

Ciência & Ambiente



O Lugar do Papel

- 3 EDITORIAL
- 4 PRÓXIMA EDIÇÃO
 - O LUGAR DA PALAVRA
- 7 PAPEL DO FUTURO, FUTURO DE PAPEL
Sheyla Smanioto Macedo, Susana Dias e Carlos Vogt
- 21 ENTRE A CELULOSE E O SILÍCIO
Ronai Pires da Rocha
 - DO MUNDO DO PAPEL...
- 29 IMPLICAÇÕES ECOLÓGICAS DOS PLANTIOS DE EUCALIPTO PARA PRODUÇÃO DE CELULOSE
O CASO DOS CAMPOS DE AREIA DO OESTE DO RIO GRANDE DO SUL
José Newton Cardoso Marchiori e Fabiano da Silva Alves
- 49 ASPECTOS DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DA FABRICAÇÃO DA CELULOSE E DO PAPEL
Celso Foelkel
- 61 A INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE A PRODUÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO
Cristiane Pedrazzi
 - ...AO MUNDO DIGITAL
- 73 O FUTURO DO LIVRO IMPRESSO E AS EDITORAS
Plinio Martins Filho
- 79 O LIVRO ELETRÔNICO CHEGOU! VIDA ETERNA AO LIVRO!
Abel L. Packer
- 99 TEMPOS INTERESSANTES PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
Ana Paula Morales
- 107 PASSADO, PRESENTE E FUTURO DOS JORNAIS IMPRESSOS NO BRASIL
Viviane de Almeida Alecrim e Manfred Sargl
- 115 NOVAS TECNOLOGIAS E O FUTURO DO JORNAL EM PAPEL
Sabine Righetti e Renato Cruz
- 125 BIBLIOTECAS E PORTAIS DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS E CULTURAIS
RECURSOS PARA AMPLIAR A VISIBILIDADE DA INFORMAÇÃO NA WEB
Rosaly Favero Krzyzanowski
- 137 UM POUCO ALÉM DO JARDIM
Demi Getschko
- 145 IMPACTOS DA CULTURA DIGITAL NA EDUCAÇÃO
Waldomiro Loyolla
- 157 INSTRUÇÕES PARA PUBLICAÇÃO
- 158 INSTRUCCIONES PARA PUBLICACIÓN
- 159 COMMENT PUBLIER

Universidade Federal de Santa Maria

REITOR	Felipe Martins Müller
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS	Thomé Lovato – Diretor
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS	Martha Bohrer Adaime – Diretora
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS	Rogério Ferrer Koff – Diretor
EDITOR	Delmar Antonio Bressan
EDITORES CONVIDADOS	Carlos Vogt Ronai Pires da Rocha
EDITORAS EXECUTIVAS	Ana Paula Morales Sabine Righetti Susana Dias Daisy Silva de Lara
CONSELHO EDITORIAL	Beatriz Teixeira Weber Élgion Loreto José Newton Cardoso Marchiori Miguel Antão Durlo Ronai Pires da Rocha Ronaldo Mota Zília Mara Scarpari
CONSELHO CONSULTIVO	Alvaro Mones André Furtado Andrey Rosenthal Schlee Antonio Augusto Passos Videira Antonio Carlos Robert Moraes Aziz Nacib Ab'Saber Emilio Ulibarri Franz Andrae Luiz Antonio de Assis Brasil Marcelo Leite Pascal Acot
PREPARAÇÃO E REVISÃO DE TEXTOS	Zília Mara Scarpari
CAPA, EDITORAÇÃO DE TEXTO E PROGRAMAÇÃO VISUAL	Valter Antonio Noal Filho
ILUSTRAÇÃO DA CAPA E VINHETAS	Elias Ramires Monteiro
IMPRESSÃO E ACABAMENTO	Gráfica Editora Pallotti/Santa Maria

Ciência & Ambiente/Universidade Federal de Santa Maria.

UFSM - v. 1, n.1 (jul. 1990) - .- Santa Maria :

Semestral
n. 40 (jan./jun. 2010)

CDD:605 CDU:6(05)

Ficha elaborada por Marlene M. Elbert, CRB 10/951

ISSN 1676-4188

A revista *Ciência & Ambiente* é indexada ao
LATINDEX – Sistema Regional de Información en Línea
para Revistas Científicas de América Latina,
el Caribe, España y Portugal.

Ciência & Ambiente

Prédio 13/CCNE – Sala 1110 – Campus Universitário – Camobi
97105-900 – Santa Maria – Rio Grande do Sul – Brasil
Fone/Fax: (55) 32208735 e (55) 32208444/ramal 30
ambiente@ccne.ufsm.br – www.ufsm.br/cienciaambiente

A sociedade, em cada tempo histórico, é modelada por referências que lhe emprestam significados, valores, orientações. No caso da sociedade do século XXI, o referencial civilizatório parece compreender o conhecimento e sua importância estratégica para países e regiões, as novas ferramentas tecnológicas disponíveis para difusão de ideias e informações e a busca incontornável da sustentabilidade ecológica, entre outros elementos.

É exatamente esse cenário um tanto movediço que serve de palco para o debate proposto para comemorar os 20 anos de fundação de *Ciência & Ambiente*. **O lugar do papel** nesse contexto, qual será? O que o futuro reserva para os livros, revistas e jornais impressos diante da vigorosa expansão dos meios digitais? Como se dará tal convivência? As bibliotecas assumirão qual formato? A ciência e a educação em geral resultarão beneficiadas? De que modo? E o interesse público em meio a inovação tecnológica? Como se resolverá um conflito provável?

Para dar forma e substância a temática ainda imprecisa, e por isso mesmo intrigante, foram escalados intelectuais de primeira linha, caso dos editores convidados – **Carlos Vogt** (Laboratório de Jornalismo, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo) e **Ronai Pires da Rocha** (Departamento de Filosofia, Universidade Federal de Santa Maria) – e dos demais au-

tores que colaboram com suas valiosas reflexões para compor o 40º número da publicação.

A edição de *Ciência & Ambiente*, subdividida em três partes, contempla análises filosófica e literária sobre ambiguidades e significações da palavra, seja ela impressa ou digital, além de revelar tendências de aplicação do instrumental eletrônico em substituição ao papel. Sem esquecer o modo de produção desse tipo de matéria-prima, sua importância econômica e os impactos ambientais decorrentes dos plantios florestais estruturados para tal finalidade.

É certo que não se pretende esgotar o tema. Nem fazer, como propõe Robert Darnton, em *A questão dos livros*, a “apologia descarada em favor da palavra impressa”; nem tampouco identificar traidores, mesmo aqueles réus confessos, como João Pereira Coutinho, que, em recente artigo publicado na *Folha de S. Paulo*, se rende aos encantos do “Kindle, da Amazon, com capa de pele, bonitinho. Perigosamente bonitinho”.

Enfim, sem mais delongas, deixemos aos leitores, alguns deles nossos fiéis seguidores de duas décadas, a palavra final sobre a combinação mais adequada entre dois mundos, o do papel e o eletrônico/digital/virtual, não necessariamente portadores de contradições inconciliáveis.

Boa leitura a todos!

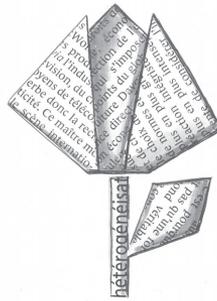
O 41º número de *Ciência & Ambiente* versará sobre os **Rios da América**. Ao retomar o tema da água já contemplado na 21ª edição da revista (**Gestão das Águas**), os editores pretendem direcionar a discussão para abordagem mais específica: os rios que cortam (ou unem) o Brasil e países sul-americanos, incluindo peculiaridades ecológicas, previsão e mitigação de impactos produzidos por obras de grande porte, efeitos da urbanização, alternativas biotécnicas de restauração, entre outros aspectos.

O editor convidado será o professor **Albano Scharwarzbold** (Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre).

O lugar da palavra

não fosse assim e assim a vida fosse assinatura anônima
no **livro** de sonhos da razão monstro reverso no avesso da
retidão da **linha** sintaxe de acasos descombinando sons
fala gorgulho encantamento em fios de esfera livro solto
na corredeira abaixo a **letra** livre na tinta da entrelinha
drible do explícito que revelado esconde a métrica do
verso em **prosa** de cristais as pernas tortas e as imagens
em retortas a **escrita** arada em terra árida em cena paisagem
escura silêncio de vitrais a página branca a escrita à
espreita vigília paciente o sentido à espera do leitor
desavisado e ávido da gula da leitura pronto para no
tropeço sucumbir ao **texto** e cair com zelo em tentação

Na página anterior: poema “Letra Livre” de Carlos Vogt, que integra o cenário projetado por João Baptista da Costa Aguiar para o programa de mesmo nome, dedicado a entrevistas com autores de literatura, na TV Cultura (São Paulo). Foto de Luciano Piva.



PAPEL DO FUTURO, FUTURO DE PAPEL

Sheyla Smanioto Macedo
Susana Dias
Carlos Vogt

Há uma rebelião entre os papéis. Agitados e amontoados, papel-de-seda, cartão, couchê, jornal, revista, carta, bloco, pautado, de desenho, papel-multimídia, papel-tela-da-TV, colocam em jogo a gramatura, a densidade, o brilho, a cor, a opacidade, o cheiro, o custo, ou seja, a impressão. Impressão essa que vai além da mera reprodução de textos e imagens e que marca o relevo das subjetividades contemporâneas sob o signo do medo e do controle. Mundospapéis que afetam intimamente nossas relações com a vida, com o futuro. O que podem os papéis? De que políticas são capazes se libertos de uma indústria do papel movimentada pelo desejo de representar e aprisionar vidas e futuros?

Quando nos colocamos diante do papel, ele nos parece externo – mas suja nossas mãos: contamina-nos com suas “palavras-tintas que não se querem presas ao papel” –, é território minado de signos, afigurando como metáfora das nossas relações mentais com o papel, entendido conceitualmente como papel-máquina que não se pode alheio às relações humanas, às culturas. Desse pedaço que deixa em nós suspeitamos um pedaço de nós nele: e em jogos de contaminação deflagramos essa intimidade que se tenta imperceptível, mas deixa no ar um meio-sorriso. É esse lugar, esse tempo, que nos põe íntimos do papel, que pretendemos abordar neste artigo: o da linguagem que dissolve em toque, como “máquinas que produzimos e que se produzem em nós”¹.

Tentados por um pensar com a escrita que não se limita a um pensamento centrado nos sujeitos, perguntamos: de que comunicações o próprio papel é capaz? Como ele poderia resistir (re-existir)? Como estabelecer uma relação entre papel, escrita, comunicação e resistência (re-existência) num mundo de tempos e lugares em que o papel (livro, jornal, revista, multimídia, tela da TV, do cinema etc) emerge como espaço-tempo de controle, fixação de significações? Que experiências perceptivas o papel poderia maquinar de modo a fazer arder oposições e comparações entre mundos visíveis-invisíveis, reais-imaginários, verdadeiros-falsos, originais-cópias? Assim, tomados de interesse pelo papel e suas políticas de fabulação, lançamo-nos nessa inebriante e vertiginosa aposta na companhia de filósofos como Friedrich Nietzsche, Gilles Deleuze, Félix Guattari e Jacques Rancière.

Pela ex-posição de um papel que, constrangido por uma fragilidade anunciada, prostra-se como realidade infiançável, mas ainda é papel e frágil diante do tempo que queima-teima em passar, discutiremos que tramas são essas que dispõem o papel nessa relação de *duplo do mundo*: “substituto frágil da realidade”², nos dizeres de Chevalier. Pretendemos, portanto, discutir as relações entre o papel e o mundo e o faremos pela proposição de *lugares-tempos* que, não sendo papel nem mundo, são *papel-quase-mundo*: *tempos e mundos de papel* – em conversas deflagradas através de uma leitura de *A invenção de Morel* (2008), romance de Bioy Casares, tendo em vista as relações que seu narrador estabelece com seu mundo feito papel em afetos com a escrita³.

E na intimidade *papel-quase-mundo*, que os põe indiscerníveis entre si, pensaremos nos livros-labirintos de

¹ DIAS, Susana Oliveira. *Papelar o pedagógico: escrita, tempo e vida por entre impressas e ciências*. 2008. 218 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2008, respectivamente, p. 17, p. 20.

² CHEVALIER, Jean. *Dicionário de símbolos*. Rio de Janeiro: José Olímpio, 2008. p. 683.

³ Estas possibilidades advêm das escritas-pesquisas desenvolvidas no projeto de iniciação científica de Sheyla Cristina Smanioto Macedo, “Sobrevivência pela máquina da escrita”, financiado pela Fapesp (Processo: 2009/00745-0) sob orientação de Carlos Vogt e Susana Dias, propondo investigar as seguintes questões: “que relação há entre o mundo e a linguagem, notadamente no registro? Que sobrevivência é possível movimentar a partir dos registros? Pode-se pensar num tipo de escrita-fotografia que vá além do registro de um acontecimento para ser, ela mesma, acontecimento? Em que medida a escrita-imagem pode realizar?”.

Borges e nos labirintos de fogo que transformam e põem a viver os papéis-jornais nas fotografias de Marli Wunder, para pensar a intimidade entre esse *papel-quase-mundo* e a linguagem que ele suporta; e pensando no que nos sugerem as relações – propostas metáforas materiais, no sentido borgeano, para nossos afetos com o papel – de uma fixidez falseada na água que dissolve no toque e de fogos-signos prontos para contra-fixações, conversar a relação entre o papel e a linguagem que ele suporta, notadamente o papel-jornal que age numa forte investida na política da reconhecimento, redundância do mundo pronta para aprisionar sentidos.

Políticas de papel

O escritor torce a linguagem, fá-la vibrar, abraça-a, fende-a, para arrancar o percepto das percepções, o afeto das afecções, a sensação da opinião – visando, esperamos, esse povo que ainda não existe⁴.

⁴ DELEUZE, Gilles & GUATTARI, Félix. *O que é a filosofia?* Trad. Bento Prado Jr. e Alberto Alonso Muñoz. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992. p. 229.

Os filósofos Gilles Deleuze e Félix Guattari dizem da potência de uma escrita que aqui anima a pensar o *papel-quase-mundo*, o livro, o jornal: uma escrita que recusa a revelar essências, totalizações, verdades, leis gerais; que suspende as possibilidades de estabilizações, equivalentes e correspondências entre papel e vida: que, afim com as ideias de Nietzsche, pretende-se superficial por profundidade. Uma escrita que convida ao acontecimento, que resiste, sobretudo, ao ensinamento que o papel exerce em nós. Papel “portador de imagens, (...) substituto frágil da realidade: tigre de papel”⁵. Papel que ensina, emite signos furiosamente, profere palavras de ordem – palavras que não são mesmo feitas para que se acredite nelas, “mas para obedecer e fazer obedecer”⁶. Papel-máquina cujas maquinações fazem ver e falar *sobre* mundos e *dos* mundos encantados de palavras – que insistem numa lógica de representação do mundo *no* papel, na reconhecimento entre mundo e papel, na disposição dicotômica dos relacionados papel e (ou) mundo.

⁵ CHEVALIER, Jean. *Op. cit.*, p. 683.

⁶ DELEUZE, Gilles & GUATTARI, Félix. *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. Trad. Ana Lúcia de Oliveira. São Paulo: Ed. 34, 1997. p. 14. (Coleção TRANS).

Interessa-nos pensar em uma postura de pensamento, de escrita e de pesquisa que desvia da interpretação e da explicação do que se faz visível nos seres-objetos-corpos, e da explicitação das experiências subjetivas dos indivíduos-leitores-escritores; interessa-nos pensar em um encontro-pesquisa com a escrita errante de fixações, errante de sujeições a limites cravados. O impessoal é uma política que traz à tona o esplendor do *on*, do impessoal, não se tratando de mera escolha linguística (como faz o jornal), mas da prática

de desvios – “linhas de fuga” em que vida e escrita, por intermédio do impessoal, fazem-se indiscerníveis uma da outra⁷; e por indiscernível entendemos a confusão inevitável quando nesse jogo de afetos que os põe em interferências mútuas. Desse modo, como explica Jorge Vasconcellos sobre essa política do impessoal:

o percepto não é a percepção do homem, assim como o afecto não são seus sentimentos. Percepto e afectos são novas possibilidades subjetivas, ou, se quisermos ainda, eles ensejam novas subjetividades. Subjetividades sem nenhum compromisso com qualquer forma de humanismo. Subjetividades ‘inumanas’⁸.

Na órbita dessa teia de conceitos, propomo-nos a interrograr as possibilidades de tais paisagens de pesquisa no que diz respeito ao campo da comunicação e educação científicas: se nelas as possibilidades de pensar a escrita (textual, imagética, sonora) não se fazem pelo sujeito, o que as movimentam?

Birman diz que,

na escrita, o artigo indefinido tem a ver com a lógica do signo e não do significante, pois ela nos remete, enquanto leitores, a algo que se situa no limite e fora da linguagem, isto é, às visões e audições não-linguageiras.⁹

A aposta na potência do pensamento sem sujeito, do artigo indefinido, encontra forças nos signos, tomando-os, entretanto, fora da relação significado-significante (seja de semelhança ou diferença), na medida em que esta remete sempre a uma assinatura, a um autor, a um rosto articulador.

Os signos, vestígios de intensidades, dão a ver os problemas, os obstáculos, mas, ao mesmo tempo, os caminhos e meios da criação. Para Joel Birman, a potência do pensamento de Gilles Deleuze está em recuperar novas potências do dizer e do escrever em que são enfatizados trajetos e cartografias impessoais, as quais não são valorizadas quando a escolha recai sobre as representações; a potência está, portanto, nessa relação com a escrita que não se dá em políticas representacionais, na medida em que a elas criam impasses, obstáculos à saúde, doenças, momentos de parada e interrupção da escrita/criação.

O convite que o pensamento de Gilles Deleuze propõe nos leva a afirmar que o papel-imprensa não reproduz nem representa a vida, mas está conectado, inserido nessa vida-seres-objetos-eventos. A vida não está *no* papel – o papel não resistiria a ser um suporte da vida e nem a vida toleraria ser copiada, reproduzida, representada *no* papel.

⁷ SCHERER, René. Homo Tantum. O impessoal: uma política. In: ALLIEZ, Éric (org.). *Gilles Deleuze: uma vida filosófica*. São Paulo: Ed. 34, 2000. p. 29. (Coleção TRANS).

⁸ VASCONCELLOS, Jorge. *Deleuze e o cinema*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2006. p. 30.

⁹ BIRMAN, Joel. Os signos e seus excessos. A clínica em Deleuze. In: ALLIEZ, Éric (org.). *Gilles Deleuze: uma vida filosófica*. Op. cit., p. 477. (Coleção TRANS).

¹⁰ DELEUZE, Gilles & GUATARI, Félix. *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. *Op. cit.*, p. 13.

¹¹ DELEUZE, Gilles & GUATARI, Félix. *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. *Op. cit.*

¹² DELEUZE, Gilles & GUATARI, Félix. *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. *Op. cit.*, p. 55.

¹³ DELEUZE, Gilles & GUATARI, Félix. *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. *Op. cit.*, p. 146.

¹⁴ A fabulação é um conceito que movimentou a pesquisa de doutorado de Susana Oliveira Dias, desenvolvida na Faculdade de Educação da Unicamp sob orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos Rodrigues de Amorim, bem como os projetos de pesquisa e extensão, no campo da divulgação científica, na interface entre arte, ciência e filosofia, desenvolvidos pelo Lajor sob coordenação do Prof. Dr. Carlos Vogt e subcoordenação da Profa. Dra. Susana Oliveira Dias: *Biotecnologias de rua* (2007-2009, financiado pelo Conselho Nacional de Pesquisa – CNPq); *Um lance de dados* (2009-2010, financiado pelo Proext 2009-MEC/MinC) e o recém-aprovado *Escritas, imagens e ciências em ritmos de fabulação: o que pode a divulgação científica?* (2010-2013, enviado ao edital MCT/CNPq N° 14/2009). Este último projeto, pretende “pensar a fabulação pelas imagens e escritas com outros autores como Bruno Latour e Isabelle Stengers, e investir numa pesquisa que acontece, também, pelo estudo e análise de obras artísticas, bem como experimentação na criação de imagens e textos numa articulação entre artistas e o público em oficinas e na criação de artefatos culturais”.

“A linguagem não é a vida, ela dá ordens à vida; a vida não fala, ela escuta e aguarda”¹⁰. E já sempre menos que a vida, o papel-imprensa a repete de modo excessivo, abundante, transbordante: age na redundância do mundo, emitindo palavras de ordem.¹¹ Afirmações, perguntas, juramentos, previsões, promessas, ordens. Palavras de ordem que não informam conteúdos e códigos, que tornariam possíveis explicações; que não comunicam signos como informações, embora assim queiram; mas que efetuam esses atos de fala implícitos na linguagem, que só podem se realizar na linguagem – que dizem por dentro do que se diz, empunhando e apunhalando nossos modos de dizer através de políticas de fixação. Não há identidade entre o papel e a vida, mas redundância, simultaneamente, de ato e enunciado, de forma que o efeito de representação, identidade, semelhança, tempo presente, toma corpo intensamente no papel-imprensa que tem como material a quase-materialidade da imagem.

Como máquinas de copiar, constroem um duplo do mundo cujas pretensas fidelidades são estraçalhadas em trações fundamentais da linguagem: os elementos de um duplo, não conhecendo seus limites, desdobram-se inicialmente como apelo à imortalidade, mas acabam por se configurar estranhos anunciadores da morte. Qualquer duplo tem transpassado em si a sensação de morte que atravessa o papel-imprensa: a sentença de morte que suas palavras de ordem efetuam são, entretanto, simultaneamente, ameaça e fuga. Dessa forma, a questão não é de como evitar o duplo, e a intimidade com a morte que ele provoca, mas como voltar-se para ele e vê-lo na indiscernibilidade de seus elementos que os põe íntimos, não-dicotômicos; portanto, a questão, para Deleuze e Guattari, não é como evitar as palavras de ordem, mas como fazer delas “potências criadoras”¹².

Toleraria o papel-imprensa atuar para além da redundância, afirmar novas maquinações? O que ele pode acrescentar à vida? Quem sabe efetuar um ato de fabulação capaz de libertar uma nova vida, independente, “extraindo da vida uma ‘imagem preciosa’, aquilo que a vida não pode realizar em si mesma”¹³, aquilo que ela não produziria sem muito esforço; ato em que contemplássemos paisagens estranhas, em vez de um só mundo: vê-lo fragmentando-se, multiplicando-se em partes incomunicáveis, inconstantes, incongruentes. Quebrando o efeito de complementaridade, contiguidade, entre mundo vivido e mundo representado numa criação violenta de uma escrita-vida que faz extravasar, transbordar a matéria vivida ou o vivível.¹⁴



A fabulação, para Gilles Deleuze, é o caminho para a literatura, escrita, saúde, vida. A literatura e a escrita são considerados como espaços privilegiados de uma experimentação contínua do sujeito, da crítica e da clínica – como um laboratório de vida. “Se, na prática da escrita, a literatura se materializa enquanto ficção, é entre escrita e ficção que se deverá tentar pensar o sujeito da diferença, os simulacros e a singularidade impessoal”¹⁵. Na literatura, a crítica à representação intensamente feita por esse filósofo e a clínica, possível a partir de um diagnóstico dos signos, doenças, problemas, tornam-se meios de experimentar o resistir e, ao mesmo tempo, denunciar as formas de aprisionamento da vida *pelo* homem e *no* homem que a própria escrita não cessa de produzir. A fabulação, diz Joel Birman,

*(...) seria, pois, a própria potência em ato, que traduziria a língua instituída como estrangeira. Assim, a escrita supõe não apenas a decomposição da língua materna, mas também a invenção de uma nova língua dentro da língua, pela emoção da sintaxe.*¹⁶

¹⁵ BIRMAN, Joel. Os signos e seus excessos. A clínica em Deleuze. In: *Gilles Deleuze: uma vida filosófica. Op. cit.*, p. 475.

¹⁶ BIRMAN, Joel. *Op. cit.*, p. 476.

Palavras, imagens, papéis numa luta contra si mesmos que os põe instáveis, incontáveis, inventáveis. Uma reviravolta contra a dominação, hierarquização, oposição – um contínuo escavar sulcos contra os poderes psicologizantes instituídos, que sempre seduzem e reduzem o papel, suas potencialidades, seus riscos, à centralidade dos sujeitos. Pela literatura, Gilles Deleuze nos oferece caminhos para se pensar o sujeito como singularidade impessoal, na medida em que a fabulação não é um mito pessoal, mas também não é uma ficção pessoal – antes a função fabuladora se efetua como possibilidade de dar força às zonas de indiscernibilidade entre papéis-imagens-humanos-imprensas-ciências, de indecibilidade entre real-verdade-ficção. São possibilidades da educação e da comunicação deixarem de estar submetidas ao poder da representação e encontrar forças no ato de fabulação. Forças que emergem quando o papel alça voos sobre o real, quando produz um entremeio que dura, na pura intensidade do acontecimento que se apresenta na linguagem e no mundo, ao mesmo tempo.¹⁷

¹⁷ DIAS, Susana Oliveira. *Op. cit.*

Papel-quase-mundo

*Para ir da vibração extraída pelo artista à vibração revolucionária, é preciso um monumento que faça dos blocos de vibração uma linguagem endereçada ao futuro.*¹⁸

¹⁸ RANCIÈRE, Jacques. *Políticas da escrita*. São Paulo: Editora 34, 1995. p. 128.

Quando as palavras do *escrevedor* – optamos por chamá-lo “escrevedor” porque essa atividade o constitui intimamente – de *A invenção de Morel* ganham um rosto, o papel, remontam a uma materialidade que não é a dele, mas de um *universo* de escrita que se porta como o espelho traiçoeiro: em sua tentativa de capturar o horizonte caótico através do abstrato da linguagem, acaba por ser capturado por ela – comentando a falta original que dá origem ao discurso literário. Tal é a transformação do mundo em linguagem da qual fala Judith Grossmann¹⁹: tentativa que, conhecendo-se aporética, quer reatar em imagem o hiato fundador de nossa relação ambígua com a aparência das coisas. Em sua realidade – entendida, tal como propõe Nietzsche, como a sensação de estar imerso num mundo de conceitos fixos, isto é, como a articulação linguística de uma falseada fixidez do mundo; em sua realidade, que já não se ordena *no* mundo, mas *no* papel, há a sobrelevação daquilo que o mundo possui de linguagem. Em sua relação com o mundo, já quase-mundo em sua intimidade com a escrita, esta acaba por contaminá-lo nesse jogo de espelhos que é a relação mundo/realidade/linguagem, em que, ao invés do mundo subjugar a linguagem, ela, ainda solta, o seduz em realidades traiçoeiras.

¹⁹ GROSSMAN, Judith. *Temas de teoria da literatura*. São Paulo: Ática, 1982. p. 6.



²⁰ RANCIÈRE, Jacques. *Op. cit.*, p. 59.

Em cada encontro entre o lápis que aponta a ordem e o caos subterrâneo das folhas de papel, uma nova pose para as mesmas coisas: a escrita, enquanto ato em que a realidade se desata para uma reconfiguração em novas formas mesmo que mesmas, acontece como experiência particular dessa realidade. Como no trabalho de cópia do qual nos diz Rancière, que em sua introdução na vida monástica não pretendia investir na transmissão de herança, mas na mortificação: em uma ocupação do monge que o subtrairia “daquela espiritualidade vazia que recai em inércia do corpo”²⁰. Também em *A invenção de Morel* a escrita se afigura como tensão entre a mortificação e a criação: como ocupação do corpo que transforma a relação com o mundo tal qual experimentado e ele próprio, corpo já vertido em corpo de texto vivo cuja morte é anunciada e sempre iminente. Vida que é sempre quase-morte. Assim, a experiência do mundo que se dá através da escrita coloca as superfícies do real e do papel como um entre-lugar de fluxos e pensamentos que se acomodam nas intermitências da realidade: o papel, que não nos retira propriamente do mundo, e o mundo, de onde não se abstrai o papel, na escrita se conjugam em *papel-quase-mundo*.

Fugitivo em uma ilha, o escrevedor necessita pôr nuas diante de seus olhos as coisas do mundo: constrangê-las para tê-las sob seus domínios, ordenadas em enumerações e descrições que as alcançam em palavras-pás. Dissecando o provável do passado e do futuro a partir de um ato-presente que é a escrita, colocando as partes em potes de papel, ele pretende ordenar o mundo exterior que, a princípio, apresenta-se como o indissociável caótico – o desconhecido que, embebido de medo, já é expectativa de ameaças. Se já o pensamento voa solto, não se quer controlar, no papel as imagens fazem pose: insistem no tempo, transformando-o em sua incapturabilidade – relatando o que lhe acontece, o escrevedor pretensamente obriga seus pensamentos a se ordenarem²¹, fixa-lhes limites para ver que eles não têm encanto, para abandoná-los²².

Ordenar o mundo é pretendê-lo fixo: que separando em partes mínimas elas talvez fiquem indefesas; essa fixação, que vem justamente a serviço de livrar os homens do medo, submete esses mesmos homens aos modos absolutistas: esse querer pôr as coisas fixas não admite exceção. Exceção deixa fresta mesmo em crostas e mais crostas de redundâncias afirmativas da realidade ordenada, e frestas são armadilhas do *quase* e não de definições – frestas sussurram uma fragilidade cuja ordem é negar. Mas, a despeito desse esforço em fincar limites, se a dissociação do caos é estabelecida pela violência de palavras de ordem, como não suspeitar que restem vestígios de um ponto em outro? Dessa violência suspeitamos que, apesar da violência em separá-los, é preciso pensar sua distinção como gradual e não em limites fixos.

A tensão em que bambeia a perspectiva de registro com a qual o escrevedor inicia seus papéis é semelhante à que propõe a escrita como *lugar* de uma experiência estética da vida, onde a relação com o destino (que está escrito, por escrever?) existe em uma tensão ambígua entre a escrita que prevê – como comentário simbólico antecipado – e a escrita que faz acontecer (“Ao narrar circunstancialmente esta ação, acabei por repeti-la.”²³). Santo Agostinho é quem diz²⁴: “há escrita desde que há profecia, ou seja, inscrição de uma palavra chamando o corpo vindouro de sua verdade, figura provada de sua realização posterior”²⁵ – e já esta realização posterior aqui é colocada em tensão, na medida em que o escrevedor acredita que a escrita possa ajudá-lo na produção de um futuro conveniente. A relação de sua escrita com o mundo se poderia pensar óbvia, mas o dele acontece *no papel* e em tanta intimidade que ele passa a orientar

²¹ CASARES, Adolfo Bioy. *A invenção de Morel*. Trad. de Samuel Titan Jr. São Paulo: CosacNaify, 2008. p. 103.

²² CASARES, Adolfo Bioy. *Op. cit.*, p. 101.

²³ CASARES, Adolfo Bioy. *Op. cit.*, p. 103.

²⁴ Como resposta acerca da possibilidade de atestar a anterioridade da ciência dos hebreus em relação à dos egípcios, conforme destaca Rancière (*Políticas da escrita*, p. 55).

²⁵ RANCIÈRE, Jacques. *Op. cit.*, p. 55.

suas escolhas sob critérios literários e a enxergar o mundo poeticamente, constituindo um “registro” que, ao invés de afirmar, trai a realidade entendida fixa.

Quando uma reviravolta das ideias do escrevedor já era esperada, senão ansiada, nas sugestões dadas em imagens que apontavam para uma complexidade maior dos acontecimentos que ele, em seu impulso ordenatório, aplainava em fatos para se apaziguar, sua promessa de fidelidade retratual é irônica. Quando nos acontecimentos predominam uma maneira de estar que é a do papel, perguntamo-nos: foi a escrita que o envolveu em outros caminhos, ou a realidade que o zombou, secreta? Quem delas é traíçoeira: a escrita ou a realidade? Quem delas não é escrita, ou não é realidade? E pela impossibilidade de determinar um sentido nessa relação, temos esfacelados os nossos modos de ver e estar no mundo – momentaneamente, poeticamente: um acontecimento: já não se trata de determinar quem nasceu primeiro, a realidade ou a linguagem, mas de perceber que a realidade é um emaranhado de conceitos que tecem a relação mundo/linguagem; onde a traição fundamental acontece no que o mundo tem de papel, no que a realidade tem de linguagem, diante de um fatal abismo falseado entre o homem e as imagens.

E se ainda nos espanta a perspectiva de uma experiência literária da vida – cada “visão de mundo” pretende uma maneira de lidar com o primeiro e fatal intervalo que há entre nós e a aparência das coisas, suas imagens: nega-o ou admite-o com a certeza da cisma que finca cada coisa em seu lugar. O literário convida a lidar com contraditoriedades e ambiguidades em dança, para além do *ou* – o que impede as estabilizações; um ficar *entre*, suspendendo determinações e tornando imagens e escritas capazes de exprimir multiplicidades, sem hierarquia: capazes de abrir lacunas que impedem totalizações e formalizações arquivistas do mundo.

É possível nos perguntarmos se onde acaba o mundo começa o papel; e quanto mais frágil é o papel do que o mundo experimentado em políticas de fixação e centralização? Se a escrita participa o mundo de forma a ordená-lo para o escrevedor, o papel é o lugar onde isso acontece: terreno de possibilidades imersas em um silêncio que é constante iminência. Mas, da mesma forma que o mundo não é apenas lugar onde a linguagem acontece, também o papel se envolve em afetos complexos com a escrita: havendo objetos fabricados que, indissociáveis de seus relatos contados, são com eles escrita profética²⁶, então também

²⁶ RANCIÈRE, Jacques. *Op. cit.*, p. 56.

são indissociáveis a realidade e a escrita, o mundo e o papel. Talvez porque o papel seja onde pode haver essa coincidência, descobriremos, quando já envolvidos na trama, que logo ali onde o livro começa coincidem o mundo e a projeção gerada pela máquina de Morel: coincidem, portanto, o livro, o mundo e as imagens-projetadas; já são máquinas abstratas – não mecanismos ou organismos – o livro, o mundo e as imagens-projetadas; então a invenção de que fala o título – que tanto pode ser processo quanto o objeto resultante deste – é menos a máquina de Morel do que a máquina da escrita que se denuncia nas palavras do escritor quando ele diz: “um homem solitário não pode inventar máquinas ou fixar visões, salvo na forma truncada de escrevê-las ou desenhá-las para outros, mais afortunados”²⁷.

²⁷ CASARES, Adolfo Bioy. *Op. cit.*, p. 96.

O mundo em devir capturado em palavra remete ao que fica no papel, enquanto a gente vai: papel-testamento; testando o quê? E já que em testemunho dos desejos de alguém que já não possui voz, a escrita empresta sua voz cujo corpo que a diga encarna-se em sugestão de possibilidades arraigadas a um ritmo que é próprio da linguagem. Pela exposição da relação que há entre os místicos que se expõem ao não-sentido “para fazer de seus corpos a superfície e inscrição da verdade da escrita” e o herói que ficou louco para viver a verdade do livro, Jacques Rancière propõe uma leitura de *Dom Quixote* que já não tem seu herói como aquele que de tantos livros lidos não consegue dissociar a vida e o livro, e sim como alguém que, tendo reconhecida essa dissociação e a fragilidade que a constitui, age como autor de um livro em que é personagem: sacrifica-se à verdade dos livros, ao “mundo [que] é tecido de livros” cuja verdade é a solidariedade que os põe suspensos diante do questionamento dessa verdade.²⁸

²⁸ RANCIÈRE, Jacques. *Op. cit.*, respectivamente, p. 63, p. 63-65, p. 65.

²⁹ RANCIÈRE, Jacques. *Op. cit.*, p. 70.

Também o escritor paga com “seu corpo e sua razão sua louca devoção à verdade do livro”²⁹, se também entendemos, por “verdade do livro”, a “verdade da escrita” que se inscreve em um mundo constantemente fluindo em papel. Estando exposto à máquina de Morel, cuja projeção de imagens se coloca no mundo argumentando-se aos nossos cinco sentidos, garantindo uma eternidade que se dá pela repetição periódica *no mundo* feito tela de um acontecimento filmado, é acometido por uma peste que mata de dentro para fora: que o dissolve desde a pele até a intimidade. Sua máquina da escrita, chamada para fazê-lo sobreviver – não ser devorado pelo desconhecido – acaba por matá-lo, mas através de uma morte ambígua que o leva à eternidade: o sacrifício de um corpo para uma sobrevivên-

cia que se dá em outro nível, a projeção – escrita que exige a vida do escrevedor. Uma morte que opera um devir da linguagem e da vida.

Também Borges deixa coincidir *mundo* e *livro*; em “Do culto aos livros”, ele diz:

*o mundo, segundo Mallarmé, existe para um livro; segundo Bloy, somos versículos, ou palavras, ou letras de um livro mágico, e esse livro incessante é a única coisa que há no mundo: melhor dizendo, é o mundo.*³⁰

³⁰ BORGES, Jorge Luis. Do culto aos livros. In: *Outras inquisições*. São Paulo: Companhia das Letras, 2005. p. 42.

E o diz depois de sugerir cumulativamente tal afirmação pela apresentação sucessiva da concepção de livro-mundo em diversas religiões: diz dos muçulmanos, para os quais o “Alcorão” (O Livro, *Al Kitab*) é um dos atributos de Deus e não sua mera obra, do tratado “Sefer Yetsirah” (Livro da Formação), que revela a criação do mundo a partir dos números e das vinte e duas letras do alfabeto, e dos cristãos, para os quais sua divindade escrevera dois livros – o volume das Escrituras e o mundo, “volume das criaturas”.³¹ Nesse mesmo texto, Borges destaca a tensão existente nos entremeios do processo mental que culmina no domínio da palavra escrita: como encarnação da memória, o papel é feito *lugar* de uma espécie de perdição que constitui a abnegação da ginástica memorial que é valorizada em sociedades onde a oralidade predomina sobre a escrita (leia-se um dos argumentos de Platão). Esse papel que nos faz lembrar, que *fica* enquanto a gente passa, vai dessa perdição ao sossego do fogo: de tanto desespero em lembrar aprendemos no excesso que, de tempos em tempos, é preciso queimar a Biblioteca de Alexandria.

³¹ BORGES, Jorge Luis. Do culto aos livros. *Op. cit.*, p. 40.

Já em outro texto, “O jardim das veredas que se bifurcam”, Borges traz à tona o terceiro elemento para esse duplo mundo-livro: o labirinto. Vestida em trama meticulosa, conhecemos a narrativa sobre a narrativa de Ts’ui Pen que, tendo se proposto a fazer um livro e um labirinto, deixa atônitos aqueles que os buscam e encontram *apenas* o livro – notadamente porque esse livro, de “veredas que se bifurcam”, constitui um labirinto temporal que permite a coexistência no tempo de muitos desdobramentos possíveis de um mesmo acontecimento porquanto bifurca seu enredo em cada possibilidade. O descendente de Ts’ui Pen diz, ao encontrar o responsável por guardar o livro, Stephen Albert: “O livro é um acervo indeciso de rascunhos contraditórios” – ao que nos perguntamos: e também não é o mundo, de tintas soltas quando experimentado em memória do passado ou do futuro? Mas é ainda mais *mundo* quando o

³² BORGES, Jorge Luis. O jardim das veredas que se bifurcam. In: *Ficções*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. p. 93.

³³ BORGES, Jorge Luis. A muralha e os livros. In: *Outras inquisições*. Op. cit., p. 70.

³⁴ CHEVALIER, Jean. Op. cit., 228.

³⁵ BURROWES, Patrícia. Máquinas de dar a ver e fazer falar: jornalismo e subjetividade em nossa época. *Alceu*, v. 7, n. 13, p. 85 a 97, jul./dez. 2006. p. 91.

próprio Albert diz dele: “um labirinto de símbolos, (...) um invisível labirinto de tempo”³².

Quando, diante deste livro-labirinto, os descendentes de Ts’ui Pen, sem reconhecer nele a segunda obra que procuravam, ordenaram que o queimassem – e queimar livros dificilmente soa como ato inocente, pois reclama uma tradição ritual – remete a um desespero de cinzas que comprovam o aniquilamento de uma materialidade que argumenta o tempo anterior. Outro texto de Borges, “A muralha e os livros”, nasce de um susto diante da constatação de que o mesmo imperador, Che Huang-ti, ordenou a edificação da muralha chinesa e mandou queimar todos os livros anteriores a ele; desdobrando essa discussão, Borges propõe que “talvez a muralha fosse uma metáfora” que condenava aqueles que adoravam o passado a uma construção “tão néscia e tão inútil”³³; queimar os livros e construir a muralha seriam atos reflexos de um mesmo impulso de insatisfação com o tempo e a memória. O fogo que consome os tempos, que os põe soltos quando desarmados da espacialidade que os argumenta, que se dá por uma fragilidade então exposta – antes contida, é a morte de um signo que constitui, ela mesma, outro signo. Nenhuma destruição de livros pelo fogo foge à fundação: como símbolo do plano mental e da atividade, o fogo *mantém vivo* matando³⁴ – mas será que só ali, queimando em iminência de morte, o papel vive?

