientista sabia que aquilo que havia obtido era o melhor, a versão mais atualizada e aperfeiçoada, e não uma cópia de nível inferior, contendo erros e material desatualizado, fato comum antes da invenção da imprensa. Os melhores cérebros tinham disponíveis os últimos avanços e podiam pesquisar apoiados nos melhores cérebros da geração passada e, até mesmo, da contemporânea.

Para De Mey, as tecnologias da informação promovem esse fluxo do conhecimento, porém, não estão limitadas, atualmente, aos profissionais; mas disponíveis, teoricamente a qualquer um. Isto envolve mais que um fator quantitativo; não é uma questão somente de mais informação estar

disponível mais rapidamente. O aumento do fluxo de conhecimentos significa podermos receber um grande volume de informação, que, antes, vinha em parcelas pequenas, no decorrer de meses. O fluxo aumentado traz consigo uma mudança qualitativa no modo pelo qual processamos e usamos a informação.

De Mey refere-se a uma disciplina desenvolvida recentemente, a ciência cognitiva, embora alguns possam dizer que este é um desenvolvimento lógico de alguns aspectos da psicologia, particularmente, aqueles relacionados com o conhecimento no passado. Isto significa que devemos dar mais atenção às estruturas cognitivas usadas pelos indivíduos no recebimento e processamento da informação. Como consequência, o conhecimento perde seu caráter estático e precisamos encarar o usuário do conhecimento como um manipulador de dados e fontes de informação.

Em engenharia de conhecimento, questões sobre o uso de fontes documentárias parecem extremamente simples. Por exemplo, "Que serviços de resumos você consulta em seu trabalho?" "Onde você encontra novas referências bibliográficas?" Estes exemplos de perguntas de estudos de usuários parecerão ainda mais ingênuos no futuro, quando soubermos mais sobre as estruturas cognitivas envolvidas no recebimento e processamento da informação. De Mey sugere a chave para nossa compreensão do modo como dados e informação são transformadas em conhecimento, com o seguinte comentário: "... parece estar ao nosso alcance a dinâmica de conversações aparentemente simples: questionamentos socráticos, diálogos de Galileu, palestras piagetianas com crianças e, possivelmente, conversas entre bibliotecários e usuários".

Expressa de outro modo, a ênfase nos documentos e dados, pelo fornecimento de informação, conduz a serviços de informação estáticos, com problemas de irrelevância de fornecimento e de sobrecarga de informação.

Alguns fornecedores de informação estão atentos aos problemas. Eles empregam o termo "sistemas acrescidos de valor", especialmente nos Estados Unidos - talvez para sugerir que a sua função na transferência de informação não é meramente a de um armazenador e fornecedor passivos de mensagens. Fornecedor de informação não têm sido muito bem sucedidos *na determinação e avaliação* das necessidades de informação de usuários. Os próprios usuários não conseguem verbalizar e explicitar exatamente o modo como usam a informação para resolução de problemas, geração de

conhecimento e tomada de decisão, embora muitos consigam usar somente a quantidade exata de informação relevante para a eficácia da atividade. É lamentável que eles não consigam transmitir como fazem isso. Problemas semelhantes surgem quando se deseja ensinar alguém a nadar ou a pedalar uma bicicleta. Atualmente, cientistas de computadores que desenvolvem sistemas especialistas reconhecem que o fraco desempenho da primeira geração desses sistemas é devido, em parte, à sua negligência de informação heurística e de **know-how**.

O fraco desempenho dos serviços de informação é devido, em parte, a um descuido similar. A comunicação de De Mey é no sentido de que os fornecedores de informação deveriam se ocupar mais com os aspectos cognitivos do uso da informação, a dinâmica de pensamento, resolução de problemas e tomada de decisão.

6 - IMPLEMENTAÇÃO DE CURSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NAS ESCOLAS DE BIBLIOTECONOMIA

Finalmente, devemos descer das alturas da conceituação para as dores de cabeça e problemas decorrentes da organização e administração de cursos nas instituições acadêmicas. Muitos problemas restam para serem resolvidos e podem ser assim enumerados:

1. Estudantes e seleção de estudantes.
2. Empregos e o mercado de trabalho para estudantes.
3. Recursos e pessoal para instituições acadêmicas.
4. Horário e sua integração com cursos existentes.
5. Integração de programas de ensino com pesquisa e desenvolvimento.

E certo existirem alguns egressos de cursos superiores e também estudantes capacitados interessados, espontaneamente, num curso como o planejado. Contudo, uma abordagem mais profissional envolve um levantamento de mercado das necessidades desse curso, tanto em termos de empregadores como de estudantes potenciais.

