

IMPACTO AMBIENTAL DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Maria Tereza Saraiva de Souza

Professora do Programa de Pós-Graduação em Administração – Uninove

Doutora em Administração de Empresa - EAESP/FGV

E-mail: mtereza@uninove.br [Brasil]

Emerson Antônio Maccari

Mestre em Administração – FURB

Professor da Graduação - Uninove

E-mail: maccari@uninove.br [Brasil]

Ismar Vicente

Mestrando em Administração – Uninove

E-mail: ismar@uol.com.br [Brasil]

RESUMO

Na década de 1980 com os novos recursos da tecnologia da informação acreditava-se que haveria uma diminuição do uso do papel ou até mesmo sua completa extinção nos escritórios. Percebeu-se, porém, que o efeito foi inverso. O consumo de papel aumentou e com ele os problemas ambientais ligados à indústria do papel e celulose. Este trabalho discute o impacto ambiental que a tecnologia da informação está causando apesar dos esforços no sentido de que os processos se desenvolvam de uma forma independente do papel. A internet vem fazendo sua parte, através dos periódicos eletrônicos e dos *e-books* alterando, de forma radical, a maneira de se trabalhar e de fazer negócios e sem dúvida. Por outro lado, a quantidade de informações geradas tem multiplicado nos últimos anos e a cultura da impressão ainda permanece na mente das pessoas. Ainda prevalece a idéia de que um determinado documento somente existe quando ele está fisicamente palpável.

Palavras-chave: Impacto ambiental; Tecnologia da informação; Uso do papel.

1 INTRODUÇÃO

O uso da internet e computadores, cada vez mais, têm causado um enorme crescimento da quantidade de informações que as pessoas geram e usam. Conforme pesquisa da Universidade da Califórnia, em Berkeley, por Peter Lyman e sua equipe de pesquisadores, a quantidade de informações armazenadas em papel, filme e discos magnéticos e óticos dobrou desde 1999. O estudo estima que anualmente cerca de 800 megabytes de informação são produzidos para cada pessoa, em todo o mundo.

Grande parte da informação gerada, de alguma forma vai para o papel, pois este ainda é popular. De acordo com a pesquisa, o total de informações armazenadas em livros, jornais e outros documentos cresceram 43% em três anos.

A pesquisa mostrou que, apenas em 2002, cerca de cinco *exabytes* (um *exabyte* é igual a um bilhão de *gigabytes*) de novas informações foram gerados por sistemas de armazenamento impressos, em filme, meios magnéticos e óticos em todo o mundo.

Para se ter uma idéia da dimensão que está sendo tratado, a biblioteca do Congresso norte-americano, que tem 19 milhões de livros e 56 milhões de manuscritos, possui o equivalente a dez *terabytes* (um *terabyte* corresponde a mil *gigabytes*) de informação. Seriam necessárias 500 mil bibliotecas semelhantes para igualar cinco *exabytes*. Mas, mesmo esse total se torna pequeno diante da quantidade colossal de informação que flui por meios eletrônicos como telefone, rádio, televisão e internet.

Como boa parte do material gerado em computador é impressa para leitura, isso contribui, decisivamente, no crescimento da demanda e produção de papel, contribuindo com o aumento das questões ambientais.

O simples fato das informações impressas seja pela cultura enraizada nas pessoas, ou não, está fomentando o processo que começa na fabricação da celulose para a preparação do papel até incidir no impacto ambiental. A fabricação da celulose e do papel utiliza grande quantidade de água e que misturada com resíduos tóxicos, no final do processo, vai para um reservatório que, devido a vazamentos casuais tem gerado grandes problemas ambientais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DEFINIÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Segundo a Resolução do Conselho Ambiental do Meio Ambiente (CONAMA), o conceito oficial de impacto ambiental é que qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente. (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 1986). Mas a amplitude desse conceito o torna pouco útil, pois pode abranger desde uma simples brisa até a explosão de uma bomba atômica, já que ambas alteram as propriedades do ar. O conceito de Branco (1984) qualifica melhor o esse impacto quando considera o desequilíbrio do ecossistema natural. conceituando-se como "[...] uma poderosa influência exercida sobre o meio ambiente, provocando o desequilíbrio do ecossistema natural"(BRANCO, 1984, p.57). O que caracteriza o impacto ambiental, não é qualquer alteração nas propriedades do ambiente, mas aquelas que provoquem o desequilíbrio das relações entre as partes que constituem o ambiente, tais como as que excedam a capacidade de absorção do ambiente considerado.

O impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração produzida pelos homens e suas atividades, nas relações constitutivas do ambiente e que excedam a sua capacidade de absorção.

2.2 AUMENTO DAS INFORMAÇÕES EM MEIOS ELETRÔNICOS

De acordo com a Lei de Moore, a capacidade de processamento dos computadores dobra em média a cada 18 meses. A chamada “Lei de Moore” consiste na observação do co-fundador da Intel, Gordon Moore, decorridos mais de 25 anos, que descreve um crescimento exponencial na densidade de transistores, resultando no aumento do desempenho e na redução dos custos. (WIKIPEDIA, 2004).

Essa expansão da capacidade de processamento permite que se gerem informações cada vez mais rápidas. Por algum motivo, boa parte dessas informações termina sendo impressas, aumentando, dessa forma, o consumo do papel.

As impressoras modernas, em função da rapidez e da facilidade na obtenção de cópias, também estimulam o esse consumo.

2.3 ESCRITÓRIOS SEM PAPEL

Na década de 1980 popularizou-se a idéia de que microcomputadores ligados em rede, correio eletrônico, *datawarehouses*, *software* para *workflow* e um sem número de outros recursos, em breve eliminariam completamente o papel dos escritórios.

Apesar de toda essa tecnologia disponível, o consumo de papel vem aumentando constantemente, a ponto de a Forest Products Association, entidade que congrega os fabricantes do produto no Canadá (país que é o maior exportador de papel para escritório), estimar que o mesmo deverá subir cerca de 50% nos próximos 10 ou 15 anos. E por que isso está acontecendo? Porque o desenvolvimento da tecnologia não acompanhou a mudança de nossos hábitos. Ainda persiste a idéia que documentos existem somente quando são fisicamente palpáveis, portanto impressos.

A popularização da tecnologia permitiu que desde 1998 mais de 200 milhões de impressoras pessoais fossem vendidas; o número de máquinas de fax cresceu 22 vezes nos anos de 1990 e as copiadoras estão instaladas em toda parte.

A Hewlett-Packard estima que, apenas nos Estados Unidos, suas impressoras laser imprimirão 1,2 trilhão de folhas em 2001, o que representa um aumento de mais de 50% por cento nos últimos cinco anos, permitindo admitir como corretas as estimativas de que cada funcionário de escritório gera 125 quilos de papel impresso a cada ano. (BRETERNITZ, 2001, 97).

Conforme pesquisa da empresa de consultoria PricewaterhouseCoopers, as organizações que fornecem endereços eletrônicos aos seus funcionários, acabam tendo um aumento de 40% em seu consumo de papel. A pesquisa é verdadeira, pois existe ainda, nos escritórios, independentemente do nível, a cultura de impressão e arquivamento dos documentos, inclusive das mensagens eletrônicas recebidas.

3 ESFORÇOS PARA REDUÇÃO DO USO DO PAPEL

3.1 NOVAS TECNOLOGIAS

O aumento da quantidade de informação vivido hoje já havia sido previsto em 1851 por Joseph Henri quando afirmava que a humanidade tem seu progresso baseado em pesquisa, estudo e investigação, que geram saber, conhecimento ou, simplesmente, informação. E, praticamente, para cada item de interesse existe algum registro de saber pertinente. A não ser que essa massa de informações esteja armazenada com ordem e que sejam bem especificados os meios que nos irão expor os respectivos conteúdos, tanto literatura como ciência perecerão esmagadas sob seu próprio peso (HENRI, 1851 apud KRZYZANOWSKY; TARUHN, 1998).

Para esses os autores a previsão pode ser confirmada pelo imenso crescimento do número de periódicos científicos ocorrido no século XX, que nesse período passou de cerca de 10 mil títulos em papel para mais de um milhão, em vários tipos de suporte.