Essas intimidades expostas em frestas movimentadas por leituras apontam para uma experiência da realidade que se constrói imbricada à nossa relação com o papel, já *papel-mundo*. Apontam, portanto, para uma experiência literária da realidade – na contramão de fixações de palavras, realidades, papéis e mundos: por um papel de três margens fluidas. Tomando a palavra como se apenas apontasse para o mundo, a máquina-papel-comunicação válida como absoluto o mundo como inegável referencial, pela afirmação de que a palavra se relaciona com ele passivamente, fixando-o: sem transformá-lo, portanto; torna duro como papel-pão amanhado: como a realidade, ao que não há o sacrifício do corpo de uma verdade por outra verdade que é suspensão. Mas, para Deleuze e Guattari, diz-nos Patrícia Burrowes, a questão não é teimosa, escapa: a ordem dos signos e a das coisas são independentes e heterogêneas, articulando-se de tal forma que, não havendo subordinação, a relação é de interferência mútua – o que chamamos jogo de afetos.³⁵ Nesse contexto, se a sensação de realidade é definida pelo estar imerso num mundo de conceitos fixos e se, como propomos, o afeto que relaciona papel e mundo os confun-

de, a fixidez do mundo não se dá apenas nas coisas como seriam, mas, sobretudo, em sua relação com a linguagem – é também uma fixidez do papel, que põe opaca a sua superfície empalidecida.

A realidade pode ser desatada precisamente quando o nó que argumenta a fixidez das ideias também o for – ao que nos pomos a suspeitar realidades, não a absoluta-realidade argumentada pela linguagem tomada (tornada) fixa pela máquina-papel-comunicação, feitas em multiplicidades que não cessam de entrecruzar. Burrowes diz, com Deleuze e Guattari: “a linguagem não tem origem na concretude das coisas, os enunciados afloram do burburinho de fundo, constituindo em sua passagem as consciências e atualizando-se no contexto social”³⁶. O papel-jornal, que insiste em redundar a realidade, rebocando-a até a aparente inalterabilidade, na água e no fogo põe-se mais sensível ao toque. De uma fixidez que é constante pose, na medida em que contraria o devir de um papel entre margens: rio. Um papel quase sem margens: fogo. E notadamente porque, já entre os dedos de fogo, não resiste: não sabe ser jornal, sendo jornal, perde a pose. Quase-jornal. O papel imprensa não reproduz nem representa a vida: o papel imprensa nos constrange em sua insuficiência em querer ser vida sendo, como papel, “o substituto frágil da realidade: tigre de papel”³⁷; ele quase-vive, em chamas: já não é o papel-duro como a realidade-dura, mas quase-papel em uma entrega comovente ao mundo que quase-é.

É engraçado o papel-jornal, “feito para ser logo degradado, renovado, substituído, torna-se mais uma mercadoria”³⁸, trama de efemeridade urgente de se dissolver entre nossos dedos, insistir na fixação da linguagem. Papel que pretende fingir, na rapidez, um tempo que flui em um mundo que fica – separando com isso, e violentamente, o tempo e o mundo, portanto a linguagem e o mundo. Quem dera fosse pelo sabor da ironia, mas aparece como algo político em outro nível: trabalhar em fixações da linguagem implica lidar com fixações da realidade, isto é, do mundo tal qual o percebemos. Não se trata apenas de pensar o quê de *conteúdo* suporta o papel – onde recaem os protestos e as censuras –, mas de uma forma-conteúdo: o que é possível dizer com sua linguagem e o que essa sua linguagem nos *ensigna*.

³⁶ BURROWES, Patrícia. *Op. cit.*, p. 91.

³⁷ CHEVALIER, Jean. *Op. cit.*, p. 683.

³⁸ DIAS, Susana Oliveira. *Op. cit.*, p. 18.

Sheyla Smanioto Macedo é graduanda em Estudos Literários pela Unicamp, desenvolvendo pesquisa de iniciação científica no Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).
heysheyla@gmail.com

Susana Dias é bióloga, doutora em Educação, professora e coordenadora do Mestrado em Divulgação Científica e Cultural (MDCC) do Labjor/Unicamp.
susana@unicamp.br

Carlos Vogt é poeta, linguista, coordenador do Labjor/Unicamp e secretário de Ensino Superior do Estado de São Paulo.
cvogt@uol.com.br

Marshall McLuhan está fazendo falta nos debates sobre a passagem do livro em papel para o livro em formato digital. Pode ser desatenção minha, mas no que tenho lido pouco se fala dele. Isso me parece uma flagrante injustiça, pois poucos escritores contribuíram mais para os debates sobre a interação entre as tecnologias e as transformações dos ambientes humanos. Uma razão disso pode ser o fato de McLuhan ter falecido em 1980. Ele não conheceu o universo digital tal como se apresenta hoje. Suas referências principais eram os meios de comunicação de massa convencionais, em especial o rádio e a televisão. Nem por isso ele deixou de pensar nas possibilidades e consequências que poderiam advir da difusão dos computadores. Ainda em 1964 ele especulava sobre o computador como o “advento de uma condição pentecostal de compreensão e unidade universais”. Não é pouco, considerando o ano em que o livro foi publicado.¹

McLuhan ficou conhecido por um slogan, “o meio é a mensagem”, com o qual queria sugerir que “toda nova tecnologia gradualmente cria um ambiente humano totalmente novo. Os ambientes não são envoltórios passivos, mas processos ativos.”² Os exemplos de tecnologia por ele discutidos foram os mais diversos, mas a atenção dos debates concentrou-se naqueles que diziam respeito às comunicações de massa e à transformação do mundo em uma “aldeia global”. Aquilo que hoje chamamos de “mundo digital” ainda não era relevante para a constituição dessa “aldeia global” pois não havia internet, 3G, GPS etc. Apesar disso, creio que uma releitura de McLuhan poderia ajudar na compreensão dos efeitos e possibilidades de um tema como o do livro no mundo digital. Afinal, os meios digitais representam uma nova tecnologia e, se McLuhan está correto, ela traz consigo mudanças de escalas, cadências e padrões nas coisas humanas.

O assunto não é fácil, no entanto. Quando perguntamos a um leitor voraz e apaixonado consumidor de livros as razões pelas quais ainda não aderiu a um desses leitores digitais,³ não raramente ele nos apresentará uma pequena cena. Abrirá o livro que traz consigo, passará sua mão suavemente sobre a página aberta e depois aproximará o livro de seu nariz, enquanto nos diz que com uma dessas coisas digitais ele não pode fazer *isso*. Antes de fechá-lo com uma batida suave, o leitor, mais uma vez, vai passar a mão delicadamente sobre a bela capa do livro como se acariciasse o rosto de uma pessoa.

¹ A primeira edição do livro mais importante de McLuhan (1911-1980) – *Understanding Media: the extensions of man* foi publicada em 1964. Antes disso ele havia publicado, em 1951, *The Mechanical Bride: folklore of industrial man* e, em 1962, *The Gutenberg Galaxy, the making of typographic man*. Sua popularidade foi tanta que teve uma participação no filme “Noivo neurótico, noiva nervosa” de Woody Allen, em 1978, na qual faz o papel dele mesmo e explica a um professor que expunha as suas idéias que o sujeito não as havia compreendido.

² McLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. Trad. Decio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 1969.

³ No momento em que escrevo essas linhas a imprensa noticia o lançamento dos primeiros leitores digitais nacionais, em padrão de qualidade semelhante ao *Kindle*, que até agora é a principal referência. Estima-se que em breve o preço final de um leitor digital não venha a ultrapassar um valor próximo a cem dólares. O *Ipad*, apesar de seu estrondoso sucesso comercial, não visa exclusivamente a função de leitor digital e está numa esfera de preços diferente.

Esse pequeno teatro é familiar nessas conversas. Ele encena o livro como um objeto que vai além de sua função, cuja forma não se limita à sua finalidade aparente; numa palavra, o livro também pode ser um fetiche, um fantasma. E isso fica evidente quando nos detemos nas variadas formas pelas quais as pessoas se relacionam com seus livros: num gradiente que vai do possessivo que nunca empresta ou cede seus exemplares e que zelosamente não permite nele nenhuma marca, até o descuidado que risca e rabisca e empresta e não registra, há todo tipo e feitio. Uma pessoa pode se encantar por outra admirando a maneira como ela folheia um livro; o dedo indicador tateia suavemente o canto superior direito do livro em uma relação de cumplicidade com o polegar, enquanto o dedo médio aguarda o momento de ser convocado, um segundo antes dos demais, para suavemente tombar a folha como se ela fosse uma pétala que um artista quer reunir à outras. E o que dizer dos que dobram orelhas nos livros, que guardam coisas dentro, que grudam papezinhos com notas, rabiscam com marcadores e todo tipo de canetas? Quais mensagens cada um transmite sobre si mesmo e sobre o que é um livro?

O que é um livro?

Isso depende. Entre o manuscrito elaborado por escribas e copistas desde o século V até os impressos tipográficos, há mais tempo transcorrido do que de Gutenberg até nossos dias. Poderíamos assim pensar o livro impresso em papel mediante alguma forma de tipografia como uma invenção recente.⁴ O que importa é pensar na pergunta: o livro é sua forma ou seu conteúdo e função? Os livros digitais, nessa perspectiva, representam mais um passo nessa caminhada desde os copistas e aqueles que usavam peles de carneiro para registrar posses e negócios. E o que não podemos deixar de ver nessa perspectiva é que o ato de ler não tem uma relação necessária com o papel; a relação entre leitura e papel é, por assim dizer, externa. Lemos o que está escrito em qualquer tipo de suporte e com qualquer meio; poemas na areia, recados no espelho escritos com pasta de dentes, palavras no céu, escritas com fumaça por um piloto habilidoso, ou cartas escritas com baton em guardanapos de pano. O papel é um meio entre outros. E aqueles que elogiam, na relação com o livro, as preliminares de tato e olfato, podem ser perfeitamente indiferentes ao texto. O fetiche do papel é, em relação à leitura, um acidente.

Posto isso, como ficamos em relação à possível contribuição de McLuhan a esse debate?

⁴ Não se pode esquecer que a tipografia (de Gutenberg e de outros) tinha a finalidade comercial de concorrer com os copistas, oferecendo o produto mais rapidamente e a menor preço. É por essa razão que os caracteres tipográficos criados por Gutenberg em 1450 eram em estilo gótico, pois isso induzia o comprador a não ver diferença entre o impresso e o copiado, exceto no preço.

Quando as idéias de McLuhan foram resumidas à teorização sobre o mundo como uma aldeia global a partir da disponibilidade de meios eletrônicos de comunicação de massa, pensou-se mais no “global” do que na “aldeia” e ali, quem sabe, perdeu-se o que havia de mais original nos seus livros.

Para ele, a tecnologia mais radical de todas não foi a roda, a eletricidade, a eletrônica, a televisão ou mesmo a imprensa. O que mudou radicalmente a face da humanidade foi a invenção da escrita alfabética. Essa percepção de McLuhan para a aplicação de sua idéia principal atinge também o tema principal desta edição, “O lugar do papel”. Uma das formulações da tese de McLuhan é essa: “Não há *ceteris paribus*⁵ no mundo dos meios e da tecnologia. Toda extensão ou aceleração imediatamente introduz novas configurações na situação geral”.⁶ O papel, visto como tecnologia, é assim caracterizado: “Foi o papel, vindo da China e gradualmente abrindo caminho para a Europa, via Oriente Próximo, que provocou a firme aceleração da educação e do comércio a partir do século XI, fornecendo as bases para o ‘renascimento do século XII’...”. O leitor e eu podemos não simpatizar com essa forma um tanto despachada de identificação de fatores causais nos processos históricos. Mas vale a pena espiar mais de perto na tese do alfabeto como tecnologia para entender o espírito de McLuhan.

Ver o alfabeto como tecnologia não é uma idéia rara.⁷ Um de seus principais formuladores é Eric Havelock, que a detalhou em *A Revolução da Escrita na Grécia*, publicado em 1982. As idéias principais do livro haviam sido antecipadas por Havelock em um livro anterior, *Prefácio a Platão*, de 1963. Entre um e outro, o que ele diz? Em grandes linhas, trata-se de que no período que vai desde a Grécia pré-homérica até Platão, consolida-se o surgimento do alfabeto fonético e, com isso, faz-se a transição entre uma cultura baseada na oralidade para uma cultura dependente da escrita. O alfabeto fonético é uma revolução sem precedente entre todas as tecnologias de escrita, pois “entre Homero e Platão, o método de armazenamento começou a se alterar quando as informações foram postas em alfabeto e, conseqüentemente, a visão suplantou a audição como o principal órgão destinado a esse objetivo.”⁸ McLuhan, citando o livro de Havelock, vê nessa transição o passo decisivo para o que ele chama de “destribalização” da humanidade. Não é para menos. O alfabeto grego possibilitou a conversão de uma língua falada num artefato de armazenamento de informações ao correr da pena; essa nova tecnolo-

⁵ “tudo o mais constante”, “mantidas inalteradas todas as outras coisas”.

⁶ McLUHAN, M. *Op. cit.*, p. 210.

⁷ Ver, por exemplo, a exploração desse tema no livro de Jared Diamond, *Armas, Gênes e Aço*. Rio de Janeiro: Record, 2002.

⁸ HAVELOCK, Eric A. *Prefácio a Platão*. Tradução de Enid Abreu Dobránsky. São Paulo: Papirus, 1996. A primeira edição do livro de Havelock é de 1963 e é citada por McLuhan como fonte de sua inspiração para a idéia do meio como mensagem. Essa inspiração de McLuhan na revolução causada pela escrita alfabética, a meu juízo, ficou um tanto obscurecida pelo interesse dos leitores nos efeitos da revolução eletrônica.

gia era tão simples que poderia ser dominada por uma criança; esse artefato possibilitava separar a fala de seu locutor, e com isso disponibilizá-la para exame posterior. A fala se transformava em “um artefato visível que podia ser preservado sem recurso à memória.”⁹ O alfabeto fonético, essa “tecnologia do intelecto”, como foi chamada, uma vez estabilizado entre os gregos,¹⁰ rapidamente transformou-se em “uma peça de tecnologia explosiva, revolucionária por seus efeitos na cultura humana, de uma maneira que nada tem de exatamente comum com qualquer outra invenção.”¹¹ Sem algo como a escrita alfabética, coisas como as ciências e filosofias não teriam surgido entre nós.¹²

Não há civilização sem que existam metodologias de armazenamento e transmissão de informações. A informação, obtida usualmente a custos de grandes esforços, deve ser preservada e transmitida aos nossos parceiros de trabalho e companheiros de convivências e às novas gerações. O sistema mínimo para realizar isso implica os mecanismos da memória e da linguagem proposicional combinados. A isso correspondem, nas sociedades tribais baseadas na oralidade e desprovidas de escrita, as interações pessoais nas quais os detentores de informações as repassam para a memória dos mais jovens e assim sucessivamente, numa cadeia causal. Grande parte da energia mental das pessoas é drenada pelo trabalho da memória, dependente do registro acústico.¹³ O alfabeto disponibiliza um registro visual completo da fala. Os pronunciamentos ou sequências de pensamentos das pessoas não ficam mais dependentes da memorização; ao contrário, ficam disponíveis para a comunidade, registrados em algum artefato; o alfabeto possibilita o avanço do conhecimento humano para novos rumos porque facilita o registro no novo, do inesperado, do que não é familiar; na cultura oral, para haver facilidade de memorização, recorre-se a ritmos e rimas e repetições. Esse é o mote usado por McLuhan para fazer o contraponto entre sociedades orais, baseadas na audição, e as sociedades visuais, baseadas na escrita alfabética.

McLuhan insistiu, em toda a sua obra, na ideia de que as tecnologias produzem e produzirão mudanças *substanciais* em muitos aspectos de nossas vidas; novos meios são capazes de nos transformar e não podem ser vistos como recipientes neutros para as mesmas mensagens. Como ficariam as mudanças trazidas pelos meios digitais? O assunto, como se sabe, é inesgotável. Especula-se hoje, por exemplo, sobre possíveis mudanças para pior no processo de socialização das crianças, se elas continuarem a diminuir o número

⁹ HAVELOCK, Eric. *A Revolução da Escrita na Grécia e suas conseqüências culturais*. Tradução de Ordep José Serra. São Paulo: UNESP e Paz e Terra, 1996. p. 16.

¹⁰ O alfabeto foi uma tecnologia do intelecto, a mais radical de todas, no sentido em que está na raiz. A expressão “tecnologia do intelecto” é de Jack Goody, no livro *The Domestication of the Savage Mind*, citado por Havelock.

¹¹ HAVELOCK, E. *A Revolução da Escrita... Op. cit.*, p. 14. Não cabe aqui entrar nos detalhes dessa superioridade da escrita alfabética sobre as demais. O leitor interessado deve recorrer ao livro de Havelock ou mesmo ao capítulo 12 do livro de Jared Diamond.

¹² Aqui, “escrita alfabética” é uma expressão que está sendo usada em contraste com escrita pictográfica, cuneiforme, hieroglífica, entre outras. Nenhuma dessas tem a economia e a simplicidade da primeira, que pode ser aprendida por uma criança de seis anos, enquanto que as demais eram circunscritas aos perito-letrados.

¹³ Mais de um estudioso do tema flertou com a ideia de que o fato de Homero ser apresentado como cego pode não ser apenas uma casualidade.

de horas de interação face-a-face, substituídas pelas telinhas. No que diz respeito ao livro, penso que o papel do papel vai ser cada vez um tanto menor e especial. Cada vez mais o material escrito de natureza descartável – o livro didático, o jornal, a revista, catálogos, etc. – vai migrar para as tabuinhas digitais; restará ao livro impresso um papel de artigo nobre, no qual viverá uma boa e digna vida. A celulose será prêmio para quem o mereça.

¹⁴ *Fahrenheit 451*, de 1966, dirigido por François Truffaut, e baseado em novela de Ray Bradbury.

No filme *Fahrenheit*,¹⁴ os dirigentes de uma sociedade do futuro decidem queimar todos os livros, por uma razão parecida com aquela aventada por Platão, na *República*, para expulsar os poetas: os livros encaminham a imaginação humana para rumos incontroláveis pelos governantes. Por essa razão é criada uma brigada de bombeiros cuja finalidade não é apagar o fogo, mas incendiar os livros ainda escondidos pelas pessoas. A luta política dos dissidentes do regime consiste em transformar-se, cada um, em um homem-livro. Cada resistente memoriza um livro. Cada homem-livro armazena um texto em sua memória. Quando queremos *ouvir* um livro precisamos encontrar aquela pessoa, pedir a ela que nos recite o texto, o que fará da escuta do livro um ato de comunhão humana. Ouviremos os livros em grupos, ouviremos os textos com a nossa imaginação atizada pelos tons dados pelo narrador, com as nuances de sua voz. Podemos ver em *Fahrenheit* uma volta ao tribalismo provocada pelo retorno à oralidade, agora mediada pela memória da cultura que um dia foi escrita. O sonho desses dissidentes é ver o dia em que cada homem-livro poderá ditar seu texto para um linotipista, para que sua memória se converta em papel impresso. Mas, para aquilo que nos importa, a saber, a preservação dos tesouros da imaginação humana, qual seria a diferença se cada homem-livro depositasse seu texto em uma tabuleta digital?

Ronai Pires da Rocha é filósofo e professor do Departamento de Filosofia da Universidade Federal de Santa Maria.
ronairocha@gmail.com



IMPLICAÇÕES ECOLÓGICAS DOS PLANTIOS DE EUCALIPTO PARA PRODUÇÃO DE CELULOSE O CASO DOS CAMPOS DE AREIA DO OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

*José Newton Cardoso Marchiori
Fabiano da Silva Alves*

Motivo de debates acalorados nos últimos anos, a implantação de extensas florestas de eucaliptos nos campos da metade sul do Rio Grande produz impactos significativos sob os pontos de vista econômico e ambiental. Além de prejuízos à fauna silvestre, à conservação do solo e ao regime hidrológico, tais plantios implicam, sobretudo no caso dos Campos de Areia do oeste gaúcho, a supressão de parcelas importantes de uma vegetação extraordinariamente valiosa para a estabilidade do ecossistema e de notável diversidade florística, com numerosas espécies raras, endêmicas ou em risco de extinção. Essas implicações ecológicas devem ser compreendidas num contexto de gradativa substituição de certos usos do papel por formas digitais para a difusão de informações e de conhecimento.

Introdução

São bem conhecidos os motivos da implantação de megaprojetos de silvicultura nos campos nativos do Rio Grande do Sul: vinculam-se a razões do mercado de celulose, matéria-prima insubstituível, de demanda crescente em períodos de desenvolvimento global e com potencial de expansão praticamente exaurido nos países industrializados do Hemisfério Norte, justamente os grandes consumidores. A inexistência de uma “fronteira florestal” passível de conquista, aliada ao custo ambiental inerente à cadeia da celulose, explicam a atual tendência de implantação de novos empreendimentos no Hemisfério Sul, em regiões favoráveis à atividade.

Cabe agregar que os países tropicais e subtropicais são imbatíveis no setor da celulose de fibras curtas, obtida a partir de madeiras de folhosas (Magnoliophyta), pelos altos incrementos dos plantios de eucaliptos geneticamente melhorados. Para fechar o quadro, resta lembrar o baixo preço do hectare de campo nativo, comparado a outras regiões do mundo, a existência de grandes propriedades disponíveis para compra, decorrentes de uma economia regionalmente deprimida, o clima propício ao crescimento das árvores no pampa gaúcho, pelos índices pluviométricos e distribuição regular das chuvas, além de visão imediatista, largamente majoritária em setores influentes da sociedade sul-rio-grandense, muito particularmente no mundo da política. Esta conjunção de fatores explica o “descobrimto” dos campos nativos pela silvicultura em larga escala: até que tardou, posto que previsível, face às dificuldades comparativas da atividade em outros biomas brasileiros.

Não faltaram críticas, por outro lado, à implantação destes empreendimentos florestais nos campos sulinos, vindas de ecologistas e profissionais de outros setores acadêmicos, por tratar-se, em verdade, de uma transformação radical na paisagem e na biota, além dos variados (e potencialmente graves) riscos decorrentes da substituição de extensas áreas de vegetação nativa pelo cultivo de uma essência florestal exótica.

Campos do Rio Grande do Sul: subsídios terminológicos

De início, cabe lembrar que os termos *savanna* e *estepe*¹, amplamente utilizados na literatura fitogeográfica internacional, não se mostram adequados à realidade gaúcha².

As verdadeiras estepes são campos semiáridos de regiões com clima temperado, como os do sul da Rússia,

¹ Entre outros, os termos *savanna*, *estepe* (e *savanna-estépica*) foram atribuídos por diversos autores aos campos do Rio Grande do Sul a partir de 1980, dentre os quais: VELOZO, H. P. & GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira. Classificação fisiológico-ecológica da vegetação neotropical. *Boletim Técnico*. Projeto RADAMBRA-SIL. Ser. Vegetação, Salvador, v. 1, p. 1-80, 1982; TEIXEIRA, M. B. & COURA NETO, A. B. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza, seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: IBGE. *Folhas Porto Alegre e Lagoa Mirim*. Rio de Janeiro, 1986; PASTORE, U. & RANGEL FILHO, A. L. R. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza, seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: IBGE. *Folha Uruguaiana*. Rio de Janeiro, 1986; e LEITE, P. F. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil – Proposta de classificação. *Cadernos de Geociências*, Rio de Janeiro, n. 15, p. 73-174, 1995.

² Uma análise detalhada do tema pode ser encontrada em “Considerações terminológicas sobre os Campos Sulinos” (MARCHIORI, J. N. C. *Fitogeografia do Rio Grande do Sul: Campos Sulinos*. Porto Alegre: EST, 2004. p. 31-48).

Ucrânia e leste da Patagônia argentina. Não é este o caso, certamente, dos campos sul-rio-grandenses, vinculados a clima subtropical, sem estação seca definida.

Oriunda de antiga língua indígena do Caribe (Taino³), a palavra “savana” aplica-se, por sua vez, a campos intertropicais com estações de seca e chuvas bem definidas. Adequado para o Cerrado do Brasil central, aos “Llanos” da Venezuela e aos Campos de Roraima, entre outros, o termo também resulta forçado no caso do Rio Grande do Sul, seja pelo posicionamento subtropical do Estado, seja pelo clima, que é muito distinto no tocante à distribuição da precipitação pluviométrica e à variação sazonal da temperatura.

Além dos termos acima comentados, os campos sul-rio-grandenses são também designados na literatura fitogeográfica como Campos Sulinos⁴ e Bioma Pampa. Sobre este último, cabe frisar que o limite norte a ele atribuído dá-se, aproximadamente, aos 30° Sul, latitude correspondente, grosso modo, ao limite natural estabelecido pela floresta que reveste a encosta sul da Serra Geral (Floresta Estacional Decidual); os campos de Cima da Serra e do Planalto Médio, deste modo, separam-se fitogeograficamente do Pampa propriamente dito, integrando um bioma distinto: o da Mata Atlântica.

Como bem lembrado por Lindman⁵ e Balduino Rambo⁶, dois clássicos da fitogeografia regional, parece mais adequado definir as formações campestres do Rio Grande do Sul simplesmente como “campos”, termo, aliás, amplamente consagrado, por sabedoria ancestral, na linguagem popular do gaúcho.

Definida esta questão terminológica, pode-se passar ao exame da vegetação e da flora campestre na metade sul do Rio Grande, região diretamente afetada pelos megaprojetos de silvicultura anteriormente referidos, a fim de que se possa avaliar, com maior clareza, o que verdadeiramente está em jogo.

Vegetação e flora dos campos

Os campos da metade sul do Rio Grande compõem distintas vegetações sob o ponto de vista fisionômico-estrutural. Em todas elas, se não depauperadas pela ação antrópica, chama atenção a notável diversidade florística existente, não raro incluindo espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção. Sobre este ponto, cabe agregar que os campos naturais contrastam vivamente com as florestas nativas, uma vez que são raríssimas as espécies arbóreas endêmicas no Estado.

³ Língua vinculada ao grupo Aruaque, que deixou influências em ampla área do continente americano, da Flórida ao Paraguai e do litoral peruano à embocadura do Amazonas.

⁴ Entre outros, o termo “Campos Sulinos” é utilizado por EITEN, G. (Natural Brazilian vegetation types and their causes. *An. Acad. Brasil. Ci.*, n. 64, p. 35-65, 1992), por MARCHIORI, J. N. C. (*Fitogeografia do Rio Grande do Sul: Campos Sulinos. Op. cit.*) e em obra coletiva recente, mas já clássica sobre o tema (PILLAR, V. de P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. de & ÁVILA JACQUES, A. V. (editores). *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA, 2009. 403 p.).

⁵ LINDMAN, C. A. M. *A vegetação no Rio Grande do Sul* (Brasil austral). Porto Alegre: Livraria Universal de Echenique Irmãos & Cia., 1906. 356 p.

⁶ RAMBO, B. *A fisionomia do Rio Grande do Sul: Ensaio de monografia natural*. Porto Alegre: Selbach, 1956. 456 p.

⁷ Vegetais providos de parte basal lenhosa, persistente, que preserva gemas até 25 cm acima do solo; é o caso de diversas Mirtáceas dos campos arenosos do sudoeste gaúcho, entre numerosos exemplos.

⁸ São arbustos, plantas que conservam gemas dormentes entre 25cm e 2m acima do solo. O grupo inclui numerosas espécies na flora campestre, pertencentes a diversas famílias, notadamente Asteraceae e Fabaceae.

⁹ Arvoretas ou árvores pequenas, com gemas situadas entre 2 e 8m de altura. Como exemplos, citam-se: *Acacia caven* (espinilho), *Agarista eucalyptoides* (criúva), *Sapium haematospermum* (toropi), *Scutia buxifolia* (coronilha), *Jodina rhombifolia* e *Acanthosyrhis spinescens* (sombas-de-touro).

¹⁰ RAMBO, B. Estudo comparativo das Leguminosas rio-grandenses. *Anais Botânicos do Herbário "Barbosa Rodrigues"*, Itajaí, n. 5, p. 107-184, 1953.

¹¹ MARCHIORI, J. N. C. *Fitogeografia do Rio Grande do Sul: Campos Sulinos*. *Op. cit.* p. 78-79.

¹² Para maiores esclarecimentos, recomenda-se a leitura de "O elemento fanerófitico nos Campos Sulinos" (MARCHIORI, J. N. C. *Op. cit.* 2004. p. 49-84).

¹³ LINDMAN, C. A. M. *A vegetação no Rio Grande do Sul (Brasil austral)*. *Op. cit.*

¹⁴ IHERING, H. von. A distribuição de campos e mattas no Brasil. *Revista do Museu Paulista*, São Paulo, v. 7, p. 125-178, 1907.

¹⁵ BOLDRINI, I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. de P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. de S. & JACQUES, A. V. A. (editores). *Campos sulinos*. *Op. cit.* p. 63-77.

¹⁶ Reconhecida desde o final do século XIX, a antiguidade

Amplamente reconhecida, inclusive por leigos, a distinção dos campos em "limpos" e "sujos" justifica-se por critério fisionômico-estrutural, estando baseada na ausência de espécies lenhosas (caméfitas⁷, nanofanerófitas⁸, microfanerófitas⁹) ou na presença das mesmas, respectivamente, junto a diversificado contingente herbáceo. A flora campestre pode incluir, até mesmo, verdadeiras árvores, pertencentes, todavia, a espécies não observadas na estrutura florestal propriamente dita. Balduino Rambo, sobre este tema, foi um dos primeiros a reconhecer a existência de um verdadeiro "hiato sistemático" entre as floras silvática e campestre, no Estado¹⁰.

Embora presentes em outras regiões fisiográficas, os Campos Sujos são particularmente abundantes na Serra do Sudeste. No caso dos vassourais e chircaís, predominam Asteráceas arbustivas e subarbustivas dos gêneros *Baccharis*, *Heterothalamus* e *Eupatorium*, compondo um estrato mais ou menos adensado, principal responsável pela fisionomia de savana dos mesmos; *Dodonaea viscosa*, uma Sapindácea, desempenha o mesmo papel em outros vassourais¹¹. Arbustos e subarbustos lenhosos de diversas espécies de *Mimosa* (Fabaceae), *Aloysia* (Verbenaceae), *Campomanesia* (Myrtaceae) e *Discaria* (Rhamnaceae), entre outros gêneros, também contribuem para a fisionomia dos "campos sujos", nas diversas regiões fisiográficas do Estado.

Casos distintos, neste contexto, são os parques de espinilho (*Acacia caven*), de cina-cina (*Parkinsonia aculeata*) e de inhanduvá (*Prosopis affinis*), devido ao porte arbóreo do estrato superior¹². Sobre a presença de árvores isoladas nos campos naturais, resta lembrar que Lindman, botânico sueco que percorreu boa parte do Rio Grande ao final do século XIX, já reconhecia ser "difícil encontrar uma só milha quadrada" de campo, sem a presença de "um grupo de árvores ou uma parte florestal"¹³.

Menos abundantes na natureza¹⁴, os campos limpos naturais são formados por gramíneas (Poaceae) e ervas baixas de outras famílias botânicas. Mais comuns, são frações de campo com esta fisionomia, resultantes de queimadas, roçadas (limpeza) ou técnicas intensivas de criação.

A alta diversidade da flora campestre, estimada em 2.200 espécies¹⁵, deve-se à antiguidade do campo nativo no espaço regional¹⁶, bem como à variedade de ecossistemas envolvidos. A análise taxonômica desta flora mostra que boa parte das espécies pertence às Poaceae (523 espécies) e Asteraceae (357), seguidas por Fabaceae (250) e Cyperaceae (200)¹⁷. Com numerosos representantes nos campos

do campo nativo no espaço regional foi reafirmada em publicações de Lindman, Ihering, Rambo e Maack, entre outros.

¹⁷ BOLDRINI, I. I. Biodiversidade dos campos sulinos. In: *Simpósio de Forrageiras e Produção animal – Ênfase: importância e potencial da pastagem nativa*. Porto Alegre: Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, UFRGS, 2006a. p. 11-24.

¹⁸ Espécies ruderais: plantas que habitam terrenos baldios, áreas de cultivo e sítios antropizados, tais como margens de estradas e caminhos. Do latim: *rudera*, ruína.

¹⁹ BOLDRINI, I. I. *Op. cit.*, 2009. p. 72-75.

sulinos, salientam-se, ainda, as famílias *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Cactaceae*, *Lamiaceae*, *Malvaceae*, *Rubiaceae*, *Solanaceae* e *Verbenaceae*.

No tocante às Gramíneas (*Poaceae*), principais responsáveis pela fisionomia da vegetação, os campos do Rio Grande distinguem-se pela coexistência de espécies megatérmicas (predominantes nos campos do Brasil central) e microtérmicas, sendo que estas, dominantes na província de Buenos Aires, são mais conspícuas na metade sul do Rio Grande (Bioma Pampa) do que na metade norte do Estado (Bioma da Mata Atlântica).

Menos conspícuas na estrutura do campo nativo, as Compostas (*Asteraceae*) geralmente se distribuem como indivíduos isolados em meio ao tapete de gramíneas; em solos revolvidos, como na beira de estradas, bem como em poteiros mal manejados, com carga animal superior à capacidade de suporte do campo, criam-se condições favoráveis à proliferação de chircas, vassouras e, inclusive, de espécies ruderais¹⁸ desta família, compondo manchas distintas na estrutura da vegetação.

Com relação às Leguminosas (*Fabaceae*), cabe lembrar que a família é uma das mais numerosas, tanto na flora campestre como silvática. As Ciperáceas, por sua vez, são especialmente abundantes em várzeas úmidas e na orla de banhados.

Outro ponto a salientar na flora campestre é o grande número de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção. Em análise minuciosa de lista publicada no Diário Oficial do Rio Grande do Sul (31/12/2002), Boldrini¹⁹ relaciona 146 táxones desta categoria para o Bioma Pampa, notadamente de *Amaranthaceae*, *Asteraceae*, *Bromeliaceae*, *Cactaceae*, *Fabaceae* e *Poaceae*. Esta lista, todavia, é certamente incompleta, pois numerosas espécies foram descritas posteriormente a sua publicação.

É esta complexa vegetação e diversificada flora que se encontra em risco com a implantação de grandes florestas artificiais na metade sul do Estado. Com o crescimento das árvores, toda a vegetação dos campos tende rapidamente a desaparecer nas áreas plantadas, pelo fato de suas espécies serem muito exigentes em luz (plantas heliófilas), não suportando sombreamento. O plantio em linhas, com o cuidado de deixar a vegetação nativa entre as mesmas, tem apenas a função de proteger o solo na fase inicial, geralmente não ultrapassando três anos de sobrevida, com os espaçamentos usuais (figura 1).

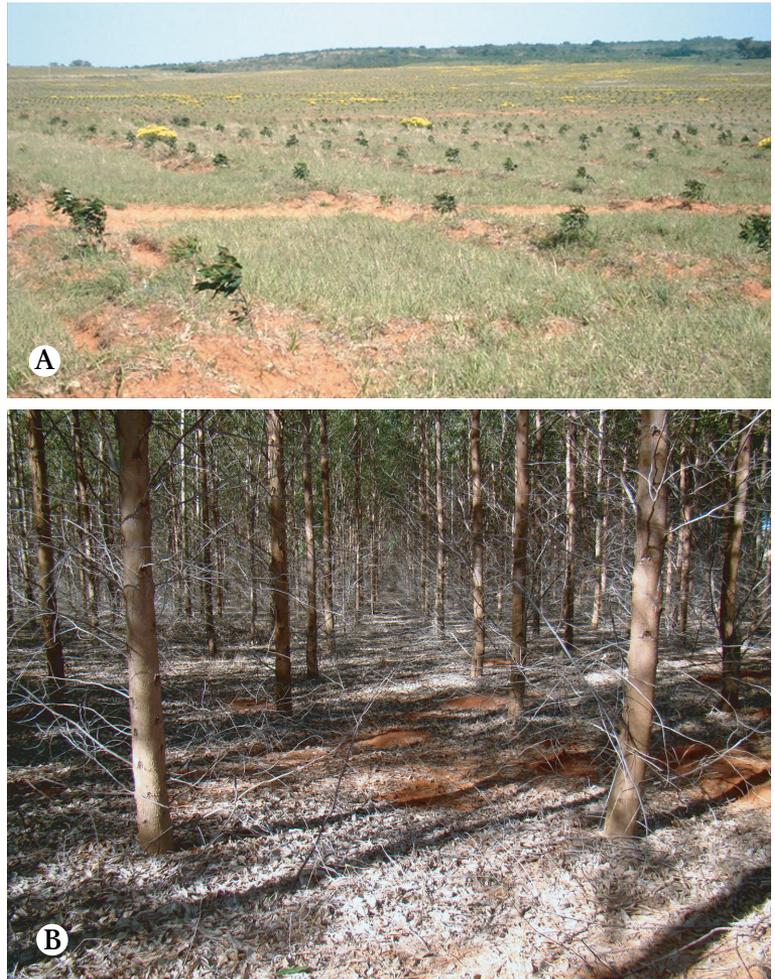


Figura 1: Vistas de plantios de eucaliptos nos Campos de Areia, em duas épocas. A – Registro do plantio em linhas (setembro de 2008), feito com o cuidado de preservar boa parte da vegetação nativa. B – Detalhe do mesmo plantio, em junho de 2010, registrando a extinção de toda a vegetação nativa, por sombreamento.

Os projetos florestais, por sua vez, são comumente realizados em áreas (ou propriedades) pouco favoráveis a cultivos agrícolas, inclusive no topo de morros, em terrenos pedregosos ou solos superficiais, locais com maior diversidade florística e que funcionam como refúgios para o contingente de espécies raras ou ameaçadas de extinção.

Cabe lembrar, ainda, que os campos sulinos, à semelhança de outros tipos de vegetação natural, constituem o último elo de um longo processo evolutivo, marcado por severa competição entre as espécies disponíveis para colonização dos distintos nichos ecológicos. Nos aspectos mor-

²⁰ Termo cunhado, com admirável lucidez, pelo poeta assisense João Otávio Nogueira Leiria (05-06-1908 – 15-02-1972), e utilizado no nome de um poema, bem como no título de sua principal obra (*Campos de areia*. Porto Alegre: Livraria do Globo, 1932. 85 p.). Para o leitor interessado, é reproduzida uma esclarecedora estrofe: “Ah! / a amargura das vossas sangas secas, / e do capim limão, / e das touceiras de butiá!”.

²¹ BOLDRINI, I. I. *Op. cit.*, 2009. p. 69.

²² Com cerca de 10.640 km², a região fitoecológica da “Savana-Estépica” situa-se entre as regiões da “Savana”, típica dos campos do Planalto Médio, Depressão Central e Serra do Sudeste, e da “Estepe”, situada a oeste, no Planalto da Campanha (VELOSO & GÓES-FILHO, *Op. cit.*, 1982.), constituindo uma espécie de tampão entre ambas (MARCHIORI, J. N. C. *Fitogeografia do Rio Grande do Sul*. Enfoque histórico e sistemas de classificação. Porto Alegre: EST, 2002. p. 87). Na região fitoecológica foram reconhecidas as formações Gramíneo-Lenhosa, Parque e Arbóreo-Aberta, das quais, a primeira corresponde aos Campos de Areia, tema em questão. Citado apenas por constar na literatura, cabe salientar, todavia, que o termo Savana-Estépica é inadequado à realidade regional, à semelhança dos termos Savana e Estepe, anteriormente comentados.

²³ ALVES, F. da S.; ROBAINA, L. E. S. & MARCHIORI, J. N. C. Aspectos fitogeográficos na bacia hidrográfica do arroio Lajeado Grande, RS – Brasil. 1. O meio físico. *Balduínia*, Santa Maria, n. 18, p. 1-9, 2009.

²⁴ WILDNER, W.; RAMGRAG, G. E.; LOPES, R. C. & IGLESIAS, C. M. F. *Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul*. Escala 1:750000. Porto Alegre:

fológicos e anatômicos das plantas, por conseguinte, revelam-se distintas estratégias ecológicas de valor adaptativo, responsáveis pela sobrevivência, ganho competitivo e distribuição das mesmas na natureza, bem como variados liames coevolutivos para com a fauna autóctone. São motivos desta grandeza que justificam a importância e recomendam a preservação dos campos nativos, principalmente em ecossistemas frágeis e de alta diversidade, com vistas a evitar a degradação ambiental que pode levar, inclusive, a processos erosivos e ao comprometimento dos recursos hídricos.

Pela ótica econômica, imediatista, a substituição de extensas áreas de campos naturais pelo cultivo de essências florestais exóticas, como o eucalipto, é geralmente tida como investimento significativo na economia regional e um passo a mais rumo à almejada diversificação. Na mesma esteira, o longo ciclo de crescimento das árvores torna a atividade florestal menos sensível às oscilações do mercado, comparativamente a outros setores da atividade rural.

Numa visão mais abrangente, todavia, não se pode esquecer que projetos desta natureza implicam supressão de parcelas significativas da vegetação e flora autóctones, processo com efeitos praticamente definitivos, pela dificuldade de reversão aos moldes originais. O tema ganha contornos particularmente preocupantes nos ecossistemas mais frágeis, caso dos “campos de areia”, tratados a seguir.