As universidades e escolas politécnicas não possuem um bom registro das rotinas de pesquisa de mercado. Idealisticamente, um programa de recrutamento unificado dos departamentos de ciência de computadores, psicologia e escolas de

biblioteconomia, asseguraria que alunos matriculados nesses cursos mas que, na verdade, procuram instrução e desejam seguir carreira fora dessas áreas tradicionais, sejam encaminhados para o curso mais adequado.

Mencionei as oportunidades de emprego disponíveis e algumas destas estão listadas no Apêndice 3, embora o mesmo não seja exaustivo.

Também abordei os problemas de recursos e de qualificação profissional de pessoal nas instituições acadêmicas existentes. A conjugação de recursos de uma ou mais instituições acadêmicas possibilitaria a combinação exata de qualificação profissional das equipes para conduzir o curso em questão. Quanto aos recursos administrativos, sem citar os de pessoal, os problemas decorrentes são enormes. Há sempre o perigo de professores universitários de um departamento considerarem-se ministrando ensino em serviço para outro departamento. O ensino em serviço não é levado usualmente pelos professores com o mesmo grau de entusiasmo, visto com o mesmo status por parte de seus pares, se eles lecionassem em seu próprio departamento.

Finalmente, eu não acredito que possa enfatizar fortemente a necessidade de integrar esse programa de ensino com um programa de pesquisa e desenvolvimento nas fronteiras do conhecimento. Frequentemente, ouvimos dizer não existir um assunto acadêmico próprio, ou grupos de assuntos, para serem ensinados, em biblioteconomia e ciência da informação. Mas se desenvolvermos cursos de acordo com o que foi proposto aqui, este comentário e crítica não podem se aplicar. A primeira geração de professores dos novos programas será fortemente pressionada a se manter atualizada e a fornecer material suficiente, conforme o desenvolvimento da primeira e, naturalmente, da segunda geração de estudantes participantes de cursos de engenharia de conhecimento. Ao fazer isso, professores e alguns dos melhores alunos terão necessidade de se envolver na pesquisa e desenvolvimento dessa nova área.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus agradecimentos ao Professor Peter Havard-Williams, que me animou a escrever o trabalho original, no qual este artigo é baseado. E, também, a meus colegas Hilary Dyer, Hilarie Bateman, Gwyneth Tseng, Lionel Durbidge e Paul Marett, cujos comentários críticos levaram-me a algumas revisões importantes na versão final.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ McLUHAN, M. *The Gutenberg Galaxy: the making of typographical man*. Toronto, University of Toronto Press, 1962.
 - ² EISENSTEIN, E. L. *The printing press as an agent of change*. Cambridge, Cambridge U.P., 1979, v. 1 e 2.
 - ³ DEPARTMENT OF INDUSTRY Programme for advanced Information technology. *The Report of the Alvey Committee*. London, H.M.S.O., 1982. ISBN 011 513653 3.
 - ⁴ STORRS, G. & RIVERS, R. Outline proposals for psychology's contribution to Information technology. *Bulletin of the British Psychological Society*, 1983, 36, 197.
 - ⁵ ROBERTS, N. & DAVINSON, D. Ê. *Developments in Information education and their implications for schools of librarianship and Information studies in the United Kingdom*. (In preparation), 1985.
- DAVINSON, D.E. Professional education: should it lead or follow? In: JUDD, P.M. *The one we want? Education and training for the libraries of the future*. Association of Assistant Librarians, 1984.
- LAVAR, M. *Information, technology and libraries*. London, British Library R & D 1983. p. 9-10.
- SELF, J. *Microcomputers in education: a critical evaluation of educational software*. London, Harvester Press, 1985.
- ⁹ COLLINS, H.M. Son of seven sexes: the social destruction of a physical phenomenon. *Social Studies of Science*, 11 (1):33-62, 1981.
 - ¹⁰ COLLINS, H. M. *Changing order: replication and induction in scientific practice*. London, Sage, 1985.
 - ¹¹ DE MEY, M. Cognitive science and science dynamics: philosophical and epistemological issues for information science. *Social Science Information Studies*, 4: 97-110. 1984.
 - ¹² BURKE, T.J.M. & LEHMAN, M. ed. *Communication technologies and information flow*. Oxford, Pergamon, 1981.