O surgimento das novas tecnologias de informação permitiu a otimização da produção, acesso e disseminação da informação, mudando o conceito tradicional de informação bibliográfica baseada em documentos impressos. O acesso, via internet, a novos recursos, como hipertexto, hiperímídia, listas de discussão, conferências virtuais, além da versão eletrônica de documentos impressos, tem se tornado uma realidade cada vez mais presente no dia-a-dia dos profissionais da informação.

Segundo Lancaster (1995), as bibliotecas e sistemas de informação têm sofrido forte impacto com todas estas transformações, principalmente a internet, o que pode ser encarado como ameaça ou desafio para os profissionais destas áreas.

3.2 PUBLICAÇÕES ELETRÔNICAS - PERIÓDICOS

Com o avanço das novas tecnologias, as publicações eletrônicas tiveram também um grande crescimento; Lancaster (1995) divide seu desenvolvimento em quatro etapas: 1) uso de computadores para gerar a publicação impressa (processadores de texto, editoração eletrônica); 2) Distribuição do texto em formato eletrônico, onde a versão eletrônica é exatamente igual à versão impressa; 3) A publicação eletrônica tem o formato da impressa, mas agrega alguns diferenciais, como possibilidade de pesquisa, produção de metadados, serviços de alerta; 4) Publicações elaboradas especificamente para o formato eletrônico, que exploram realmente as possibilidades de *hiperlink*, hipertexto, som, movimento etc.

As publicações eletrônicas não se limitam em periódicos tradicionais, mas este trabalho enfoca apenas os eletrônicos, por serem hoje, a forma mais utilizada de divulgação dos resultados de pesquisas pela comunidade acadêmica.

Dentre os vários termos utilizados para o mesmo conceito: publicação eletrônica, seriados eletrônicos, periódicos *on line* etc., neste trabalho será utilizado apenas o termo “periódico eletrônico” por ser o mais citado na literatura (*electronic journal*).

Definições de periódico eletrônico:

Publicação cuja principal forma de envio aos assinantes é através de um arquivo de computador (BONBAK et al., 1992 apud CHAN, 1999, p. 49) “[...] publicação eletrônica com texto completo, que pode incluir imagens, e que pretende ser publicada indefinidamente”

(UNIVERSITY OF NEBRASKA-LINCOLN, 1994 apud CHAN, 1999, p.52) “[...] periódico criado para o meio eletrônico e disponível apenas neste suporte” (LANCASTER, 1995).

Para melhor compreensão dos conceitos utilizados, que ainda não estão solidificados, são apresentadas as definições utilizadas neste trabalho para “periódico”, “periódico científico” e “periódico eletrônico”.

Periódico, de acordo com o Anglo-American Cataloguing Rules (AACR), publicação seriada (na qual estão contidos os periódicos) é “Publicação utilizando qualquer tipo de suporte, editada e destinada a ser continuada indefinidamente” (FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ASSOCIAÇÕES DE BIBLIOTECÁRIOS, CIENTISTAS DA INFORMAÇÃO E INSTITUIÇÕES, 2003, p.12).

Segundo Krzyzanowski e Taruhn (1998) periódico científico deve ter corpo editorial e recursos humanos qualificados para o processo de editoração científica, apresentar regularidade de publicação, cumprir padrões internacionais de normalização, utilizar mecanismos de distribuição e comercialização estabelecidos.

Periódico eletrônico: neste trabalho, será considerado periódico eletrônico (científico) aquele que possui artigos com texto integral, disponibilizados via rede, com acesso *on line*, e que pode ou não existir em versão impressa ou em qualquer outro tipo de suporte. Segundo Lancaster (1995), os primeiros a conceber esta forma de publicação foram Sondak e Schwarz visando fornecer arquivos que poderiam ser lidos por meio de computadores para bibliotecas e em microfichas para assinantes individuais. A partir de 1980 surgiram várias tecnologias para distribuição dos periódicos, começando com o *CD-ROM*, seguido por acesso *TELNET* e atualmente através da *Web*.

A mudança do formato impresso para o eletrônico é um processo inovador que gera modificações em todos os envolvidos na produção, disseminação e utilização de informações. Na implantação de qualquer inovação, a aceitação de todas as modificações normalmente segue uma curva em “S” conforme Meadows (1997). Inicialmente há um pequeno progresso (a parte inferior do S), depois as pessoas começam a conhecer o produto e a aceitação se acelera (a parte do meio do S) e finalmente, quando a maioria da comunidade aceita a inovação, a taxa de crescimento diminui até que seja atingido o objetivo (a parte superior do S).