Campos de areia: o meio físico

No oeste do Rio Grande do Sul (bacia do Rio Ibicuí), em parte dos municípios de São Francisco de Assis, Manoel Viana, Cacequi, Rosário do Sul, Alegrete, Unistalda, Magambará e São Borja, os Campos Sulinos compõem uma unidade distinta no tocante à fisionomia, estrutura e composição florística: são os Campos de Areia²⁰, Campos dos Arais²¹ ou Savana-Estépica²². A vegetação, que inclui numerosos endemismos, compõe, em geral, ecossistemas muito sensíveis à degradação, devido a aspectos geomorfológicos e edáficos favorecedores de processos erosivos, incluindo voçorocamento.

Nos campos de areia, o relevo é caracterizado pelo domínio de coxilhas, ou seja, por elevações mamelonares com altitudes relativamente baixas e fracas declividades (figura 2), conferindo à paisagem um aspecto suavemente ondulado²³. O substrato rochoso, composto por arenitos eólicos da Formação Botucatu ou arenitos fluviais da Formação Guará²⁴, dá origem, ainda, a outras duas feições geomorfológicas na região: Cornijas e Morrotes de Arenito²⁵.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil, 2008.

²⁵ ALVES, F. da S.; ROBAI-NA, L. E. S. & MARCHIORI, J. N. C. *Op. cit.*, 2009. p. 7.



Figura 2: Coxilhas nos Campos de Areia do oeste gaúcho.

Cornijas são degraus rochosos de tamanhos e formas variadas, salientes à meia encosta de colinas (figura 3). Estágio inicial na formação dos morrotes, as cornijas constituem afloramentos de porções de arenito fluvial ou eólico altamente coeso, resultantes, sobretudo, do revestimento por óxido de ferro e/ou cimentação intensa dos grânulos pela concentração de sílica.

Os morrotes de arenito, conhecidos regionalmente como “cerros”, são elevações significativas do terreno, com amplitudes médias de 20 a 60m, encostas relativamente íngremes, vertentes de elevada declividade e topo frequentemente reto, aplainado²⁶ (figura 4). O substrato litológico, baseado nos arenitos Botucatu ou Guará, é superficialmente resistente aos processos de intemperismo, devido à alta coesão dos grânulos por cimentação com óxido de ferro e/ou concentração de sílica. Os topos, geralmente aplainados e predominantemente rochosos, apresentam inúmeras fendas ou, em alguns casos, uma camada delgada de solo arenoso pouco desenvolvido. Nas encostas, acumulam-se blocos de rocha e detritos de tamanhos variados, originados a partir do desprendimento da rocha formadora da escarpa.

Nas colinas de substrato arenítico, unidade litomorfológica predominante na região, os solos distinguem-se pelo baixo teor de argilominerais, reduzido conteúdo orgânico e cor rosa ou vermelho-alaranjada. Um dos tipos predominantes, classificado como Latossolo Vermelho Distrófico Típico, apresenta perfil arenoso profundo e muito intemperizado, com elevado teor de ferro e baixo ou nulo incremento de argila com o aumento da profundidade. Outra tipologia frequente nos campos de areia, definida como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico, também se mostra

²⁶ Balduino Rambo chamou esta unidade geomorfológica de “Tabuleiros” (RAMBO, *Op. cit.*, 1956. p. 72).

extremamente arenosa e com reduzido teor de argila. Junto às rochas expostas de cornijas, bem como no topo e encostas dos morrotes, os Cambissolos distinguem-se por intensa concentração e exposição de rochas²⁷.

²⁷ STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E. & PINTO, L. F. S. *Solos do Rio Grande do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: EMATER, RS – ASCAR, 2008. 222 p.

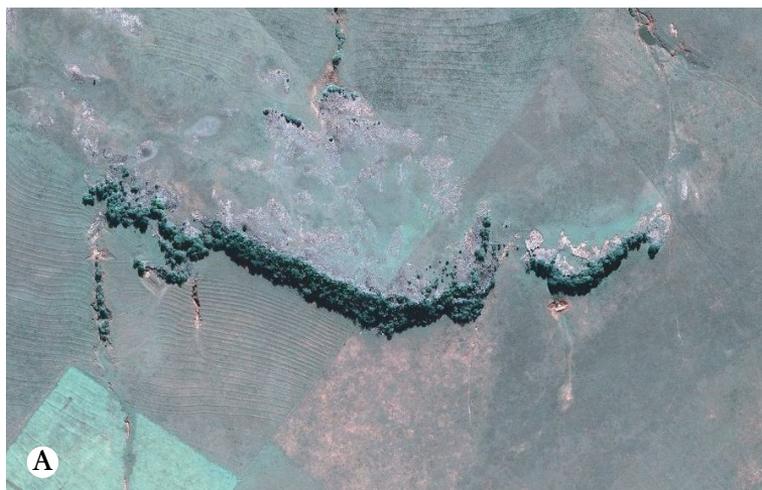


Figura 3: Dois aspectos de cornijas. A – Imagem de satélite, destacando a vegetação característica.²⁸ B – Detalhe fotográfico de uma cornija de arenito.²⁹

²⁸ Google Earth, 2010.

²⁹ ALVES, F. da S. *Estudos Fitogeográficos na Bacia Hidrográfica do Arroio Lageado Grande – Oeste do Rio Grande do Sul, Santa Maria, 2008*, Programa de Pós-graduação em Geografia e Geociência (Dissertação de Mestrado). 106 p.



Figura 4: Vista geral do “Cerro da Cascavel” (Alegrete, RS), típico morroto de arenito.

Na paisagem regional, são notáveis os processos de dinâmica superficial. Ambiente físico muito frágil, devido à reduzida ou inexistente coesão entre as partículas do solo, os campos de areia resultam altamente susceptíveis às erosões hídrica e eólica, geradoras de degradação ambiental, levando à formação de areais, por vezes de grandes dimensões, além de ravinas e voçorocas³⁰.

A origem dos areais, segundo diversos autores³¹, começa com a desagregação do substrato de arenitos friáveis, produtores de solo muito arenoso. Na sequência, a ação hidrodinâmica de chuvas intensas, em solo muito friável e com baixa cobertura de vegetação natural, leva à exposição do horizonte arenoso, intensificando o processo erosivo (figura 5A). O vento, persistente na região, movimenta e espalha, posteriormente, esta areia, levando à formação dos núcleos de areia propriamente ditos (figura 5B), compostos por areias quartzosas com grânulos de sílica, algumas concreções e nódulos de ferro.

³⁰ Voçorocas são fenômenos erosivos permanentes nas encostas, possuindo paredes laterais íngremes e, em geral, fundo chato, ocorrendo fluxo de água no seu interior durante os eventos chuvosos. Por vezes, as voçorocas se aprofundam tanto que chegam a atingir o lençol freático (CUNHA, S. B. & GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (Org.). *Geomorfologia e meio ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 257 p.).

³¹ Entre outros: PAULA, P. M. de. *Mapeamento de unidades litomorfológicas em bacias hidrográficas com processos de arenização, Alegrete - RS*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado em Geografia); TRENTIN, R. & ROBAINA, L. E. S. Mapeamento morfológico da bacia hidrográfica do rio Itú. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia Regional. Conference on Geomorphology, VI, 2006. Goiânia, *Anais*, p. 1-15; ALVES, F. da S.; ROBAINA, L. E. S. & MARCHIORI, J. N. C. *Op. cit.*, 2009 e DE NARDIN, D. *Zoneamento geoambiental no oeste do Rio Grande do Sul: um estudo em bacias hidrográficas*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. 230 f. Dissertação (Mestrado em Geografia).

³² Google Earth, 2008.

³³ ALVES, F. da S. *Op. cit.*

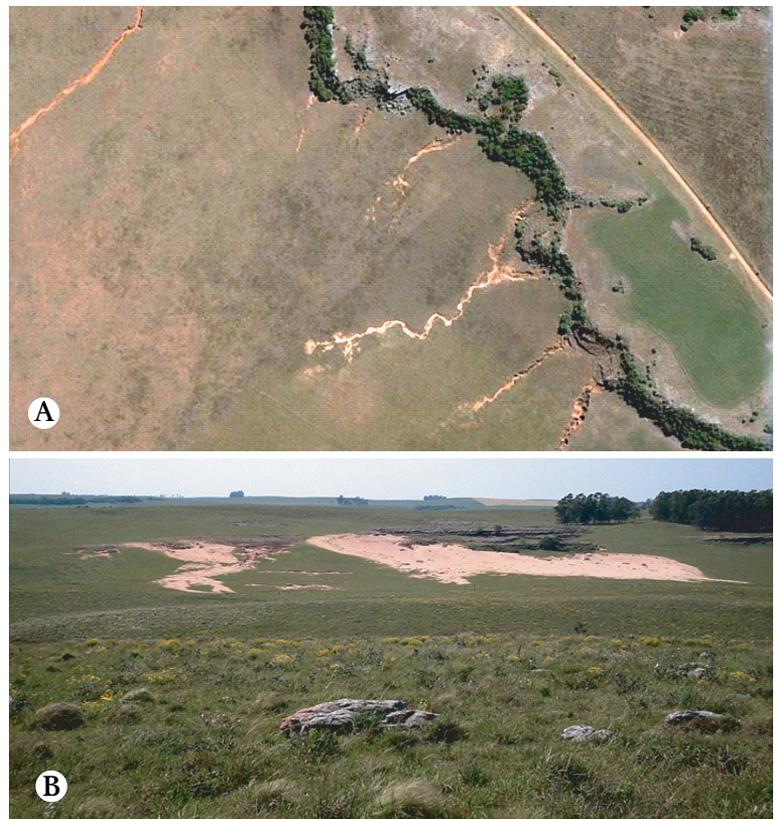


Figura 5: Dois aspectos da gênese dos areais. A – Ravinas e voçorocas associadas a cornijas de arenito, em imagem de satélite.³² B – Pequeno núcleo de arenização em cabeceira de drenagem.³³

Os areais de grandes dimensões encontram-se em geral nas cabeceiras de drenagem, associados a depósitos colúviais, no sopé de colinas e morrotes de arenito, bem como junto aos vales das principais drenagens (figura 6A).

As áreas em processo de arenização³⁴ geralmente aparecem nas cabeceiras de drenagem, junto a cornijas e à base dos morrotes de arenito (figura 6B), devendo sua origem à intensificação do escoamento superficial na área de contato entre o arenito mais resistente e o arenito friável do interior das colinas, exposto pela rarefação da cobertura vegetal natural. Este processo erosivo, que se inicia com ravinas e evolui para voçorocas, resulta de desequilíbrios hidrodinâmicos induzidos ou incrementados pela ação antrópica, que levam à degradação do solo e à exportação de sedimentos para as drenagens, com reflexos diretos na preservação dos recursos hídricos e nas condições hidrodinâmicas que operam no solo. No voçorocamento, além da erosão superficial, também atuam a erosão subterrânea, solapamentos, desabamentos e escorregamentos, fenômenos que, conjugados, maximizam o poder destrutivo desta forma de erosão.

Do acima exposto, conclui-se que os campos de areia, por diversos aspectos geomorfológicos, litológicos, pedológicos e climáticos, são altamente susceptíveis a processos erosivos e que o mau uso do solo, por práticas de manejo e/ou produção inadequadas, leva à rarefação da cobertura vegetal nativa, desencadeando ou intensificando os processos de degradação ambiental.

Vegetação natural e silvicultura nos campos de areia

A vegetação dos campos de areia é marcada, fisiologicamente, pelos tons acinzentado-ocres, resultantes de tomentosidade acentuada nas folhas de diversas gramíneas e ervas de outras famílias botânicas, bem como na maioria dos subarbustos e arbustos.

No grupo das gramíneas, salientam-se o capim-limão (*Elyonurus muticus*), a grama-cinzenta (*Paspalum nicorae*), o capim-estrela (*Paspalum stellatum*), a grama-missioneira (*Axonopus fissifolius*), a grama-da-vacaria (*Axonopus argentinus*), o capim-das-pedras (*Gymnopogon spicatus*), o capim-rabo-de-burro-miúdo (*Schyzachyrium spicatum*), algumas barbas-de-bode (*Aristida filifolia*, *Aristida circinalis*), bem como a grama-forquilha (*Paspalum notatum*), o capim-caninha (*Andropogon lateralis*) e *Pappophorum macrospermum*.

³⁴ Processo de retrabalhamento de depósitos arenosos pouco ou não consolidados, que acarreta nestas áreas uma dificuldade de fixação da cobertura vegetal devido à intensa mobilidade dos sedimentos pela ação das águas e dos ventos (SUERTÉGARAY, D. M. A. *A trajetória da natureza: um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí – Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987*).

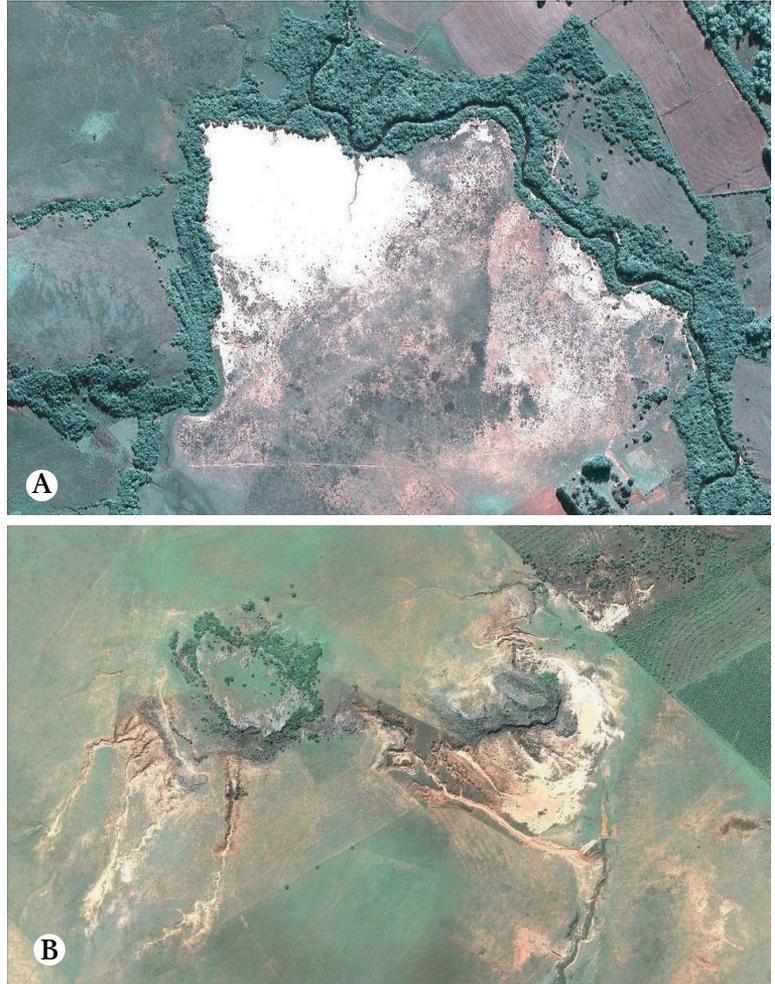


Figura 6: Dois casos exemplares de arenização. A – Areal “do Cotovelo”, junto à margem esquerda do Arroio Lageado Grande, Alegrete, RS.³⁵ B – Núcleo de arenização junto ao “Cerro do Barro”, típico morrote de arenito (Alegrete, RS); é possível observar plantio recente de eucalipto no canto superior direito da foto.³⁶

³⁵ Google Earth, 2008.

³⁶ Google Earth, 2008.

Em meio às gramíneas – e também contribuindo para o tom acinzentado-ocráceo da vegetação –, destaca-se expressivo (e conspícuo) contingente de Compostas (Asteraceae), incluindo: *Gochmatia cordata* (cambará-do-campo), *Acanthospermum australe* (carrapicho), *Baccharis multifolia*, *Elephantopus mollis*, *Lucilia nitens*, *Lessingianthus macrocephalus*, *Orthopappus angustifolius*, *Vernonia brevifolia*, *Vernonia cognata*, *Vernonia flexuosa*, *Vernonia hipochaeris*, *Vernonia nudiflora* e *Vernonia platensis*; outros representantes da família pertencem aos gêneros *Asteropsis*, *Croton*, *Eupatorium*, *Noticastrum*, *Tagetes* e *Trixis*. Na mesma asso-

ciação, ocorrem algumas Amarantáceas (*Froelichia tomentosa*, *Pfaffia tuberosa*), a douradinha-do-campo (*Waltheria douradinha*), os velames-brancos (*Macrosiphonia longifolia*, *Macrosiphonia petraea*), o trevo-azedo (*Oxalis eriocarpa*), o fruto-de-perdiz (*Margyricarpus setosus*), o tremoço (*Lupinus albescens*), alguns cactos-bola (*Echinocactus muricatus*, *Parodia ottonis*) e *Jatropha isabellei*. De porte arbóreo, o curupi (*Sapium haematospermum*) destaca-se na paisagem, com indivíduos esparsos.

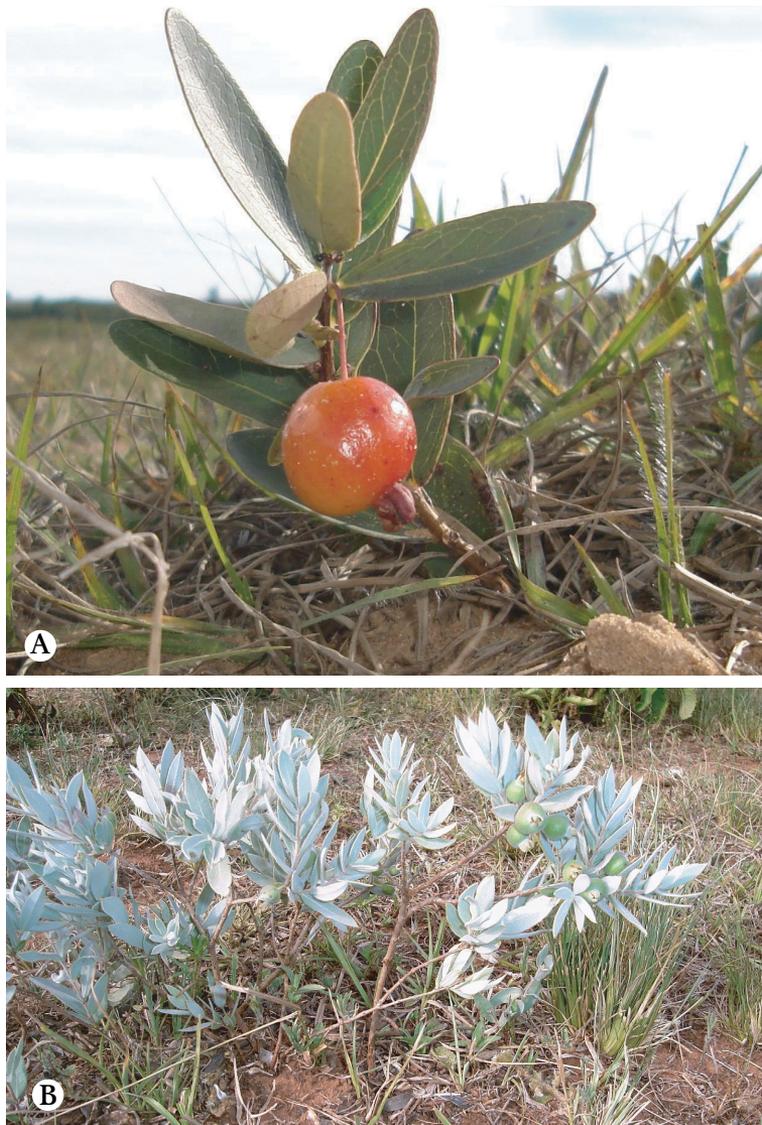


Figura 7: Duas Mirtáceas anãs. A – A pitanga-do-campo, *Eugenia pitanga*.³⁷ B – O arará-do-campo cinzento (*Psidium incanum*), com frutos.³⁸

³⁷ ALVES, F. da S. *Op. cit.*

³⁸ ALVES, F. da S. *Op. cit.*

As mirtáceas anãs, abundantes e de presença conspícua na estrutura da vegetação, incluem: *Campomanesia hatschbachii*, *Campomanesia aurea*, *Eugenia arenosa*, *Eugenia pitanga* (figura 7A), *Eugenia plurisepala*, *Psidium incanum* (figura 7B), *Psidium luridum* e *Myrcia verticillaris*.

Muito característicos são os palmares de butiá anão (*Butia lallemantii*), compondo extensas manchas nos Campos de Areia do oeste gaúcho (figura 8A). Cabe salientar, todavia, que a espécie também se encontra nas encostas e no topo de morrotes de arenito (figura 8B), alcançando o Jarau, no município de Quaraí, e alguns cerros do departamento de Rivera (Uruguai)³⁹.

³⁹ BRUSSA SANTANDER, C. A. & GRELA GONZÁLEZ, I. A. *Flora arbórea del Uruguay*. Con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó. Montevideo: COFUSA, 2007. 542 p.



Figura 8: O butiá anão (*Butia lallemantii*), em duas situações. A – Vista geral do palmar da Lagoa Vermelha (Alegrete, RS), com algumas tunas (*Cereus bildmannianus*); B – Exemplar junto à ponte de pedra no topo do Cerro do Tigre (Alegrete, RS).

Nas cornijas, resultantes do afloramento de rochas areníticas à meia encosta de colinas, a vegetação inclui arvoretas esparsas de criúva (*Agarista eucalyptoides*), jasmim-catavento (*Tabernaemontana catharinensis*) e curupi (*Sapium haemospermum*), além da tuna (*Cereus hildmannianus*).

Na encosta dos morrotes de arenito, crescendo entre blocos de rochas, encontram-se as mesmas arvoretas das cornijas, juntamente com o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), a pixirica (*Miconia hyemalis*), a aroeira-brava (*Lithraea molleoides*), o cocão (*Erythroxylum microphyllum*), o guamirim (*Myrceugenia glaucescens*), o tarumã-preto (*Vitex megapotamica*), a caúna (*Ilex dumosa*), o fumo-bravo (*Solanum mauritianum*) e os garupás (*Aloysia gratissima*, *Aloysia chamaedryfolia*). De menor porte, incluem-se algumas mirtáceas-anãs citadas anteriormente, bem como diversas Amarantáceas (*Froelichia tomentosa*, *Pfaffia tuberosa*), Asteráceas (*Achyrocline marchiorii*, *Baccharis pampeana*, *Elephantopus mollis*, *Gochnatia cordata*, *Lessingianthus macrocephalus*, *Orthopappus angustifolius*, *Porophyllum lineare*, *Tagetes ostenii*, *Vernonia brevifolia*, *Vernonia flexuosa*, *Vernonia hipochaeris*, *Vernonia nudiflora* e *Vernonia platensis*⁴⁰), Euforbiáceas (*Bernardia multicaulis*, *Jatropha isabellei*, *Jatropha pedersenii*, *Sebastiania serrulata*) e Fabáceas (*Chamaecrista flexuosa*, *Mimosa cruenta*, *Poiretia tetraphylla*). A diversidade de ambientes do tálus explica a presença, inclusive, de algumas espécies arbóreas da Floresta Estacional, como o gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), a figueira-do-mato (*Ficus luschnathiana*), o aguai-vermelho (*Chrysophyllum marginatum*), o pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia*), o chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*), a mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), o coentrilho (*Zanthoxylum fagara*), o chal-chal (*Allophylus edulis*), o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) e a murta (*Blepharocalyx salicifolius*); cabe salientar, todavia, que estes indivíduos ocorrem de forma isolada, sem compor uma estrutura verdadeiramente florestal⁴¹.

Em numerosas ervas, arbustos e subarbustos dos campos de areia, além da tonalidade acinzentado-ocrácea anteriormente lembrada, chama atenção a abundância de óleos (*Elionurus muticus*, *Poiretia tetraphylla*, mirtáceas anãs), de látex (*Macrosiphonia hispida*, diversas Euforbiáceas) e de outras substâncias presumivelmente valiosas no controle da herbivoria.

⁴⁰ DEBLE, L. P. & GIRARDI-DEIRO, A. M. *Espécies da tribo Vernoniae (Asteraceae), encontradas nos areas de Alegrete, RS*. Bagé: EMBRAPA/CPPSul, 2002. 24 p. (EMBRAPA CCPSul, Documentos, 47).

⁴¹ Verdadeiras florestas podem ser observadas na encosta de alguns cerros da região, caso do Loreto, em São Vicente do Sul, RS.

De ampla ocorrência, igualmente, é o esclerosamento manifesto nas folhas de grande parte das espécies, caráter vinculado tanto à pobreza nutricional dos solos (escleromorfismo oligotrófico), como ao controle da perda de água por evapotranspiração, aspecto crucial, sobretudo em curtos períodos de seca (especialmente no verão), tendo em vista a rápida perda de água no solo por percolação.

Outro aspecto digno de nota nestes solos arenosos, profundos e distróficos do oeste gaúcho, é o desenvolvimento acentuado de estruturas subterrâneas, como rizomas e xilopódios, em vivo contraste com as partes aéreas vegetais. Nas mirtáceas anãs, em *Butia lallemantii* (figura 9) e na maioria dos arbustos e subarbustos, este aspecto morfológico, usualmente associado ao controle do estresse hídrico, também desempenha inestimável papel na estabilidade do ecossistema, funcionando como estacas vivas cravadas no solo, que se cruzam e interligam, com efeitos altamente positivos contra a erosão e outras formas de degradação ambiental. Em *Eugenia arenosa* (figura 10) e *Eugenia pluri-sepala* (figura 11), por exemplo, apenas a extremidade dos ramos folhosos (com flores e frutos, na devida época) costuma ser vista acima do solo. Inúmeros ramos de uma mesma mancha, deste modo, pertencem a um único ou a poucos indivíduos, ligando-se à robusta estrutura subterrânea.



Figura 9: Touceira de butiá anão (*Butia lallemantii*) junto à voçoroca, expondo a estrutura subterrânea.

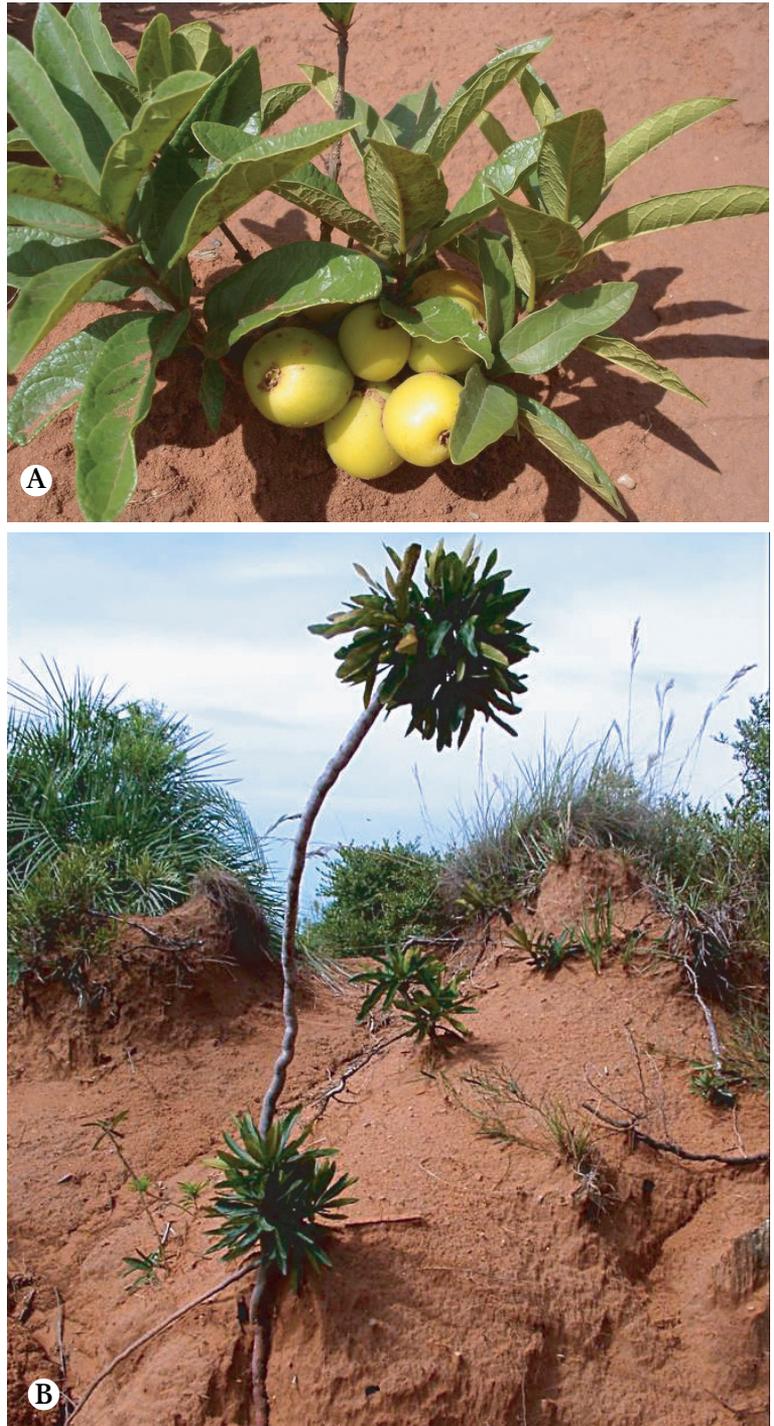


Figura 10: Dois aspectos de *Eugenia arenosa*. A – Parte aérea, com ramos curtos, folhas e frutos. B – Indivíduo adulto, com a robusta estrutura subterrânea exposta por erosão (Fotos de Marcelo Scipione).



Figura 11: Dois aspectos de *Eugenia plurisepala*. A – Parte aérea da planta, com frutos; fruto maduro, em destaque, no canto inferior-esquerdo. B – Indivíduo adulto, com a robusta estrutura subterrânea exposta por erosão (Fotos de Marcelo Scipione).

Particularmente abundantes em plantas de campos arenosos, o desenvolvimento de xilopódios e rizomas constitui, ao mesmo tempo, uma valiosa estratégia ecológico-adaptativa, ajudando a entender a sobrevivência e ganho competitivo das espécies nestes frágeis ecossistemas. Dificilmente o Homem, com todo o arsenal disponibilizado pela moderna tecnologia, poderá desenvolver engenho tão eficiente para a fixação de solos arenosos em larga escala, como o oferecido gratuitamente pela natureza na estrutura subterrânea destas plantas.

Do acima exposto, não resta alternativa, senão reconhecer a extrema importância da vegetação natural nos Campos de Areia, a fim de evitar graves e imprevisíveis danos ambientais, de muito difícil controle.

⁴² No caso dos plantios com espécies de *Pinus*, o risco ambiental é agravado, na região, pelo caráter acentuadamente invasor de espécies do gênero, como pode ser visto em cornijas e encostas de morrotes (Cerro do Tigre, por exemplo), comprometendo a sobrevivência da rica e importante flora nativa.

O plantio com espécies de *Eucalyptus* e *Pinus*⁴², comentado anteriormente, implica a supressão de toda esta vegetação nativa, pois ela, sabidamente, não suporta sombreamento. Além de graves prejuízos à fauna nativa, ao regime hidrológico, à perenidade de pequenos cursos de água e assoreamento de alguns rios, temas frequentemente levantados no calor da crítica aos megaprojetos de silvicultura na região, mais graves, ainda, são os danos a este patrimônio florístico sumamente valioso, posto que inclui numerosos endemismos e espécies raras ou ameaçadas de extinção, proporcionando, ainda, suporte vegetal insubstituível no controle da erosão e outras formas de degradação ambiental.

Considerações finais

Matéria-prima historicamente indispensável ao desenvolvimento das civilizações, a madeira depende cada vez mais da ampliação do cultivo da terra. A exploração de florestas nativas, ainda necessária ao segmento de madeiras nobres no Brasil, justifica-se apenas se realizada sob manejo criterioso, com vistas a assegurar os princípios da diversidade e sustentabilidade. Neste contexto, a silvicultura revela-se de grande importância socioeconômica, notadamente em países como o Brasil e em estados como o Rio Grande do Sul, detentores de terras disponíveis e condições climáticas favoráveis. Além de abastecer o mercado interno com madeiras adequadas a diversos fins (celulose, inclusive), a implantação de florestas e a indústria da madeira criam muitos empregos, reduzem a pressão sobre as matas nativas remanescentes e, gerando divisas, ainda contribuem para o suprimento da demanda global do setor. Não menos impor-

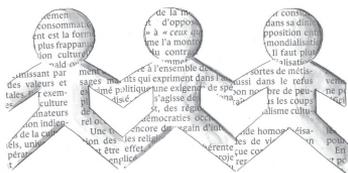
tante, no caso da metade sul do Rio Grande, é a diversificação econômica introduzida pelos mencionados projetos no setor primário, ainda baseado em poucos itens.

A implantação de grandes florestas nos Campos Sulinos, por outro lado, requer muito bom senso, com vistas a minimizar o impacto da substituição de uma vegetação natural de rica biodiversidade por extensos plantios de eucaliptos ou outras espécies exóticas. No caso dos Campos de Areia do oeste gaúcho, esta questão adquire importância ainda maior, tendo em vista o grande número de espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção ali existentes, bem como o papel insubstituível da vegetação nativa para a conservação do solo, evitando erosões, o assoreamento de rios e para assegurar a perenidade de pequenos cursos de água.

Exemplos didáticos de problemas desta natureza podem ser facilmente observados em plantios antigos de eucaliptos no oeste gaúcho, em áreas sensíveis à arenização. Mesmo em talhões recentes já surgem sinais de degradação ambiental, indicadores da gravidade a ser alcançada em futuro próximo, durante e logo após a exploração florestal. Desprovido da vegetação nativa e de suas robustas estruturas subterrâneas anteriormente comentadas, o solo arenoso mostra-se presa fácil de processos erosivos, agravados pelo clima pluvial, típico da região, gerando problemas de muito difícil (senão impossível) controle. Só não vê quem não quer: os campos de areia do oeste gaúcho, em sua grande parte, não são adequados à implantação de florestas.

José Newton Cardoso Marchiori é engenheiro florestal, doutor em Ciências Florestais e professor titular do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
marchiori@pq.cnpq.br

Fabiano da Silva Alves é biólogo, doutorando do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria e professor da Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Alegrete, Rio Grande do Sul.
alvesfs@yahoo.com.br



ASPECTOS DA EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA DA FABRICAÇÃO DA CELULOSE E DO PAPEL

Celso Foelkel

O papel é um dos bens de consumo mais utilizados pela sociedade humana para as mais diversas finalidades da vida diária. Sua produção data de cerca de 2.000 anos e tem sido crescente desde a invenção na antiga China pelo mestre Ts'ai Lun. Por ser um produto obtido de matérias-primas renováveis e naturais e por ter altíssima taxa de reciclagem, o papel pode ser considerado um produto com muita afinidade ambiental. Entretanto, seu processo de fabricação pode causar impactos ambientais e sociais, como qualquer outra atividade industrial de grande escala produtiva. Para minimizar tais impactos e mitigar os efeitos socioambientais negativos e potencializar os efeitos positivos dessa rede de valor, a maioria das empresas produtoras e conversoras do papel adota sistemas de certificação de suas florestas e de seus produtos com alto nível de rastreabilidade e segurança. Também a tecnologia de produção tem sido continuamente aperfeiçoada para alcançar maior eficiência operacional e ecoeficiência produtiva, gerando assim menos resíduos e consumindo menores quantidades específicas de insumos (água, madeira, fibras, reagentes químicos, energia).

O papel é um dos produtos criados pelo ser humano que mais o acompanha na sua vida diária. Nos dias de hoje, são pouquíssimas as civilizações que dele fazem pouco uso. O papel embala e protege produtos, veicula e armazena informações, ajuda na limpeza e em nossa higiene pessoal e de nossos lares, além de inúmeras outras utilizações que sequer percebemos. Desde sua invenção na antiga China, há quase 2.000 anos, o papel tem sido produzido conceitualmente com os mesmos princípios: utilização de fibras vegetais individualizadas para compor uma folha úmida que depois é secada. Essas fibras vegetais são em sua maioria originadas das madeiras (as suas células) e entram na composição do papel em proporções que variam de 70 a 95% de seu peso. Ou seja, pode-se dizer que o papel é derivado primordialmente das florestas. Por isso, trata-se de um produto intimamente associado ao meio ambiente, já que é natural, reciclável, reaproveitável, renovável, biodegradável, compostável, incinerável, não cumulativo e limpo. Como há muito de Natureza incluída em seu ciclo de vida, pode causar ação importante de impacto sobre ela, caso sua produção, utilização e disposição final não sejam feitas de formas adequadas e sustentáveis.

O ato de reciclar o papel deve ser tão antigo quanto a sua invenção. Como o papel facilmente se hidrata quando molhado em água, o principal elemento para sua fabricação, suas fibras, acabam soltando-se com facilidade da rede que é a folha de papel. Com isso, elas ficam disponíveis para novo uso. Com muita certeza, o mestre Ts'ai Lun, inventor do papel, deve ter percebido isso. Para evitar desperdícios de matéria-prima e de produto pronto, ele deve ter sido também o seu primeiro reciclador, acumulando com isso muito provavelmente dupla "patente de invenção".

Deve ficar claro porém que não é qualquer folha que pode ser chamada de papel. Até o momento, essa definição implica que tenham sido utilizadas fibras vegetais para sua fabricação. Essas fibras, também chamadas de fibras celulósicas, são consolidadas em uma folha por maquinário especialmente desenvolvido para garantir qualidade, produtividade, eficiência e características específicas para cada tipo de uso. Logo no início de sua vida, o papel era feito a partir de algumas fibras vegetais que possuíam facilidades para serem extraídas do vegetal mãe. Era o caso das fibras dos ramos tenros de bambu, amoreira, algodão, palhas de cereais etc. A baixa disponibilidade dessas matérias-primas fibrosas impediu por muito tempo o crescimento, a disseminação e a popularização do seu uso. Tratava-se então de um

produto basicamente para servir à escrita e era, por isso mesmo, utilizado somente por algumas classes sociais mais privilegiadas. Hoje, frente a alguns avanços tecnológicos simples, o papel consegue a façanha de ser um dos produtos mais valorizados e utilizados pela nossa sociedade. Curiosamente, esses avanços estão muito ligados às forças motrizes geradas pela escassez das matérias-primas fibrosas, às otimizações das máquinas para produzi-lo e às necessidades de tornar a produção mais sustentável.

Outro fato interessante é que as tecnologias conceituais para fabricar celulose e papel são relativamente antigas. Da mesma forma que para os casos do avião e do automóvel, a base conceitual tecnológica do papel tem-se mantido absolutamente viva e imutável. O que acontece apenas é que as inovações em tecnologias vão sendo criadas para torná-la melhor e mais eficiente. Ao longo dessa história vitoriosa do papel, certamente as forças de inovação são influenciadas também por inovações em outras cadeias produtivas. Assim, estiveram associadas às inovações na cadeia produtiva da máquina a vapor, do aço, da energia elétrica ou da indústria química e petroquímica e, nos dias atuais, das tecnologias de automação e da informação. Entretanto, há algumas forças motrizes paralelas, que não são necessariamente suportadas por outras tecnologias, mas por pressões que induzem inovações tecnológicas. Mais recentemente, com a globalização das economias alargando os mercados; com os avanços nas demandas qualitativas e de performance dos clientes; nos requisitos ambientais e sociais pela sociedade, também as inovações vêm privilegiando essas temáticas e causando alterações substanciais nas formas de se fazer, usar e reciclar o papel.

Sempre existiram questionamentos sobre o ciclo da vida do papel como produto, se ele estaria atingindo um clímax de consumo pela sociedade humana. Entretanto, o seu consumo é algo muito dinâmico e que tem mantido continuadas taxas de crescimento, acima do crescimento vegetativo da população mundial. Existem alguns bilhões de pessoas com baixíssimo acesso a itens indispensáveis ao conforto e qualidade de vida, como é o caso de papéis higiênicos ou fraldas descartáveis (feitas com fibras de celulose) ou mesmo de cadernos, livros e revistas. Essa população representa grande potencial de consumo adicional, caso tenha seu padrão de vida melhorado. Há ainda enorme criatividade em outros setores fora mesmo da área específica, desenvolvendo novos e muitas vezes inusitados usos para o papel. Também a indústria química se vale das fibras

de celulose para produzir muitos produtos químicos como nitrocelulose, acetato de celulose, viscose, entre outros. Sem contar, enfim, a grande sobreposição de cadeias produtivas que transformam o papel em uma rede de valor imensa, intrincada e global.

Algumas ameaças com certeza surgiram ao longo da história do papel, especialmente enquanto veículo de transmissão de informações e na embalagem de produtos. O plástico e o isopor certamente exerceram pressões sobre o papel, mas serviram para tornar o papelão ondulado e os sacos de papel em embalagens mais amigáveis ao usuário, mais recicláveis e mais limpas. O rádio, a televisão e agora a internet introduziram significativas pressões sobre os papéis de imprensa e de impressão. Em muitos casos, ao invés de baixarem o consumo de papel por esses novos veículos de armazenagem e difusão de informações, surgiram outras oportunidades que ajudaram o surgimento de novas utilizações ou de outros produtos de papel. Não há dúvida que certos tipos de papéis sofreram impacto negativo e acabaram perdendo espaço nos mercados, como é o caso do papel de imprensa para jornais, papéis rótulos, papéis carbono etc. Mas sempre acabam surgindo outros usos inovativos, como papéis autocopiativos, papéis filtro, papéis decorativos para móveis e pisos. Em resumo, as inovações tecnológicas para novas dinamizações do setor papelero estão quase sempre associadas a essas pressões, quer venham da escassez de algum insumo importante (energia, fibras), quer venham de alterações mercadológicas ou ainda de pressão exercida por produtos alternativos.