ABSTRACT

Developments in information technology make it possible for information specialists to be involved in aspects of information processing and the use of information in problem solving and decision making that previously have not been possible. This presents a challenge to the library schools to develop new IT related courses. A new generation of students is appearing who seek education leading to careers in a wide spectrum of information activities. Existing and planned educational courses in computer science, psychology and artificial intelligence, management science, and electrical engineering that reflect developments in IT do not cover the field entirely. There is a very obvious gap for the library schools to fill, as the new generation of computer-based information systems require an information rich environment. This paper proposes a new undergraduate programme in information science, covering aspects of information processing and use that are not included in courses in other disciplines.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

- Tecnologia e a sociedade da comunicação: um panorama informal.
- Tecnologias de armazenamento da informação.
- Necessidades de informação em nível internacional.
- Comunicações por satélite.
- A nova geração de impressão gráfica na indústria da informação.
- Comunicações domésticas do futuro -sistemas de informação.
- Serviços mundiais de informação.
- Escritório do futuro.
- Algumas questões sobre a nova tecnologia de escritório.
- Aplicação de novas tecnologias de comunicação no Canadá: um estudo de caso.
- Máquinas inteligentes aprendem a ver, falar, ouvir, até a "pensar" por nós.
- VLSI (Very Large Scale Integration): Integração em Escala Muito Ampla. Implicações para ciência e tecnologia.

FONTE:

Página modificada do sumário de:
BURKE, T.J.M. & LEHMAN, M. ed. Communication technology and Information flow: the electronic future explained.
Oxford, Pergamon, 1981.

APÊNDICE 2

Proposta para um curso de graduação, em três anos, **sobre PROCESSAMENTO DO CONHECIMENTO E DA INFORMAÇÃO**

I TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

1 Ciência de computadores

- a. Introdução aos computadores
 - Arquitetura dos computadores
 - Tecnologia dos computadores
 - Projeto de sistemas
 - Conjuntos lógicos/nebulosos ou inexatos
- b. Sistemas de armazenamento e transmissão, capacidade de canais

- c. Especificação do projeto, incluindo ciclo de desenvolvimento do produto
- d. Programação, incluindo programação automática; geradores de programas aplicativos
- e. Tradução computadorizada
- f. Interação homem-máquina/sistemas amistosos para o usuário/sistemas tolerantes a falhas
- g. Sistemas de segurança
- h. Sistemas tipo pacote. Ex. STATUS, QUEST, WORDSTAR, WORDWISE, B.T. GOLD i. Avanços tecnológicos. Ex. Redes de comutação de pacotes, memória de "bolha" ("bubble memory"), entrada de toque/voz j. Configurações de conjuntos de programas de computador k. Especificação de equipamentos

l. Aplicações de computadores 2

Ciência da Informação

- a. Teoria da recuperação da informação
- b. Modelagem de sistemas de informação
- c. Criação de bases de dados em linha
- d. Sistemas de transmissão de dados/informação: **viewdata**; catálogos em linha; telecomunicações
- e. Manipulação de dados
 - Colaço
 - Recompilação
 - Sistemas de "valor-acrescido" ("value-added systems")
 - Métodos estatísticos
- f. Produção de serviços secundários/integração de sistemas primários e secundários
- g. Teleconferências
- h. Periódico eletrônico
- i. Sistemas de segurança: pirataria de dados
- j. Automação de escritório
- k. Processamento de texto
- l. Síntese da fala

H FATORES HUMANOS NO PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

1 Sistemas de memória

- a. Memória humana: sistemas de memória de curto **versus de longo prazo**
- b. Intensificação da memória
- c. Sistemas de memória insuficiente/sobrecarga de memória
- d. Conhecimento da memória
- e. Memória e patologias

2 Resolução de problemas

- a. Fatores emocionais. Ex. Dissonância cognitiva, sobrecarga de informação
- b. Lei de Zipf
- c. Análise e resolução de problemas
- d. Lingüística/Psicolingüística; processos de codificação e decodificação
- e. Entrada sequencial versus simultânea
- f. Algoritmos

3 Criatividade

- a. Estudos psicológicos de cientistas altamente criativos
- b. Determinantes sociais e económicos da criatividade

4 Canais de comunicação

- a. Ambiente social. Ex. Pesquisa de pequenos grupos, informação contextuai
- b. Processos de rompimento. Ex. Sobrecarga de informação, irrelevância

5 CAL (Computer Aided Learning) - Aprendizagem apoiada por computador

- a. Perspectiva histórica/insucessos anteriores
- b. Avanços atuais
- c. Processos de tratamento da informação
- d. Retroalimentação como evidência de processos cognitivos

6 Interação homem/máquina

- a. Avanços em sistemas "amistosos"
- b. Apresentação analítica de processos cognitivos
- c. Processos sequenciais versus verticais do pensamento
- d. Tradução computadorizada
- e. Correio eletrônico
- f. Teleconferências

