

# A INFORMÁTICA NO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

*Maclovia Corrêa da Silva  
João Mansano Neto*

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo trata da relação entre a informática e a pesquisa. Com a introdução da informática nas escolas, os alunos passaram a ter mais recursos para desenvolver seus trabalhos. No nível acadêmico, os pesquisadores estão diariamente tomando conhecimento de novidades para facilitar o armazenamento dos dados. Existe, porém, posturas de resistências, velocidades diferentes e fases de adaptação entre o trabalho do pesquisador e o da informática.

À medida que uma pesquisa é desenvolvida, nota-se que os subsídios, em forma de documentação histórica, livros, filmes, slides, micro-filmes, entre outros, encontram-se dispersos. As informações contidas nestas fontes devem ter seus potenciais identificados para que, depois de trabalhados, possam ser transformados em produção científica. A dinâmica desta atividade depende do uso de métodos para absorvê-los e, adequadamente, catalogá-los e registrá-los. Segundo MORIN (2000; 35), acessar as informações e o conhecimento, organizá-los e articulá-los é um problema universal que exige uma mudança paradigmática e é a questão fundamental da educação no novo milênio.

No início do seu trabalho, o pesquisador faz uma primeira seleção das informações relacionadas ao tema e depois as acumula em “armazéns” para manejá-las de forma a permitir uma consulta mais rápida e menos complicada. A palavra “armazéns” (poderiam ter sido utilizados os termos: depósito, arquivo, banco de dados) está sendo empregada aqui no sentido de “armazenamento de informações” como manuscritos – fichas, cadernos, pastas, folhas de papel,

bilhetes, anotações, fotocópias, fotografias, recortes, figuras, e arquivos eletrônicos gerados por programas genéricos ou específicos, arquivos para Web, entre outros. Em específico para o armazenamento informatizado, sintetiza LÉVY (1996):

Hoje, a informação disponível on line ou no ciberespaço em geral compreende não apenas o “estoque” desterritorializado de textos, de imagens e de sons habituais, mas igualmente pontos de vista hipertextuais sobre esse estoque, bases de conhecimentos com capacidades de inferência autônomas e modelos digitais disponíveis para todas as simulações. (p. 115)

Para se adequar a essa realidade, a organização das informações exige a identificação de campos emergentes do próprio conjunto de dados e que realmente sejam comuns entre si. Nestes campos, as informações relacionadas à pesquisa serão identificadas e armazenadas de forma organizada. Assim, o processo de coleta destas pode ter na informática uma grande aliada. Porém, tem-se observado uma certa distância entre as atividades de pesquisa, as que envolvem o uso da informática, a educação e as técnicas de gerenciamento das informações. Seria na interrelação delas que a produção científica poderia criar raízes? Pretende-se aqui abrir uma reflexão sobre alguns dos problemas que permeiam esta discussão.

## **2. A PESQUISA CIENTÍFICA E A INFORMÁTICA**

O trabalho de investigação está ligado ao contexto, à compreensão da realidade e à época em que o pesquisador vive. As estruturas do pensamento vão se tornar um instrumento para se chegar às teorias (universalidades). A aplicação do raciocínio para compreensão do mundo passou pelas estruturas do pensamento grego antigo e medieval (lógico-dedutivas, indutivo-dedutivas), pelo empirismo com o advento da ciência moderna, e por outras escolas de pensamento representadas principalmente por Galileu e Descartes. No século XX, Popper propõe um desafio: Não é possível estabelecer a verdade de uma teoria científica, porém é perfeitamente possível estabelecer que ela é falsa. (HELLER, L. et alli, 1996).

Independente da postura filosófica e das classificações dos métodos de pesquisa, a investigação científica vai gerar informações, indicar fontes de consultas e exigir uma administração para que isto seja transformado em conhecimento. Este artigo não pretende discutir aspectos da informática como ferramenta para aquisição de dados e nem propor novas teorias do pensamento humano, mas a organização das informações previamente levantadas para produção de textos científicos.