A razão dessa contínua revitalização do setor de celulose e papel talvez se deva a três causas básicas: 1. as maravilhosas qualidades que a madeira oferece fisicamente (como fibras) ou quimicamente (como celulose, lignina, etc.); 2. as exigências do mercado, que induzem à busca de competitividade por parte dos atores envolvidos com esse setor; 3. a constante evolução das tecnologias graças às pesquisas realizadas em centenas de universidades, institutos de pesquisa, fornecedores de máquinas e insumos e laboratórios das próprias fábricas do setor.

Considerando que a história do papel teve início logo nos primeiros anos do século II d.C., temos uma longa cadeia de eventos que colaboraram para trazê-lo aos dias atuais como um produto tão diversificado. Quando o grande mestre chinês Ts'ai Lun produziu suas primeiras folhas de papel usando fibras vegetais até certo ponto "tecnologicamente primitivas" e uma peneira, formando uma folha e

depois secando-a ao ar, estava longe de imaginar que toda uma indústria se desenvolveria tão intensamente a partir dessa idéia simples. Mais surpreso ficaria ele se desse uma espiadela no futuro e notasse que o papel é feito hoje quase da mesma maneira, somente que em máquinas contínuas, com alta agregação tecnológica e velocidades de produção muito elevadas. Para que isso acontecesse, o papel precisou ganhar escala de consumo para permitir então aumentos na escala de produção e nas eficiências operacionais. Isso só foi conseguido mediante o equacionamento de algumas dificuldades e muita superação, via criatividade, das barreiras iniciais que impediam a expansão dessa industrialização.

Para fins de entendimento histórico desses desafios e como eles foram superados, apresenta-se a seguir um breve relato de etapas históricas, mencionando algumas das forças motrizes que permitiram ao papel adquirir esse estágio de produto e de bem industrial que é consumido em quantidades absolutamente fantásticas pela humanidade. Os povos com maior qualidade de vida e vivendo em países com economias saudáveis consomem ao ano algo em torno de 250 a 300 kg de papel por habitante. Em alguns desses países as taxas de reciclagem atingem entre 65 e 80%. Já os países mais pobres do planeta têm populações que não desfrutam de boa higiene, consomem poucos bens industrializados embalados, não lêem e não imprimem muito, enfim, possuem habitantes que consomem individualmente menos de 20 kg de papel por ano. Por essa razão, o consumo de papel está intimamente associado à qualidade de vida de um povo e ao crescimento do produto interno bruto de uma economia. É muito fácil entender então: sociedades em crescimento econômico e com boa qualidade de vida são grandes consumidoras de papel considerando cada de seus habitantes; seja papel de fibras virgens, seja reciclado.

Independentemente do tipo de fibra papeleira, se fibras recicladas ou fibras de celulose virgem, todas são de origem vegetal e em sua grande e quase total maioria são originadas das madeiras. Portanto, ao pensarmos em produzir papel estaremos necessariamente pensando em plantar e consumir árvores, mesmo que estejamos privilegiando o processo de reciclagem do papel. Daí, a importância de se produzir florestas com muita qualidade ambiental e sustentabilidade. A outra grande floresta que abastece a indústria do papel é a chamada “floresta urbana”. Após seu uso, se coletado de forma adequada, limpa e com boa qualidade, o papel vai realimentar a indústria abrindo novas possibilidades de fabricação. Isso ajuda também a diminuir os volu-

mes do lixo gerado pelos cidadãos e pelas empresas. Também reduz as necessidades de aterros sanitários e as demandas por árvores, mesmo as que são plantadas visando fabricar papel. Cabe então aos próprios cidadãos cumprirem sua função na coleta seletiva de seus lixos, permitindo com isso maior oferta de fibras a reciclar. É ainda muito importante que as fibras virgens sejam produzidas por florestas com certificados ambientais, o que garante que seu impacto ambiental esteja minimizado e que as empresas que plantam árvores para fabricar papel o façam com adequação legal e sustentabilidade. Afinal, há grande necessidade de equilíbrio na reposição de fibras virgens para a cadeia do papel reciclado, pois se isso não acontecesse, em pouco tempo não haveria papel para ser reciclado. Isso porque nem todo papel é reciclável; tampouco todo o papel reciclável é coletado e ofertado para ser reciclado. Sempre existem perdas ao longo desse processo, lembrando que as fibras do papel sofrem danos físicos com sucessivas reciclagens e novas fibras virgens devem ser agregadas ao processo para reequilibrar o sistema. Por isso tudo, a complementaridade entre papéis reciclados e papéis de fibras virgens é muito importante.

Quando se faz referência à fibras de madeira abastecendo fábricas (quer para o papel de fibras virgens, quer para o papel reciclado), deve-se ressaltar que se tomaram alguns séculos até que essas fibras passassem a ser a principal matéria-prima para o papel. Antes da descoberta da madeira, a sua expansão foi impedida pela escassez de uma base fibrosa abundante, barata e capaz de conferir qualidade às folhas, tornando-as compatíveis com as diversas exigências do mercado. No início, foram usadas fibras de vegetais fáceis de serem macerados, tais como taquarinhas, palhas de cereais, algodão etc. Durante alguns séculos, as principais matérias-primas fibrosas para os papéis foram as fibras do linho e do algodão, extraídas de trapos de roupas ou de panos usados. Imaginemos que a escassez dessas fibras chegou a um ponto tal, que em alguns países europeus passaram a existir leis que impediam que as pessoas mortas fossem enterradas vestindo algum tipo de tecido contendo essas fibras. Os trapos eram moídos por meio de batimentos continuados em moinhos, o que levou as primeiras fábricas a serem chamadas de “moinhos de papel”. Essa denominação se mantém até hoje em alguns idiomas (“pulp mill” em inglês; “moulin à papier”, em francês).

À época das viagens marítimas em caravelas, por iniciativa de alguns pesquisadores acadêmicos e industriais,

desenvolveu-se o uso de fibras de palhas de cereais agrícolas, como palha de arroz, de trigo e de milho. Ainda assim, mesmo essas fibras sendo mais abundantes, a qualidade do papel não era totalmente compatível com alguns dos seus usos. Além disso, as fibras agrícolas tinham outros usos importantes na agricultura, como na alimentação do gado e na compostagem. Finalmente, a partir de meados do século XIX é que a madeira entrou em cena. Muitos pesquisadores já haviam notado que a madeira consistia em uma fonte potencial de fibras, mas não sabiam como extraí-las. As primeiras fábricas surgiram na Alemanha usando uma extração mecânica dessas fibras por atrito. A invenção do cozimento alcalino soda na mesma época permitiu que materiais fibrosos fossem amolecidos em uma solução cáustica fervente até que as fibras pudessem ser individualizadas. Estava, assim, aberto o caminho para a indústria papelreira atual. Atribui-se ao alemão Friedrich Keller a primeira operação semi-industrial usando madeira para produção de pasta mecânica para papel, por volta do ano 1845. Já o processo soda teve sua origem na Inglaterra, descoberto em 1851 por Burgess & Watt, sendo útil tanto para palhas de cereais como para cavacos de madeira.

Toda essa busca frenética de matérias-primas para a fabricação do papel se devia ao enorme potencial existente a partir da invenção da imprensa tipográfica de tipos móveis por Johannes Gutenberg, em 1439. A impressão de livros passou a exigir cada vez mais fibras, que nem os trapos, nem as palhas de cereais conseguiam suprir.

Três outras invenções importantíssimas para o setor papelreiro foram: 1. a máquina contínua para formar e secar folhas, atribuída ao francês Louis-Nicolas Roubert, em 1799, com aperfeiçoamentos tecnológicos feitos pelos irmãos Sealy e Henry Fourdrinier em 1801; 2. a descoberta acidental por Carl F. Dahl, em 1879, das bases químicas do processo sulfato ou kraft, que introduziu um processo de individualização das fibras da madeira, com alta taxa de recuperação do licor de cozimento; 3. o branqueamento das fibras mediante utilização de hipocloritos e cloro, descoberta que surgiu de estudos do sueco Carl Scheele e do francês Claude-Louis Berthollet.

Depois dessas importantes invenções em meados dos anos 1800, a fabricação do papel se manteve absolutamente sob tais bases conceituais, apenas buscando crescer em escala produtiva e em qualidade e diversificação de produtos. Os esforços eram direcionados para manter as fábricas operando em boas condições e produzindo papéis capazes de

atender às exigências dos mercados. As máquinas eram engenheiradas para produzir mais papel e com maior qualidade. Os cuidados ambientais muitas vezes eram deixados em nível secundário, sendo que, em certas situações, dizia-se que o cheiro das fábricas era sinônimo de progresso. Também muitas florestas naturais e patrimônios ecológicos acabaram consumidos para esse tipo de fabricação. Buscava-se o progresso através da produtividade da terra com a extração e o consumo dos recursos naturais, não importando que para isso se consumissem esses bens de formas hoje consideradas irresponsáveis. Eram outros tempos, outras cabeças pensantes, outras realidades ambientais.

Tudo acontecia sem consequências aparentes até o momento em que surgiu uma das maiores forças motrizes capazes de produzir alterações significativas nessa indústria em nível global. Antes mesmo da época acirrada da globalização, da internet e da Eco 92, o setor se viu ameaçado pela histeria que tomou conta do mundo em relação aos potenciais impactos perigosos para a saúde dos ecossistemas e do homem, derivados do uso dos organoclorados em processos de branqueamento da celulose com cloro elementar. Essa crise ambiental que assolou o setor começou em 1988 e perdurou por mais de uma década. Nunca se estudou ou se pesquisou tanto em um setor industrial como nesse período. Ao mesmo tempo, as pressões ambientais passaram a surgir no mundo todo sobre o uso de florestas para fabricar papel, carvão, ou para uso energético como lenha, entre outras utilizações vistas como não muito amigas do meio ambiente. Havia que se fazer algo urgentemente para a resolução desses problemas. Afortunadamente, as pessoas quando exigidas e pressionadas reagem de modo inovador. Em pouco tempo surgiram processos industriais de produção de celulose e papel mais limpos e ecoeficientes, além de processos de certificação ambiental das fábricas e das florestas, programas de diálogos públicos etc. A conscientização por ambientes produtivos mais saudáveis se desenvolveu entre empresários, legisladores, acadêmicos e pesquisadores. Isso tudo adquiriu uma aceleração enorme pelas novas formas de comunicação e pela globalização dos mercados.

A indústria brasileira de celulose e papel foi uma das mais beneficiadas por essa nova etapa de ajustes globais e pelas demandas ambientais crescentes. Isso porque ela tinha-se destacado como uma das mais competitivas do mundo em função da capacidade desenvolvida para produzir florestas com altíssimas produtividade e qualidade de madeira.

Com isso, ocorreu a migração da produção de celulose dos países tradicionais europeus e norte-americanos para países mais competitivos do hemisfério sul, como Brasil, Chile, Uruguai, África do Sul. Novas e modernas fábricas, em seu estado da arte tecnológico, passaram a fazer parte dos programas de desenvolvimento desses países. As fábricas mais modernas, de última geração tecnológica, são muito mais ecoeficientes, consumindo menores quantidades de recursos naturais por unidade de produto. Dentre esses recursos naturais que são mais eficientemente utilizados estão: água, madeira, energia elétrica, combustíveis, vapor, reagentes químicos, entre outros.

Em pouco mais de duas décadas, a indústria brasileira de celulose e papel se modernizou e atraiu investidores. Atraiu também a atenção de entidades de apoio ao desenvolvimento de países emergentes. Em 2002, quando da ocorrência do “World Summit” em Joanesburgo, o chamado Rio+10, houve um forte interesse da ONUDI (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial) para entender as razões pelas quais o Brasil tinha, em tão pouco tempo, estabelecido uma indústria de base florestal para produção de celulose e papel com tanta qualidade ambiental. A idéia era usar o exemplo brasileiro como forma de estímulo para o desenvolvimento industrial sustentável de outros países.

Coube-me a tarefa de buscar as razões para essa grande competitividade da indústria brasileira de celulose e papel, com excelente nível e adequação em termos de sustentabilidade. Não foram difíceis de detectar as forças motrizes que estimularam o setor papeleiro no Brasil a atingir esse nível de sustentabilidade. Em primeiro lugar, a globalização disponibilizava para todos um mercado maior, mas muito mais exigente. Os grandes consumidores europeus, por exemplo, representavam o mercado mais atrativo e almejado. Esses consumidores esforçavam-se para mostrar uma imagem verde na Europa e, por essa razão, exigiam qualidade ambiental e social dos seus fornecedores. As demandas ambientais passaram a ser relevantes por parte dos mercados. Exigem-se hoje certificações ambientais e florestais, bem como certificados de conformidade em termos de reagentes químicos, matérias-primas diversas, emissões de gases de efeito estufa, etc. A competição entre os fabricantes de celulose e papel para melhor atender tais mercados com seus produtos é outra força ambiental relevante. Todos querem mostrar aos mercados consumidores que possuem qualidade ambiental, o que exige realizações e conquistas rele-

vantes. Os planos de melhorias ambientais, a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs), entre tantas iniciativas, passaram então a ser frequentes. As certificações ambientais e florestais tornaram-se comuns nas empresas brasileiras do setor há mais de 15 anos. Outra força motriz significativa tem sido a legislação ambiental muito exigente no País, tanto em nível florestal, como para as licenças de instalação e operação das unidades fabris do setor. Com uma legislação restritiva, órgãos de fiscalização atentos e com as ameaças do Ministério Público, a regra é muito clara: ou se está em conformidade legal, mesmo com as mais restritivas exigências, ou não se participa do jogo. O setor optou por atender e superar essas exigências. Com orgulho, o setor florestal hoje argumenta que a cada hectare de florestas que planta está preservando entre 0,7 a 1 hectare de ambiente natural totalmente protegido e conservado nas áreas de preservação permanente e reservas legais, além das RPPNs. Tudo isso compondo um interessante mosaico ecoflorestal diversificado, muito longe da alcunha de monocultura. Outro fato alavancador para a qualidade ambiental das operações industriais no setor de celulose e papel tem sido a idade tecnológica das fábricas. A maior parte da produção de celulose se dá em fábricas com idades tecnológicas ou com modernizações de parques fabris que aconteceram nos últimos 5 a 10 anos. Portanto, estamos diante, em quase todos os casos, de fábricas estado da arte tecnológico, com desenhos industriais modernos e ecoeficientes. O somatório dessas forças leva ao atendimento de uma outra importante força motriz que é a imagem setorial, quer seja na visão dos clientes, quer seja na ótica da sociedade como um todo. Ainda há, nesse quesito, muito espaço para melhorias. Finalmente, encerrando o enunciado de algumas forças motrizes alavancadoras do bom desempenho ambiental, tem-se o papel dos meios de comunicação e das Organizações Não-Governamentais (ONGs), que, graças à velocidade notável dos meios de comunicação e da internet, são muito mais rápidas na divulgação de suas críticas e de ocorrências ambientais e sociais relevantes.

Somando-se o compromisso assumido pelas empresas em suas práticas de responsabilidade corporativa, com as modernizações na gestão e no comprometimento das pessoas, o Brasil está conseguindo alcançar uma posição de liderança incontestável no setor mundial de produção de celulose e papel. Fabricar papel, esse bem cultural e de facilidades para nossa vida diária, tem-se constituído em uma atividade de significativa importância para o País.

Fabricá-lo com modernas tecnologias, mais limpas e eficientes, com mínimos impactos ambientais, é o que se espera que seja um compromisso continuado desse setor. Estar além das adequações legais e em conformidade com as mais restritivas exigências ambientais é outro fator de que se orgulha esse setor no Brasil.

E o futuro, o que nos reserva?

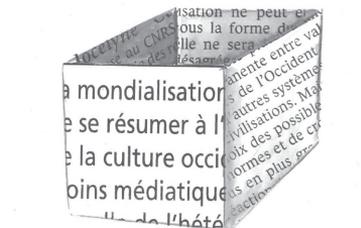
Com as florestas cada vez mais produtivas e melhoradas pela ciência, após muita investigação cooperativada entre empresas privadas, universidades e institutos de pesquisa, tem-se uma certeza: a matéria-prima fibrosa continuará atendendo em qualidade e quantidades as demandas necessárias para o crescimento sustentado do setor. As tecnologias industriais, por sua vez, estão em pleno processo visando novos saltos tecnológicos, não se limitando a melhorias, otimizações e ganhos em escala e eficiências.

Hoje, passam a existir novas e interessantes alternativas para a fabricação da papel, integrando os aspectos químicos e os físicos da madeira. Existe uma inquestionável tendência, em plena evolução tecnológica, que consiste na produção de biocombustíveis e de fibras celulósicas para fabricação de papel em uma mesma unidade de manufatura. É o conceito das biorefinarias: a madeira ofereceria fibras para o papel, enquanto que alguns de seus constituintes menos essenciais para as fibras papeleiras (hemiceluloses e lignina) seriam destinados para a produção de valiosos biocombustíveis. Com isso, as fábricas de celulose e papel poderão passar a ter novos e atrativos mercados para aumentarem sua competitividade, atuando em distintos segmentos de altíssimo valor econômico.

Enfim, a indústria de celulose e de papel, especialmente a brasileira, mostra grande vitalidade, ânsia e disposição de crescer. Mais do que isso, tem saúde física, recursos financeiros, capacidade, competência humana e compromissos de crescer com sustentabilidade. Isso tudo é muito importante, assim como o diálogo entre as partes interessadas que deve ser cada vez maior e melhor. Esse é um terreno onde existe muito espaço para crescimento, mas para que haja diálogo há que se ter disposição para ouvir, antes mesmo de falar. Não se trata, portanto, de aguardar a chegada do futuro, mas de definir qual o futuro que se quer ajudar a construir. Nada melhor do que construí-lo com maiores conhecimentos e comprometimentos.

Celso Foelkel é engenheiro agrônomo silvicultor, mestre em Celulose e Papel e doutor honoris causa, título concedido pela Universidade Federal de Santa Maria, em 1997. É sócio-administrador da Grau Celsius Negócios em Gestão do Conhecimento.

foelkel@via-rs.net



A INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE A PRODUÇÃO NO BRASIL E NO MUNDO

Cristiane Pedrazzi

A indústria de papel e celulose – tanto no Brasil quanto no mundo – constitui um setor em constante desenvolvimento e transformação. Esse dinamismo sustenta-se em fábricas bastante modernas – que buscam melhorar o processamento da matéria-prima madeira – e em tecnologias ambientalmente mais limpas. O Brasil é um dos maiores produtores de polpa branqueada de eucalipto, tendo atingido, no ano de 2008, a quarta posição no ranking dos maiores produtores globais de celulose, ultrapassando a Finlândia. Nesse mesmo ano, as exportações brasileiras totalizaram 7 milhões de toneladas de polpa de eucalipto, as quais foram comercializadas em diferentes partes do mundo. Uma fração significativa de fibras de eucalipto produzidas no país é direcionada para o mercado doméstico de fabricação de papel. Essa fatia atingiu a marca de 9 milhões de toneladas em 2008.

Introdução

O Brasil possui, sem dúvida, uma extensa área territorial, característica que proporciona a formação de grande variedade de paisagens, climas e relevos. Tais condições favorecem a produção de diferentes matérias-primas e produtos, o que faz do país o sexto maior em termos de área reflorestada no mundo. Segundo dados apresentados no Relatório Estatístico 2008/2009, divulgado pela Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa), dispomos de uma área reflorestada de 2 milhões de hectares para fins industriais, 2,8 milhões de área de florestas preservadas e 2,7 milhões de hectares de área de florestas certificadas. Vários estados brasileiros destacam-se como produtores de florestas, entre eles, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Bahia e Rio Grande do Sul.

A implantação de florestas em território nacional se deu a partir dos anos 60, impulsionada por pesquisas realizadas pelo engenheiro agrônomo Edmundo Navarro de Andrade. Ele realizou o primeiro estudo sobre a cultura do eucalipto, mostrando a importância do reflorestamento com essa espécie e sua aplicabilidade como matéria-prima em diferentes meios de produção.

As empresas de papel e celulose e de produtos sólidos de madeira (como madeira serrada e chapas de madeiras), as siderúrgicas, os governos estaduais (através de institutos florestais) e os pequenos produtores são considerados os principais agentes reflorestadores no Brasil. Além destes, existem outros segmentos que também contribuem para ampliar a área reflorestada, porém para fins bem diversos, como por exemplo, as indústrias moveleira e produtora de portas, embalagens e caixotes, os médios e grandes produtores rurais que utilizam lenha na secagem de seus produtos, etc¹.

O setor de papel e celulose no Brasil é um dos segmentos mais atuantes entre aqueles que compõem a indústria de base florestal, condição que garantiu espaços importantes no mercado internacional para esse tipo de produto. No início dos anos 90, a participação brasileira nas exportações mundiais não ultrapassava 1,7%. Em 2008, atingiram a cifra de US\$5,8 bilhões, com destaque para a crescente produção e exportação de celulose branqueada de eucalipto. Conforme análise da Balança Comercial do Agronegócio, divulgada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, as exportações do grupo de produtos florestais madeireiros, como celulose e papel, madeira sólida, painéis

¹ BACHA, C. J. C. & BARROS, A. L. M. Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro. *Revista Scientia Florestalis*, n. 66, p. 191-203, dez. 2004.

e móveis, foram superadas apenas pelos complexos soja e carnes. Isso reflete basicamente o forte incremento ocorrido desde a década de 90. Entre 1999 e 2008, a taxa média de crescimento das exportações brasileiras de celulose e papel foi de 11,8% ao ano.

Com 220 empresas espalhadas por 450 municípios, localizados em 17 estados integrantes das cinco regiões brasileiras, estima-se que o setor de papel e celulose nacional emprega direta e indiretamente 614 mil pessoas, com investimentos da ordem de US\$12 bilhões nos últimos 10 anos². De maneira geral, a rentabilidade nas indústrias começa com a crescente demanda por seus produtos; a manutenção dessa condição exige permanentes transformações e respostas aos desafios competitivos que se apresentam no contexto em que atuam. Nesse sentido, pode-se dizer que o setor de celulose e papel se encontra, de alguma forma, em constante processo de transformação e de elevação do nível de qualidade de seus produtos e também de profissionalização da gestão de suas empresas. Portanto, a adaptação competitiva é, ao mesmo tempo, uma tendência e uma necessidade, o que gera preocupações crescentes com a inovação e com a tecnologia. Além disso, o setor é de fundamental importância, já que atrai novos investidores e amplia investimentos no mercado nacional e internacional.

A celulose kraft

A celulose, ou polpa celulósica, é a matéria-prima mais utilizada na fabricação de papéis, representando cerca de 43% do volume das fibras usado pela indústria papelreira. As polpas celulósicas branqueadas destinam-se à fabricação de papéis para escritório e para gráficas em geral, enquanto as celulosas não branqueadas, juntamente com os papéis reciclados, têm como destino mais comum a confecção de papéis para embalagens.

A madeira de eucalipto, ao lado da madeira de pinus, constitui a principal fonte de matéria-prima utilizada nas indústrias de celulose e papel no Brasil. Seu cultivo é realizado quase exclusivamente em áreas degradadas – e não em substituição a florestas naturais. Ao contrário, as indústrias preservam ativamente áreas de florestas nativas iguais às que são cobertas por plantios industriais de eucalipto. Segundo Foelkel³, as fibras dos eucaliptos despontam cada vez mais como as grandes vencedoras na disputa dos mercados papelreiros, crescendo vertiginosamente em importância na totalidade desse segmento industrial, em quaisquer dos grandes países produtores de papéis. Isso se deve às

² BRACELPA. Associação Nacional dos Fabricantes de Celulose e Papel. *Relatório Estatístico 2008/2009*. São Paulo, 2009.

³ FOELKEL, C. Individualização das Fibras das Madeiras do Eucalipto para a produção da Celulose Kraft. *Eucalyptus Online Book & Newsletter*, 2009.

altas produtividades das florestas plantadas com essa espécie e à perfeita adaptação de sua madeira para produção tanto de celulose como de papéis.

O cozimento kraft é a tecnologia mais utilizada para a produção de polpas de celulose marrons em todo o mundo. Nesse processo, a polpa produzida possui propriedade de resistência superior em relação a outros processos de cozimento. Os cavacos de madeira são cozidos a 150-170°C em uma solução alcalina de hidróxido de sódio e sulfeto de sódio para remover a lignina e liberar o material fibroso da madeira. A deslignificação, por sua vez, é dividida em três fases: inicial, principal e residual, sendo que a perda de rendimento durante o cozimento ocorre principalmente na fase inicial pela degradação dos carboidratos da madeira, sendo as hemiceluloses bastante penalizadas⁴. A figura 1 apresenta o fluxograma simplificado da produção de celulose kraft.

⁴ LINDGREN, C. T. & LINDSTRÖM, M. E. The kinetics of residual delignification and factors affecting the amount of residual lignin during kraft pulping. *J. Pulp. Pap. Sci.*, 22(8):290-295, 1996.

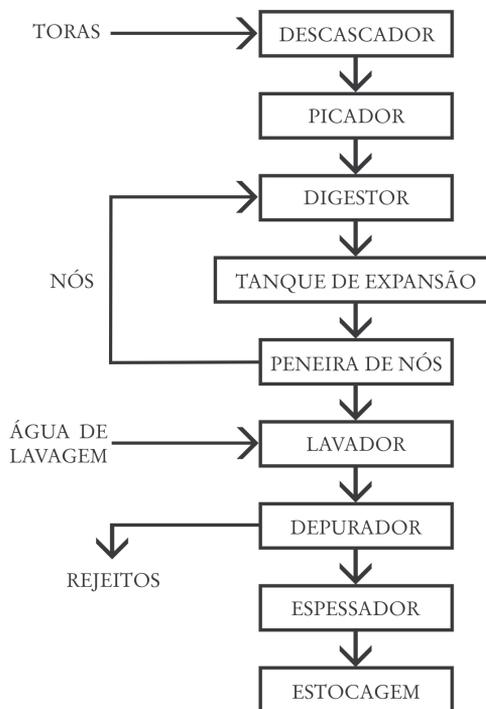


Figura 1: Fluxograma simplificado da produção de celulose kraft.

A madeira a ser utilizada para a produção de polpa celulósica de boa qualidade deve ser descascada, pois a casca, além de possuir uma fração pequena de fibras utilizáveis,

consome maior quantidade de reagente no cozimento e no branqueamento e diminui o rendimento em celulose, entre outras desvantagens. Após o descascamento, as toras são transformadas em cavacos por picadores, de modo a facilitar a penetração do licor de cozimento, além de favorecer o seu transporte no processo produtivo. Os cavacos de madeira são cozidos no digestor com licor de cozimento kraft. A proporção entre madeira e licor, assim como a concentração e a temperatura do licor, a umidade dos cavacos e outras variáveis devem ser cuidadosamente controladas visando à redução do consumo de energia na etapa de digestão ou cozimento.

Durante o processo de cozimento, a polpa celulósica passa por diversas operações unitárias até que sejam obtidas as características desejáveis para o seu uso final. A operação de lavagem da polpa, após a descarga do digestor, consiste na limpeza das fibras, ou seja, na remoção do licor negro das fibras e na lavagem destas com água limpa. Dependendo do tipo de papel que se deseja produzir, a polpa celulósica marrom precisa ser branqueada, agregando, assim, valor ao produto. No branqueamento, o objetivo consiste em remover as impurezas, tais como íons metálicos, resinas e lignina presentes na polpa celulósica lavada e limpa. O branqueamento é realizado em vários estágios com reagentes químicos diferentes, cujas sequência e condições de operação dependem da unidade industrial. Após cada estágio do branqueamento, a pasta é lavada para que se removam os produtos que se tornaram solúveis em tratamentos anteriores.

Produção do setor de papel e celulose no Brasil

A produção brasileira de polpa celulósica de eucalipto corresponde, aproximadamente, à metade da produção mundial desse tipo de fibra. Os demais competidores encontram-se nos seguintes países: Espanha, Portugal, Chile, Argentina, Tailândia, África do Sul, Marrocos e Noruega. O Brasil conta com seis produtores de maior peso, responsáveis por mais de 90% da celulose destinada ao mercado externo, sendo quase toda submetida ao processo de branqueamento (98%). A tabela 1 apresenta o crescimento da produção de celulose e papel entre os anos de 1970 e 2008. Observa-se um incremento da ordem de 7,0% em 2008 quando comparado a 2007. Nesse período, as empresas lograram produzir 12 milhões de toneladas de celulose, sendo consideradas referência mundial em termos de manejo florestal e de sustentabilidade.

Tabela 1: Produção brasileira de celulose e papel (milhões de toneladas). Fonte: Bracelpa.

	1970	1980	1990	2005	2006	2007	2008
Celulose	0,8	3,1	4,4	10,4	11,2	12	12,8
Papel	1,1	3,4	4,7	8,6	8,7	9	9,2

A fabricação de papel no Brasil, em sua maior parte, é realizada por fábricas integradas. As não integradas consomem cerca de 18% da produção de celulose destinada ao mercado. Em 2008, o valor das importações brasileiras nesse setor atingiu US\$ 1.711 bilhão, enquanto as exportações somaram US\$ 5.837 bilhões. Merece destaque o aumento das exportações de celulose, que passou de US\$ de 3.0 bilhões, em 2007, para US\$ 3.9 bilhões, em 2008, com variação de 29,5%. O saldo da balança, em 2008, chegou a atingir cerca de US\$ 4.2 bilhões, indicando um crescimento de 21,1% em relação a 2007. Com relação ao papel, as exportações também aumentaram significativamente, passando de US\$ 1.7 bilhões, em 2007, para US\$ 1.9 bilhões, em 2008, com variação de 12,8%. A tabela 2 retrata o desempenho do setor nacional de celulose e papel nesse período.

Tabela 2: Balança comercial brasileira do setor de celulose e papel (US\$ Bilhões FOB). Fonte: Bracelpa.

	2007	2008	Variação (%)
Exportação	4.726	5.837	23,5
Celulose	3.024	3.917	29,5
Papel	1.702	1.920	12,8
Importação	1.318	1.711	29,8
Celulose	232	274	17,9
Papel	1.086	1.437	32,3
Saldo	3.408	4.126	21,1
Celulose	2.792	3.643	30,5
Papel	616	483	-21,6

De acordo com dados extraídos do relatório Técnico da Bracelpa de 2008/2009, o principal destino das exportações brasileiras de celulose é a Europa, seguido pela Ásia e América do Norte. Quanto ao papel, a América Latina é o

principal destino das exportações, sendo que a Europa, América do Norte, Ásia e África também receberam parte significativa da produção nacional (figura 2). As exportações de celulose e papel, em 2008, representaram, respectivamente, 56% e 19% da produção nacional. Segundo informações publicadas na revista *O Papel*⁵, a criação da Fibria foi um dos destaques do setor de papel e celulose em 2009. A nova empresa, resultante da junção dos ativos da Aracruz e da Votorantim Celulose e Papel (VCP), nasceu com capacidade produtiva superior a 6 milhões de toneladas anuais de celulose e a meta é tornar-se ainda maior. Isso prova que o Brasil, apesar de toda a turbulência do mercado, causada pela crise mundial, conseguiu superar os desafios e evitou a recessão, podendo hoje assumir posição de destaque entre as principais economias.

Com relação aos custos de produção, os principais concorrentes do setor, a Europa e América do Norte, têm maior custo em relação à madeira e à energia que o Brasil. Os altos níveis de produtividade alcançados em nosso país são resultado de muitos anos de pesquisa em melhoramento genético das espécies; por meio do cruzamento de diferentes variedades, geram-se plantas mais resistentes a pragas, com maior crescimento, melhor qualidade e maior quantidade de fibras. Tudo isso, somado ao clima favorável e aos avanços nos tratamentos culturais, leva à maior produtividade. A Bracelpa destaca, no entanto, alguns desafios na agenda brasileira para que se possa ultrapassar o cenário de competitividade com o mercado exterior. Alguns deles são: a modernização das políticas industriais e das relações trabalhistas, as medidas para regulamentação fundiária e a necessidade de expressivos investimentos em infraestrutura e logística.

No que diz respeito aos preços, quando se analisa o ano de 2009 como um todo, verifica-se que o incremento nos valores da celulose de fibra curta foi mais ameno em relação ao dos anos anteriores, ou seja, cerca de 1,20% ao mês, enquanto os valores relativos ao papel foram reduzidos em média 0,30% ao mês. Esse menor desempenho pode ser explicado pela queda das vendas para o exterior em face da retração da demanda mundial⁶.

De acordo com Bacha⁷, o ano de 2009 foi marcado por dois semestres distintos. O primeiro caracterizou-se pela continuidade da crise econômica, que teve início na segunda metade de 2008. Nesse período, o preço internacional da celulose desabou de US\$ 904 por tonelada de celulose de fibra longa (NBSK), em junho de 2008, para US\$ 580, em abril de 2009. O segundo semestre presenciou a melhora da

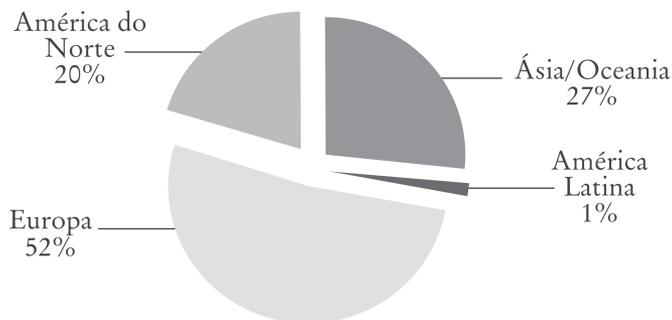
⁵ O PAPEL. Revista Mensal de Tecnologia em Celulose e Papel. *Destaques do Setor: Líder global de celulose foca a retomada de mercados*. Janeiro de 2010.

⁶ CI FLORESTAS. Centro de Inteligência em Florestas. *Desempenho do Setor Florestal Brasileiro em 2009*. Disponível em: www.ciflorestas.com.br.

⁷ BACHA, C. J. C. *Retrospectiva 2009 sobre os mercados de celulose, papéis e aparas: da crise à recuperação*. *O Papel*, Janeiro de 2010.

situação econômica em vários países e os aumentos de preços da celulose, que, no mês de dezembro, foi cotada a US\$ 798 por tonelada de NBSK na Europa. As cotações da tonelada de celulose de fibra curta (BHKP) seguiram tendência similar à das cotações da NBSK. O mercado doméstico brasileiro nesse setor seguiu a mesma tendência mundial.

Destino das exportações brasileiras de celulose



Destino das exportações brasileiras de papel

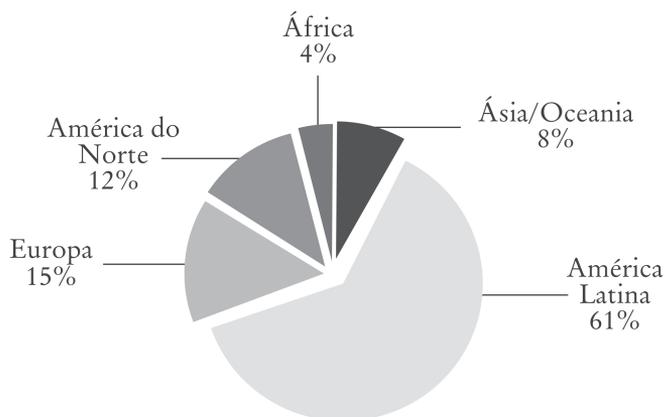


Figura 2: Destino das exportações brasileiras de celulose e papel em 2008. (Fonte: Bracelpa).

Quanto à reciclagem, o Brasil reaproveita 3,5 milhões de toneladas de papel por ano, o que corresponde a 45,4% do consumo aparente nacional. A demanda por papel reciclado tem crescido a taxas de 20% ao ano nos últimos seis anos. Com isso, a reciclagem de aparas aumentou em 60,6%. A tabela 3 apresenta o consumo desse tipo de papel em diferentes países.

Tabela 3: Taxa de consumo de papéis reciclados em diferentes países no ano de 2008. (Fonte: Bracelpa).

Países selecionados	Taxa de consumo (%)
Alemanha	76,0
Espanha	74,8
China	70,1
México	67,5
Japão	61,9
Malásia	53,4
França	52,9
Itália	48,1
Índia	46,9
Brasil	45,3
Argentina	42,1
Finlândia	40,4
Estados Unidos	35,4
Reino Unido	35,3
Rússia	31,9

O setor de celulose e papel emprega diretamente 114 mil trabalhadores, que estão distribuídos nas fábricas (67 mil) e nas florestas (47 mil), além de 500 mil empregos indiretos. Possui investimentos sociais, em média, de US\$ 1,6 bilhão ao ano, abrangendo impostos, salários, previdência, encargos sociais, assistência médica, ação comunitária, formação profissional de seus trabalhadores, educação e cultura. Por ano, as indústrias do setor investem milhões de dólares em projetos e iniciativas em áreas como educação, saúde, programas de educação ambiental, geração de emprego e renda e fomento florestal, promovendo e incentivando, dessa maneira, o desenvolvimento econômico e social em regiões distantes dos grandes centros urbanos. Ainda mais, quase toda a energia elétrica consumida pelo setor é autogerada no próprio processo de produção de celulose.

Considerações finais

Inúmeras são as pesquisas desenvolvidas no Brasil na área de papel e celulose. Profissionais qualificados e empenhados no crescimento do setor buscam melhorias nas tecnologias produtivas para atender à demanda de um mercado cada vez mais exigente e competitivo. Instituições de ensino conhecidas em todo o mundo, como o Laboratório de

Celulose e Papel (LCP) na Universidade Federal de Viçosa (UFV), são parte responsável pelo sucesso que o setor tem alcançado prestando serviço a toda a comunidade industrial madeireira.

Os processos de cozimento e branqueamento, assim como as demais tecnologias envolvidas na fabricação do papel, têm sido aperfeiçoados e novos conceitos estão sendo incorporados nas indústrias. Um bom exemplo disso é o conhecido conceito de biorefinarias, que envolve a conversão da biomassa em combustíveis renováveis e procura atender às estratégias utilizadas pelas indústrias de papel e celulose para uma produção mais eficiente em termos ecológicos. Busca-se ainda maximizar o valor derivado da matéria-prima e a capacidade de fabricar produtos múltiplos na indústria. Outras tendências referem-se à necessidade de se aumentar o rendimento no processo de cozimento, ou seja, no digestor, e ao desenvolvimento de tecnologias que busquem a produção de fibras ou polpas celulósicas com características e propriedades mais adequadas para a fabricação de diferentes tipos de papéis.

O mercado mundial de papel e celulose tem sido impulsionado por um conjunto de fatores relacionados à produção e ao consumo. No Brasil, reflexões e mudanças sobre o futuro do mercado, com planejamentos estratégicos mais robustos e com o objetivo de explorar caminhos alternativos, devem fazer parte da realidade até mesmo de empresas de menor porte. Assim sendo, é possível afirmar que o setor de papel e celulose brasileiro está em amplo crescimento e possui perspectivas positivas tanto no mercado interno como no externo. O fato é que somos grandes produtores de florestas, beneficiados pelo clima e pela ampla extensão territorial do país, o que nos garante uma posição de destaque no setor mundial.

Cristiane Pedrazzi é engenheira florestal, doutora em Ciências Florestais e professora do Curso de Engenharia Industrial Madeireira na Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul.

cpedrazzi@terra.com.br



O FUTURO DO LIVRO IMPRESSO E AS EDITORAS

Plinio Martins Filho

O livro, como tecnologia de armazenamento e transmissão de conhecimento, segue insuperado. A tecnologia dos *e-readers* pode trazer vantagens para profissionais que precisam de livros de consulta com atualizações constantes; esses “leitores eletrônicos” podem ser práticos companheiros de viagens para quem não consegue carregar muitos volumes e, até mesmo, podem estimular a venda de mais títulos. Mas o futuro do livro ainda é na forma impressa, e esse deve ser o foco principal das editoras brasileiras nos próximos anos. Até que surja uma nova tecnologia realmente mais avançada, o livro vive – para a alegria de nossas bibliotecas, editoras, prateleiras e leitores.

Emitir juízo sobre o que está por vir, quase sempre, é parcelar um equívoco em prestações mais suaves. No que diz respeito ao futuro imediato do livro, porém, algumas considerações parecem oportunas. Em maior ou menor grau, os recentes debates a respeito do tema têm se debruçado sobre a dúvida: terá o formato “tradicional”, impresso em papel, chegado ao seu fim com o surgimento de novas tecnologias (no caso, os *e-readers* ou, na falta de termo melhor, “leitores eletrônicos”)?