7 Planejamento estratégico e Sistemas de Informação

- a. Sistemas de informação comercial, incluindo estratégias de marketing, administração, práticas de comunicação
- b. Sistemas de informação política
- c. Sistemas de informação científica e em ciências sociais, incluindo bases de dados, arquivos de dados; estudos de política científica

III SISTEMAS DE INFORMAÇÃO INTELIGENTES

1 Avanços em inteligência artificial e sistemas inteligentes de informação para negócios

- a. Avanços teóricos
- b. Aplicações práticas. Ex. Educação, comércio e indústria
- c. Fatores técnicos e computacionais
- d. Heurística
- e. Representação do conhecimento

2 Evolução de sistemas de informação

- a. Memória do sistema
- b. Retroalimentação do usuário
- c. Projeto e aperfeiçoamento contínuo (desenvolvimento do produto)
- d. Fatores económicos e contextuais
- e. Retroalimentação pela evolução da estrutura da base de conhecimento. Ex. "Mapas" da literatura
- f. Seleção e descarte de arquivos s coleções de dados
- g. Criação e manutenção de bases de dados e arquivos
- h. Sistemas de informação consensual
- i. Análise de necessidades de informação
- j. Integração entre sistemas especialistas e sistemas de gerência de bases de dados

3 Sistemas de desinformação

- a. Identificação e âmbito
- b. Prevenção
- c. Sistemas de segurança

4 Trabalho prático

- a. Projeto e construção de bases de dados
- b. Projeto e construção de sistemas especialistas de informação (juntamente com estudantes de engenharia, economia, ciências e administração)

5 Aplicações

- a. Projeto. Ex. CAD (Computer Aided Design = Projeto apoiado por computador)
- b. Planejamento e prognóstico
- c. Diagnóstico
- d. Controle e fabricação. Ex. CAM (Computer Aided Manufacture^ Fabricação apoiada por computador)
- e. Instrução

IV FILOSOFIA DA CIÊNCIA E CRIAÇÃO DE CONHECIMENTO

1 Criação de conhecimento em ciência e as ciências sociais

- a. Dados versus informação versus conhecimento
- b. Partes componentes do desenvolvimento da ciência
- c. Mecanismos integrativos
- d. Mecanismos de "autodepuração" na ciência
- e. Patologias em processos acumulativos e integrativos. Ex. Duplicação desnecessária, sobrecarga, *trivialidades*, *cultura inútil*, irrelevância
- f. Resolução de problemas
- g. Sistemas de conhecimento alternativos.
 - Humanidades/História
 - « Processos de "ponderação" em ciência e ciência social
 - » Argumento e retórica no discurso científico/ciência patológica

2 Importância relativa dos canais de comunicação formais versus informais

- a. Colégios invisíveis
- b. Processos de grupo
- c. "Gatekeepers" ("sentinelas")

3 Desenvolvimento de consenso

- a. Avaliação de originais de artigos ("refereeing")
- b. Editoração de periódicos
- c. Colégios invisíveis
- d. Teleconferências
- e. Mapeamento e epistemologia por meio de computadores

4 Aplicação de resultados de pesquisa

- a. Informação e produtividade
- b. Informação e PNB (Produto Nacional Bruto)

5 Lei de propriedade intelectual

- a. Leis de direito autoral, patentes
- b. Aspectos internacionais
- c. Restrições na disseminação
- d. Obrigações legais dos fornecedores de informação

- e. Contratos editoriais
- f. Contratos para uso de computadores

APÊNDICE 3

CARREIRAS E OPORTUNIDADES DE TRABALHO

- 1 Gerente de bancos de dados
- 2 Produtores de bases de dados. Ex. Serviços secundários, serviços de informação em linha etc.
- 3 Técnicos de informação no comércio, na indústria, no governo, na pesquisa e na comunidade
- 4 Pesquisa em sistemas de informação e resolução de problemas
- 5 Nova geração de sistemas especialistas de informação: projeto, operação e manutenção
- 6 Meios de comunicação de massa, inclusive a imprensa, televisão e rádio
- 7 indústria editorial, incluindo editoração, processamento e administração de periódicos
- 8 Sistemas de segurança de informação no governo, comércio, indústria e instituições científicas
- 9 Pesquisa e desenvolvimento científico e médico
- 10 Instituições de poupança e habitação
- 11 Sistemas de informação de escritório: *projeto*, uso, operação e manutenção
- 12 Te/ecomunicações
- 13 Sistemas de informação para a comunidade
- 14 Serviço público
- 15 Organizações internacionais
- 16 Pesquisa e estudo de mercado no comércio e indústria
- 17 Sistemas de informação comercial: *projeto*, operação e manutenção
- 18 Serviços de saúde
- 19 Sistemas de transportes
- 20 Pesquisa e ensino universitário