Com o crescente desenvolvimento científico e tecnológico na área de “softwares e hardwares”, as mídias eletrônicas tornam-se relevantes para o trabalho humano, sendo por vezes eficientes, mas nem sempre eficazes no gerenciamento dos dados. A competência do usuário torna-se fundamental no manejo adequado dos meios computacionais de trabalho. Muitas vezes, os usuários principiantes no uso de computadores, e que e que devem realizar tarefas com a ajuda da informática, estão engajados em posturas de resistência. A idéia de que “se eu estivesse fazendo determinado trabalho à mão este ficaria pronto mais rapidamente” é um comportamento padrão dos iniciantes. Isto faz com que as novas alternativas tecnológicas tenham sua assimilação retardada e, muitas vezes, acabem por dificultar o desempenho de alguns profissionais. É muito perceptível que se está tratando aqui de uma mudança paradigmática na utilização de meios e métodos. Estas mudanças de artefatos<sup>1</sup> inserem-se em contextos socioeconômicos, culturais, políticos e ambientais, muitas vezes dispersos e diversos dentro de um território geográfico, além de que essas mudanças também chegam aos lugares em tempos diferentes e, por conseqüência, acaba ocorrendo um atendimento desigual para as faixas de mercado.

Como fator adicional de dificuldade, um treinamento inadequado ou sua inexistência pode se tornar um atraso para os usuários no domínio de novas ferramentas, por que recursos de processamento informatizado acabam não sendo utilizados por desconhecimento. Mesmo sabendo-se que a agilidade se adquire no decorrer do processo de aprendizagem e na prática diária, a mudança de procedimentos traz transtornos para os usuários. Deve-se levar em consideração outros fatores que são decorrentes de inovações, como por exemplo a renovação no modo de pensar dos usuários, os quais precisam, por vezes, abandonar velhas crenças para dar espaço para o que está chegando.

---

<sup>1</sup> Toma-se aqui “artefatos” como um dos elementos principais da atividade especialmente definido por ENGESTRÖM(1999) em *Perspectives on Activity Theory*.

O pesquisador, tendo ou não a informática como suporte, sempre se depara com uma grande variedade de opções oferecidas para catalogar os dados levantados. Alguns preferem, ao invés de submeter os dados à uma aplicação da informática, fazer anotações pessoais manuscritas sobre as observações de uma realidade, dados de experimentos, ou resultados de questionários. Contudo, a tendência de vincular o exercício da pesquisa e o universo exterior à ela, neste caso a computação, leva o cientista observador a se integrar quase que obrigatoriamente à realidade acadêmica. Esta disponibiliza a informática para professores e alunos, de forma que aqueles que não estiverem dispostos a usá-la podem se sentir excluídos.

Ainda, é importante lembrar que os resultados provenientes de pesquisas feitas estão em constante dependência da escolha dos meios para o armazenamento de informações e isto é resultado imediato do modo como se formula o problema de pesquisa. Este precisa apontar claramente a intencionalidade do experimento, as hipóteses e a metodologia, não desconsiderando que a maneira como o pesquisador desenvolve seu trabalho está em correlação direta com a sua história de vida e com sua capacidade de doação.

### **3. A PRESENÇA DO MEIO**

Neste exercício de “metalinguagem” de uma pesquisa, ao elaborar o presente texto, utilizando a própria pesquisa para falar dela mesma, pode-se perceber que quanto se coleciona citações de autores dentro de um trabalho escrito surge um questionamento: será que estamos realmente organizando e selecionando o material que necessitamos para a pesquisa? será que nós escolhemos a melhor maneira ou a mais adequada para fazê-lo?

“A todo momento, da elaboração do projeto à seleção da bibliografia, da arquitetura da dissertação à análise do material, o pesquisador faz mais do que buscar informações empíricas ou teóricas: ele é chamado a decidir se e por que elas são relevantes para o seu tema. (...) a aquisição desta capacidade é um processo lento, difícil, de certa forma antinatural, que exige esforço, concentração e tenacidade por parte do estudante: muitas são as citações de frustração e mesmo de desespero, quando a meta parece inalcançável com os recursos que dispõe.” (MEZAN, 1995)

Ainda que seis anos desta citação tenham se passado, que a tecnologia tenha avançado aceleradamente, e que, na sua “antropofagia” consumista, a informática (que está presente, por exemplo, em uma ferramenta de apoio para o pesquisador) tenha fabricado gerações de equipamentos e programas de computadores que estão constantemente sendo substituídos, as questões que surgem da citação acima parecem estar vivas e atuais para o caso da pesquisa. Podemos pensar que a tecnologia avançou muito mais do que a prática do pesquisador. Cada ano de trabalho para a informática representa uma “eternidade”, enquanto que na área da pesquisa, este tempo caminha a passos lentos.