A resposta, como em todas as vezes que esse questionamento foi levantado no último século, continua sendo “não”. E a negativa nada tem a ver com nostalgia: é, puramente, uma constatação tecnológica. Por contraditória que possa parecer a afirmação, a tecnologia do livro ainda é muito mais avançada que a dos leitores eletrônicos. Vale lembrar que, ao contrário do que prega a cultura vigente, uma nova tecnologia nem sempre é mais avançada do que a anterior, e a mais avançada prevalece até ser de fato superada.

O conceito de tecnologia admite diversas definições, mas podemos aqui entendê-la como o conjunto de técnicas utilizadas para superar determinado problema. A classificação de uma tecnologia como mais ou menos avançada que outra, por sua vez, se dá pela comparação entre a eficiência de ambas. O “problema” que a tecnologia do livro deve enfrentar, definamos desta forma, é o armazenamento e a disseminação do saber humano. Sob esse ponto de vista, a tecnologia do livro impresso ainda é a mais eficiente criada pelo homem.

Começemos pelo fator custo, que costuma ser, afinal, o que determina a adoção de qualquer tecnologia. O *e-reader*, obviamente, ainda é um aparelho muito mais caro que um livro. Ele vem acompanhado da premissa de que o comprador economizará na compra de futuros títulos, mais baratos em versão eletrônica do que física. A premissa é ilusória, uma vez que, a exemplo de todos os *gadgets* das últimas décadas, o usuário logo será obrigado a comprar novas versões do aparelho, a cada dois anos, no máximo, sob pena de ter um artefato obsoleto e sem suporte técnico em mãos. O custo dessas trocas, muito provavelmente, superará a quantidade de livros que o leitor compraria no mesmo período.

Custos ambientais também favorecem o livro. Enquanto este se vale de uma fonte renovável (quase todo o papel que se usa hoje vem de florestas controladas), o impacto de produzir um *e-reader* para cada leitor do planeta seria infinitamente pior. Além de envolver mais materiais, vários deles poluentes e não renováveis, o aparelho tem vida útil menor e é bem mais difícil de ser reciclado.

Há, também, o custo de manutenção. Depois de comprado, um livro não requer nenhum cuidado para continuar funcionando perfeitamente, salvo armazená-lo em condições nada exigentes. Já o *e-reader* ainda é um aparelho que necessita de recargas regulares, além de ser muito mais sensível para transporte e manuseio. Não pode ser molhado, nem levado para a praia – não serve sequer para apoio de cabeça em uma eventual soneca.

Como tecnologia de armazenamento de informação, o livro também continua sendo mais eficiente a longo prazo. Hoje, um *e-reader* pode conter muito mais informação que um volume de papel, mas enquanto livros que atravessaram séculos em perfeito estado se contam aos milhares, os *hard drives* têm vida útil cada vez menor. Em outras palavras, quantas vezes você já ouviu a frase “meu livro teve uma pane e perdeu todos os dados”?

Passemos, então, para aquela que é considerada a principal vantagem dos leitores eletrônicos: sua capacidade de armazenar, em um dispositivo leve e compacto, uma quantidade de livros muito maior do que pode carregar qualquer ser humano. Teoricamente, isso faria do *e-reader* um artefato mais eficiente que o livro para armazenar e espalhar conteúdo. O argumento até faz sentido, mas, posta de lado a lógica ingênua do “quanto mais, melhor”, fica a dúvida: é mesmo vantagem relevante carregar uma quantidade de títulos impossível de ser lida?

O entusiasta da nova tecnologia rapidamente sacará do bolso uma comparação com os *mp3 players*, hoje capazes de armazenar uma quantidade sobre-humana de música – e que por isso mesmo foram tidos como alçózes do CD. A comparação, apesar de frequente, peca por igualar duas experiências muito distintas. Via de regra, canções populares têm no máximo cinco minutos de duração, portanto faz sentido ter à disposição um sortimento grande de opções, inclusive para ouvi-las aleatoriamente. A tecnologia do *mp3 player* possibilita, portanto, uma experiência real e atraente que seria muito complexa de se conseguir com CDs.

Já os livros são experiências sem tempo definido. Alguns duram meses, outros até uma vida inteira, mas dificilmente duram menos que um dia, período no qual, espera-se, o leitor dormirá e largará tudo que estiver carregando. Logo, o que o *e-reader* tem de superior em relação ao livro é algo como uma carteira capaz de acomodar passagens para todos os países do mundo – de que adianta, se você só pode visitar um de cada vez?

Claro, o fato de uma vantagem não fazer muito sentido não a transforma, automaticamente, em desvantagem. Ninguém diria que é um problema ter toda sua biblioteca à disposição sem a necessidade de levantar da cadeira (os fisioterapeutas, talvez). Mas as coisas devem ser postas num contexto mais amplo: essa pequena e duvidosa vantagem do *e-reader* é suficiente para ofuscar todos os outros aspectos no qual o livro ainda é, incontestavelmente, mais eficaz? É o caso de proclamar a morte de uma tecnologia perfeitamente adequada, aperfeiçoada ao longo de quinhentos anos, como o livro? Ainda creio que não, e mais razões se somam à tecnologia para afirmá-lo.

Retomemos a comparação com música. Outra razão para duvidar de um “efeito iPod” no mercado editorial é que os aparelhos eletrônicos estão ainda muito distantes (e talvez nunca sejam capazes) de reproduzir satisfatoriamente a experiência sensorial de ler um livro. Para se experimentar a música, bastam os fones funcionarem; se o som vem de códigos binários ou de um feixe de laser sobre um pedaço de plástico, a sensação é a mesma.

Já um livro não é só seu conteúdo, é também a forma, a inteligência e a beleza com que o texto e as imagens são distribuídos em suas páginas. A legibilidade das fontes, as proporções da diagramação, o peso do papel, as margens abertas para a imaginação (e eventuais rabiscos), tudo isso faz parte da experiência do livro. Quem afirma que tais nuances não fazem diferença pode tentar explicar porque as pessoas não leem nem imprimem seus livros pela internet, o que seria sem dúvida mais simples e barato.

A tecnologia dos leitores eletrônicos, por sua vez, ainda está muito distante de abarcar o prazer sensorial único de cada livro, mostrando os textos todos da mesma forma, duros, corridos. Isso sem mencionar as imagens, que aparecem monocromáticas e grosseiras – alguém poderia imaginar livros infantis ou de fotografias, muitas vezes objetos de arte em si, substituídos por uma tela multifunção?

Além da visão e do tato, o livro exige atenção completa, proporcionando em contrapartida uma experiência intelectual única. Tanto é que ele sobrevive praticamente incólume a supostos “inimigos” como o rádio, a televisão e o computador – meios não necessariamente piores ou melhores que o papel, mas que sem dúvida não conseguiram suplantá-lo na função de armazenar e transmitir conhecimento.

Pode-se dizer que mais gente se informa hoje pela internet e pela televisão, mas é importante separar “informação” de “formação”. O livro, claro, é um meio “lento”,

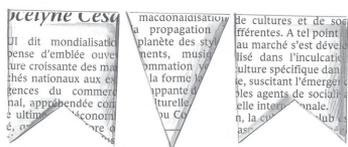
não se presta a trazer informação imediata (e o imediatismo como valor incontestável da sociedade contemporânea é tema para muitos outros ensaios), mas ainda é o mais eficiente para transmitir conhecimento sólido sobre qualquer tema. Nenhuma universidade séria no mundo, por mais avançados que sejam seus campos de pesquisa, dispensou os livros como alicerce principal na formação de seus alunos.

Não é o caso, aqui, de fazer uma defesa anacrônica do livro em detrimento da televisão e da internet: sabemos todos que os meios podem e devem ser complementares. Mas classificaria de improvável a hipótese que uma formação proporcionada apenas pela internet – fragmentária, superficial e aleatória – possa ser preferível, sequer comparável, a uma formação aprofundada e crítica, para a qual os livros ainda são o meio mais apropriado.

Menciono a internet aqui porque os *e-readers* estão, verdade seja dita, muito mais próximos dos *laptops* e *smartphones* do que dos livros. O fato que não cansam a vista não esconde que são, em essência, *browsers* de navegação de conteúdo, razão pela qual são muito mais apropriados para a leitura de sites, jornais e revistas (em outras palavras, informação) do que para livros. Livros são recortes compreensíveis do universo em expansão que é o conhecimento humano; escolher um título e não outro para ler é, em si, um ato crítico perante essa quantidade infinita de informações – muito diferente da passividade de pagar para ter acesso a toda informação do mundo, mas não fazer nada com ela.

Concluo o raciocínio frisando que nada tenho contra a existência dos *e-readers*. Seria injusto, por exemplo, não notar as vantagens que trarão para profissionais que precisam de livros de consulta que requerem constante atualização, como advogados, dentistas, programadores etc. Eles podem também ser práticos companheiros de viagens para quem não consegue carregar muitos livros. Podem, inclusive, estimular a compra de mais títulos, como é comum com usuários de novas tecnologias. Com isso surgiria um novo mercado, e editoras pequenas teriam uma fonte extra de renda, sem a necessidade de grande investimento.

Mas é preciso deixar claro que o livro, como tecnologia de armazenamento e transmissão de conhecimento, segue insuperado. Seu futuro, portanto, ainda é impresso, e esse ainda deve ser o foco principal das editoras brasileiras nos próximos anos. Até que surja uma nova tecnologia realmente mais avançada, o livro vive – para a alegria de nossas bibliotecas, editoras, prateleiras e leitores.



O LIVRO ELETRÔNICO CHEGOU! VIDA ETERNA AO LIVRO!

Abel L. Packer

Há bom tempo, os textos em geral e os livros, em particular, são escritos, editados e armazenados em meio eletrônico, previamente a sua publicação. Mesmo que os processos de produção e distribuição sejam ainda percebidos e orientados por autores e editores para a impressão em papel, é possível afirmar que toda obra, ao menos em termos potenciais, pode assumir o formato digital. Esse novo formato, compreendido também como alternativa de leitura, em razão da existência de ferramentas do tipo *Kindle* e *iPad*, consagrou o *e-Book* no ecossistema internacional de publicações. Isso amplia, por certo, o acesso às ideias e à informação científica e cultural, e altera substancialmente o processo de adoção de novos títulos em bibliotecas.

O livro eletrônico, consagrado como *e-Book* no ecossistema internacional de publicação, tem o seu conteúdo codificado, estruturado, armazenado e transferido em formato digital, isto é, a partir da combinação de algarismos zero e um, que são registrados principalmente em meios magnéticos. Essa substância digital altamente maleável, particularmente quando armazenada em computadores conectados à internet, dota o livro eletrônico de condição ou propriedade virtual, entendida como “pré-realidades das quais realizamos uma fração”, nas palavras de Ilya Prigogine¹. Isto é, o livro armazenado em arquivo digital pode reencarnar-se em publicação para a sua leitura em versões em papel, em telas de computadores ou de dispositivos móveis como telefones celulares e outros, incluindo, particularmente, os dedicados à leitura de livros eletrônicos (*e-readers*). Por exemplo, a partir da coleção *Domínio Público* de livros eletrônicos do Ministério da Educação, é possível ler *Dom Casmurro* na tela de um computador online ou offline.² Da coleção *Gallica* da Biblioteca Nacional da França é possível ler *Les fleurs du mal* disponível para diferentes meios de leitura.³ Os sistemas de bibliotecas das universidades estaduais de São Paulo (Unicamp, Unesp e USP) oferecem aos seus alunos e professores o acesso online à coleção de mais de 250 mil livros eletrônicos científicos e técnicos, cujas assinaturas são financiadas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).⁴

No limite das suas possibilidades, uma só instância de um livro eletrônico, armazenado em computador online na internet, pode servir ou prestar-se à leitura por toda a humanidade, hoje e amanhã. Essa ubiquidade, espacial e temporal, característica dos conteúdos digitais na web, dota o livro eletrônico de sua principal qualidade – o potencial para a sua plena democratização, hoje e sempre. Se assumirmos que a web sobreviverá, ela é também o melhor meio para a preservação do livro. O que revela outra notável qualidade do livro eletrônico – a de não ter edições esgotadas, o que para a versão em papel significa muitas vezes a impossibilidade de lê-la ou mesmo de localizá-la, exceto quando preservada e catalogada em coleções de bibliotecas ou localizada em sebos.⁵

À permanência e à ubiquidade do livro eletrônico operado na web pode-se agregar também a possibilidade de ser impresso e lido em papel (exceto conteúdos de áudio e vídeo), incorporando, assim, o uso da tecnologia mais clássica. O leitor pode imprimir o livro, ou parte dele, em uma impressora ao seu alcance ou, quando disponível, recorrer

¹ PRIGOGINE, I. *Do ser ao devir*. Entrevista a Edmond Blattchen/Tradução Maria Leonor F. R. Loureiro. São Paulo: Editora Unesp; Belém: Editora UEPA, 2002. 85 p. (Nomes de Deuses). LÉVY, P. *O que é o virtual?* São Paulo: Ed. 34, 2003.

² BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Domínio público*: biblioteca digital desenvolvida em software livre [Internet]. Brasília (DF): MEC, 2004. [citado 2010 Jan 19]. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>

³ BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE. *Gallica* [Internet]. Paris: BNF, 2010. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://gallica.bnf.fr/>

⁴ UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO [Internet]. São Paulo (SP): USP, 2010. SIBINET: e-book [citado 2010 Fev 5]. Disponível em: http://www.sibi.usp.br/sibi/biblioteca/ebooks/ebooks_frm.htm

⁵ ARMSTRONG, C. Books in a virtual world: the evolution of the e-book and its lexicon. *J. Librarianship Inf Sci* [Internet] 2008 [cited 2010 Feb 6]; 40(3):193-206. Available from: <http://lis.sagepub.com/content/vol40/issue3/>
BRIN, S. A library to last forever. *New York Times* [Internet]. 2009 Oct 8 [cited 2010 Feb 4]:A31. Available from: <http://www.nytimes.com/2009/10/09/opinion/09brin.html>

a um serviço de impressão sob encomenda, incluindo até mesmo a impressão da capa. As intervenções do leitor durante a leitura, como a marcação de páginas ou anotações nas margens ou diretamente nos textos, são também passíveis de serem realizadas no livro eletrônico, particularmente quando a leitura ocorre em um ambiente controlado pelo leitor, seja com acesso a recursos em um computador individual, em serviços online ou nos dispositivos de leitura. Ademais, o livro eletrônico pode associar-se a inúmeros conteúdos e sistemas de informação, por meio de links que informam sobre antecedentes relativos ao tema da obra e ao autor e permitem acesso aos textos completos das obras referenciadas, além de possibilitar a sensibilização de palavras e conceitos do texto com links, operando assim como um hipertexto. Isto é, a partir de uma palavra ou conceito no texto é possível consultar online obras de referência, como dicionários, enciclopédias, mapas etc. Por exemplo, o livro *As aves do Brasil*, de Emílio Augusto Goeldi, edição de 1894, pode ser lido online na *Biodiversity Heritage Library* com enlaces para a *Encyclopedia of Life* a partir dos nomes das espécies.⁶

⁶ GOELDI, E. A. *As aves do Brasil* [Internet]. Rio de Janeiro: Livraria Clássica de Alves, 1894 [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://www.biodiversitylibrary.org/item/50466#9>

O livro na web pode ser facilmente localizado a partir de buscadores online ou de enlaces de outros conteúdos e sistemas, o que sustenta a sua visibilidade e acessibilidade (disponibilidade) permanente. Exibido na tela de um computador, ou de outros dispositivos, poderá também ter o texto ajustado para melhorar a sua leitura, incluindo tamanho da letra e da linha. Essa poderosa capacidade nos faz perguntar de imediato: porque então todos os livros já publicados e por publicar-se não são eletrônicos? Ou ainda, porque não estamos todos publicando ou lendo livros eletrônicos? De fato, o ecossistema de publicação internacional avança decididamente para essa meta, com muitos desafios vencidos e outros tantos por vencer. E essa é a abordagem que pretendo compartilhar neste artigo, sem nenhuma intenção de exaustividade.

O formato digital do livro

Há bom tempo, os textos em geral e os livros, em particular, são escritos, editados e armazenados em formato digital, previamente a sua publicação. Isto é, são construídos ou produzidos com o recurso de tecnologias de informação digital, envolvendo computadores isolados ou em rede, sistemas de gestão e operação do fluxo editorial, dispositivos diversos etc. Mesmo que os processos de produção e distribuição sejam ainda vistos, percebidos e orienta-

dos por seus autores e editores para a publicação em papel, podemos afirmar que todo novo livro é, hoje em dia, em sua origem e essência, um livro eletrônico ou o é potencialmente.

Por outro lado, em todo o mundo, principalmente nos países desenvolvidos e mais especificamente nos Estados Unidos, cresce o número de coleções de livros eletrônicos originados da digitalização de obras em papel mediante a técnica de escaneamento, que copia ou fotografa as páginas de textos impressos e as transforma em imagens digitais que serão reproduzidas no momento da publicação em qualquer meio. Em muitos casos, os processos de digitalização englobam também o reconhecimento das letras e demais caracteres nas imagens reproduzidas das páginas (pela técnica *Optical Character Recognition* – OCR) para a geração de textos digitais, como os ingressados por um teclado.⁷ Daí ser característico que livros em papel digitalizados tenham pelo menos dois arquivos, um correspondente às imagens das páginas, como cópia fiel do original, e, outro, como texto “reconhecido” para processos de indexação e por processamento baseado em caracteres e palavras. Quando o arquivo texto é utilizado na publicação e na leitura, existe sempre a possibilidade de reproduzir os erros de reconhecimento, que podem ser minimizados por revisão visual do texto previamente a sua disponibilização ou pela contribuição dos leitores, o que é estimulado em muitas publicações com links para indicação de possíveis erros. Daí a importância de ter o arquivo-imagem das páginas do livro original.

Assim, o universo dos livros eletrônicos expande-se continuamente, alimentado por duas vertentes: a primeira, com as obras novas que já são editadas por meio de arquivos digitais, e a segunda, por meio da digitalização para a transformação das obras disponíveis em papel em arquivos digitais. Este crescimento envolve alguns milhões de títulos a cada ano.

A realização da condição eletrônica (ou digital) do livro – ubíqua e hipertextual – é um processo complexo que vem ocorrendo em um ecossistema de publicação ainda centrado na impressão em papel, com alto grau de desenvolvimento e ampla infraestrutura industrial e comercial. Por certo, o livro em papel, que hoje precede o eletrônico, teve várias formas (texto em rolo ou *volumen*, texto encadernado ou *codex* ou códice), suportes (papiro, tabuleta de cera, pergaminho, papel) e as respectivas tecnologias de produção (manual artesanal, manual mecanizada, mecanizada) an-

⁷ COYLE, K. Mass digitization of books. *J. Acad Librarianship*, 32(6):641-5, 2006.

⁸ ARNS, P. *A técnica do livro segundo São Jerônimo*. 2ª ed. Tradução de Cleone Augusto Rodrigues. São Paulo: Cosac & Naify, 2007.

⁹ TSCHICHOLD, J. *A forma do livro: ensaios sobre tipografia e estética do livro*. Cotia: Ateliê Editorial, 2007. 224 p. (Artes do Livro, 5)

¹⁰ ARAÚJO, E. *A construção do livro. Princípios da técnica de editoração*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 676 p.

¹¹ GENETTE, G. *Paratextos editoriais*. Cotia: Ateliê Editorial, 2009. 371 p. (Artes do Livro)
ARAÚJO, E. *Op. cit.*

tes de assumir a configuração que conhecemos hoje. Entretanto, essa configuração é resultado de uma evolução de algumas centenas de anos, com destaque para o século XX.⁸ A produção e a comercialização do livro embutem atualmente um alto grau de conhecimento e de tecnologia que são aplicadas na editoração, composição, qualidade do papel, impressão e encadernação, distribuição e venda. Na evolução da tipografia podemos rastrear o know how maduro e estável que atingiu a tecnologia do livro no século XX.⁹ Além do mais, a operação (manuseio) da tecnologia do livro em papel é dominada quase que naturalmente por todos com um mínimo de educação, o que possibilitou a sua transformação em objeto ubíquo e universal. Podemos manusear um livro cujo texto está escrito em um idioma que nos é totalmente desconhecido. A sua utilização não requer fonte de energia adicional a do usuário. Nesse sentido, vale reforçar a percepção de que, desde a invenção da imprensa há 500 anos, a evolução para a condição eletrônica representa a mais importante transformação ou revolução na história do livro – limitada, no Brasil, aos últimos 200 anos.¹⁰

A evolução rumo ao livro eletrônico evidenciou três estados (dimensões, meios) inerentes à execução da função do livro enquanto tecnologia de conteúdos, textos, obras intelectuais, literatura, documentos, que permite registrar em seu corpo ideias, imaginação, sentimentos, fatos, dados, informação, conhecimento, mediados pela mente humana. A primeira dimensão compreende o registro e transporte do texto; a segunda, a apresentação (ou publicação) do texto; e a terceira, a sua leitura. A tecnologia do livro em papel resolve a configuração dessas funções por meio de um conjunto de folhas encadernadas, contendo textos e paratextos, estruturados nas três partes clássicas denominadas pré-textuais, textuais e pós-textuais.¹¹ A solução íntegra, de modo quase imperceptível, as três dimensões em um único objeto, enquanto a tecnologia do livro eletrônico as desestruturava para operá-las em separado, o que veio a transformar, inovar e enriquecer progressiva e radicalmente a estrutura e os componentes das técnicas e tecnologias do ecossistema de publicação, assim como a sua gestão e operação.

Ao mesmo tempo, a progressiva consolidação do livro eletrônico como parte integrante do ecossistema de publicação ocorre com alto impacto, pois afeta, de forma direta, instâncias críticas da sociedade, como são autores e escritores, bibliófilos, editores e editoras, livreiros e livrarias, bibliotecários e bibliotecas e leitores em geral, nas suas relações, posições e interesses sociais, econômicos, políticos,

culturais e tecnológicos. A amplitude e a complexidade do processo são previsíveis por desempenhar o livro uma função essencial na história e evolução social, cultural e científica da humanidade.¹²

¹² BARBIER, F. *História do livro*. São Paulo: Paulistana, 2005.

No modo de funcionamento e de progresso da sociedade atual, a presença do livro é ubíqua nas áreas educacional, científica e cultural. É também um meio de lazer e como tal constitui bem de consumo de massas. Em seu conjunto, o ecossistema de publicação sustenta um setor econômico que move algumas dezenas de bilhões de dólares em todo o mundo. Nesse panorama, podemos lucubrar que ainda está por vir o impacto decisivo que a consolidação do livro eletrônico provocará no ecossistema de publicação e na sociedade, isto é, a disrupção dos modelos vigentes de negócios baseados no suporte em papel e a emergência de um novo *modus operandi*.¹³

¹³ SHATZKIN, M. A coming new obsession: how to handle a smaller print-book business [blog on Internet]. New York: The Idea Logical Blog, 2009 Oct 24. [cited 2010 Jan 18]. Available from: <http://www.idealogue.com/blog/a-coming-new-obsession-how-to-handle-a-smaller-print-book-business>

Vale a pena notar, entretanto, que esse ecossistema de publicação de livros já é um produto de grandes transformações e ajustes estruturais ocorridos nas últimas décadas, em particular nos países desenvolvidos, devido ao processo de concentração e fusões. Ao cabo desse processo, muitas editoras pequenas e médias desapareceram, e com elas toda uma filosofia editorial centrada na publicação de livros de qualidade, que foi substituída por orientações predominantemente comerciais, visando à maximização dos lucros. Provavelmente o livro eletrônico *per se* não ocasionará um impacto semelhante ao das transformações estruturais verificadas nos Estados Unidos, com mais de 80% da produção de livros editados por cinco corporações do negócio de comunicações, o que, para alguns autores, afeta a essência da liberdade de expressão.¹⁴

¹⁴ SCHIFFRIN, A. *O negócio dos livros: como as grandes corporações decidem o que você lê*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2006. 184 p.

Futuro do livro eletrônico

Mas, o fato é que as perspectivas e tendências atuais que movem o livro eletrônico rumo à plena realização e consolidação são muito promissoras, à medida que a sua presença começa a adquirir massa crítica em muitos setores e passa a ser demandada pelos internautas para inclusão no universo dos recursos digitais que utilizam na web. Em consequência, essa nova modalidade de publicação passa a ser natural ou forçosamente aceita entre os autores e escritores, bibliófilos, editores, livreiros, bibliotecários e, principalmente, entre os leitores.

O mais evidente nesse sentido é o crescimento das coleções de livros eletrônicos na web, produtos da digitalização de obras em papel, disponibilizadas com acesso livre

ou comercializadas. Os princípios que motivam e regem a formação e operação da maioria dessas coleções são a preservação, conservação e divulgação do patrimônio cultural da humanidade, cobrindo diferentes áreas geográficas e temáticas com diferentes políticas e procedimentos. Não existe um consenso político ou uma solução canônica para a geração de coleções de livros eletrônicos. Entretanto, o desenvolvimento de coleções digitalizadas temáticas, institucionais, nacionais e internacionais, principalmente de obras clássicas de domínio público, vem sendo fomentado e operado em escala crescente por organismos internacionais, governos nacionais, bibliotecas, instituições acadêmicas e empresas privadas que atuam na área de informação, publicação e comunicação, com notável liderança dos países desenvolvidos.

Certamente a coleção mais significativa e popular em termos globais é a operada pelo Google – a Google Books –, que atingiu 10 milhões de livros digitalizados em outubro de 2009¹⁵, com boa parte disponível em acesso aberto. É também a coleção que, na sua gestação e desenvolvimento, tem originado mais polêmica, com uma ruidosa disputa sobre propriedade intelectual com autores e editoras, cujo acordo envolve o direito de a empresa comercializar obras com *copyright* vigente, inclusive aquelas denominadas órfãs quando o detentor do direito não é localizado. O Google Books compartilha os resultados das vendas com autores, bibliotecas e editoras detentoras de direitos de propriedade.¹⁶ Entretanto, o questionamento mais contundente ao Google Books é centrado na sua condição de empresa privada (norte-americana) controlando a digitalização, acesso e comercialização em condições monopólicas desse notável patrimônio cultural. Sua principal expressão veio da Europa, do francês Jean-Noël Jeanneney, ex-presidente da Biblioteca Nacional da França e publicada no livro de título *Quando o Google desafia a Europa: em defesa de uma reação*. “No longo prazo” afirma Jeanneney, “trata-se de construir um equilíbrio mais harmonioso em benefício do planeta inteiro”¹⁷.

Entretanto, no nosso entender, é a Internet Archive, organização sem fins lucrativos que opera uma biblioteca online de recursos digitais, entre os quais uma coleção de cerca de 1,9 milhões de livros digitalizados e disponíveis em acesso aberto, a instância que melhor incorpora o conceito do conhecimento como bem público na gestão e operação de coleções no universo dos livros eletrônicos. A coleção atual é majoritariamente oriunda de mais de uma

¹⁵ BRIN, S. *Op. cit.*

¹⁶ GRIMMELMANN, J. The Google book search settlement: ends, means, and the future of books [Internet]. Washington (DC): The American Constitution Society for Law and Policy, 2009 [cited 2010 Feb 5]. Available from: http://works.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1024&context=james_grimmelman

¹⁷ JEANNENEY, J. *Quando o Google desafia a Europa: em defesa de uma reação*. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 2006. 105 p.
BEARMAN, D. Jean-Noel Jeanneney's critique of Google: private sector book digitization and digital library policy. D-Lib Magazine [Internet]. 2006 [cited 2010 Feb 2]; 12(12). Available from: <http://www.dlib.org/dlib/december06/bearman/12bearman.html>

¹⁸ INTERNET ARCHIVE [Internet]. San Francisco: IA, c1996. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://www.archive.org>

¹⁹ LEBERT, M. *Project Gutenberg (1971-2008)* [Internet]. Toronto: University of Toronto & Project Gutenberg, 2008. [cited 2010 Feb 5]. Available from: <http://www.gutenbergnews.org/20080524/pg-1971-2008-lebert-en/>

²⁰ THE UNIVERSAL DIGITAL LIBRARY. [Internet]. Pittsburgh PA: Carnegie Mellon University Million Book DL Project; 2001. Million Book Collection [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://www.ulib.org/index.html>

²¹ BIBLIOTECA DIGITAL MUNDIAL. [Internet]. Washington: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura; 2010. Sobre a biblioteca digital mundial: experiência [citado 2010 Feb 2]. Disponível em: <http://www.wdl.org/pt/about/background.html>

²² BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE. *Op. cit.*

²³ BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Op. cit.*

²⁴ BIBLIOTECA NACIONAL DIGITAL. Fundação Biblioteca Nacional. [Citado em 2 fev 2010]. Disponível em: <http://bndigital.bn.br/>

centena de bibliotecas acadêmicas americanas.¹⁸ De modo similar, a coleção do Projeto Gutenberg, liderada por Michael Hart (citado como criador do livro eletrônico), é pioneira na digitalização e publicação com acesso aberto de livros eletrônicos de obras que são de domínio público. Operando desde o ano 1971, atingiu 30 mil obras em 2009.¹⁹ A coleção internacional *Universal Digital Library*, sob a liderança da Carnegie Mellon University, é resultado do projeto Million Book com mais de 50 centros de digitalização nos Estados Unidos, Índia e China. A coleção já ultrapassou, como prova de conceito, o objetivo inicial de digitalizar 1 milhão de livros.²⁰

A Biblioteca do Congresso dos Estados Unidos e a Unesco lideraram, em 2009, com muita publicidade, o lançamento da Biblioteca Mundial Digital para desenvolver e operar uma coleção online multinacional e multilingue, com a cooperação prevista de 60 instituições, principalmente bibliotecas, tanto de países desenvolvidos como em desenvolvimento, da qual participa a Biblioteca Nacional do Brasil.²¹ A Europeia, iniciada em 2005, é um projeto da Comissão Europeia com o objetivo de promover o acesso ao patrimônio cultural europeu, que surgiu no bojo das críticas de Jeanneney como resposta à predominância de uma empresa comercial americana. A coleção *Gallica* da Biblioteca Nacional da França oferece online cerca de 1 milhão de obras.²² Da mesma forma, a grande maioria dos países europeus conta com projetos de coleções nacionais de livros digitalizados. No Brasil, destaca-se a coleção *Domínio Público*, do Ministério da Educação, que, desde o ano de 2004 até 2009, acumula um total de mais de 100 mil textos, incluindo livros eletrônicos²³, e também a Biblioteca Nacional com a operação da coleção de livros eletrônicos na Biblioteca Nacional Digital²⁴. A questão crítica que permeia todos esses projetos é a sua permanência e sustentação futura.

Além das coleções de cobertura geográfica internacional, regional e nacional, a digitalização de livros tem um desenvolvimento notável em áreas temáticas, assim como em coleções de destaque de propriedade de instituições ou de indivíduos e coleções de obras completas de renomados autores. Novamente, os fundamentos são a divulgação e a preservação de patrimônio cultural e de legados históricos. Entre muitos outros, um exemplo notável nesse sentido é a coleção da *Biodiversity Heritage Library* (BHL) sob a liderança do Smithsonian Institution Libraries e operada com o apoio da Internet Archive, com aproximadamente 38 mil títulos de livros, ao final de 2009, resultado de um

- ²⁵ BIODIVERSITY HERITAGE LIBRARY COLLECTION. BHL wiki Tips and Information for Users [Internet]. San Francisco: Tangent LLC, revised 2009 Nov 19. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://biodivlib.wikispaces.com/About>
- ²⁶ EEBO. Early English Books Online Text Creation Partnership [Internet]. Michigan: University of Michigan/Oxford: University of Oxford, 2010. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://nysl.org/collections/articles-databases/early-english-books-online-text-creation-partnership>
- ²⁷ THE COMPLETE. Work of Charles Darwin Online., [Internet]. Singapore: National University of Singapore, last update 2010 Jan 2. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://darwin-online.org.uk/>
- ²⁸ BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Domínio público: Machado de Assis - obra completa* [Internet]. Brasília (DF): MEC, 2004. [cited 2010 Jan 19]. Disponível em: <http://machado.mec.gov.br/>
- ²⁹ BIBLIOTECA BRASILIANA GUIDA E JOSÉ MINDLIN [Internet]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. [cited 2010 Feb 2]. Disponível em: <http://www.brasiliana.usp.br>
- ³⁰ NETLIBRARY [Internet]. Dublin, Ohio: Online Computer Library Center. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://company.netlibrary.com/aboutus.aspx>
- ³¹ SWETS. Your partner for ebooks [Internet]. The Netherlands, 2009 [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://www.swets.com/web/show/id=80897/langid=42>
- ³² EBSCO [Internet]. Birmingham, AL: EBSCO Industries, 2008. Electronic book collection [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://www2.ebsco.com/en-us/ProductsServices/ebooks/Pages/index.aspx>

consórcio envolvendo 12 instituições americanas e inglesas relacionadas com biodiversidade. A rede da BHL conta ainda com uma seção na Europa e outra na China. O Brasil integrará a rede BHL, no futuro próximo, por intermédio de projeto liderado pelo Museu de Zoologia da USP e com apoio do Ministério de Meio Ambiente, da Fapesp e da Bireme. Diferente de muitas outras, a disciplina biodiversidade faz uso corrente dos livros antigos, principalmente quando informa descrição de espécies.²⁵ A coleção *Early English Books Online (EEBO)* compreende mais de 100 mil livros publicados em inglês, entre 1473 e 1700, com acesso restrito por assinatura, e envolve a parceria de cerca de 150 bibliotecas, sob a liderança da Text Creation Partnership, organizada pelas Universidades de Michigan e Oxford e pela companhia Proquest²⁶. Como exemplos de obras completas digitalizadas podemos citar as de Charles Darwin²⁷ e de Machado de Assis²⁸. Sobre coleções individuais, por sua importância, destacamos a de Guita e José Mindlin que está sendo digitalizada no contexto da Biblioteca Brasileira Digital da USP²⁹.

Na área de ciência e tecnologia, as principais editoras oferecem suas coleções licenciadas de livros em formato eletrônico principalmente às bibliotecas acadêmicas, seguindo diferentes modelos que combinam acesso, uso e preços. Tanto as editoras quanto as bibliotecas contam com o concurso de companhias agregadoras, que reúnem coleções e pacotes de diferentes editoras, incluindo a provisão de busca integrada. Por exemplo, no final de 2009, a NetLibrary da OCLC intermediava o acesso a mais de 140 mil livros eletrônicos³⁰, enquanto Swets e MyLibrary ofereciam cerca de 150 mil de mais de 350 editoras³¹. De modo similar, a EBSCO contava com 200 coleções³².

As Nações Unidas, o Banco Mundial e outros organismos internacionais também adotaram o livro eletrônico, com a publicação nos seus websites e combinando opções de acesso livre, assinaturas ou compra por meio de suas livrarias online ou por acordos com companhias editoras ou agregadoras.

No grande comércio de livros, as grandes livrarias americanas, como a Amazon e a Barnes and Noble, passaram a oferecer coleções online com algumas centenas de milhares de livros eletrônicos, que são comercializados e lidos por meio de software e dispositivos de leitura. Ao final de 2009, a coleção de livros eletrônicos da Amazon, denominados *livros Kindle*, em referência ao dispositivo de leitura, informava um total de 348 mil títulos³³ e a Barnes

- ³³ AMAZON.COM [Internet]. [place unknow]: Amazon. Com Inc., 1996-2010. Kindle Books [cited 2010 Feb 2]. Available from: http://www.amazon.com/Kindle-Books/b/ref=sv_kinc_1?ie=UTF8&node=1286228011
- ³⁴ BARNES & NOBLE [Internet]. Lyndhurst, NJ: Barnes & Noble Inc., 1997-2010. Ebooks for everyone [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://www.barnesandnoble.com/ebooks/index.asp>
- ³⁵ KOBO. eReading: anytime, anyplace [Internet]. Toronto, Canadá: Kobo, 1996-2010. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://www.kobobooks.com/>
- ³⁶ E.BOOKS. The digital bookstore [Internet]. Boston: EBook Corporation, 2008. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://www.ebooks.com/>
- ³⁷ FNAC [Internet]. FNAC, 2009. Livres numériques [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://livreelectronique.fnac.com/>
- ³⁸ DEEGAN, M. & SUTHERLAND, K. *Transferred illusions: digital technology and the forms of print*. Farnham, England: Ashgate, 2009.

and Noble anunciava a disponibilidade de mais de 1 milhão de obras referenciadas em seu catálogo³⁴. A adoção e operação do livro eletrônico pelas grandes livrarias é uma evolução das livrarias online de venda de livros em papel, que a Amazon iniciou em 1995, apenas cinco anos após o surgimento do World Wide Web. Além das americanas, destacam-se a Kobo, da canadense Indigo Books & Music, associada com a americana Borders, a australiana REDgroup Retail e Cheung Kong Holdings, de Hong Kong, que opera uma coleção de 2 milhões de livros online³⁵, e a australiana Ebooks Corporation com a livraria *ebooks.com* com mais de 100 mil títulos³⁶. Na França, a FNAC disponibiliza uma coleção de mais de 30 mil livros eletrônicos (*livres numériques*), predominantemente em francês³⁷. No Brasil, no final de 2009 e início de 2010 algumas livrarias online estão dando os primeiros passos na comercialização de livros eletrônicos.

Em todos os domínios que alimentam o universo de livros eletrônicos, a tendência é de crescimento tanto no número de coleções online quanto no de obras que publicam. Considerando que o universo dos livros possíveis de se tornarem eletrônicos compreende todos os títulos que foram publicados algum dia e que estão disponíveis em alguma biblioteca ou outro lugar da terra, a expectativa é que, em algum momento, no futuro, assistiremos a uma corrida para digitalizar o último livro ainda em papel. Como não existe um catálogo (índice) universal de livros, o seu número é ainda desconhecido com estimativas que variam de 30 a mais de 100 milhões³⁸. Existem vários catálogos com cobertura universal, incluindo a Open Library e o WorldCat, mas nenhum deles garante uma cobertura exaustiva de todas as obras já publicadas e disponíveis. Existem também catálogos específicos de livros eletrônicos como o Digital Books Index. O panorama de incompletude bem que lembra a falácia dos catálogos da *Biblioteca de Babel*.

O notável dinamismo gerado pelo livro eletrônico desperta, como só acontece nos processos sociais complexos e transformadores, uma miríade de reações e atitudes entre os atores individuais e institucionais do ecossistema de publicação. Elas variam da adoção à oposição militante, passando pela tentativa de ignorar que o livro eletrônico chegou e, assim, adiar qualquer julgamento ou decisão. Esse complexo de reações alimenta, de uma forma ou de outra, a discussão, promoção e implantação crescente de soluções, avanços, transformações e inovações que são necessárias para aprimorar o livro eletrônico de modo a posicioná-lo

como referência em um renovado ecossistema de publicação – em um novo paradigma do livro. Novamente, sinaliza-se que há ainda um longo caminho para que o livro eletrônico revele-se na sua plenitude, incluindo os ajustes resultantes da superação das resistências, dificuldades e desafios nas percepções, posicionamentos e ações dos atores.

Livro eletrônico *versus* livro digital

De fato, persiste, como condição crítica e determinante a ser superada no processo de consolidação do livro eletrônico, a prevalente e polêmica oposição ao livro em papel. Este posicionamento da vertente eletrônica tem muitas facetas, manifestações, interesses e influências de caráter social, econômico, cultural, psicológico e tecnológico. Mas, de uma forma ou de outra, elas são percebidas, permeadas, referenciadas pela experiência e pelo significado da leitura que o ser humano desenvolveu ao longo da história. Ao final, essa oposição será resolvida e superada quando o leitor e, portanto, o mercado de leitores ou da leitura, adotar plenamente o livro eletrônico e o situar como parte essencial do ecossistema de publicação. O estágio em que nos encontramos nesse processo é também polêmico. Por exemplo, se compararmos o volume das vendas, o livro em papel tem uma enorme dianteira. Da mesma forma, se olharmos a preferência pelo uso da versão em papel. Mas, se consideramos disponibilidade, o livro eletrônico nas coleções na web é quem leva a dianteira.

A recente e rápida evolução desse processo no campo da música e dos periódicos científicos nos evidenciou a força transformadora das tecnologias de informação e comunicação de base digital. Em uma década ou pouco mais, o campo, a indústria, o mercado, enfim, os ecossistemas da música e da comunicação científica transformaram-se radicalmente em novas modalidades e estruturas com centralidade no conteúdo digital operado na internet/web como meio de produção, armazenamento e comunicação. As experiências e os significados de escutar música e acessar informação científica a partir das versões eletrônicas rapidamente conquistaram os respectivos públicos. O apego ao disco em vinil, às fitas cassetes ou ao CD-ROM, no campo da música, foi superado da mesma forma que o apego ao papel no campo da comunicação científica por meio dos periódicos. Entre as inúmeras vantagens das versões eletrônicas da música e do periódico científico originadas da sua operação em rede na web, destacam-se a maleabilidade,

interoperabilidade com outros conteúdos, serviços associados por meio de links e principalmente a ubiquidade de acesso. Um artigo científico atual pode ser lido em papel, mas é inimaginável para qualquer pesquisador que o mesmo não tenha uma versão eletrônica disponível para acesso na web, com ou sem restrições, em qualquer lugar do mundo. Isto é, a versão eletrônica está na origem, permanência e disponibilidade do artigo e do periódico científico há uma década. Mas, essa condição ainda não se cumpre para o livro.