Em 1997, esse processo estava passando ainda pela parte inferior do S; supõe-se que atualmente a aceitação e utilização estejam na sua parte central, mas não devemos esquecer que para se atingir a parte superior, essas novas tecnologias devem ser disseminadas na comunidade científica como facilitadores para a pesquisa.

O periódico eletrônico também tem outras vantagens que são a redução de custos e economia de espaço. A tendência atual do custo do periódico eletrônico ser menor que a publicação impressa gera uma expectativa positiva, assim como a possibilidade do compartilhamento da informação entre instituições através de consórcios. Por outro lado, surgem dúvidas quanto ao armazenamento deste tipo de suporte. Em longo prazo deverá ficar por conta dos editores ou em servidores das próprias instituições? Perderemos o acesso quando o periódico não for mais assinado? Estes questionamentos farão parte de acordos institucionais?

Conforme Rowley (2000), a transição da impressão para o eletrônico expõe ainda mais uma série de dúvidas e questionamentos, pelos quais ainda estamos passando:

- A versão eletrônica será mais barata?
- Qual será a política de uso, quem vai negociar com os editores?

- Com que rapidez deve ser feita a transição para os periódicos eletrônicos?
 - A assinatura impressa deve ser cancelada?
 - Quais empresas/instituições fornecerão uma massa crítica de periódicos eletrônicos relevantes para os usuários?
 - Deveremos ter vários e diferentes serviços de periódicos eletrônicos para os usuários?
 - Como integrar os periódicos eletrônicos ao catálogo local e outros serviços de referência tais como serviços de *table of contents*, bases de dados bibliográficas, envio de documentos?
 - Como armazenar fascículos antigos?
 - Como administrar os vários tipos de pagamento?
 - Quais são as implicações das licenças no caso de compartilhamento de artigo em periódico eletrônico, num caso de empréstimo-entre-bibliotecas e comutação bibliográfica?
- Atualmente boa parte dessas preocupações já não existe, em compensação, surgiu uma outra maior, que é a “pirataria”, ou seja, seu uso não autorizado. A própria tecnologia que permite a criação de recursos que facilitam a divulgação de trabalhos em benefício da ciência, também facilita a ilegalidade, mas o cerne da questão não está na tecnologia, e sim na ética.

3.3 FUNDAÇÃO CRIA PROJETO PARA SUBSTITUIR PAPEL

A Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP) preparou no ano de 2003 uma ousada iniciativa de organização digital. O objetivo era de extinguir, até o final daquele ano, 80% do papel que circula entre as oito faculdades, o colégio e a área administrativa (atendimento ao aluno, RH, compras, requisições, memorandos etc.). Para tanto, foram retiradas de circulação 15 toneladas de papel por ano, evitando processamento de 300 árvores. Somente com cartuchos de tintas para impressora, a FAAP economizou R\$ 600 mil naquele ano.

Requisição de materiais e convocações para reuniões entre professores são exemplos de recursos que estarão *on line*. Foi desenvolvido ainda um comunicador instantâneo exclusivamente para os usuários da intranet.

Acabar com o papel e o excesso de burocracia, tanto para o público externo quanto para funcionários, professores e alunos, é um dos principais objetivos, incluindo a realização de matrículas e emissão de certificados, segundo Rafael Possik, responsável pela implantação da organização digital. Para tanto foi criado um portal que permite desde inscrição no processo seletivo, pedido de renovação e pagamento de matrícula, consulta notas e faltas, qualquer tipo de solicitação ou requerimento administrativo até consultar ofertas de estágio.

O Portal FAAP inovou ao criar um *hotsite* de convocação para reuniões. Cada professor recebeu um endereço eletrônico (*e-mail* gratuito fornecido pela instituição, do tipo nome@faap.br) com acesso a este *hotsite*, que contém um vídeo e uma ficha de inscrição *on line*. Este conceito de interatividade, usando multimeios, é o embrião de um projeto maior, o *e-learning*, ou seja, ensino a distância pela internet.