O pesquisador precisa de muitos anos para adquirir e incorporar o seu tema de pesquisa e, quando começa a explorar os dados, se utiliza de certos recursos que com o tempo “acelerado das inovações” tornam-se obsoletos. Entra neste cenário questionamentos que são fundamentais: a informática é muito rápida - conforme os interesses capitalistas - ou os procedimentos de pesquisa são vagarosos por falta de investimentos? Quais têm sido os cursos de nível fundamental que preparam o aluno para a pesquisa? As práticas educacionais estão se modernizando? Poderíamos dizer que a explosão da informática traz interferências na pesquisa obrigando o usuário a adaptar-se, periodicamente, à uma nova tecnologia? Que tipo de conflito ocorre, por exemplo, com o uso de diferentes versões de um programa?

#### **4. DIFICULDADES DOS PESQUISADORES**

No meio acadêmico, quando os alunos procuram cursos de pós-graduação, muitas vezes há a necessidade de adequar e nivelar os conhecimentos considerando textos científicos existentes e o progresso tecnológico em várias áreas, entre elas a informática. O uso dos recursos disponibilizados pelos computadores já é uma exigência não-oficial. Professores e alunos precisam, no mínimo, saber manusear um editor eletrônico de textos e um navegador para Web.

Muitos pesquisadores com larga experiência de trabalho investigativo conseguem, de forma natural e rápida, desenvolver excelentes levantamentos de campo, todavia enfrentando a barreira da interatividade com a computação dos dados. Muitas vezes, ele pode dominar o método científico, porém padece no uso de um software. Por outro lado, os jovens pesquisadores “adestrados” pela informática desde o ensino fundamental são capazes de organizar os dados de

maneira bastante rápida. Porém, para eles, a coleta destes é morosa, por não terem recebido simultaneamente este conhecimento.

Assim, é interessante reafirmar que a citação acima de MEZAN foi, durante estes seis anos, embebida em uma “poção de rejuvenescimento”, considerando a analogia entre: o que se fez neste intervalo de tempo para facilitar o uso da informática tornando-a mais acessível, com interfaces<sup>2</sup> mais “amigáveis”, e a evolução dos métodos de coleta e armazenamento de dados para pesquisas, que, em muitas áreas, continuou gerando textos científicos a partir de uma prática ainda com características ligadas aos métodos de cem ou mais anos atrás.

A participação do pesquisador nas inovações é fundamental para a geração de conhecimentos. Se pudéssemos imaginar os procedimentos de um robô conduzindo uma pesquisa bibliográfica utilizando as informações da rede mundial (World Wide Web), teríamos: busca intensiva, com a ajuda de palavras-chave, de material que estivesse relacionado ao tema escolhido, e seleção das informações para produzir um outro texto autômato. Este, é claro, estaria privado de criatividade e sensibilidade humana, que são insubstituíveis.

A diferença entre os neurônios humanos e o chip eletrônico é gigantesca. O homem ainda não conseguiu aproximar as duas formas de processamento de informações. O computador é um tipo de cérebro que tenta reproduzir a mente humana. Não interessa para o mundo capitalista produzir um robô que tenha os sentidos do ser humano. Isto, segundo esta ótica, geraria custos sem resultados de produtividade. O ser humano tem idéias e a máquina vai sempre reproduzir experiências humanas anteriores e, quando muito, otimizá-las. Quando o pesquisador está trabalhando, ele está processando informações do cérebro que vêm da química do corpo, as quais são transmitidas pelos sentidos. As grandes descobertas, as produções científicas nasceram dos incômodos, dos problemas, das alegrias, das paixões, das expressões de sentimentos que afetaram a vida das pessoas.

A princípio nada substitui o trabalho do pesquisador na escolha, classificação dos níveis de importância e de relevância dos problemas e dos fatos observados. “Não há cultura sem cérebro humano (aparelho biológico dotado de competência para agir, perceber, saber, aprender), mas não há mente (mind), isto é, capacidade de consciência e pensamento, sem cultura.” (MORIN, 2000 p.52). O trabalho de investigação científica exige e se torna um resultado biológico do corpo e mente do pesquisador.

---

<sup>2</sup> Pierre Lévy (As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática, p. 176) define interface na informática como: “Uma interface homem/máquina designa o conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos.”

Todavia, os recursos da informática podem ser utilizados à medida que eles forem entendidos pelo pesquisador. Gradativamente, eles vão sendo incorporados e vistos como eficientes depois de assimilados. As máquinas têm, cada vez mais, condições de ajudar o ser humano nas suas práticas diárias, diminuindo seus esforços, sempre que oferecem interfaces mais “amigáveis” ao utilizar processos intuitivos que acompanham o modo de raciocínio humano. Um exemplo disso é a utilização semiótica<sup>3</sup> dos ícones que procuram associar imagens à funções. O ser humano passa a interagir com a informática e muda seus métodos de trabalho, em troca de sensações de conforto que tornam seu trabalho mais produtivo. O grau de interação é um dos fatores que vai determinar o quanto ambos podem colaborar entre si .