Certamente é consensual o fato de que o livro eletrônico na web é, ou virá a ser, superior à sua versão em papel no que se refere ao registro e transporte de conteúdos, além da interoperabilidade e serviços de informação associados. Assegurada a conexão do computador à rede, o livro não se esgota e é ubiquamente disponível para acesso no espaço e no tempo, em todo o globo. Porém, o consenso deixa de existir na dimensão da publicação e em particular da leitura. A experiência humana da leitura do livro em papel era até pouco tempo única. Isto é, a leitura do livro era a leitura da versão em papel. A leitura da versão eletrônica é tão recente que podemos afirmar que todas as gerações ainda vivas nesta primeira década do século XXI foram alfabetizadas e educadas com publicações que tinham o papel como o meio e suporte integrado de registro, transporte, impressão e leitura. Atualmente a maior disponibilidade de livros eletrônicos ocorre por meio das telas dos monitores de computador, que apresentam condições inferiores à leitura do livro em papel, quanto à definição, textura, brilho, flexibilidade e mobilidade. Ademais, ainda é generalizado o ceticismo sobre a possibilidade de que leitores de livros eletrônicos venham a superar o conforto do manuseio e da leitura em papel.

É importante reconhecer que são notáveis os avanços nos mais recentes dispositivos dedicados à leitura de livros eletrônicos. O componente tecnológico crítico nesses dispositivos é o chamado papel digital ou tinta eletrônica, que permite conformar e mostrar as páginas de textos, emulando a aparência do papel em uma tela que facilita a leitura em diferentes condições luminosas e com baixo consumo de bateria, superando as limitações que apresentam as telas de cristal líquido.

Entre os dispositivos disponíveis para leitura destacam-se: os modelos do *Kindle* que a Amazon desenvolveu e comercializa em negócio casado com a coleção da sua livraria online; o *Reader* da Sony que, além da livraria da

Sony, permite a carga de livros de diferentes coleções incluindo os do Google Books; e o *Nook* da Barnes and Noble, orientado à compra e leitura de livros da sua livraria online. Alguns desses leitores combinam telas de tinta eletrônica e de cristal líquido, de modo a maximizar o binômio aparência e conectividade. Por exemplo, além da tela de apresentação dos textos em tinta eletrônica, o *Nook* contém uma tela menor na parte inferior para navegação via toque. Com muita publicidade e promessa de um novo êxito comercial, a Apple lançou, em janeiro de 2010, o *iPad*, que incorpora as vantagens de operação e de milhares de aplicativos do *iPod* e *iPhone*. Com tela sensível ao toque, o *iPad* permite a mudança de página manual pela mão do leitor. Apesar dos notáveis avanços, os desafios principais para esses dispositivos continuam ligados à capacidade de emulação da leitura do livro em papel e igualmente à demanda por velocidades adequadas de apresentação dos textos – sem o flash que ocorre na troca de uma página para outra –, além da tinta eletrônica apropriada para a publicação de textos e imagens em cores. Agrega-se a isso, a possibilidade de tocar vídeo, com baixo consumo de bateria, e preço acessível. Provavelmente, a superação desses desafios demandará ainda alguns anos até que os dispositivos de leitura emulem de modo cabal a experiência da leitura do livro em papel.³⁹

³⁹ New displays for e-readers. Read all about it. Display technology: readers of electronic book must choose between long battery life or vibrant, living colour. Could they have both? *The Economist* [Internet]. 2009 Oct 10. [cited 2010 Feb 2]. Available from: http://www.economist.com/sciencetechnology/tq/displaystory.cfm?story_id=15048695

Porém, essa questão pode deixar de ser crítica já no futuro imediato, à medida que a apresentação dos textos e sua leitura melhorem nas telas dos dispositivos e as limitações que ainda persistam sejam compensadas pelas vantagens do acesso ubíquo e pelas ofertas crescentes de coleções de livros eletrônicos e das livrarias na web. Nesse cenário, o dispositivo com mais ampla disponibilidade em escala mundial para o acesso e leitura generalizada do livro eletrônico passa a ser o telefone celular, particularmente nas versões conhecidas como *smartphones*, que apresentam melhores condições de conectividade com a web, capacidade de armazenamento local, velocidade de processamento e telas de leitura. O tamanho reduzido dos telefones celulares apresenta, por certo, um desafio enorme para emular a experiência e sensação de leitura em papel. Porém, a nossa sociedade que está conectada na web, em particular as novas gerações, utiliza predominantemente telas de computadores e dispositivos portáteis para a busca, acesso e intercâmbio de informação, assim como para lazer. A integração plena do livro nesse ambiente passa a ser uma tendência natural e poderá ocorrer já nos próximos anos.

Uma característica típica do livro eletrônico e que impacta a sua inserção no ecossistema de publicação é a disposição ou formato de estruturação das partes e conteúdos do livro no arquivo digital, isto é, o seu registro para armazenamento no estado prévio a sua apresentação ou publicação. As últimas duas décadas de evolução do livro eletrônico deram origem a mais de uma dezena de formatos de organização e registro. Eles são construídos por meio de linguagens, procedimentos e regras bem definidas para dispor em estruturas os elementos constitutivos de um livro que são, assim, gravados no arquivo digital. À imagem da edição em papel, a estrutura de um livro organizada digitalmente poderá incluir, por exemplo, capas, folha de rosto, sumário, prefácio, capítulos etc. Esse arquivo é passível de ser processado (“lido”) por um programa de computador (software) elaborado para decifrar no arquivo digital os elementos constitutivos do livro, compô-lo e apresentá-lo (publicá-lo) em um aparelho que pode ser uma impressora, um computador, um leitor eletrônico, um celular, um tocadador de áudio.

Essas duas dimensões ou estados do livro eletrônico, isto é, o seu registro e armazenamento digital de acordo com determinado formato e o seu processamento ou aplicativo que publica o texto, configuraram um domínio no ecossistema de publicação que permite aos editores, publicadores e produtores de livros eletrônicos individuais ou de coleções fazer uso do formato e seu processamento como tecnologia de publicação. Em consequência, existem formatos que são abertos, isto é, suas especificações são conhecidas e, portanto, passíveis de utilização para a edição, distribuição e descarga de livros eletrônicos, e fechados, também conhecidos como formatos proprietários, cuja especificação e processamento são segredos industriais. O uso de formatos proprietários visa obter vantagens em capacidades de armazenamento e publicação e, principalmente, controlar o processo de distribuição, vendas e proteção contra a pirataria.

A preparação de livros eletrônicos conta progressivamente com tecnologias apropriadas para a organização ou marcação das estruturas e dos conteúdos de forma detalhada de modo a maximizar a sua maleabilidade, flexibilidade de armazenamento, exibição, publicação e leitura dos arquivos digitais, incluindo a conversão entre formatos. A linguagem Extensible Markup Language (XML) e padrões relacionados, como a Extensible Stylesheet Language (XSL) para a transformação de textos em XML inclusive para a

exibição, oferecem uma solução padrão, poderosa e de domínio público, para a estruturação e marcação de textos na produção de documentos estruturados, em particular de livros eletrônicos. Uma estrutura ou *template* de um documento em XML é descrito (parametrizado, especificado) em um texto denominado Definição de Tipo de Documento (Document Type Definition – DTD). Isto é, produzir um livro estruturado em XML, significa preencher o *template* da DTD com os respectivos textos.

Além do formato de estruturação e marcação dos elementos de um livro, o registro, armazenamento e transporte dos textos dos livros eletrônicos requerem a adoção de um sistema de códigos para representar as letras, números e caracteres especiais. Existem diversos sistemas e variações de sistemas de codificação de caracteres de forma a responder aos diferentes alfabetos e diacríticos. Os primeiros sistemas de códigos eram codificados em 1 byte, isto é, por meio da combinação de 8 bits, gerando a possibilidade de 256 caracteres, o que está muito aquém da necessidade de representar todos os caracteres possíveis, incluindo diferentes linguagens, símbolos matemáticos etc. A busca por um sistema universal de codificação deu origem ao sistema Unicode, com cerca de 100 mil caracteres definidos e que permite o uso de todas as linguagens e símbolos.⁴⁰

A adoção e o domínio do XML e padrões associados, assim como o uso do Unicode como técnica para a produção de livros eletrônicos, dependem da decisão e do investimento crítico e essencial das editoras, publicadoras e gestores de coleções de livros eletrônicos. Tais elementos são decisivos para assegurar que os arquivos digitais tenham informação e capacidade para integrar as bases de dados que organizam as coleções com serviços de pesquisas por elementos bibliográficos (autor, título, editoras, palavras chaves etc), por textos completos, por disponibilidade de referências, notas, nomes e conceitos para interoperabilidade com outros recursos de informação, bem como para ter capacidade de distribuir online os livros para livrarias e usuários que operam com diferentes formatos e dispositivos de leitura.⁴¹ O livro *Les fleurs du mal* pode ser descarregado do site da coleção *Gallica* nos formatos ePub, Mobi, HTML, PDF ou texto.

Entre os atributos principais dos formatos, além da sua condição de aberto ou fechado, encontra-se a capacidade de permitir marcar páginas, registrar anotações, controlar o tamanho de letras e das linhas, incluir imagens e prover suporte à chamada gestão de direitos digitais (*digital*

⁴⁰ BRINGHURST, R. *Elementos do estilo tipográfico versão 3.0*. São Paulo: Cosac Naify, 2005. 416 p.

⁴¹ GANESAN, D. The best reason for re-engineering book publishing [blog on Internet]. New York: Digital Book World, 2010. [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://digitalbookworld.com/2010/the-best-reason-for-re-engineering-book-publishing/>

rights management) que se refere a qualquer mecanismo de controle de acesso. Entre outros, o formato *ePub* atende muitas dessas demandas. Entretanto, a possibilidade de controle do arquivo digital do livro e da sua operação em dispositivos de leitura, dota os publicadores e as companhias distribuidoras de um poder de controle virtualmente capaz de intervir no acesso e uso das obras adquiridas. O incidente ocorrido em julho de 2009 envolvendo a Amazon foi chocante para muitos usuários que perderam cópias de livros adquiridos pelo sistema online. Alegando problemas de direitos de publicação, a empresa apagou, de modo arbitrário, os livros *1984* e *Animal farm*, de George Orwell, nos aparelhos *Kindle*. Esse episódio também serviu de alerta sobre as consequências dos sistemas que integram publicação, distribuição e controle das cópias.

A proliferação de formatos e a ausência de um metaformato capaz de absorver todos os demais refletem um ambiente de disputa de espaços e de reserva de mercado comercial de livros eletrônicos, cujo modelo predominante consiste em casar a loja de livros online, o formato proprietário e o dispositivo de leitura. Vendem-se, assim, os livros e o dispositivo para a sua leitura. Entretanto, essa compartimentagem significa séria limitação para o usuário. Por exemplo, quem compra um *Kindle* está praticamente restrito a comprar livros da Amazon e não consegue, por exemplo, baixá-los em formato *ePub*, que é utilizado, entre outros, pelo Google Books. Em consequência, ocorre também um impedimento do empréstimo entre amigos ou mesmo a doação de obras já lidas como acontece com as edições em papel. Por outro lado, os softwares que processam os formatos proprietários estão sendo progressivamente disponibilizados para computadores e telefones celulares. O mercado dos leitores de livros eletrônicos proprietários é muito jovem e é ainda muito cedo para fazer qualquer prognóstico. Entretanto, a expectativa de um leitor genérico capaz de processar os diferentes formatos será uma demanda no futuro próximo, a qual pode ser atendida com a simples conversão entre formatos. Por outro lado, as coleções de acesso aberto ou comercial que busquem ampla disseminação terão que oferecer os livros em diferentes formatos, como já ocorre em muitos casos. Muitas das coleções digitalizadas restringem-se ao formato PDF que, embora seja passível de leitura em praticamente todos os computadores e dispositivos, tem sua centralidade na emulação da página impressa e apresenta, assim, limitações quanto à capacidade de ajustes das letras, linhas e páginas.

Ao mesmo tempo em que a web tende a facilitar a publicação de livros eletrônicos, o domínio das técnicas avançadas de formatação e de operação de coleções apresenta novas dificuldades e desafios, cuja superação vem sendo realizada por meio de sistemas de publicação que automatizam e escondem as complexidades. As grandes editoras vêm desenvolvendo seus sistemas nas últimas décadas e contam com soluções proprietárias que fazem uso de inúmeros sistemas e componentes disponíveis livremente na web ou comercializados por empresas editoriais e de software. Nesse sentido, o ambiente web baseado na interoperabilidade provê serviços online ao longo da cadeia de produção, armazenamento e distribuição dos livros. Por exemplo, as editoras contam com serviços na web para a transferência dos novos lançamentos para as livrarias online. Entre os serviços de produção de acesso livre destaca-se o ambiente Connexions de produção cooperativa de livros e outros materiais educacionais, os quais são elaborados a partir de módulos que são combinados na obra final.⁴²

⁴² CONNEXIONS [Internet]. Houston TX: Rice University [cited 2010 Feb 2]. Available from: <http://cnx.org>

Considerações finais

No processo de adoção do livro eletrônico, uma das instâncias clássicas da comunicação científica e cultural que vem sendo mais afetada é a biblioteca, em sua convivência com as coleções de livros em papel e a emergência e consolidação das coleções digitais online.⁴³ Uma linha de ação, nesse sentido, é a geração e operação de serviços de coleções de livros eletrônicos. As grandes bibliotecas acadêmicas e as bibliotecas nacionais exercem um papel crítico na construção de coleções digitalizadas de livros, com a predominância de acesso aberto. Entretanto, esse movimento para o livro eletrônico e coleções online gera uma situação com a qual as bibliotecas terão que conviver, na prestação de serviços, com os livros e coleções nos dois suportes, pelo menos por um tempo. A médio e longo prazo as coleções atualizadas de livros tenderão a ser exclusivamente eletrônicas e as bibliotecas e os bibliotecários, assim como os autores, editores e usuários (leitores) convergirão a sua prática para o espaço comum da web, fenômeno que já ocorre em muitas áreas científicas, inclusive nos países em desenvolvimento, como é o caso da Biblioteca Virtual em Saúde⁴⁴. Assim, o desenvolvimento, intermediação e avaliação do uso das coleções online passam a dominar as funções de todas as bibliotecas, incluindo, nesta linha de ação, a publicação online da produção científica e técnica das respectivas instituições. Estudos sobre o avanço do livro ele-

⁴³ LYNCH, C. Where do we go from here? The next decade for digital libraries. D-Lib Magazine [Internet]. 2005 [cited 2010 Feb 5]; 11(7/8). Available from: <http://www.dlib.org/dlib/july05/lynch/071lynch.html>

⁴⁴ PACKER, A. A construção coletiva da Biblioteca Virtual em Saúde. Interface (Botucatu) [Internet], 2005 [citado 2010 Feb 5];9(17):249-72. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/icse/v9n17/v9n17a04.pdf>

- ⁴⁵ DINKELMAN, A. & STACY-BATES, K. Accessing E-books through Academic Library Web Sites. *Coll Res Libr [Internet]*, 2007 [cited 2010 Feb 10]; 68(1):45-58. Available from: <http://crl.acrl.org/content/68/1/45.full.pdf+html>
- BENNET, L. & LANDONI, M. E-books in academic libraries. *Electronic Libr [Internet]*, 2005 [cited 2010 Feb 10]; 23(1):9-16. Available from: <http://www.emeraldinsight.com/Insight/viewPDF.jsp?contentType=Article&Filename=html/Output/Published/EmeraldFullTextArticle/Pdf/2630230102.pdf>
- WOODWARD, H. Acquiring E-Books for Academic Libraries. *Liber Quarterly [Internet]*, 2007 [cited 2010 Feb 10]; 17(3/4): [about 4 screens]. [cited 2010 Feb 10]. Available from: <http://liber.library.uu.nl/publish/articles/000204/article.pdf>

trônico nas bibliotecas acadêmicas dos Estados Unidos, Inglaterra e também em escala mundial mostram que a adoção do livro eletrônico nos seus serviços é ainda relativamente limitada, com pouco destaque nas suas páginas web, com carência de apropriação por parte da comunidade de bibliotecários e de usuários, limitação dos modelos de assinatura e percepção de que os serviços de acesso e operação devem ser aperfeiçoados.⁴⁵ Impressão similar surge ao analisar o site da coleção de livros eletrônicos das universidades estaduais de São Paulo. No caso das bibliotecas públicas, assim como das bibliotecas acadêmicas, a nova função e os serviços de prover acesso aos livros eletrônicos e outros materiais às comunidades de usuários do seu entorno, isto é, o tradicional serviço de empréstimo, apresenta novos desafios em relação às formas e suportes. Certamente essa é uma das facetas e fontes da complexidade no processo de consolidação e de democratização do acesso ao livro eletrônico, pois envolve políticas de desenvolvimento de coleções no âmbito dos serviços das bibliotecas, dependência ou influência nas mudanças de hábitos de leitura dos seus usuários e acesso à informação derivadas das escolhas de serviços, software e dispositivos de leitura.

Embora o movimento de consolidação do livro eletrônico venha avançando em ritmo crescente no mundo desenvolvido, a situação nos países em desenvolvimento está longe de ser a ideal. As duas vertentes de alimentação do universo dos livros eletrônicos, isto é, a digitalização de livros em papel e a produção e comercialização de livros eletrônicos, não contam ainda com políticas e programas públicos de informação e publicação estabelecidos, sustentáveis. Por outro lado, as editoras comerciais estão recém iniciando planos para a adoção do formato eletrônico.

À ausência de políticas e programas públicos e privados, soma-se o fato de que a expansão do universo de publicações eletrônicas nos países em desenvolvimento requer investimentos, capacidade, domínio das tecnologias apropriadas e criação de um mercado de leitores. Por exemplo, a digitalização e a publicação restrita a arquivos PDF na web como ocorre frequentemente é um avanço, mas sua centralidade na página de papel clássica deixa muito a desejar em relação ao uso de formatos mais informados que permitem ajustes de acordo com o dispositivo de leitura ou a preferência do leitor.

Esses desafios são realçados quando o idioma nacional é diferente do inglês, isto é, configura-se uma barreira de acesso e uso das grandes coleções atualmente disponíveis

geradas nos países desenvolvidos, predominantemente em inglês. Assim, no universo dos livros eletrônicos, torna-se essencial a existência das obras em português e espanhol para assegurar a presença e afirmação cultural do Brasil e demais países da América Latina. A superação dessas limitações é essencial para a nossa inserção proativa e soberana na biblioteca universal e na globalização propriamente dita. Mesmo no âmbito da ciência, onde o inglês é aceito como “língua franca”, os textos em português são essenciais para incrementar e qualificar a presença do nosso idioma e da nossa cultura na comunicação científica, e também nas disciplinas e áreas temáticas críticas para o desenvolvimento do país.⁴⁶ No âmbito da literatura em geral, assim como nos livros didáticos, a presença dos idiomas locais no universo dos livros eletrônicos é igualmente indispensável.

A explicitação das limitações se faz necessária para estimular a sua superação, que se vê facilitada pela natureza universal do livro, que é extensível ao universo do livro eletrônico. O melhor caminho para os países em desenvolvimento recuperarem terreno é instituir políticas, programas e projetos nacionais compatíveis ou em alianças com governos, instituições e empresas dos países desenvolvidos. Tais projetos comuns permitirão desenvolver e operar coleções locais construídas com base em nossos interesses sociais e culturais e, ao mesmo tempo, integradas no ecossistema global de publicação em meio eletrônico. Um antecedente que evidencia a fortaleza dessa estratégia vem da publicação de periódicos científicos em acesso aberto, como o programa especial SciELO da Fapesp, em desenvolvimento crescente há mais de uma década com a cooperação da Bireme/OPAS/OMS e de uma rede de instituições iberoamericanas. De fato, o SciELO está desenvolvendo um projeto visando estender a sua metodologia para a publicação de livros eletrônicos, com a participação da Bireme e das editoras da Fiocruz, da Unesp e da Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Em muitos sentidos, esse panorama revela que estamos na alvorada do livro eletrônico. O jornalista português Carlos Pinto Coelho plasmou muito bem o seu porvir inexorável: “não, os livros não morrerão. E hoje estão vivos e de boa saúde. Pela simples razão de que haverá sempre gente que os queira escrever, e gente que os queira ler e os encontre com cada vez mais facilidade. *Mas, de que objeto estaremos falando, daqui a um par de anos, quando dissermos a palavra “livro”?* Essa é outra questão – e, com total sinceridade, acho que não importa absolutamente nada.”⁴⁷

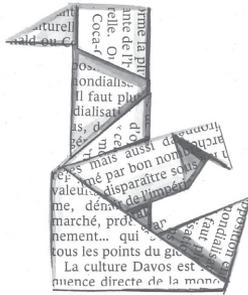
⁴⁶ MENEGHINI, R. & PACKER, A. Is there science beyond English? *Embo Rep* [Internet]. 2007 [cited 2010 Feb 10]; 8(2): 112-6. Available from: <http://www.nature.com/embor/journal/v8/n2/full/7400906.html>

⁴⁷ COELHO, C. P. Carta para o lançamento da revista “Os meus livros: especial feira” [Internet]. In: 79ª Feira do Livro. Lisboa: Associação Portuguesa de Editores e Livreros, 30 abril 2009. [citado 2010 Feb 6]. Disponível em: <http://feiradolivrodolisboa.pt/blog/o-livro-nao-morrera-ii>

Agradecimento: quero registrar a cooperação de Maria Elisa Braga na preparação das referências bibliográficas, e de Lear Emile Packer, Marcia Y. Barretto, Nicholas Cop e Renato T. Murasaki na revisão do texto.

Abel L. Packer é diretor do Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme/OPAS/OMS).

abel.packer@gmail.com



TEMPOS INTERESSANTES PARA A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Ana Paula Morales

Não cabe à divulgação científica apenas levar a informação, mas também atuar de modo a produzir as condições de formação crítica do cidadão em relação à ciência. E a liderança da internet como um novo meio de comunicação gerou subsídios para uma comunicação científica com alcance social. Nesse contexto, as revistas eletrônicas de divulgação da ciência se apresentam como um modelo promissor para a popularização de temas relacionados à ciência e à tecnologia, ampliando o alcance da informação e gerando subsídios para o debate público sobre o tema, que aparece cada vez presente em nossas vidas.

Introdução

A comunicação científica percorreu um longo caminho, juntamente com a própria ciência, desde a tradição oral de transmissão de conhecimentos científicos, forçada pela censura da Igreja e do Estado, passando pelos meios impressos, até os mais modernos meios eletrônicos atualmente usados para a comunicação de forma geral. No Brasil, o processo nacional de efervescência da divulgação científica se iniciou na década de 1980 e, como parte desse processo, novas iniciativas vêm surgindo no país, nas quais se utilizam distintas ferramentas e meios¹ para a divulgação da ciência e tecnologia.

Entre os instrumentos contemporâneos disponíveis, as revistas, sem dúvida, constituem o meio mais tradicional de interação entre cientistas, no caso das revistas científicas especializadas, e também na interação entre ciência e sociedade, no caso de revistas de divulgação científica. São crescentes os números de veículos voltados para essa área, bem como o de editorias específicas para o assunto nos grandes veículos. Uma série de estudos nesse sentido² aponta para o crescimento da comunicação científica no formato digital, seja pela criação de revistas digitais e de opções digitais para revistas impressas, seja pelo aumento no número de acessos.

A internet, considerada como um novo espaço para a comunicação, e também para a divulgação de temas científicos, apresenta diferentes potencialidades, como a facilidade de atualização e o acesso a um grande volume de informação, a integração de diferentes mídias e a discussão entre autores e leitores. Pelos motivos apresentados, e por levar o conhecimento científico ao alcance de um número cada vez maior de pessoas, reduzindo a distância entre as linguagens e promovendo o debate sobre assuntos antes restritos aos muros da academia, os meios de comunicação (principalmente com as novas tecnologias) desempenham papel muito importante na comunicação da ciência.

Lewenstein³ argumenta que o excesso de informação, no entanto, pode dar lugar a instabilidades nos processos científicos, já que a comunicação nem sempre é linear, estabelecendo relações entre os diversos meios e atores que fazem parte da prática científica. Para o autor, com o uso das novas tecnologias nos meios de comunicação, “ganha-se velocidade ao custo da estabilidade”.

Mas como bem lembra Getschko⁴, uma citação bastante utilizada em alguns momentos importantes da história

¹ MASSARANI, Luisa. Divulgação científica: considerações sobre o presente momento. *ComCiência*, n. 100, 2008, sobre divulgação e cultura científica. Disponível em <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=37&id=440>

² ZHAO, Dangzhi. *Challenges of scholarly publications on the Web to the evaluation of science – A comparison of author visibility on the Web and in print journals*. School of Library and Information Studies. University of Alberta, Edmonton, AB, Canada, 2005. ANTELMAN, Kristin. Do open access articles have a greater research impact? *College and Research Libraries*, 65(1):372-282, 2005.

³ LEWENSTEIN, Bruce V. 2008. Del fax a los hechos: la comunicación en la saga de la fusión fría. In: CERESO J. A. & GONZÁLEZ, F. J. G. *Apropiación social de la ciencia*. Ed. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)/Biblioteca Nueva.

⁴ GETSCHKO, Demi. Internet: tempos interessantes. *ComCiência*, n. 110, 2008, sobre TICs. Disponível em <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=48&id=600>

da internet, para se referir aos tempos que a mesma renunciava, remete aos antigos sábios chineses, que consideravam a estabilidade o melhor ambiente para a evolução do pensamento, de forma que desejar “tempos interessantes” a alguém era uma maneira de profetizar tribulações, agitação e mudanças.

De fato, em grande parte devido ao advento da internet, não é raro encontrar no primeiro plano do debate público, em meio a grande variedade de temas, questões que estão relacionadas com a evolução da ciência e da tecnologia. Tais questões parecem cada vez mais interligadas com as questões sociais e políticas contemporâneas, embora ainda mantenham parte do seu prestígio como área de conhecimento privilegiado, acessível apenas a especialistas⁵.

Não cabe à divulgação científica apenas levar a informação, mas também atuar de modo a produzir as condições de formação crítica do cidadão em relação à ciência. A própria ciência e o método científico passam por revoluções e por mudanças de paradigmas.⁶ E os debates em torno dela e dos produtos tecnológicos que dela se originam e passam a fazer parte da nossa vida cotidiana não podem se esconder da esfera pública. De posse não apenas da informação, mas do conhecimento científico e dos debates gerados em torno dele, o cidadão adquire as ferramentas necessárias para a participação ativa nas tribulações, agitações e mudanças anunciadas, que permeiam assuntos relacionados à ciência e à tecnologia, e que eventualmente culminam em decisões e políticas públicas.

A internet como um novo meio de comunicação social, cujas implicações são infinitas⁷, gerou subsídios para uma comunicação científica com alcance social. Se democratizar requer e supõe popularizar, a democratização do conhecimento consiste em levar o conhecimento científico para toda a população. E popularizar supõe ações de divulgação da ciência, o que significa que é preciso construir as condições para que isso aconteça. As revistas eletrônicas de divulgação científica, viabilizadas pelas novas tecnologias aplicadas aos meios de comunicação, servem, dessa forma, como uma ferramenta para a democratização do conhecimento científico.

Valor social do conhecimento científico

Em geral, a tecnologia digital melhora a produtividade e a competitividade dos países, bem como a qualidade de vida dos cidadãos⁸. Na era da informação e do conhecimen-

⁵ GONZÁLEZ, Marta I. *Quién y cómo, los interrogantes de la participación*. Disponível no site da *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*. http://www.revistacts.net/index.php?option=com_content&view=article&id=309:el-debate-quien-y-como-los-interrogantes-de-la-participacion&catid=19:debates&Itemid=38

⁶ KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1987.

⁷ GASCÓN, Joan Francesc Fondevila. El papel decisivo de la banda ancha en el Espacio Iberoamericano del Conocimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, n. 2, 2009.

⁸ CASTELLS, Manuel. *La ciudad informacional. Tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Madrid: Alianza Editorial, 1995. NEGROPONTE, Nicholas. *Being digital*. New York: Knopf, 1995.

to, termo cunhado pelo sociólogo Manuel Castells e que passou a ser utilizado a partir de 1990, a informação, cuja transmissão ultrapassa as barreiras físicas antes existentes, torna-se um recurso decisivo para conferir vantagem competitiva.

Para Vogt, “um dos grandes desafios do mundo contemporâneo é, ao lado do chamado desenvolvimento sustentável, a transformação do conhecimento em riqueza”. Nesse sentido, o autor chama a atenção para o desafio de agregar valor ao conhecimento, ou seja, transformar conhecimento em valor econômico e social. Muito além de conferir utilidade ao conhecimento, garantindo dessa forma o seu valor econômico, é necessário socializá-lo, tornando tanto os frutos do conhecimento, quanto o debate gerado em torno dele, acessível para a população.

De encontro a essa ideia, Olivé¹⁰ defende que o movimento de uma sociedade do conhecimento não deve ser dado pela geração de conhecimento em bens comerciáveis, mas pela possibilidade de valorizar o conhecimento em função dos próprios interesses e problemas da população.

Segundo Cerezo e González¹¹, no entanto, para que a apropriação social da ciência ocorra de fato, são necessários mais e melhores conhecimentos. Ou seja, trata-se de melhorar a qualidade do conhecimento, já que o acúmulo de informações não necessariamente torna as pessoas mais sábias. Não é o enfoque deste artigo desenvolver ou aprofundar o assunto, mas vale lembrar que informação não remete necessariamente à sabedoria, já que a noção de sabedoria leva implícitos pressupostos éticos e morais, que não convém analisar neste texto.

Seguindo a mesma linha de pensamento, do conhecimento gerando riqueza, a outra face desse mesmo desafio seria, como discutido por Vogt, como transformar riqueza em conhecimento, criando dessa forma um círculo virtuoso. Nesse sentido, a riqueza propiciaria, sob governança adequada e através da prática de boas políticas públicas de ciência e tecnologia, as condições de fomento para a geração, a difusão e a divulgação de novos conhecimentos.¹² A internet, em comum com outras tecnologias, é um exemplo disso, ao possibilitar que os usuários, ao invés de serem meros agentes passivos que se limitam a adquirir e utilizar, possam desempenhar um papel determinante na sua configuração e redesenho da própria tecnologia.¹³

No aspecto social, a inserção de temas de ciência e tecnologia na sociedade está ligada a um processo cultural amplo, relacionado a estímulos que as pessoas recebem, por

⁹ VOGT, Carlos. A utilidade do conhecimento. Discurso proferido por ocasião da outorga do título de *doutor honoris causa* pela École Normale Supérieure de Lyon (França), em 18/11/2005.

¹⁰ OLIVÉ, Leon. *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: Fondo de Cultura Económica, 2007.

¹¹ CEREZO, José A. López & GONZÁLEZ, Fco. J. Gómez. (eds.). *Apropiación social de la ciencia*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)/Biblioteca Nueva, 2008.

¹² VOGT, Carlos. A utilidade do conhecimento. *Op. cit.*

¹³ AIBAR, Eduard. Las culturas de internet: la configuración sociotécnica de la red de redes. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(4):9-21, 2008.

¹⁴ VOGT, Carlos. A espiral da cultura científica. *ComCiência*, jul. 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>. Acesso em agosto de 2009.

exemplo, pelos meios de comunicação. Nesse processo, denominado de cultura científica¹⁴, a comunicação pública da ciência desempenha papel central nas sociedades contemporâneas, na formação dos cidadãos e na gestão das democracias.

No Brasil, os temas relacionados com ciência e tecnologia vêm crescendo em importância, a notar pelo aumento do número de publicações da área presentes hoje na mídia e pelo crescimento de programas de formação profissional de divulgadores da ciência.

Em pesquisa recente sobre percepção pública da ciência e tecnologia (C&T), ainda não publicada, realizada pelo Labjor/Unicamp, esse tema alcançou um índice geral de interesse de 63,4% dos entrevistados, à frente de Política (21,1%), Economia e Empresas (43,3%) e Cinema, Arte e Cultura (58,7%). Segundo os autores do levantamento, os dados mostram que o tema C&T não apenas desperta o interesse, mas leva as pessoas a consumirem informações a respeito dele, na busca de aumentar seu conhecimento e também na tentativa de encontrar respostas para problemas a ele relacionados. Outra pesquisa na mesma área, promovida pelo Ministério de Ciência e Tecnologia¹⁵, mostrou que 12% dos entrevistados afirmaram recorrer a revistas e jornais para se informar sobre ciências e 9% utilizavam a internet.

¹⁵ MCT. *Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil*. Brasília: Relatório de pesquisa, 2007.

¹⁶ MACEDO, Mônica. Revistas de comunicação científica: do texto ao hipertexto. *Ciência e Público*. Disponível na internet: http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciaepublico/artigos/art15_revistas.pdf

¹⁷ MATTELART, A. *Histoire de la société de l'information*. Paris: La Découverte, 2001. DILLON, A. & GABBARD, R. Hypermedia as an educational technology: a review of the quantitative research literature on learner comprehension, control and style. *Review of Educational Research*, 68(3):322-349, 1998; ROUET, J. F. et al. (eds). *Hypertext and cognition*. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, 1996, citados por MACEDO, Mônica. Revistas de comunicação científica: do texto ao hipertexto. *Op. cit.*

Revistas eletrônicas de divulgação científica

Devido às diversas propriedades da internet, tais como o grande alcance, a agilidade para produção e divulgação das informações, a alta velocidade de transmissão e de alcance ao público, a audiência crescente e os baixos custos de produção, as revistas eletrônicas e sites de divulgação científica se tornaram potentes ferramentas de popularização de assuntos científicos.

No entanto, as revistas impressas de divulgação científica ainda têm sido reticentes, salvo algumas exceções, em desenvolver versões *online* das mesmas; e, apesar de a maioria delas possuírem um *site*, estes não vão além de reproduções dos conteúdos da versão impressa¹⁶. Críticas ao formato digital de leitura indicam que a não adoção de práticas de redação específicas para a internet podem levar a uma interpretação inadequada do conteúdo. Ainda, outros trabalhos apontam que a internet aumenta as desigualdades, no que diz respeito ao acesso à tecnologia e aos pré-requisitos necessários à sua utilização¹⁷, e que o público apresenta

dificuldades na busca pela informação e também na escrita e leitura de documentos em formato digital. Alguns desses problemas, no entanto, não são exclusivos do ambiente virtual ou da comunicação de temas relacionados à C&T.

No sentido da popularização da informação e do conhecimento científico, a internet é fundamental nas estratégias atuais de comunicação e para a expansão da divulgação da ciência.¹⁸ A elaboração *online* de revistas de divulgação científica já é viável, inclusive com casos de grande sucesso, uma vez que os usuários não apresentam nenhuma rejeição à tecnologia, apesar do cuidado necessário para a manutenção da qualidade da legibilidade de hipertextos.¹⁹

Sabemos que a importância e a influência da C&T nos processos de transformações políticas das sociedades contemporâneas são indiscutíveis²⁰. Contudo, é preciso reforçar o fato de a produção de ciência e tecnologia ter um impacto significativo sobre diversas dimensões sociais, tais como na economia, política, comunidade e nos valores culturais, crenças, normas e comportamentos.²¹

A divulgação da ciência tem o papel de proporcionar a “participação ativa do cidadão nesse amplo e dinâmico processo cultural em que a ciência e a tecnologia entram cada vez mais em nosso cotidiano”, segundo Vogt²². E a divulgação científica, com todo o conjunto de ações e meios de comunicação que lhe cabe, permite que o conhecimento possa ser produzido individualmente ou em grupo, de forma que cada vez um número maior de cidadãos tenha condições de participar dos programas e dos processos de governança da ciência.

Em todo o processo que permeia a produção, a divulgação e o debate acerca do conhecimento científico, existem destinatários e destinatários alternando-se entre jornalistas, cientistas, sociedade organizada e principalmente a sociedade civil, o que torna o cidadão o destinatário principal dessa interlocução. Nesse contexto, as revistas de divulgação científica, as páginas e editoriais dos jornais voltadas para o tema, os programas de televisão etc., têm papel fundamental.

As tecnologias hipermídia têm sido apontadas como uma poderosa ferramenta para o desenvolvimento de novos modelos de divulgação científica, caso das revistas eletrônicas. Elas facilitam o acesso a informações da pesquisa científica pelo grande público²³, estimulam a multiplicação das fontes de informação²⁴, diminuem as restrições de espaço e os custos de distribuição²⁵ e incentivam a formação de grupos de discussão a distância.

¹⁸ BAUER, M. La longue durée of popular science, 1830 – present. In: DEVÈZE-BERTHET. (ed.). *La promotion de la culture scientifique*. Paris: PUF, 1996. p. 75-92.

¹⁹ MACEDO-ROUET, Moni-ca. Legibilidade de revistas eletrônicas de divulgação científica. *Ci. Inf.*, Brasília, 32(3):104-112, set./dez. 2003.

²⁰ VOGT, Carlos & POLINO, Carmelo. (org.). *Percepção pública da ciência - Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: Unicamp – Fapesp, 2003.

²¹ HOLZNER, B.; DUNN, W. & SHAHIDULLAH, M. An accounting scheme for designing science impact indicators. *Knowledge*, v. 9, n. 2, 1987.

²² VOGT, Carlos. *Cultura científica: desafios*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2006. p. 25.

²³ PETERSON, I. Touring the scientific web. *Science Communication*, 22(3):246-255, 2001.

²⁴ TRENCH, B. Science journalism on the web. In: *Seminaire sur les nouveaux territoires de la communication scientifique*, Paris, 2000, citado por MACEDO, Mônica. Revistas de comunicação científica: do texto ao hipertexto. *Op. cit.*

²⁵ EVELAND, W. P.; DUNWOODY, S. User control and structural isomorphism or disorientation and cognitive load? Learning from the web versus print. *Communication Research*, 28(1):48-78, Feb. 2001.

A revista eletrônica de divulgação científica *ComCiência* é um exemplo de iniciativa nesse sentido. Criada em 1999 (um longo tempo em termos de internet), a revista nasceu como uma publicação voltada para o exercício da produção de textos dos alunos da primeira turma do Curso de Especialização em Jornalismo Científico do Labjor²⁶, como parte do processo de formação dos estudantes. Pela qualidade da produção observada, surgiu a proposta para que essa fosse também uma publicação associada Labjor-SBPC (além da revista *Ciência & Cultura*).

Desde então, *ComCiência* tem contribuído para ampliar a circulação do conhecimento científico e o aprofundamento dos debates a ele relacionado.²⁷ Ao mesmo tempo em que constitui um espaço de exercício acadêmico, a revista tem uma expressão mais profissional de publicação na área de divulgação científica, passando a ser um referencial nas publicações eletrônicas, tanto para a leitura descomprometida, como também do ponto de vista de formação dos alunos de ensino médio, que usam a revista como fonte para trabalhos escolares, e ainda em outro nível, como referência para produção de textos acadêmicos.

O layout da revista é simples e intuitivo e a prática da divulgação científica se dá por meio de edições mensais temáticas, os dossiês. A cada edição, um tema central comum da ciência é desenvolvido em vários aspectos, por meio de diversos gêneros discursivos²⁸, tais como artigos, reportagens, notícias, resenhas e entrevistas. As abordagens dos temas científicos são realizadas por colaboradores que pertencem às esferas científica (artigos) e jornalística (reportagens e edição).

A grande abrangência do público das revistas eletrônicas de divulgação científica, especialmente no caso da *ComCiência*, pode ser notada por meio de estatísticas de acesso, pesquisas de opinião e elaboração espontânea de perfis pelos usuários. Tais ferramentas também servem para a análise da recepção pelos leitores do conteúdo veiculado pela revista. O total de sessões, ou seja, o total de visitas que a página da publicação recebe mensalmente chegou a um valor próximo de 350 mil no mês de outubro de 2010, com uma média diária de acessos de quase 11 mil. Além disso, o total de impressões de páginas, que é o número total de páginas abertas por todos os visitantes no site da revista, ultrapassou os 775 mil nesse mesmo mês.

Os meses que apresentaram os menores índices de acessos em todos os anos coincidem com os meses de férias escolares, janeiro e julho, o que ilustra a grande participa-

²⁶ CUNHA, Rodrigo. Um passeio sobre nossa própria história. *ComCiência*, n. 100, 2008, sobre divulgação e cultura científica. Disponível em <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=37&id=449>

²⁷ CUNHA, Rodrigo. Um passeio sobre nossa própria história. *Op. cit.*, 2008.

²⁸ FERRAZ, Flavia Silvia Machado. *Gêneros da divulgação científica na internet*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, 2007.

ção de jovens em idade escolar e universitária na população de usuários da revista.

²⁹ CUNHA, Rodrigo. Um passeio sobre nossa própria história. *Op. cit.*, 2008.

Segundo Cunha²⁹, inúmeros temas já abordados em *ComCiência* continuam recebendo destaque pela sua relevância e impactos na sociedade e, graças aos mecanismos de busca da internet, todas as matérias já publicadas nesses onze anos da revista são constantemente acessadas.