Em seus computadores, professores ou funcionários receberão as imagens do diretor do departamento formulando convite e explicando pontos da pauta de uma reunião. A convocação digital agiliza processos, ao mesmo tempo em que o convite, com a imagem do diretor, ajuda a quebrar a frieza natural de memorandos.

3.4 MICROSOFT

A Microsoft apresentou no seu relatório anual de 1999, uma nova tecnologia chamada *ClearType* que permitirá que empresas alcancassem o objetivo do escritório sem papel. Segundo a Microsoft essa tecnologia proporcionará uma resolução do vídeo equivalente ou superior aos papéis, resolvendo, de vez, o problema do incômodo de ler diretamente no vídeo.

3.5 A INTERNET

A impressão nunca teve um adversário de fato, desde sua invenção há 550 anos. A comunicação, por meio do papel, entrou na nossa cultura e tem sobrevivido desde a Renascença até a era da tecnologia da informação.

Desde o aparecimento do e-mail, que surgiu como um adversário da informação impressa a utilização do correio eletrônico "explodiu" e a forma original do ambiente hipertextual World Wide Web (Rede Mundial) floresceu em cores, fotos, gráficos e animações, com o lançamento do navegador (browser) no mercado, em 1994. Praticamente, de um dia para o outro, milhões de pessoas conectaram-se à internet para se comunicar, trabalhar, comprar, aprender e se divertir. Finalmente a impressão encontrara um adversário de peso.

Não resta dúvida de que a internet vem transformando a maneira como trabalhamos e fazemos negócios. Na era digital, livros, jornais, revistas, e outros meios eletrônicos nos forçam a repensar como funcionaremos na era "eletrônica" da tecnologia.

3.6 PROCESSO JUDICIAL SEM PAPEL

Tramita no Congresso Nacional um projeto de lei que dispensa o uso do papel no processo judicial. O Projeto de Lei nº 6.828/2002 da Associação dos Juízes Federais do Brasil (Ajufe,) autoriza o envio das peças por meio eletrônico e elimina a exigência da apresentação de originais impressos.

O envio eletrônico de petições e recursos já é permitido pela Lei 9.800/99, mas a norma exige a apresentação de originais em papel até cinco dias depois. "O projeto é um avanço, pois dispensa a cópia em papel", diz o presidente da Ajufe, Paulo Sérgio Domingues. O uso do sistema dependeria de cadastramento do advogado nos órgãos do Judiciário, que geraria registro e senha para cada profissional. A confirmação de recebimento das peças seria feita por *e-mail*.

4 O CRESCIMENTO DA INDÚSTRIA DA CELULOSE E DO PAPEL

Apesar de todos os esforços para a redução do uso do papel, o setor continua em alta, ganhando mercado, graças à tecnologia da informação. No final do primeiro trimestre de 2003, a análise comparativa entre os meses de março 2002 e março 2003 da Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA) registra aumento de produção em praticamente todos os segmentos. A única exceção é a queda do consumo de papel para embalagem. Apesar da ligeira queda nas vendas internas (-0,4%), a produção não decresceu, ficando estável em relação ao mesmo período do ano de 2002 cerca de 330,1 mil toneladas fabricadas. Contudo, análises preliminares do mês de abril de 2003 já demonstram uma recuperação nas vendas, o

que indica uma retomada da atividade econômica brasileira, já que o segmento de papel para embalagem está associado ao aumento do consumo de produtos em geral, pela sociedade. No setor o clima otimista continua, com aumento de 18,5% na produção de celulose, e de 2,1% na de papel (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL, 2003).

5 DESASTRE AMBIENTAL DA CATAGUASES

Em 29 de março de 2003, o rompimento de uma barragem construída pela Indústria Cataguases de Papel Ltda. provocou o vazamento de aproximadamente de 1,4 milhões de m³ de resíduos líquidos provenientes de processos industriais.

Estes resíduos eram formados basicamente pela mistura química chamada de “licor negro diluído” e dos despejos fortemente alcalinos do branqueamento, provenientes do estágio da extração alcalina e despejos fortemente ácidos, originados do estágio de oxidação.