O ser humano, ao se relacionar com a máquina, se depara não somente com as mudanças de artefatos tecnológicos, mas também precisa encontrar uma nova sistemática para realizar o trabalho. Com o grande volume de informações, a variedade de suas fontes e em especial com o advento da Internet, é preciso deixar claro que se faz necessário implantar novos métodos de organização e administração de dados independentemente de se ter ou não os recursos da informática à disposição. Segundo LÉVY (1996, p. 115), que chama esta vasta quantidade de informações de “oceano informacional”, existem e se distinguem a “memória coletiva posta em ato no ciberespaço (dinâmica, emergente, cooperativa e retrabalhada em tempo real por interpretações)” e as informações que permitem a “transmissão tradicional das narrativas e das competências, bem como dos registros estáticos das bibliotecas.” Isto acena que é possível a utilização de métodos informatizados e tradicionais na seleção e armazenamento de informações para a pesquisa.

É esperado do pesquisador a assimilação de novos conceitos, novos comportamentos, novas atitudes, esforço de adaptação e, principalmente, a sensação de apropriação de um novo mecanismo de trabalho. Os obstáculos vão surgir e a vontade de voltar atrás pode vir à tona. O usuário precisa estar disciplinado e motivado o suficiente para enfrentar essa metamorfose. Enquanto ele não se sentir possuidor dos recursos e isto não trazer significado para o que faz, haverá sempre os conflitos. As perspectivas de crescimento e de aprendizagem nascem da luta entre o velho e o novo e são processos que acompanham o desenvolvimento e a motivação de um trabalho.

A educação fundamental, historicamente, não contemplou de modo direto a pesquisa. Na vida escolar, ela só começa a aparecer, ainda que de forma tímida,

---

<sup>3</sup> Charles S. Peirce (Semiótica, p. 64) diz o seguinte “A única maneira de comunicar diretamente uma idéia é diretamente através de um ícone; e todo método de comunicação indireta de uma idéia deve depender, para ser estabelecido, do uso de um ícone.”

quando os alunos fazem a graduação acadêmica. Segundo OLIVEIRA (1997, p. 8-12) a tecnologia educacional despontou no Brasil supervalorizando o instrumental sem uma compreensão dos problemas educacionais e passou a ser uma forma de contribuição ao modelo econômico. Neste processo, a informática “invadiu” as escolas e apareceram lacunas entre ela e a pesquisa. Cada pesquisador acaba fazendo produção científica de acordo com suas habilidades, capacidades e necessidades específicas. Poucos softwares específicos estão sendo criados, para atender às necessidades de um pesquisador, que abrangem desde a fase de captação dos dados até a fase de consulta e produção científica. Dentro das leis de mercado, pela pouca procura, causada pela falta de hábito de utilização destes artefatos educativos, eles ainda têm um custo elevado, com valores médios que ultrapassam três salários mínimos. O ideal seria que as crianças, futuras pesquisadoras, pudessem fazer uso de softwares didáticos desta natureza, desde a pré-escola, passando pelo ensino fundamental e médio.

Hoje, nas escolas, os próprios planos curriculares são pouco enfáticos na importância da criação de textos. Por outro lado, os professores preferem comprar aplicativos que atendem exclusivamente aos conteúdos das disciplinas, quando não atendem somente à “disciplina de informática”. As empresas produzem aquilo que o mercado procura. Na verdade, são os interesses governamentais que determinam para onde a educação caminha e as empresas trabalham em função deles. Os professores ficam excluídos do processo de criação de softwares, e por isso, esta produção acaba sendo inadequada à formação do ser humano como cidadão. O mercado de trabalho, que não investiu na educação dos alunos, busca e requisita um profissional preparado para redigir textos, dirigir empresas, criar soluções para os problemas e ter senso crítico. Como poucas pessoas estão aptas a preencher estes requisitos demandados, passa a existir um vetor que provoca maior desequilíbrio de renda, pois os poucos profissionais habilitados, por se identificarem com esta atividade e serem autodidatas, percebem grandes salários e a grande massa trabalhadora fica prejudicada.