Considerações finais

As novas tecnologias, aliadas aos meios de comunicação, representam uma poderosa ferramenta na sociedade contemporânea, na qual quem detém a informação e o conhecimento possui vantagens competitivas, principalmente no que diz respeito aos debates públicos. Nesse sentido, a internet torna-se fundamental nas estratégias atuais de comunicação e também para a expansão da divulgação da ciência, devido às suas diversas potencialidades, tais como a velocidade de atualização, o amplo alcance e a possibilidade de interação.

As revistas de divulgação científica, juntamente com as demais iniciativas de popularização da ciência, são essenciais para a democratização do conhecimento. Elas constituem uma fonte através da qual a população se apropria do conhecimento científico, até há pouco restrito ao meio acadêmico, ganhando subsídios para a participação nos debates sociais e políticos que permeiam assuntos científicos e tecnológicos, cada vez mais presentes em nossas vidas. Os números de acesso apresentados, que dizem respeito à revista eletrônica de divulgação científica *ComCiência*, servem para ilustrar a potencialidade, o sucesso e o alcance dessa ferramenta, ainda muito pouco explorada, principalmente no Brasil.

Ana Paula Morales é biomédica, mestre em Farmacologia, especialista em Jornalismo Científico e pesquisadora associada do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo da Universidade Estadual de Campinas (Labjor/Unicamp).
anapmorales@gmail.com

Breve história dos jornais

Por séculos a civilização vem usando a imprensa para difundir notícias e informações à população. O mais antigo jornal, *Acta Diurna*, foi publicado em Roma em torno de 59 a.C.. Julio Cesar, com o objetivo de informar o público sobre os mais importantes acontecimentos sociais e políticos, ordenou que informações sobre eventos programados fossem afixadas nas principais cidades. Escrito em grandes placas brancas e expostas em locais públicos, as *Acta* mantinham os cidadãos informados sobre escândalos no governo, campanhas militares, julgamentos e execuções.

Na China, no século VIII, o primeiro jornal apareceu na forma de panfletos manuscritos em Pequim. Johann Gutenberg inventou a imprensa em 1447 e iniciou a era moderna do jornalismo. A imprensa contribuiu para a difusão de conhecimentos e ideias, temas que definiram o Renascimento Europeu.¹ Durante esse período, boletins manuscritos circularam principalmente entre os comerciantes, repassando informações sobre os mais diversos temas como conflitos armados, economia, costumes populares etc. No final do século XV, dá-se início à impressão de jornais na Alemanha sob a forma de panfletos, muitas vezes, de conteúdo sensacionalista. Dentre os mais famosos estão os que relatam as atrocidades contra os alemães na Transilvânia (hoje Romênia), perpetradas por um sádico chamado Tsepes Vlad Drakul, que se tornou o Conde Drácula das fábulas.²

Em 1556, o governo veneziano publicou o *Notizie Scritte*, o qual se comprava com uma pequena moeda conhecida como “Gazetta”. Na primeira metade do século XVII, surgiram as primeiras publicações regulares de jornais. Os primeiros jornais modernos são oriundos de países da Europa Ocidental, como a Alemanha (*Avisa Relation oder Zeitung*, 1609), Bélgica (*Nieuwe Tijdingen*, 1616), França (*Gazeta*, 1631) e Inglaterra (*London Gazette*, 1665). Estes periódicos tratavam principalmente de assuntos da Europa e, ocasionalmente, incluíam informações sobre os Estados Unidos ou sobre a Ásia, porém raramente tratavam de questões domésticas. Jornais ingleses relatavam as falhas do exército francês, enquanto que os jornais franceses publicavam os escândalos da família real britânica. Questões mais locais começaram a ser focadas na segunda metade do século XVII. Nessa época, a censura imperava e os jornais raramente podiam abordar eventos que pudessem incitar os cidadãos à oposição. A Suécia foi o primeiro país a aprovar

¹ WAN. World Association of Newspapers. [Online] November 2003, 2003. [Cited: December 09, 2008.] Translated to Portuguese by Elizabeth Hart, February 2005. <http://www.wan-press.org/>.

² UNESCO. Unesco Institute for Statistics. *Unesco*. [Online] 2002. [Cited: November 21, 2008.] http://www.uis.unesco.org/ev.php?ID=5059_201&ID2=DO_TOPIC.

³ WAN. World Association of Newspapers. *Op. cit.*

⁴ ANJ. Associação Nacional de Jornais. [Online] 2008. [Cited: November 16, 2008.] <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/numero-de-jornais-brasileiros>.

⁵ RIGHETTI, Sabine. *Inovação, formação de competências e diversificação no setor de comunicação: a exploração da internet em dois grupos brasileiros de mídia impressa*. Dissertação de Mestrado. Campinas: Unicamp, 2008.

⁶ INTER-MEIOS. Projeto Inter-Meios. *Relatório de Investimentos*. [Online] 2008. [Cited: November 16, 2008.] <http://www.projetointermeios.com.br/controller.asp?acao=relatorioInvestimento>.

⁷ WAN. World Association of Newspapers. *Op. cit.*

⁸ UNESCO. Unesco Institute for Statistics. *Op. cit.*

uma lei de liberdade de imprensa, em 1766.³ No Brasil, poucos meses antes da independência do país em 1822, Hippolyto Costa apresentou o primeiro jornal, que durou de 1º de junho de 1808 a dezembro de 1822. Chamava-se *Correio Braziliense*. Era editado em Londres por Costa e enviado ilegalmente para o Brasil.⁴ O primeiro jornal publicado no Brasil foi *A Gazeta do Rio de Janeiro*, que passou a circular poucos meses depois do *Correio*, em 1808.⁵ Existem divergências sobre qual deles é, na verdade, o precursor no Brasil, já que ambos têm muitas características diferentes como, por exemplo, o editor, os locais de circulação e suas edições principais.

A invenção do telégrafo em 1844 transformou a mídia impressa. Com o advento da nova tecnologia, as informações passaram a ser transferidas em questão de minutos.⁶ O jornal tornou-se o principal meio de transmissão e recepção de informações por volta da metade do século XIX. Entre 1890 e 1920, período conhecido como a “idade de ouro” da mídia impressa, os barões da mídia, William Randolph Hearst, Joseph Pulitzer e Sr. Northcliffe, construíram impérios editoriais.

Jornais também desempenharam papel de caráter revolucionário. *Iskra (A Centelha)*, editado por Lenin em 1900, é um exemplo notável. Em 21 de junho de 1925, *Thanh Nien* surgiu no Vietnã, introduzindo o marxismo no país e fornecendo informações sobre as políticas estratégicas da revolução.

A divulgação de notícias por rádio ganhou enorme repercussão em 1920 e os jornais foram obrigados a reavaliar seu papel como provedor de informação primária à sociedade. A resposta da mídia jornalística a essa nova tecnologia veio na forma de um novo design e conteúdo mais abrangente e completo. Porém, mal estavam se recuperando de uma transformação tecnológica, e eis que surge a televisão trazendo a necessidade de reinvenções. Cores, notícias curtas e objetivas foram então alguns dos métodos utilizados pelas empresas jornalísticas.⁷ Atualmente, com a internet, o debate se repete mais uma vez.

O mercado de jornais no Brasil

Segundo a definição da Unesco, os jornais dividem-se em duas categorias: diários e não diários.⁸ Os primeiros são os publicados pelo menos quatro vezes por semana enquanto os não diários, têm publicação inferior a quatro vezes semanais.

A circulação de jornais no Brasil é auditada pelo Instituto Verificador de Circulação (IVC), que registrou crescimento de 11,8% na circulação média diária de jornais em 2007, 5,0% em 2008 e queda de 3,46% em 2009. Esses valores percentuais correspondem a mais de 8 milhões de cópias vendidas diretamente ou por assinatura.⁹

Dados de 2009 mostram que o Brasil possui 682 jornais no total.¹⁰ O número de jornais diários por região é apresentado na tabela 1, sendo a região Sudeste a que aparece com o maior número de publicações, 356, seguida pela região Sul, com 175.

Os 10 maiores jornais brasileiros estão listados na tabela 2. Observa-se que os grupos proprietários dos maiores jornais brasileiros, na sua grande maioria, possuem empresas em outros setores de mídia (tabela 3).

⁹ ANJ. [Online] 2010. (ver <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/circulacao-diaria>)

¹⁰ ANJ. [Online] 2010. (ver <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/numero-de-jornais-brasileiros>)

¹¹ ANJ. [Online] 2010. (ver <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/titulos-de-jornais-por-regiao-e-estado>)

¹² ANJ. [Online] 2010. (ver <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/maiores-jornais-do-brasil>)

Tabela 1: Número de jornais diários por região brasileira (dados de 2009)¹¹

Região	Número de Jornais
Sudeste	356
Sul	175
Nordeste	65
Centro-Oeste	49
Norte	37
Total	682

Tabela 2: Os 10 maiores jornais brasileiros (dados de 2009)¹²

	Título	Editor	Estado	Formato	Circulação (x 1.000)
1	<i>Folha de S.Paulo</i>	Empresa Folha da Manhã	São Paulo	Padrão	296
2	<i>Super Notícia</i>	Sempre Editora S/A	Minas Gerais	Tablóide	289
3	<i>O Globo</i>	Infoglobo Comunicações SA	Rio de Janeiro	Padrão	257
4	<i>Extra</i>	Infoglobo Comunicações SA	Rio de Janeiro	Padrão	248
5	<i>O Estado de S.Paulo</i>	S/A O Estado de S.Paulo	São Paulo	Padrão	213
6	<i>Meia Hora</i>	Editora O Dia S/A	Rio de Janeiro	Tablóide	186
7	<i>Zero Hora</i>	Zero Hora Editora Jornalística S/A	Rio Grande do Sul	Tablóide	184
8	<i>Diário Gaúcho</i>	Zero Hora Editora Jornalística S/A	Rio Grande do Sul	Tablóide	155
9	<i>Correio do Povo</i>	Empresa Jornalística Caldas Júnior	Rio Grande do Sul	Tablóide	147
10	<i>Lance!</i>	Arte Editorial S/A	Rio de Janeiro	Tablóide	125
	Total				2.100

Tabela 3: Grupos de empresas de mídia brasileira proprietários dos maiores jornais em circulação

Empresa	Jornais	Rádio	TV	Internet	Agência de Notícias
Grupo Folha	Folha de S.Paulo	Rádio UOL	TV UOL	Folha Online Agora São Paulo	FolhaPress
Agência O Globo	O Globo Extra Online Diário de São Paulo Expresso	-	-	O Globo Extra Online	Agência O Globo
Grupo OESP	O Estado de S.Paulo Jornal da Tarde	Rádio Eldorado	-	Estadão Jornal da Tarde	Agência Estado
Sempre Editora	Super Notícia	-	-	Super Notícia	-
Grupo O Dia	Meia Hora de Notícias	Rádio O Dia	-	Meia Hora O Dia <i>OnLine</i>	Agência O Dia
Grupo RBS	Zero Hora Diário Gaúcho Pioneiro Diário de Santa Maria Diário Catarinense Jornal de Santa Catarina Hora de Santa Catarina A Notícia	Rede Gaúcha Sat Rede Atlântida Itapema FM Cidade FM Farroupilha AM Rural AM CBN Diário CBN 1340	RBS TV Canal Rural TVCOM	Zero Hora Diário Catarinense Jornal de Santa Catarina A Notícia ClicRBS Agrol hagah	-
Igreja Universal do Reino de Deus (IURD)	Correio do Povo	Rádio Guaíba	TV Record	Correio do Povo	-
Areté Editorial S/A	Diário Lance	Rádio L!	-	Lancenet	-

Comum entre os quatro maiores jornais em formato padrão é a existência de uma agência de notícias com foco no comércio de notícias e produtos de caráter informativo para vários outros meios de comunicação como internet, rádio, TV, extranet das empresas e intranet, revistas etc.

Investimento publicitário e maiores anunciantes

Hoje, 85% do faturamento dos jornais brasileiros provêm da publicidade, enquanto os demais lucros são oriundos de comercialização direta e de assinatura.¹³ Em 2007, após anos de declínio dos gastos com publicidade no mercado de jornais, houve registro de expressivo aumento em comparação a 2006, passando de 14,7% para 16,4%¹⁴. Em 2008 e 2009 verificou-se tendência de queda nesse tipo de investimento, atingindo 15,9% e 14,1%, respectivamente, (tabela 4). Tal variação, no caso do último ano, reflete a crise econômica global. No entanto, os gastos realizados pelos anunciantes no ano de 2008, segundo dados do Projeto Inter-Meios¹⁵, principal referência do mercado de mídia no país, corresponderam a cerca de R\$ 5,7 milhões (ver figura 1) superando os 5,3 milhões registrados em 2007.

¹³ RIGHETTI, Sabine. *Op. cit.*

¹⁴ ANJ. [Online] 2010. (ver <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/investimento-publicitario>)

¹⁵ INTER-MEIOS. *Op. cit.*

Esse incremento pode ser atribuído aos investimentos das empresas em novos formatos de jornais e em preços mais atraentes para os anunciantes. O jornal é o segundo meio de comunicação em percentagem de investimento publicitário¹⁶ e o primeiro em mídia de preferência para a publicidade¹⁷.

Tabela 4: Investimento publicitário nas principais mídias (em %)¹⁸

Ano	Jornais	Revistas	TV	Rádio	Internet
2009	14,08	7,69	60,92	4,43	4,27
2008	15,91	8,51	58,78	4,21	3,54
2007	16,4	8,5	59,2	4,0	2,8
2006	14,7	8,6	59,4	4,2	2,1
2005	16,3	8,8	59,6	4,2	1,7
2004	16,7	8,3	59,2	4,3	1,6
2003	18,1	9,4	59,0	4,5	1,5
2002	20,5	10,0	60,3	4,7	-
2001	21,7	10,8	57,8	4,9	-

Os dez maiores anunciantes por setor, em 2008, podem ser observados na figura 1.¹⁹ O comércio (varejo), anunciante tradicional, aparece em destaque, seguido pelo mercado imobiliário. Uma razão para o aumento nos gastos com publicidade pode ser encontrada no excelente desenvolvimento da economia brasileira nos últimos anos. Além disso, observa-se uma melhor distribuição de riqueza e uma elevação no poder de compra dos brasileiros, o que também beneficia o mercado de jornais.

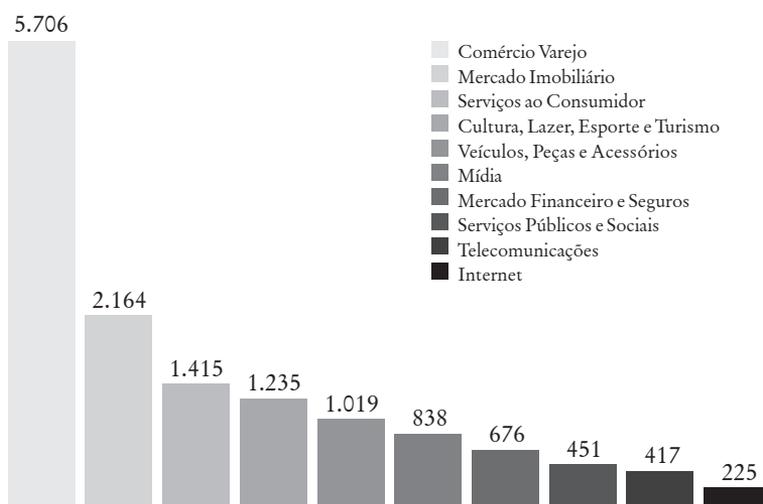


Figura 1: Investimentos publicitários por setor em 2008 (em R\$ x1000)²⁰

¹⁶ INTER-MEIOS. *Op. cit.*

¹⁷ IPSOS. Quero comprar: relevância dos meios de informação no processo de compra. [Online] July 2003. [Cited: November 23, 2008.] <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/pesquisas>.

¹⁸ ANJ. [Online] 2010. (ver <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/investimento-publicitario>)

¹⁹ ANJ. [Online] 2010. (ver <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/maiores-setores-anunciantes-no-jornal>)

²⁰ ANJ. [Online] 2010. (ver <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalistica/jornais-no-brasil/maiores-setores-anunciantes-no-jornal>)

A influência do papel imprensa no futuro dos jornais brasileiros

Em 1977, o jornal *O Estado de S. Paulo* decidiu abrir uma fábrica de papel jornal no Brasil, dando origem à empresa Pisa (Papel Imprensa S. A.). A implantação teve início em 1983 e a produção de papel imprensa passou a ocorrer a partir de dezembro de 1984. No final do ano 2000, Pisa foi vendida para a empresa de origem norueguesa, Norske Skog. Hoje, a Norske Skog Pisa Ltda é a única fábrica de papel imprensa brasileira com uma produção de 185.000 t/ano, suprimindo 25% da demanda para a impressão dos jornais no país²¹; os outros 75% do mercado são supridos mediante importação de matéria-prima²².

De acordo com o sistema de tributação brasileira, o papel importado não é tributado ao entrar no país por ser um produto para fins editoriais, fato que beneficia a importação e desfavorece o crescimento da produção nacional. O papel imprensa é o único papel que apresenta déficit na balança comercial no Brasil.

A Norske Skog Pisa Ltda tentou, sem sucesso, em 2008, investir na ampliação da produção beneficiando-se da Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005, que prevê incentivos financeiros para a expansão da produção nacional de papel imprensa.²³ Porém, de acordo com Afonso Noronha, vice-presidente da Norske Skog Pisa na época, mesmo com a lei ainda havia concorrência desleal entre o produtor interno e o externo. A inexistência de redução de impostos sobre os insumos para o fabricante nacional faz com que o preço do produto importado seja compatível ou até mais atraente ao consumidor interno.²⁴

A revolução tecnológica atual lança mais um desafio para uma indústria já acostumada a reinventar-se. Nunca antes tanta informação foi acessível. Até o final da década de 90 havia cerca de 700 sites de notícias; hoje já são milhares.²⁵ Ainda que os jornais sejam rápidos na criação de edições online, é necessário avaliar como utilizar a nova tecnologia para agregar valor.²⁶

O futuro dos jornais

Em agosto de 2008, 24,3 milhões de pessoas usavam internet a partir de computadores domésticos privados no Brasil, segundo o Ibope/NetRatings.²⁷ Esse número era 2,6% maior em relação ao mês anterior e 26,1% maior em comparação ao mesmo período em 2007. O uso da internet doméstica cresceu 78% em apenas dois anos. O número de

²¹ BRAGA, Cristina. Papel imprensa não é prioridade no Brasil. <http://www.celuloseonline.com.br>. [Online] 2008. [Cited: April 2008, 2008.]

²² BRAGA, Cristina. *Op. cit.* BRANAC. *Branac*. [Online] 2009. [Cited: January 16, 2010.] <http://www.branac.com.br/jornal.asp>.

²³ D'AURIA, Cinthia. O poder do meio jornal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE JORNAIS, 7, 2008.

²⁴ NORSKE SKOG. *Norske Skog Pisa Mill Presentation*, 2007. BRAGA, Cristina. *Op. cit.* MIRANDA, Priscila. *Celuloseonline*. <http://www.celuloseonline.com.br/>. [Online] 2003. [Cited: January 16, 2010.]

²⁵ WAN. World Association of Newspapers. *Op. cit.* ONLINENEWS PAPERS. *Brazil Newspapers*. [Online] 2009. [Cited: January 17, 2010.] <http://www.onlinenewspapers.com/brazil.htm>.

²⁶ IPSOS. Quero comprar: relevância dos meios de informação no processo de compra. [Online] July 2003. [Cited: November 23, 2008.] <http://www.anj.org.br/a-industria-jornalística/pesquisas>.

²⁷ IBOPE. Medição de audiência de Internet domiciliar no Brasil, utilizando a metodologia de Painel Nacional de Internautas Domiciliares. *IBOPE/NetRatings*. [Online] October 08, 2008. [Cited: November 16, 2008.] <http://www.almanaqueibope.com.br/>.

²⁸ IBOPE. *Op. cit.*

²⁹ WIKIPEDIA. Regions of Brazil. [Online] January 10, 2010. [Cited: January 17, 2010.] <http://en.wikipedia.org/wiki/Brazil>.

³⁰ D'AURIA, Cinthia. *Op. cit.*

³¹ SIQUEIRA, Ethevaldo. Entre o jornal do futuro e o futuro do jornal. *O Estado de S. Paulo*, 27/04/2008.

pessoas que vivem em casas com acesso à internet também aumentou para 36,3 milhões.²⁸ Com uma população de cerca de 192 milhões²⁹ há ainda enorme potencial de multiplicação do número de usuários nos próximos anos.

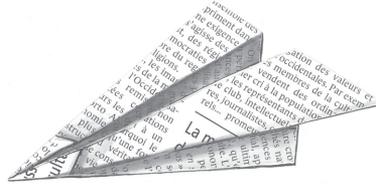
Durante apresentação no 7º Congresso Brasileiro de Jornais, em São Paulo, Cinthia D'Auria³⁰, do Ipsos Marplan Media Research, apresentou o resultado de uma pesquisa de mídia, intitulada "O poder do meio jornal". Para esta pesquisa, foram entrevistados 8 grupos de leitores de jornais, entre eles homens e mulheres com idade entre 18 e 50 anos, incluindo formadores de opinião e executivos de primeira classe. Os resultados definem a mídia online como um resumo das notícias, atendendo à demanda por informação rápida, em tempo real, de forma breve e objetiva, a qualquer hora e lugar. A mídia impressa, por sua vez, é entendida como fonte de informação mais completa, útil, confiável, ampla, refinada e insubstituível. Já na opinião do jornalista Ethevaldo Siqueira³¹, o jornal do futuro será totalmente digital em 2020 e terá atingido sete etapas principais de evolução, sendo elas:

1. mudança da forma física para formato eletrônico;
2. mudança de conteúdo informativo para analítico e refletivo;
3. foco na ética e nos valores sociais, em vez de posições político-ideológicas;
4. melhoria dos padrões de qualidade de todo o seu conteúdo;
5. novo estilo de publicidade, seguindo modelo da empresa Google;
6. interação com o leitor como faz a Wikipedia;
7. disponibilidade em qualquer dispositivo portátil eletrônico como laptop, celular, iPod etc.

As opiniões divergem sobre o futuro da mídia impressa, porém não restam dúvidas de que são necessárias adaptações tanto da mídia impressa quanto da mídia online para atender às novas exigências dos leitores. São necessárias também mudanças no sistema tributário brasileiro para que possa haver expansão da produção nacional de papel impresso, condição imprescindível para a obtenção de melhores preços dos jornais o que, por sua vez, favorecerá ainda mais os investimentos em publicidade.

Viviane de Almeida Alecrim é engenheira química, mestre em Tecnologia do Papel e doutoranda no Digital Printing Center em Örnsköldsvik, Mid Sweden University, Suécia.
viviane@vivianealecrim.com

Manfred Sargl é professor de Gerenciamento Industrial do curso de mestrado na Munich University of Applied Sciences, Munique, Alemanha.
manfred.sargl@gmx.de



NOVAS TECNOLOGIAS E O FUTURO DO JORNAL EM PAPEL

Sabine Righetti
Renato Cruz

A comunicação impressa de todo mundo, sobretudo na forma de jornais diários, passa por uma grave crise que tem levado os estudiosos mais céticos a acreditarem no fim do jornal impresso em menos de 25 anos. Isso porque a internet, que emergiu como meio de comunicação há menos de 15 anos, cumpre hoje um dos principais papéis antes desempenhado pelo jornal impresso: veiculação da notícia recente de forma escrita. Indo além, a internet tem a capacidade de reunir diversas mídias, as quais permitem que o texto escrito seja acompanhado por vídeo e áudio, portanto de maneira mais atrativa, em particular para os jovens. Os jornais brasileiros estão inseridos nesse cenário e seguem o mesmo ritmo decrescente no número de leitores e de assinantes. Nesse contexto, cabe indagar: qual é o futuro do jornal em papel? As empresas de comunicação estão preparadas, do ponto de vista da sua cultura organizacional, para enfrentar uma mudança tecnológica e reconfigurar o jornal impresso?

Introdução

O recente avanço nos setores de informação e nas comunicações possibilitou progressos na produtividade e no comércio internacional, aumentando a importância relativa da indústria de informação e comunicação. Dentre as novas tecnologias de informação e comunicação (TICs), podemos destacar a internet como uma das principais inovações. A internet passou a ser usada comercialmente em 1990. Mas, foi na segunda metade dessa década que emergiu como uma nova mídia, obrigando as empresas de comunicação impressa a definirem estratégias para entrar no mercado de comunicação e serviços baseados nessa plataforma, vista como uma possível concorrente ao meio impresso.

Antes disso, informações factuais escritas (com base em fatos que acabam de acontecer) eram exclusividade dos jornais impressos e cabia às revistas, como o próprio nome diz, revisar o conteúdo da semana e aprofundar algumas informações. Hoje, a internet cumpre funções que eram apenas dos jornais em papel e, num contexto de redução de circulação que varia entre 2% a 4% ao ano em todo o mundo¹, o debate sobre o futuro do jornal impresso ganha força.

O presente artigo discute os impactos da internet na chamada “crise do jornalismo impresso” que, de acordo com Meyer² e Boczkowski³, é caracterizada pela redução de circulação e do número de leitores e pela queda de participação dos jornais no total do dispêndio publicitário em meios de comunicação.

Ao contrário da uma hipótese inicial, de que a internet teria *criado* a crise do jornalismo impresso, descobrimos por Meyer⁴ e Boczkowski⁵ que a queda de penetração dos jornais é percebida há décadas. Os motivos da redução do número de leitores, expostos pelos autores, são vários e variam desde concorrência de outros meios de comunicação mais “atraentes”, como a própria TV, à queda do hábito de leitura e seu não incentivo nas escolas. Os autores, no entanto, concordam que a internet *acelerou* uma crise já existente e que pode (e deve) se intensificar.

Em discussões recentes, estudiosos mais céticos, como Meyer⁶, já lançaram a crença no fim do jornal em papel em um período de cerca de 25 anos, extinção causada por uma mudança na forma de leitura, do papel para o formato eletrônico, motivada pela pressão “verde” (redução de consumo do papel) e pela velocidade de produção da informação na internet.

¹ BUGHIN, J. & POPPE, H. Dwiling readershiop: are tabloids the answer? *The McKinsey Quartely*, January, 2005.

² MEYER, P. *The Vanishing Newspaper – Saving Journalism In The Information Age*. Missouri: University of Missouri Press, 2004.

³ BOCZKOWSKI, P. J. *Digitalizing the News. Innovation in Online News papers*. Cambridge: The MIT Press, 2004.

⁴ MEYER, P. *Op. cit.*

⁵ BOCZKOWSKI, P. J. *Op. cit.*

⁶ MEYER, P. *Op. cit.*

Nesse cenário de crise e de anúncio do “fim”, um dos pontos-chave da discussão está na “capacidade” do setor de comunicação de inovar e de ter sucesso em um novo ambiente tecnológico. A estagnação otimista das empresas de comunicação pode levar ao fim do jornal impresso? É o que buscamos tratar neste artigo.

Crise da mídia impressa e ascensão da internet

A chamada “crise” do segmento do jornalismo impresso pode ser caracterizada, hoje, por dois principais fatores que atuam concomitantemente e que afetam o modelo de negócios dos jornais: i) redução de penetração dos jornais na sociedade (queda de circulação e do número de leitores)⁷ e ii) queda de participação dos jornais no total do dispêndio publicitário.

A própria imprensa costuma associar a intensificação da crise da mídia impressa primordialmente ao surgimento da mídia eletrônica (internet), colocada como uma mídia concorrente. Trata-se de um debate que pode parecer semelhante ao que ocorreu nas décadas de 1930 e 1940, quando a ascensão da TV parecia ameaçar a continuidade do rádio como meio de comunicação. Mas existe uma diferença essencial: o conteúdo radiofônico é diferente do televisivo, enquanto que no caso da internet é possível distribuir o mesmo conteúdo do jornal impresso, de forma mais rápida e enriquecido com áudio e vídeo.

No entanto, a redução da penetração da mídia impressa é um fenômeno mundial observado há algumas décadas, antes mesmo do surgimento da comunicação *online*⁸. Nos Estados Unidos, o número de leitores de jornais diários caiu de 356 a cada mil habitantes (em 1950) para 234 (em 1995), o que representa uma redução de 34% em 45 anos.⁹

No cenário nacional, observa-se uma redução de consumo de jornais. Em um recorte específico nos dois principais jornais do país, *Folha de S. Paulo* e *O Estado de S. Paulo*, verifica-se também uma considerável redução de leitores. Na *Folha de S. Paulo*, a média diária de exemplares caiu de 606 mil, em 1995, para 311 mil, em 2008, o que significa uma redução de 50% (lembrando que a FSP é o principal jornal do país em termos de circulação). No jornal *O Estado de S. Paulo*, a circulação passou de 381 mil exemplares, em 1995, para 241 mil, em 2008, o que representa uma redução de aproximadamente 40% (Mídia Dados)¹⁰.

⁷ A penetração dos jornais em uma determinada localidade é medida a partir do cálculo do número de pessoas que leram ou folhearam pelo menos um título na semana anterior à coleta. A redução de penetração dos jornais impressos significa que o número de exemplares que circulam na sociedade está diminuindo e, conseqüentemente, o número de leitores também se reduz, pois quanto menor a circulação de jornais, menor é a possibilidade de que as pessoas tenham acesso ao veículo: pela metodologia do Mídia Dados, estima-se que cinco pessoas, em média, têm acesso a um mesmo exemplar de jornal impresso. No presente trabalho são usados dados de circulação e de leitores/assinantes na abordagem de penetração dos jornais impressos.

⁸ MEYER, P. *Op. cit.*

⁹ BOCZKOWSKI, P. J. *Op. cit.*

¹⁰ MÍDIA DADOS: 1996-2009. Relatórios anuais publicados pelo Grupo de Mídia.

Além da queda de penetração dos jornais e a consequente diminuição do número de leitores (principalmente leitores jovens), a redução de participação da mídia impressa no bolo publicitário é outro fator de preocupação das empresas de comunicação impressa nas últimas décadas. Nos Estados Unidos, a publicidade na mídia impressa caiu de 29%, da concentração total dos veículos de comunicação em 1970, para 20,9% em 1999.¹¹

¹¹ BOCZKOWSKI, P. J. *Op. cit.*

A evolução do investimento publicitário no Brasil também mostra redução crescente na participação dos jornais impressos no bolo publicitário, passando de 26% (em 1990) para 15,9% (em 2008), enquanto a participação da TV teve um aumento de 52% (1990) para 58,8%.¹²

¹² MÍDIA DADOS. *Op. cit.*

Mas a publicidade no jornal não perdeu espaço para a internet, cuja fatia é pequena – 3,5% do total despendido. Mesmo que ainda esteja crescendo lentamente, a publicidade na internet pode se tornar alvo do mercado publicitário, pois oferece formas vantajosas de publicidade, como a interatividade, a redução dos custos de produção e de distribuição. Os gastos publicitários migraram principalmente para “outros meios de comunicação”, como cinema e TV por assinatura.

Qual é o futuro do jornal em papel? As empresas de comunicação estão preparadas, do ponto de vista da sua cultura organizacional, para enfrentar uma mudança tecnológica e reconfigurar o jornal impresso?

Internet: um novo mercado

A mídia eletrônica, apesar de ainda não se ter configurado como um meio de comunicação capaz de atrair montantes significativos de publicidade, tem potencial de se tornar alvo do mercado publicitário, pois oferece novas formas de anúncios (interativos, por exemplo) e atinge um número incalculável de receptores (enquanto um anúncio em jornal impresso atinge em média quatro pessoas por exemplar, de acordo com os cálculos de penetração mais utilizados na atualidade). O mercado publicitário tende a caminhar para onde está o maior número de pessoas (receptores da publicidade). Por essa lógica, se a internet continuar atraindo cada vez mais usuários, é possível esperar uma movimentação da receita publicitária para a mídia *online*.

No Brasil, a audiência da internet ainda deixa a desejar. Números otimistas do Comitê Gestor de Internet do Brasil (CGI.br) mostram que, aproximadamente, 35% da

população tem acesso à rede, sendo grande parte dos acessos realizados na região Sudeste. Mesmo assim, o público da internet brasileira já é maior que o dos jornais. No fim de 2008, havia 53,9 milhões de internautas no Brasil, segundo o CGI.br, e a circulação dos jornais era de 8,487 milhões de exemplares diários, de acordo com a Associação Nacional de Jornais (ANJ). Levando-se em conta a proporção de quatro leitores por exemplar, o público dos jornais no país era de 33,9 milhões de pessoas, 37% menor que o público da internet. Vale destacar que o número de usuários jovens que consomem informações na internet tem aumentado e que esse público dificilmente se tornará leitor ou assinante de um jornal em papel na idade adulta.

Diante desse turbilhão em que se encontram os jornais impressos e de um cenário positivo em relação ao crescimento de usuários de internet – e de consumidores de informação na rede –, a pergunta a ser respondida é: por quanto tempo o jornalismo impresso pode sobreviver?

Jornais impressos: como vencer a crise?

Enquanto estudiosos de comunicação veem a extinção do jornal em papel já na próxima geração, a maioria das empresas de comunicação parece atônita e otimista, porém seguindo estratégias de sobrevivência pouco exitosas.

No início da ascensão da internet como um meio de comunicação, na década de 1990, uma das principais estratégias adotadas pelas empresas do setor para aumentar a circulação dos jornais foi a dos chamados “anabolizantes”, fascículos que acompanham periodicamente o jornal, como enciclopédias e livros. Em curto prazo, houve resultados satisfatórios para jornais como a *Folha de S.Paulo*, que observou um crescimento de 50% nas vendas em banca em 1995.¹³ A venda de fascículos integrada ao jornal constituiu um novo modelo de negócios para as empresas de comunicação, já que alguns “anabolizantes” passaram a ser produzidos internamente pelos grupos de comunicação, como as publicações do Publifolha, a divisão de publicações do Grupo Folha criada em 1995.

A estratégia de venda de fascículos, apesar de ser mantida até hoje em várias partes do mundo, não se revelou sustentável. O que se observa é que as vendas em bancas regridem a cada término de campanha dos “anabolizantes” e as assinaturas – principal fonte de receita de vendas dos jornais (em média correspondem a 80% da receita de vendas) – continuam em queda.

¹³ MÍDIA DADOS. *Op. cit.*

Também, no caso específico do Brasil, os dispêndios em publicidade no segmento impresso tiveram um aumento significativo recentemente devido ao *boom* imobiliário. Em 2007, por exemplo, o total de dispêndios de publicidade nos jornais aumentou cerca de 20% devido aos anúncios do setor imobiliário. Esses números positivos fizeram os jornais respirarem aliviados e muitos deles chegam a questionar a crise diante de um aparente cenário de retomada. Mas até quando dura o *boom* imobiliário no Brasil? Quanto durou o *boom* nos Estados Unidos?

Modelo de negócios de comunicação

A formulação de estratégias no setor de comunicação, que se caracteriza pela rápida e contínua evolução, pode ser considerada um processo mais complicado do que nos setores empresariais ditos tradicionais, já que necessita de constantes revisões. Como ilustra Porter: “O desenvolvimento da estratégia num setor emergente ou numa empresa que esteja passando por mudanças tecnológicas revolucionárias é uma proposta assustadora”.¹⁴

Penrose¹⁵ destaca ainda duas dificuldades latentes no processo de definição de estratégias que podem ser encontradas em um setor em constante movimento, caso do setor de comunicação: as incertezas (do empresário em suas estimativas) e os riscos (possíveis resultados de uma ação – incluindo a probabilidade de perdas e o significado do que pode ser perdido).

No cenário de riscos e incertezas, as estratégias são projetadas via experimentação (tentativa-erro), em um processo que envolve conhecimentos individuais e coletivos e que, positivamente, pode gerar aprendizado interno à empresa.¹⁶

A contínua evolução tecnológica no setor de comunicação faz com que os empresários tomem decisões com base em riscos, o que, para Penrose, pode entravar a definição de estratégias e limitar a expansão das empresas. Nas palavras de Penrose: “O fato de o futuro nunca poder ser conhecido com precisão significa que o planejamento das empresas se baseia em expectativas acerca do futuro, as quais são manejadas com diversos graus de confiança”.¹⁷

As empresas de comunicação, no contexto da convergência digital, encontram dificuldades no processo de formulação de estratégias a partir da análise das forças que dirigem a concorrência, já que a definição dos concorrentes que atuam nesse mercado se torna complexa. Quem com-

¹⁴ PORTER, M. *Competição: estratégias competitivas essenciais*. Harvard Business Review Book: Ed. Campus, 1999.

¹⁵ PENROSE, E. *A teoria do crescimento da firma*. Campinas, SP: Ed. Unicamp, 2006.

¹⁶ TEECE, D; PISANO, G. & SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7):509-533, 1997.

¹⁷ PENROSE, E. *Op. cit.*

pete, por exemplo, com o segmento de jornalismo impresso e com o segmento de jornalismo *online*? São concorrentes?

O questionamento anterior representa uma limitação da análise de posicionamento de Porter¹⁸, realizada a partir da definição das ameaças entrantes e dos substitutos em potencial em um determinado mercado. Outros autores emitem conceitos que podem mais facilmente ser aplicados no estudo do setor de comunicação. É o caso de Wernenfelt¹⁹ e Barney²⁰, que sob uma perspectiva de formulação de estratégias empresariais a partir dos seus recursos essenciais – que podem ter caráter organizacional (processos), ser intangíveis (conhecimentos adquiridos) ou humanos (competências) – analisam a “capacidade” de uma empresa em definir um plano estratégico e inovar.

Para Barney, uma empresa que estrategicamente decide entrar em um nicho de mercado que integre o seu setor já possui pelo menos dois recursos essenciais: os conhecimentos e as competências. Esse é o caso de uma empresa do setor de comunicação, mais especificamente de comunicação impressa, que ingressa no nicho da comunicação eletrônica (a internet). Ao adentrar em um novo mercado que também explora a produção de informação, a empresa de comunicação impressa já estará estrategicamente posicionada, pois já tem conhecimento sobre o processo de produção da informação. As estratégias devem, então, centrar-se no aprimoramento desses conhecimentos e na reorganização da empresa diante da nova atividade.

Meyer dialoga com Barney ao afirmar que uma empresa de comunicação que já possui influência e credibilidade com o seu produto (o jornal impresso) pode conquistar e manter o mesmo modelo de influência também no meio eletrônico (internet), ou pode reconfigurar completamente a ideia que se tem de jornal em papel para criar um novo produto de informação.

Para Meyer, a única alternativa possível de sobrevivência dos jornais – seja em papel ou em outro formato –, é o investimento em qualidade (bons jornalistas e boas pautas), já que a tríade *qualidade, credibilidade e lucro* formam um caminho quase linear. É isso que o autor chama de modelo de influências dos jornais. Em outras palavras, o produto-jornal de melhor *qualidade*, gera *credibilidade* ao leitor/assinante e ao anunciante e, conseqüentemente, resulta em *lucro*.

Voltando à discussão sobre os recursos essenciais de uma empresa, é importante destacar que, além de identificar seus recursos, as mesmas devem definir estratégias adequa-

¹⁸ PORTER, M. *Op. cit.*

¹⁹ WERNENFELT, B. A resource-based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5:171-180, 1984.

²⁰ BARNEY, J. *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*. 2nd (International) Prentice Hall, 2001.

²¹ PORTER, M. *Op. cit.*

²² FLEURY, A. & FLEURY, M. T. L. *Estratégias empresariais e formação de competências. Um quebra-cabeça caleidoscópico na indústria brasileira.* São Paulo, SP: Atlas, 2000. p. 63.

das para aplicá-los e para gerar valor.²¹ A formulação de estratégias depende das competências internas da empresa e deve ser discutida em várias esferas da vida organizacional.²² As decisões devem levar em conta os conhecimentos dos profissionais que lidam diretamente com o dinamismo do setor, principalmente ao se tratar de uma área como a de comunicação.

A formulação de estratégias em uma empresa pode gerar reorganização das atividades e mudanças significativas nos processos administrativos. As competências essenciais devem ser redirecionadas, sem que os seus recursos essenciais fiquem comprometidos.

Dólares tradicionais e centavos digitais

Os números de audiência e participação no bolo publicitário mostram um cenário curioso: os leitores estão migrando para a rede mundial mais rápido que os anunciantes. E esse é o grande desafio a ser enfrentado pelos jornais. Se todos os leitores de jornais impressos migrassem para a internet, isso poderia representar uma queda de faturamento gigantesca, tornando o negócio inviável, mesmo com as reduções de custo de impressão e distribuição. Nos Estados Unidos, a indústria costuma falar em “dólares tradicionais e centavos digitais”.

A disparidade entre audiência e receita publicitária explica o movimento lançado pelo magnata da comunicação, Rupert Murdoch, dono da Fox, do *Wall Street Journal* e de vários outros jornais, pela cobrança de assinatura, combinado a um ataque ao Google. Publicações sobre economia como o *Wall Street Journal* e o *Financial Times*, no entanto, são casos excepcionais no panorama da informação na internet, pois as informações que vendem são ferramentas de trabalho e, por causa disso, os leitores se sentem dispostos a pagar por elas. Não existe ainda o caso de um grande jornal de notícias gerais que tenha obtido sucesso na venda de assinaturas *online*.