O acidente comprometeu gravemente a qualidade das águas dos rios Pomba e Paraíba do Sul, provocando a mortalidade de uma grande quantidade de peixes e outros organismos aquáticos, além de interromper a captação de água para abastecimento para uma população de aproximadamente 600.000 habitantes, em oito municípios localizados no trecho Norte e Noroeste fluminense. Tal situação afetou intensamente os municípios de Santo Antônio de Pádua, Aperibé, Cambuci, São Fidélis do estado do Rio de Janeiro, muito prejudicados com vazamentos de resíduos tóxicos. Nessas localidades, atividades econômicas expressivas da região, como a pesca e a agricultura foram as mais afetadas, provocando uma situação sócio-econômica gravíssima e de difícil solução em curto prazo.

A Indústria Cataguases emprega, no processo de fabricação do papel, grande volume de água, além de liberar uma descarga altamente tóxica contendo também dioxinas e compostos dibenzo furanos. São compostos muito difíceis de degradar e que podem causar inúmeros problemas de saúde como efeitos na reprodução humana, diminuição da contagem de esperma, mal-função do sistema endócrino, diabetes, baixo peso em recém nascidos, baixa coordenação motora e baixo QI em crianças. As dioxinas são classificadas como carcinogênico, Classe I, humano pela International Agency for Research on Cancer (IARC).

Foi pedido pelo Deputado Estadual Carlos Minc um monitoramento preliminar para verificar se havia contaminação dos sedimentos dos rios Pomba e Paraíba do Sul, por dioxinas e furanos.

Foram coletadas no dia 8 abril de 2003 amostras de sedimentos e enviadas ao laboratório Analytical Solutions, localizado na cidade do Rio de Janeiro. Esse laboratório possui certificação do International Standardization for Organizatio - ISO 9002 e do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e credenciamento da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente do Rio de Janeiro (FEEMA) para análise de dioxinas e furanos.

As amostras coletadas na região da bacia dos rios Paraíba do Sul, Pomba em Aperibé e no rio Paraíba do Sul em São Fidélis, Campos e Atafona, na foz, incluindo o manguezal do Gargaú e Ilha da Convivência, influenciadas pelo vazamento de resíduos da Companhia Cataguases de Papel apresentaram contaminação por dioxinas e furanos.

Considerados pela Organização das Nações Unidas (ONU) como poluentes prioritários persistentes (POPs), esses compostos têm como principal característica a dificuldade em eliminá-los do meio ambiente. A possibilidade de acumular no corpo humano

torna sua toxicidade a principal responsável pela causa de diversos problemas de saúde, incluindo câncer.

Devido à falta de uma legislação específica para dioxinas no Brasil, todas as amostras podem ser consideradas contaminadas. Uma das medidas recomendadas em curto prazo é um monitoramento intensivo na região, incluindo amostragem detalhada de sedimentos do dois rios.

A amostragem de peixes e de outros organismos aquáticos também deve ser feita, mas, neste caso, os efeitos de longo prazo em consequência da bioacumulação e biomagnificação devem ser considerados. A pesca é uma atividade economicamente importante na região e boa parte da população depende dessa atividade, tanto para sua alimentação quanto para seu sustento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia da informação, aparentemente sem relação alguma com o meio ambiente, está intimamente ligada ao consumo de papel e, portanto, pode ter um considerável impacto ambiental. É necessária uma conscientização dos profissionais e usuários de tecnologia da informação que possa levá-los a uma mudança de hábitos no que se refere à diminuição do uso do papel. Recursos para tanto não faltam, pois já existem soluções suficientes para se concretizar a utopia do escritório sem papel. A partir de 1980, quando tudo parecia apontar para a erradicação do papel nos escritórios, algumas empresas apostaram nisso e começaram a desenvolver *softwares* que ofereciam soluções interessantes com essa finalidade. Hoje temos ferramentas como o *Imaging*, *Workflow*, *EDI*, *e-mail*, *GED* entre outras.

O *Imaging* ou armazenamento eletrônico de documentos é uma solução para conversão de documentos, cujos originais estão no formato de papel ou microfilme, para o meio eletrônico de forma que possam ser consultados através da rede. Os principais benefícios dessa tecnologia são a uniformização da fonte de consulta (e isso significa resolver o problema da perda de documentos e rapidez na localização), economia de espaço que seria usado para o armazenamento de documentos em papel, possibilidade de consulta simultânea do mesmo documento por diversas pessoas etc.