## 5. BUSCA DE FACILITADORES

A raridade ou a complexidade dos programas de computador existentes que atendem especificamente ao registro, manutenção e consultas futuras das informações armazenadas impõe a utilização alternativa de *softwares* de outras

áreas para o trabalho de organização e armazenamento de dados no desenvolvimento da pesquisa. Ao escolher um programa de computador que foi elaborado para um determinado fim (por exemplo, uma planilha de cálculo, normalmente utilizado na área financeira), o pesquisador terá que usar sua criatividade, adaptando ou apropriando-se das múltiplas e diversificadas funções deste aplicativo, para então gerar novos arranjos facilitadores.

Para atender às demandas da pesquisa científica, é necessária a articulação entre o desenvolvimento tecnológico representado pelos recursos disponibilizados nos softwares comerciais, os métodos de organização e administração e o desempenho criativo do usuário. Dessa forma, quando o pesquisador associa a criatividade ao domínio do conhecimento que ele tem na área, utilizando as ferramentas computacionais que conhece (mesmo aquelas de seu uso em outras atividades), o caminho torna-se, por vezes, mais fluente e menos “anti-natural”, pois o desconforto do aprendizado de uma nova ferramenta estaria descartado. Isto permite maior rapidez e facilidade no processo de manipulação de informações, além de potencializar o conhecimento da ferramenta utilizada.

## 6. CONCLUSÃO

A maneira como a pesquisa é desenvolvida no meio acadêmico, na maioria dos casos através de acúmulo de informações em anotações manuscritas, num empenho muito mais intuitivo que técnico, pode transparecer desorganização e dificuldade para aqueles que estão fora do processo. Os pesquisadores que optam por um controle manual estabelecem padrões pessoais para gerenciar suas informações e que, embora muito semelhantes aos de seus colegas, dificilmente podem ser aproveitadas entre um grupo sem passar por uma nova forma de organização. Apesar disso, estes métodos personalizados demonstram ser eficazes, permitindo que trabalhos individuais sejam efetivamente realizados. As características inseridas em cada organização pessoal são resultados de experiências acumuladas pelo pesquisador durante sua vida acadêmica, profissional e cultural.

Para gerenciamento das informações é muito comum ver pesquisadores utilizando métodos mixados. O registro digital das informações complementa o registro manual, reforçando uma teoria de que não existe método ideal, ou métodos mais ou menos eficientes. Existirá ocasião em que a escolha recairá sobre

um deles a qual poderá, em outra situação, ser descartada. Sempre é prudente, no transcorrer de uma pesquisa, que todas as opções sejam avaliadas.

O uso de métodos mixados pode transmitir ao pesquisador a impressão de que ele vivencia um momento de transição de seus métodos tradicionais para os métodos informatizados. Esta nova forma de trabalhar permite ao pesquisador resguardar seus conhecimentos adquiridos, e ainda incorporar a combinação dos métodos na sua prática diária, respeitando padrões e hábitos já cultivados por ele durante anos. Desta forma, as distâncias entre o pesquisador e a informática diminuiriam, as crenças seriam consideradas, a metamorfose da mudança de artefato e a internalização do conhecimento aconteceriam brandamente. Isto possibilitaria a determinação de um fator incentivador para a investigação teórica científica e, conseqüentemente, geraria uma demanda de interesse do mercado produtor de softwares.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COELHO NETTO, J. Teixeira. **Semiótica, informação e comunicação**. São Paulo: Perspectiva, 1990.
- ENGESTRON, Yrjö; MIETTINEN, Reijo; PUNAMÄKI, Raija-Leena (eds.). **Perspectives on activity theory**. Cambridge,: Cambridge University Press, 1999.
- HELLER, L., NASCIMENTO, N., SPERLING, M.. Investigação científica em engenharia sanitária e ambiental: parte 1: o delineamento experimental. In: **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. São Paulo, Ano I, v. 2, Abr/jun 1996, p.33-43.
- JORDAN, Patrick W. e outros. **Usability evaluation industry**. London: Taylor e Francis, 1996.
- LÉVY, Pierre. **O que é virtual?**. Rio de Janeiro: 34, 1996.
- \_\_\_\_\_. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Rio de Janeiro: 34, 1993.
- MEZAN, Renato. A universidade minimalista. - *Folha de São Paulo*, São Paulo, 16 jul 1995. Caderno 5, p. 3.
- MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários   educa o do futuro**. São Paulo: Cortez / Brasília, UNESCO, 2000.
- OLIVEIRA, Ramon de. **Informática educativa: dos planos e discursos   sala de aula**. Campinas: Papirus, 1997.
- PEIRCE, Charles S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 1977.
- SANTAELLA, L cia. **O que   semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 1986.