O *Workflow* ou fluxo de trabalho substitui o trâmite de documentos em papel pelo escritório, com uma interface amigável e de fácil aprendizado. O EDI (*Electronic Data Interchange*) é uma tecnologia que permite a troca de documentos relativos a transações comerciais e/ou financeiras entre empresas através de acesso remoto. Essa troca de documentos minimiza o volume de papel e reduz os riscos de extravios, além de economizar tempo. Com EDI, as transações podem ser efetivadas imediatamente, agilizando os processos correlatos.

O GED (Gerenciamento Eletrônico de Documentos) é um conjunto de tecnologias que permite um completo gerenciamento de documentos na forma digital. Isso significa ter a capacidade de controlar todo o capital intelectual da empresa de uma forma muito mais eficiente.

Novamente estamos diante de um problema que aparentemente é tecnológico, mas na verdade, é a resistência humana às mudanças.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA TÉCNICA DE CELULOSE E PAPEL – ABTCP. Pesquisa no site. Disponível em: <<http://www.abtcp.org.br/>>. Acesso em: 12 dez. 2003.

BRANCO, S. M. *O fenômeno Cubatão na visão do ecólogo*. São Paulo: CETESB, 1984.

BRETERNITZ, J.V. Escritório sem papel? Esqueça (ao menos por enquanto...). *Comportamento*, 13 jun. 2001. Disponível em: <<http://www.widebiz.com.br/gente/vivaldo/sem papel.html>>. Acesso em: 2 mar. 2004.

CHAN, L. Electronic journals and academic libraries. *Library Hi-Tech, Ann Arbor*, v. 17, n. 1, p. 10-16, 1999.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. IBAMA no uso das atribuições que lhe confere o artigo 48 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA, n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Diário Oficial da União, Brasília, 17 fev. 1986.

CRUZ, A. A. A. C. et al. Impacto dos periódicos eletrônicos em bibliotecas universitária. *Ciência da Informação*, Brasília, DF, v. 32, n. 2, p. 47-53, maio/ago. 2003.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ASSOCIAÇÕES DE BIBLIOTECÁRIOS, CIENTISTAS DA INFORMAÇÃO E INSTITUIÇÕES – FEBAB. AACR -Anglo-American Cataloguing Rules. Disponível em: <<http://www.febab.org.br/>>. Acesso em: 12 dez. 2003.

KRZYZANOWSKI, R. F.; TARUHN, R. Biblioteca eletrônica de revistas científicas internacionais: projeto de consórcio. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 193-197, maio/ago. 1998.

LANCASTER, F. W. The evolution of electronic publishing. *Library Trends, Urbana, Illinois*, v. 43, n. 4, p. 518-527, Spring 1995.

MAGRO, M. E. Processo judicial pode dispensar uso do papel. *Valor Econômico*, São Paulo, 16 jul. 2002.

MEADOWS, J. Can we really see where electronic journals are going? *Library Management, Bradford*, v. 18, n. 3, p. 151-154, 1997.

ROWLEY, J. The question of electronic journals. *Library Hi-Tech, Ann Arbor*, v. 18, n. 1, p. 46-54, 2000.

WIKIPEDIA, *Lei de Moore*. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Lei_de_Moore, Acesso em 27 jun 2004.

ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE INFORMATION TECHNOLOGY**ABSTRACT**

In the eighties it was believed that the new technological resources of information would provoke a decrease in the use of paper or even a thorough extinction of this stationery. However, an opposite effect to the expected one was noticed, the consumption of paper increased and so the environmental problems linked to paper and cellulose became present. This work discusses the environmental impact which the information technology has been causing due to the increase in the paper use, despite the efforts which have been made for the processes to be developed in a non-depending-on-paper forms. Internet has radically been changing the way of working and making businesses and, doubtlessly, the electronic magazines/papers and the e-books avoid the need of paper printing, but, on the other hand, the amount of information generated has been being multiplied in the last years and the printing culture remains in people's minds, and the idea that a certain document just exists when it is physically touchable still prevails.

Keywords: Environmental impact; Information technology; Use of paper.

Data do recebimento do artigo: 25/10/2003

Data do aceite de publicação: 30/11/2003