Em janeiro de 2009, o blog Silicon Alley Insider publicou um texto provocativo, afirmando que o custo para mandar um Kindle, leitor de livros da Amazon, para cada assinante, equivale à metade dos gastos de impressão e distribuição do jornal de papel em um ano.²³ A conta foi realizada tendo como base os dados financeiros divulgados pelo jornal, e ainda não levava em conta a redução do preço do Kindle feita mais tarde, em 2009. Do ponto de vista estritamente operacional, o jornal impresso realmente não

²³ CARLSON, N. Printing the NYT costs twice as much as sending every subscriber a free Kindle. *Silicon Alley Insider*, 2009. Disponível em: <http://www.businessinsider.com/2009/1/printing-the-nyt-costs-twice-as-much-as-sending-every-subscriber-a-free-kindle>. Acesso em janeiro de 2010.

faz nenhum sentido: ele é todo produzido digitalmente, para depois ser impresso em gráficas e distribuído por caminhões.

²⁴ CHRISTENSEN, C. M. *The innovator's dilemma*. New York: Harper Business, 2000.

Segundo Christensen²⁴, boas empresas muitas vezes falham na transição tecnológica exatamente porque são boas. Seus modelos de negócio estão adaptados à situação anterior, e tudo que as torna eficientes no cenário anterior impede que tenham sucesso no novo, pois exige uma estrutura de custos e uma rede de distribuição diferentes. Até mesmo o relacionamento próximo com o cliente pode ser um problema, quando surge uma inovação “rompedora” (*disruptive*).

Um dos maiores exemplos citados por Christensen diz respeito ao mercado de discos rígidos para computadores. Na transição dos discos de 8 polegadas para os de 5,25 polegadas (menores e com capacidade mais baixa de armazenamento), os líderes de mercado foram varridos por novos entrantes. Os fabricantes de HDs de 8 polegadas eram capazes de produzir os de 5,25 polegadas, mas consideraram o mercado pouco interessante, pois seus clientes, fabricantes de minicomputadores, precisavam de discos do mesmo tamanho, mas com capacidade maior de armazenamento. Eles acabaram sendo produzidos por novas empresas e vendidos para fabricantes de microcomputadores.

A transição dos minicomputadores para os microcomputadores foi uma ruptura no mercado de informática. Com ela, os líderes da fase anterior foram deixados para trás, porque seu modelo de negócios não estava adaptado ao novo cenário. Normalmente no mercado novo, como é o caso das notícias na internet, não existe muita circulação de dinheiro. A estrutura comercial e a de produção de notícias das empresas de mídia impressa precisam se adaptar para migrar para a internet. Com o tempo, os negócios migram do mercado antigo para o novo. O grande desafio dessas empresas jornalísticas é sobreviver durante esse período de migração.

Considerações finais

As novas tecnologias criam novos hábitos e, por isso, exigem novos modelos de negócios. No caso das empresas de comunicação, uma postura conservadora e tradicionalista pode ser prejudicial quando o assunto é inovação tecnológica.

O segmento de jornais impressos encontra-se em crise, caracterizada pela redução do número de leitores e de dispêndios publicitários. É necessário que os jornais im-

pressos reconfigurem o seu papel, definindo uma nova estratégia para manter seus leitores. Devem definir igualmente um plano de negócios para lidar com a internet como um novo mercado, e não apenas como uma simples reprodução do conteúdo impresso (estratégia seguida por boa parte dos jornais), incluindo um plano de atração de anunciantes.

E, nesse exercício de mudança de perspectiva, surgem novas perguntas: precisamos manter os jornais diários impressos da maneira como os conhecemos hoje – cobrindo o factual, em grande distribuição geográfica, num formato grande e difícil de manusear? Não está na hora de re-configurarmos a “ideia” que temos de jornal diário impresso?

Meyer²⁵ sugere que a única alternativa possível de sobrevivência dos jornais reside no investimento em qualidade (bons jornalistas e boas pautas), já que a tríade *qualidade, credibilidade e lucro* formam um caminho quase linear. No entanto, observa-se que as empresas têm seguido caminhos opostos: com a crise, demitem os grandes jornalistas e diminuem as redações. Por falta de recursos, “enxugam” as grandes pautas, sempre trabalhosas e mais interessantes. Com textos de menor *qualidade*, os jornais perdem *credibilidade*, o que, pela visão de Wernenfelt, Prahalad & Hamel e Barney,²⁶ é um recurso essencial das empresas de comunicação. Com menos *credibilidade*, diminui a receita em vendas e em publicidade (e o *lucro*).

O desenvolvimento de estratégias em um setor como o de comunicação é passível de vários estudos. Os caminhos que as empresas de comunicação trilharão com o desenvolvimento da exploração eletrônica e a manutenção do jornalismo impresso certamente serão pauta para futuras pesquisas. Como relata Porter, definir estratégias em uma nova área que ainda se configura, e cujo setor evolui quase diariamente, é uma atividade de grande dificuldade. Mas há pelo menos uma certeza: se os jornais se mantiverem do jeito que estão concebidos (idealmente) e produzidos na atualidade, serão engolidos pela internet não na próxima geração, mas nesta.

²⁵ MEYER, P. *Op. cit.*

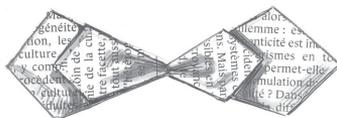
²⁶ WERNENFELT, B. *Op. cit.*
PRAHALAD, C. & HAMEL, G. The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review Article*, v. 90, n. 3, p. 79-91, May/June, 1990.
BARNEY, J. *Op. cit.*

Sabine Righetti é jornalista especialista em Jornalismo Científico, mestre e doutoranda do Programa de Política Científica e Tecnológica da Unicamp e pesquisadora associada ao Labjor/Unicamp.

sabinejor@gmail.com

Renato Cruz é jornalista especializado em Tecnologia, mestre e doutor pela Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo e autor do livro *TV digital no Brasil: tecnologia versus política* (São Paulo: Senac, 2008).

renatocruz1@gmail.com



BIBLIOTECAS E PORTAIS DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS, TECNOLÓGICOS E CULTURAIS

RECURSOS PARA AMPLIAR A VISIBILIDADE
DA INFORMAÇÃO NA WEB

Rosaly Favero Krzyzanowski

Está em curso em escala mundial um processo de transferência da informação disponível em suporte papel, existente nas bibliotecas tradicionais, para os meios eletrônico, digital e virtual. No Brasil, já é possível apontar exemplos de sucesso na transição entre tais sistemas de informação. O uso dos novos recursos de acesso, além dos existentes nas bibliotecas tradicionais, pode beneficiar tanto os alunos de cursos presenciais quanto aqueles envolvidos com modalidades de ensino a distância, respondendo, portanto, a uma demanda crescente da sociedade. No entanto, a consolidação desse processo requer o indispensável apoio de agências de fomento ao desenvolvimento, manutenção e interoperabilidade dos sistemas modernos de informação com outras fontes, em nível nacional e internacional, bem como a preservação e a publicidade da produção nacional de conhecimento nas áreas científica, tecnológica e cultural.

Introdução

Em 1984, duas pequenas placas de argila foram encontradas em Tell Brak, Síria, datando do quarto milênio a.C.. São elas consideradas os exemplos mais antigos de escrita que conhecemos, conforme informação publicada no *World Archeology*¹.

No decorrer dos séculos, a escrita se faz representar em papiro ou pergaminho, em papel e na tela. Em 1455, com a invenção da imprensa por Gutenberg, o livro copiado à mão passa a ser composto segundo novas técnicas. Formado por cadernos e folhas de papel, e denominado códice, ele representa uma revolução de novas técnicas que perduram há mais de quinhentos anos. Com a facilidade de impressão, houve maior difusão da leitura (quando se passa da leitura intensiva, em que o livro era lido e relido, para a leitura extensiva, de um livro para outro), trazendo consigo o surgimento dos jornais e periódicos.²

Segundo Roger Chartier, em entrevista com Ventura,³ a mudança nas últimas décadas é muito mais ampla do que a ocorrida com Gutenberg. A passagem dos textos dos livros, periódicos, jornais – entre outros documentos – para a tela do computador rompe as estruturas do texto escrito e gera profunda transformação na materialidade desses. É a passagem do texto em suporte papel para o suporte eletrônico, que oferece novas possibilidades para o registro e uso da informação.

O fantástico desenvolvimento das tecnologias, especialmente a partir dos anos 90, com o surgimento da internet, vem afetando todos os setores da atividade humana, proporcionando maior agilidade de comunicação, reduzindo esforços nas rotinas diárias, implementando a precisão dos resultados obtidos e, sobretudo, aumentando os recursos de acesso à informação, independente do tempo e do espaço geográfico. Ressaltam-se os esforços para a democratização de acesso ao conhecimento e para a inclusão social, ampliando assim os potenciais utilizadores dos canais de comunicação.

Para atender a essa demanda, já se nota nas bibliotecas modernas a predominância na gestão do acesso às fontes de informação, internadas em bibliotecas eletrônicas, virtuais, digitais, e na Web de uma forma geral, agregada ao modelo clássico de uso da coleção local da biblioteca tradicional. Intensificam-se as bibliotecas híbridas, que dispõem tanto dos recursos tradicionais como dos meios eletrônicos.⁴

¹ MANGUEL, Alberto. *Uma história da leitura*. Trad. Pedro Maia Soares. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. p. 40.

Early writing systems. *World Archeology*, v. 17, n. 6, Henley-on-Tames, fev. 1986, citado por MANGUEL, Alberto. *Uma história da leitura*. *Op. cit.*, p. 40.

² TARUHN, Rosane. *Desenvolvimento cooperativo de coleções de revistas científicas na Rede Brasileira de Informação em Ciências da Saúde*. 2007. 127 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Escola de Comunicação e Artes. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

³ VENTURA, R. Chartier vê revolução na história da leitura. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 28 nov. 1993. (Caderno Mais!).

⁴ *Biblioteca tradicional* – depende de localização física específica, contendo coleção de material impresso ou manuscrito. Biblioteca híbrida: contempla bibliotecas tradicionais que também oferecem materiais (produtos) e serviços informacionais eletrônicos, virtuais e digitais.

Segundo Cunha,

*o rápido crescimento do ciberespaço e da universidade virtual provocará a criação de instituições sem “campus” e a educação será provida cada vez mais a distância. As tecnologias de informação e comunicação aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem vêm mudando significativamente o perfil da educação no mundo contemporâneo.*⁵

⁵ CUNHA, Murilo Bastos. Construindo o futuro: a biblioteca universitária brasileira em 2010. *Ciência da Informação*, v. 29, n. 71-89, jan./abr. 2000.

Nesse contexto, o conteúdo didático de apoio passa a ser produzido pelos docentes para ser disponibilizado aos seus alunos em ambiente virtual. Como experiência em nível nacional, pode-se citar a Universidade Aberta do Brasil (<http://www.uab.capes.gov.br>), criada em 2005 com o objetivo de desenvolver a modalidade de educação a distância, para expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior no país, além de ampliar o acesso à educação superior pública, levando tais cursos às diferentes regiões do país.⁶

⁶ MEC. Universidade Aberta do Brasil. *Sobre a UAB: objetivos*. Disponível em: http://www.uab.capes.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=81&Itemid=34. Acesso em: 02 out. 2009.

Por sua vez, o Programa Univesp – Universidade Virtual do Estado de São Paulo (<http://www.ensinosuperior.sp.gov.br/portal.php/univesp>), criado em 2008, sob a coordenação da Secretaria de Ensino Superior, tem como objetivo contribuir para a expansão do ensino público superior, em parceria com as universidades estaduais paulistas – Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade Estadual Paulista (Unesp) –, e com o Centro Paula Souza. “A estrutura consorciada da Univesp agrega ainda outras importantes instituições, entre elas, a Fundação Padre Anchieta, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), a Fundação do Desenvolvimento Administrativo (Fundap) e a Imprensa Oficial”.⁷

⁷ SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Ensino Superior. *Universidade Virtual do Estado de São Paulo: Univesp*. Disponível em: <http://www.ensinosuperior.sp.gov.br/portal.php/univesp>. Acesso em: 02 out. 2009.

Essas iniciativas levam a observar que os novos modelos de bibliotecas contribuirão de forma decisiva para ampliar as opções de acesso à informação, além daquelas existentes nas bibliotecas tradicionais, beneficiando os alunos dos cursos presenciais e a distância oferecidos por essas instituições de ensino e pesquisa. Sobre o assunto, Sayão⁸ considera que:

para os educadores e os professores que sempre tiveram uma relação de colaboração quase que simbiótica com as bibliotecas tradicionais, as bibliotecas digitais [eletrônicas e virtuais] podem ser um meio de ampliar essa relação clássica. Para eles, as bibliotecas digitais [eletrônicas e virtuais] constituem um novo recurso de aprendizado, apoiado por conteúdos multimídia, interatividade e integração de informações heterogêneas que o ensino e, particularmente, o ensino a distância não podem prescindir. As bibliotecas digitais [eletrônicas e virtuais] abrem possibi-

*lidades extraordinárias para a educação e o ensino, mudando paradigmas e estabelecendo novas metodologias pedagógicas. São as áreas que mais podem se beneficiar dessa nova tecnologia.*⁸

⁸ SAYÃO, Luiz Fernando. Bibliotecas digitais e suas utopias. *PontodeAcesso*, Salvador, v. 2, n. 2, p. 2-36, ago./set. 2008.

Bibliotecas eletrônicas, virtuais e digitais e Portais

Tradicionalmente, durante longo tempo, os serviços de bibliotecas foram direcionados para o acesso a documentos em formato impresso, nos seus mais variados formatos. Com a intensificação do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na área de ciência da informação, a partir dos anos 80, e com a abertura da rede internet na década de 90, as bibliotecas passaram a considerar, sob uma nova ótica, a questão da manutenção dos seus acervos e do acesso à informação, agora via Web. Surgem, como consequência, as bibliotecas eletrônicas, virtuais e digitais, cujas definições e conceituações são variáveis, entre diversos especialistas na área da Ciência da Informação, em parte por serem esses organismos ainda relativamente recentes. Cunha comenta que

*[...] não existe um consenso sobre a definição formal de biblioteca digital. Isto é parcialmente ocasionado pelo fato de que os pesquisadores de diferentes áreas veem a biblioteca digital sob distintas perspectivas.*⁹

⁹ CUNHA, Murilo Bastos. Bibliografia sobre o fluxo do documento na biblioteca digital. *DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação*, v. 10, n. 5, out. 2009.

Mas o importante é ressaltar que essas bibliotecas devem contar com uma administração precisa e constante, oferecendo vários produtos e serviços, como busca integrada, recuperação, arquivamento e preservação de conteúdos e informações, que atendam satisfatoriamente às atuais demandas da sociedade.

Segundo Pacheco,

*a internet, com seu novo paradigma de operação de base de dados ou sistemas de informação, abre possibilidades crescentes de intercâmbio entre fontes de informação distribuídas em diferentes servidores. Ao invés de fontes isoladas [...], os sistemas passam a operar em redes, de modo cooperativo, enriquecendo-se mutuamente. Passa a predominar a busca pela compatibilidade e o intercâmbio, mais que a hegemonia de soluções.*¹⁰

¹⁰ PACHECO, Anelise. Das estrelas móveis do pensamento. São Paulo: Record, 2001, citado por SANTA-ANA, P. H. A. et al. Servidor de enlaces: motivação e metodologia. *Ciência da Informação*, v. 30, n. 3, set./dez. 2001.

No entanto, para que essas ações possam se concretizar é necessário todo um planejamento cuidadoso, seguindo normas e procedimentos internacionais de descrição das informações a serem processadas. Isso permitirá que um acesso a distância, e em tempo integral (24 horas/dia), a conteúdos eletrônicos e digitais de outras bibliotecas, portais, repositórios de informação, seja preciso, ágil e facilitado na Web.

No exterior, dentre iniciativas relevantes em vários países, pode-se destacar alguns exemplos, tais como:

Biblioteca Europeana: pensar cultura
(<http://www.europeana.eu/portal/>).

Financiada pela Comissão Europeia e seus estados membros, foi colocada em linha a 20 de novembro de 2008. É uma ampla biblioteca digital iniciada com quatro milhões de itens, constituídos por imagens, textos, sons e vídeos, sobre as coleções culturais e científicas da Europa, com vistas à preservação desse patrimônio e ao seu acesso gratuito.¹¹

¹¹ EUROPEANA: think culture. *About us*. Disponível em: <http://www.europeana.eu/portal/aboutus.html>. Acesso em: 02 out. 2009.

Networked Digital Library of Theses and Dissertations (NDLTD) – Virginia Tech University (<http://www.ndltd.org>).

Vinculada a uma iniciativa global reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), é uma organização internacional iniciada em 1997 e dedicada a promover a adoção, criação, uso, disseminação e preservação de teses e dissertações em meio digital.¹²

¹² NDLTD. National Digital Library of Theses and Dissertations. *Description, history*. Disponível em: <http://www.ndltd.org/info/description.en.html>. Acesso em: 01 out. 2009.

Para Edward Fox,¹³ a NDLTD é considerada um dos projetos mais ambiciosos de digitalização e *upload* de documentos em nível mundial. Observa, ainda, que um dos elementos de maior importância dessa iniciativa é o de

¹³ FOX, Edward. O processo de digitalização está em todo lugar. Entrevista a André Machado. *O Globo Informática*, Rio de Janeiro, 2 set. 2002. p. 4. Disponível em: <http://globonews.globo.com/GloboNews/article/0,6993,A381675-19,00.html>. Acesso em: 02 out. 2002.

enriquecer o trabalho dos alunos e transmitir aos estudantes a habilidade de uso e acesso à tecnologia de multimídia e hipermídia, que permitam criar e tornar compartilháveis documentos eletrônicos em formato mais permanente, compreensíveis cem anos à frente. [...] A universidade deve apoiar o projeto, mantendo em sua biblioteca não apenas o material que vem de fora, como também o que é produzido dentro da instituição.

¹⁴ KRZYZANOWSKI, Rosaly Favero. Cooperação em bibliotecas no Brasil: um panorama da década de 50 até nossos dias. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, Nova Série, São Paulo, v. 3, n. 1, jan./jun. 2007.

Essa solução, segundo Krzyzanowski,¹⁴ ainda tem custo alto para a realidade das instituições brasileiras. No entanto, algumas ações inovadoras despontam e atendem às expectativas dos profissionais das bibliotecas, estudantes e pesquisadores, no sentido do acesso à informação para todos. Isso vai ao encontro da “IFLA Statement on Libraries and Intellectual Freedom” que, em seu primeiro item, expressa “suportar, defender e promover a liberdade intelectual, tal como é definido na Declaração de Direitos Humanos das Nações Unidas”¹⁵.

¹⁵ IFLA. International Federation of Library Associations and Institutions. *IFLA Statement on Library and Intellectual Freedom*. Disponível em: <http://www.ifla.org/faife/policy/iflastat/iflastat.htm>. Acesso em: 10 nov. 2005.

Nesse caminho, a Cúpula Mundial das Nações Unidas sobre a Sociedade da Informação, reunida em Genebra, em dezembro de 2003, apresentou uma Declaração de Princípios, na qual a parte referente ao “Acesso à Informação e ao Conhecimento” destacou: “[...] Há que se fortalecer as

¹⁶ Cúpula Mundial sobre a Sociedade da Informação: um tema de tod@s. Rio de Janeiro: RITS [2004]. p. 48.

¹⁷ STERNSTEIN, A. *Federal Computer Week*, v. 20, n. 15, p. 56, 15 May 2006. Citado por: BARRETO, A. [Bib_virtual] A pesquisa fomentada pelo Estado. 31 maio 2006. Disponível em: http://74.125.47.132/search?q=cache:fjn7EkeM-aQJ:listas.ibict.br/pipermail/bib_virtual/2006-May/002827.html+Aliya+Sternstein+Federal+Computer+Week+15+May+2006&cd=3&hl=pt-BR&ct=cnk&gl=br. Acesso em: 18 maio 2009.

¹⁸ *Biblioteca eletrônica* – provê acesso não somente ao seu próprio acervo, mas também, por meio de redes eletrônicas, a outros tipos de documentos e serviços providos por outras bibliotecas. É vista como uma biblioteca fisicamente identificável, mas que não possui material impresso [...] (CUNHA, Murilo Bastos da & CAVALCANTI, Cordélia Robalinho de Oliveira – *Dicionário de biblioteconomia e arquivologia*. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 2008. p. 51).

¹⁹ PACKER, Abel. *et al.* SciELO: uma metodologia para publicação eletrônica. *Ciência da Informação*, v. 27, n. 2, p. 109-121, 1998.

²⁰ GIBBS, W. Wayt. Lost science in the Third World. *Scientific American*, v. 273, n. 2, 1995.

²¹ BIREME. Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. *SciELO – modelo de publicação eletrônica para países em desenvolvimento*. Disponível em: <http://www.scielo.org/php/level.php?lang=pt&component=56&item=1>. Acesso em: 23 set. 2009.

²² SANTANA, Paulo Henrique *et al.* Servidor de enlaces: motivação e metodologia. *Ciência da Informação*, v. 30, n. 3, p. 48-55, 2001.

entidades públicas tais como bibliotecas e arquivos, museus, coleções culturais e outros pontos de acesso comunitário, para promover a preservação dos registros de documentos e o acesso livre e equitativo à informação”¹⁶. Posteriormente, em 2006, foi aprovada lei norte-americana que exige exposição pública da pesquisa fomentada pelo Estado.¹⁷

A seguir são resumidos alguns exemplos de sucesso implantados no Brasil, que primam por obter, organizar e armazenar a informação em formato eletrônico, virtual ou digital, com vistas a preservar e tornar pública a produção científica, tecnológica e cultural, nas diferentes áreas do conhecimento humano.

Bibliotecas eletrônicas¹⁸

Scientific Electronic Library Online (SciELO)
(<http://www.scielo.org>)

Biblioteca científica eletrônica em linha criada pela Bireme/Opas/OMS – Bireme, Organização Panamericana da Saúde (Opas) e Organização Mundial da Saúde, em 1997, com apoio financeiro da Fapesp, com metodologia comum para publicações eletrônicas, promovendo a partir daí “[...] uma renovação no processo de comunicação científica tradicional, ao integrar as funções de publicação propriamente ditas, mais o controle bibliográfico, a de manutenção e preservação de coleções de periódicos [...]” em meio eletrônico.¹⁹

Especialmente desenvolvido para responder às necessidades da comunicação científica, inicialmente no Brasil e atualmente nos países em desenvolvimento – particularmente na América Latina e Caribe – o modelo SciELO proporciona uma solução eficiente para assegurar a visibilidade e o acesso gratuito universal à literatura científica dos países componentes desse projeto, contribuindo para a superação do fenômeno conhecido como “ciência perdida”.²⁰ Contém ainda procedimentos integrados para medir o uso e o impacto dos periódicos científicos indexados.²¹

A partir de 2002, o modelo SciELO conta, também, com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e está integrado às bases de dados bibliográficas Medline e Lilacs, ao serviço de busca do PubMed, da National Library of Medicine, e à base de currículos da Plataforma Lattes, do CNPq.²²

A SciELO, apesar de estar contextualizada como biblioteca eletrônica, é caracterizada, também, como portal de periódicos científicos – por oferecer ferramentas de recuperação de informação que levam o pesquisador ao perío-

dico desejado na SciELO –, assim como um repositório de artigos científicos –, por prover o acesso a todos os artigos publicados nas revistas indexadas na SciELO.

²³ *Biblioteca virtual* – acervo informacional eletrônico que pode ser acessado de forma remota, e que está hospedado em diversos computadores. (CUNHA, Murilo Bastos da & CAVALCANTI, Cordélia Robalinho de Oliveira – *Dicionário de biblioteconomia e arquivologia*. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 2008. p. 53).

Bibliotecas virtuais²³

Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)

(<http://www.bvs.br/php/index.php>).

Desenvolvida e coordenada, desde 1999, pela Bireme/Opas/OMS – Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde, tem como objetivo democratizar o acesso à informação e ao conhecimento, ampliando desta forma a participação social na formulação de políticas públicas voltadas para a promoção da saúde. A BVS é formada pela coleção de fontes de informação em saúde, operando no espaço virtual da internet, sem limitações geográficas ou de horário, e obedecendo a controles de qualidade pré-definidos.

*Nesse sentido, o desenvolvimento da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) constitui-se um dos modelos mais avançados de gestão de informação e conhecimento, orientado pela missão da Organização Panamericana da Saúde (Opas), que tem como tradição a democratização da informação necessária para alcançar a meta de “saúde para todos”, a busca pela equidade em saúde e a melhoria das condições de vida dos povos das Américas.*²⁴

²⁴ BIREME. Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. *Por que a BVS é essencial?* Disponível em: <http://bvsmodelo.bvsalud.org/php/level.php?lang=pt&component=16&item=159>. Acesso em: 21 set. 2009.

Biblioteca Virtual do Centro de Documentação e Informação da Fapesp (BV/CDi/Fapesp)

(<http://www.bv.fapesp.br/php/index.php>).

Em 2003, foi criado o Centro de Documentação e Informação da Fapesp (CDi/Fapesp), objetivando promover e tornar disponível a produção científica e tecnológica – de caráter público, impressa e/ou em suporte eletrônico – oriunda de bolsas e projetos financiados pela fundação ou por ela produzida, tornando-a disponível à comunidade científica e demais setores da sociedade civil, dentro de conceitos modernos de tratamento do documento e da informação.

Nesse contexto, a Biblioteca Virtual do CDi/Fapesp – BV/CDi/Fapesp, lançada em 2005, se caracterizou como solução eficiente para identificar, reunir e indexar essa documentação em bases de dados referenciais, com vistas a contribuir para a preservação da memória institucional da fundação, como também para assegurar maior visibilidade ao conhecimento em C, T & I, produzido a partir dos projetos apoiados pela Fapesp e publicado em revistas de âmbito nacional e internacional.

Através de links, a BV/CDi/Fapesp possibilita, sempre que possível, o acesso gratuito e imediato aos respectivos textos completos,²⁵ disponíveis na Web, em sintonia com o movimento mundial da comunidade científica na busca do acesso livre à informação e da construção de repositórios institucionais. Proporciona, ainda, o acesso ao currículo Lattes dos autores dessa produção científica indexada na BV.

A BV/CDi/Fapesp integra o Portal da Fapesp (<http://www.fapesp.br/>), que reúne diversos serviços destinados à área de Ciência, Tecnologia e Inovação, dentre eles: *Agência Fapesp*, um dos principais informativos diários pela Web; *Pesquisa Fapesp On-line*, com o conteúdo completo dessa destacada publicação brasileira de divulgação científica; *Fapesp na Mídia*, que reúne principalmente notícias sobre a Fapesp e suas iniciativas, veiculadas pelos canais de comunicação locais, nacionais e internacionais; *Fapesp.Indica*, que torna disponível um conjunto de informações indispensáveis à produção e análise de indicadores.²⁶

Bibliotecas digitais²⁷

Biblioteca Nacional sem Fronteiras

(<http://www.bn.br/site/pages/bibliotecaDigital/bibsemfronteiras/index.html>).

Foi criada em fins da década de 90, pela Fundação Biblioteca Nacional (FBN), que,

*como depositária do patrimônio bibliográfico e documental do Brasil, tem o objetivo de garantir a todos os cidadãos, desta e das futuras gerações, o acesso a toda memória cultural que integra seu acervo. Assim sendo, vem construindo uma biblioteca digital concebida de forma ampla, como um ambiente, onde estão integrados as coleções digitalizadas, os recursos humanos e os serviços oferecidos ao cidadão.*²⁸

Serviços *online*, cursos a distância, consultas aos catálogos, acesso ao acervo digitalizado e exposições virtuais, são algumas das facilidades oferecidas por esse arrojado programa.

Ler a Bíblia de Mogúncia, uma das obras impressas mais antigas do mundo, apreciar as gravuras do mestre Debret, ouvir Villa-Lobos, em qualquer lugar, 24 horas por dia, 07 dias por semana. Tudo isso e muito mais pode ser apreciado através da internet, no site da Fundação Biblioteca Nacional [...]. Documentos históricos – como a Carta de Abertura dos Portos –, mapas antigos, as belíssimas ilustrações do Livro de Horas, além das primeiras gramáticas em língua portuguesa estão entre os tesouros da

²⁵ Textos completos referentes a: teses constantes das bibliotecas digitais das universidades estaduais paulistas; artigos publicados nas revistas integrantes da SciELO, PubMed, PLoS, entre outros portais de publicações periódicas, de livros e de teses, nacionais e internacionais, de acesso livre, via Web; artigos da revista *Pesquisa Fapesp* e de revistas científicas, tecnológicas e de divulgação científica, disponíveis em meio eletrônico.

²⁶ FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Centro de Documentação e Informação. Biblioteca Virtual. Disponível em: <http://www.bv.fapesp.br>. Acesso em: 02 out. 2009.

²⁷ *Biblioteca digital* – armazena documentos e informações em forma digital em sistema automatizado, geralmente em rede, que pode ser consultado a partir de terminais remotos. (CUNHA, Murilo Bastos da & CAVALCANTI, Córdélia Robalinho de Oliveira – *Dicionário de biblioteconomia e arquivologia*. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 2008. p. 50).

²⁸ FBN. Fundação Biblioteca Nacional. *Programa Biblioteca Nacional Sem Fronteiras*. Disponível em: <http://www.bn.br/site/pages/bibliotecaDigital/bibsemfronteiras/index.html>. Acesso em: 21 set. 2009.

*Biblioteca Nacional, que o público tem acesso, junto a mais de seis milhões de informações sobre o seu acervo de livros, jornais e revistas.*²⁹

²⁹ FBN. Fundação Biblioteca Nacional. *Op. cit.*

Da mesma forma, são de grande relevância no país as bibliotecas digitais de teses e dissertações, projetadas pelas instituições de ensino e pesquisa, e o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), visando a disponibilizar à comunidade científica e à sociedade em geral, as teses e dissertações defendidas e aprovadas no âmbito das instituições envolvidas com esses projetos. Dentre elas sobressaem-se:

Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP
(<http://www.teses.usp.br>).

Criada em 2000, foi o primeiro conteúdo desenvolvido especialmente para o Portal do Conhecimento dessa universidade, com o objetivo de tornar disponíveis as teses e dissertações ali defendidas, para consulta ou *download*. Essa biblioteca digital está associada à iniciativa global reconhecida pela Unesco, a Networked Digital Library of Theses and Dissertations (NDLTD), o que lhe garante maior confiabilidade e visibilidade internacional.³⁰

³⁰ USP. Portal do Conhecimento. *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP*. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/>. Acesso em: 17 set. 2009.

Biblioteca Digital da Unicamp
(<http://www.sbu.unicamp.br/bibdig/apresentacao.htm>).

Criada em 2001, tem por objetivo oferecer à comunidade científica nacional e internacional um serviço *online* de documentos em textos completos, incluindo as teses e dissertações defendidas na universidade, provendo acesso controlado e mecanismos eficientes para busca.³¹

³¹ UNICAMP. SBU. *Biblioteca Digital da Unicamp*. Disponível em: <http://www.sbu.unicamp.br/bibdig/apresentacao.htm>. Acesso em: 17 set. 2009.

Cathedra – Biblioteca Digital da Unesp
(http://unesp.br/cgb/int_conteudo_imgcentro.php?conteudo=562).

Criada em 2000, a partir da grande preocupação daquela universidade com a importância do uso compartilhado da produção científica gerada na instituição, torna disponíveis os textos integrais das dissertações e teses defendidas nessa universidade.³²

³² UNESP. Coordenadoria Geral de Bibliotecas. *Cathedra - Biblioteca Digital da Unesp*. Disponível em: http://unesp.br/cgb/int_conteudo_imgcentro.php?conteudo=562. Acesso em: 17 set. 2009.

Importante observar que as instituições detentoras dessas bibliotecas digitais de teses e dissertações acima descritas, juntamente com outras instituições de ensino e pesquisa do país – totalizando, no momento, 89 instituições parceiras – compõem o Consórcio Brasileiro de Teses e Dissertações, lançado em 2002, pelo IBICT. Esse Consórcio tornou-se o principal alimentador da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), coordenada por esse instituto.

BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (<http://bdt2.ibict.br/>).

A BDTD, criada em 2001, além de integrar, em um só portal, as bibliotecas digitais de teses e dissertações existentes no país, possibilitou a inserção das mesmas na Networked Digital Library of Theses and Dissertation (NDLTD), em conformidade com os seus padrões e procedimentos internacionais recomendados.

Ao reunir essas duas iniciativas, a BDTD tornou possível: a) oferecer à comunidade científica produtos e serviços integrados, capazes de proporcionar um aumento significativo ao impacto de suas pesquisas; b) disponibilizar internacionalmente, de forma cooperativa e compartilhada, a produção nacional de teses e dissertações, para consulta ou *download*.³³

Cunha, ao tratar das vantagens das ações cooperativas referentes à construção das bibliotecas digitais, comenta que:

*(...) as bibliotecas mantêm a sua autonomia, inserindo em sua base de dados as teses eletrônicas de acordo com a produção da sua instituição e/ou recursos alocados no projeto e, ao mesmo tempo, permitem que seus usuários e os internautas possam consultar e copiar os textos integrais de teses locais ou defendidas em outras instituições brasileiras – e também estrangeiras, pois este projeto está integrado com a rede da National Digital Library of Thesis and Dissertations, que congrega centenas de instituições de vários países. Este tipo de ação cooperativa estimula a criação de novas bibliotecas digitais com custos menores de operação e num menor prazo de implantação.*³⁴

Considerando, ainda, que a NDLTD está integrada à base Scopus (<http://www.scopus.com/home.url>), a visibilidade das teses e dissertações brasileiras torna-se, consequentemente, mais ampla em nível internacional.³⁵

Portais³⁶

Portal de Periódicos Capes/MEC – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Ministério da Educação.
(<http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp>).

Também denominado Portal Brasileiro da Informação Científica, foi criado em novembro de 2000. Para Almeida,³⁷ esse portal é um dos mais importantes instrumentos existentes no Brasil, para a sistematização e divulgação da produção científica. Por meio dele, a comunidade acadêmica das instituições envolvidas (professores, estudantes e

³³ IBICT. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações*. Disponível em: <http://bdt2.ibict.br/>. Acesso em: 17 set. 2009.

³⁴ CUNHA, Murilo Bastos. Das bibliotecas convencionais às digitais: diferenças e convergências. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 13, n. 1, jan./abr. 2008.

³⁵ SCOPUS. *Find out more about Scopus*. Disponível em: <http://info.scopus.com/scopes/>. Acesso em: 02 out. 2009.

³⁶ *Portal* – é um site na internet que funciona como centro aglomerador e distribuidor de conteúdo para uma série de outros sites ou subsites dentro, e também fora, do domínio ou subdomínio da empresa gestora do portal. (Wikipédia: a enciclopédia livre. *Portal (Internet)*. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Portal_\(internet\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Portal_(internet)). Acesso em: 28 set. 2009). Na sua estrutura mais comum, os portais constam de um mecanismo de busca, que permite a pesquisa integrada, a partir de uma mesma expressão de busca, em várias fontes de informação (bases de dados), simultaneamente. (ABDALA, Carmen Verônica Mendes & ANDRADE, Vinicius Antônio de. Recuperação de informação baseada em clusters. *Revista USP*, n. 80, p. 58, dez./fev. 2008/2009).

³⁷ ALMEIDA, Elenara Chaves Edler. *O Portal de Periódicos da Capes: estudo descritivo de sua evolução*. Brasília 2006. 201 p. Dissertação (Mestrado em Gestão e Política em Ciência e Tecnologia). Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

pesquisadores) tem acesso à produção científica internacional, nas diversas áreas do conhecimento.

Seu acervo é constituído de textos completos de revistas científicas, bases de dados referenciais, patentes, normas técnicas, livros, entre outros tipos de documentos. Essa coleção é de acesso restrito, através do portal, para: a) instituições federais de ensino superior; b) instituições de pesquisa com pós-graduação e conceito igual ou superior a três, obtido na última avaliação trienal da pós-graduação, realizada pela Capes; c) instituições públicas de ensino superior, estaduais e municipais, com pós-graduação e conceito igual ou superior a três, obtido na última avaliação trienal da pós-graduação, realizada pela Capes; d) instituições privadas de ensino superior, com pelo menos um curso de doutorado que tenha obtido conceito cinco ou superior na última avaliação da pós-graduação realizada pela Capes.

Por outro lado, o portal busca reunir e disponibilizar em seu site, conteúdos de acesso livre (gratuito), tais como artigos da coleção SciELO/Bireme, de revistas indexadas no PubMed, no Open Access Central, entre outros portais e repositórios nacionais e internacionais existentes. <http://acessolivre.capes.gov.br/acessoLivreTextoCompleto.jsp>

O Portal de Periódicos da Capes também inclui *link* para o acesso gratuito a obras em texto completo, inseridas no Portal de Domínio Público, do Ministério de Educação e Cultura (<http://www.dominiopublico.gov.br/>).

Apesar de não ser dedicado a periódicos, o Portal de Domínio Público, lançado em novembro de 2004, deve ser aqui destacado, considerando que propõe

*o compartilhamento de conhecimentos de forma equânime, colocando à disposição, através da rede mundial de computadores – internet, uma biblioteca virtual que deverá se constituir em referência para professores, alunos, pesquisadores e para a população em geral. Dessa forma, pretende contribuir para o desenvolvimento da educação e da cultura, assim como para aprimorar a construção da consciência social, da cidadania e da democracia no Brasil.*³⁸

³⁸ MEC. Ministério de Educação e Cultura. *Portal Domínio Público: missão*. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/PoliticaDoAcervo/PoliticaDoAcervo.jsp>. Acesso em: 28 de set. 2005.

³⁹ MEC. Ministério de Educação e Cultura. *Portal Domínio Público: política de acervo*. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/Missao/Missao.jsp>. Acesso em: 28 set. 2009.

Seu acervo, constituído de textos, imagens, sons e vídeos, é composto, em sua grande maioria, por obras literárias, artísticas e científicas, as quais se encontram em domínio público ou que contam com a devida licença por parte dos titulares dos direitos autorais pendentes.³⁹

Esse portal tem parceria com bibliotecas digitais – dentre elas a Biblioteca Digital da FBN –, com a Associação Brasileira de Editoras Universitárias, com universidades,

⁴⁰ As licenças Creative Commons foram idealizadas para permitir a padronização de declarações de vontade no tocante ao licenciamento e distribuição de conteúdos culturais em geral (textos, músicas, imagens, filmes e outros), de modo a facilitar seu compartilhamento e recombinação, sob a égide de uma filosofia *copyleft*. (Wikipédia: a enciclopédia livre. Creative Commons. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Creative_commons. Acesso em: 28 set. 2009.

editoras comerciais e organizações sem fins lucrativos (a exemplo da *Creative Commons*,⁴⁰ que vem trabalhando a favor da liberdade do acesso à informação http://pt.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons).

Considerações finais

Esse retrospecto de sistemas de informações de sucesso no país permite observar que, cada vez mais, será difícil delimitar o conceito das bibliotecas eletrônicas, virtuais, digitais e portais de conteúdos científicos tecnológicos e culturais, sem ainda deixar de considerar os repositórios institucionais que hoje vêm preocupando especialmente as instituições acadêmicas, interessadas em armazenar, divulgar (dar acesso gratuito à sociedade em geral) e preservar o conhecimento produzido pelas suas comunidades. Os repositórios institucionais, assim como os demais sistemas de informação têm, também, como objetivo proporcionar a elaboração de indicadores de produção técnico-científica local, nacional, regional e internacional.

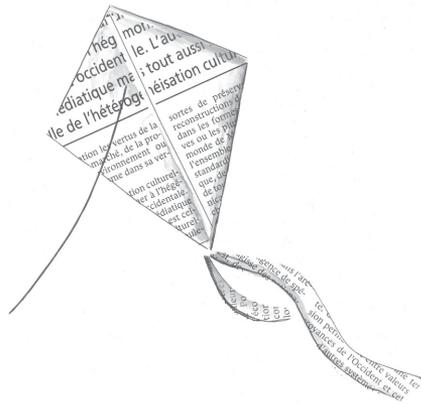
Os resultados positivos desses sistemas de informação vêm estimulando o compartilhamento e a cooperação entre instituições no sentido da adoção de interfaces e mecanismos de busca abertos e compatíveis, que facilitem e tornem mais ágil a busca e a obtenção de qualquer documento ou informação na Web.

O uso desses novos recursos traz consigo grandes mudanças na gestão do acesso *online* à informação, demonstrando o afastamento progressivo da gestão do documento em papel e a aproximação cada vez maior da gestão da informação em ambiente virtual. Nesse contexto, destaca-se o benefício que as tecnologias da informação e comunicação vêm oferecendo ao ensino e a pesquisa, especialmente aos docentes e alunos vinculados aos cursos a distância, facilitando e ampliando o acesso remoto a conteúdos didáticos de apoio a essa modalidade de ensino.

Sendo incontestável o avanço das tecnologias da informação nessa direção, faz-se imprescindível a criação de mecanismos que garantam a atualização, manutenção e a interoperabilidade desses sistemas de informação, seja em suporte eletrônico, virtual e/ou digital. Para tanto, as ações de órgãos dos governos federal e estadual – a exemplo das agências de fomento Fapesp, Capes e CNPq –, consistem em extraordinário suporte à comunidade acadêmica, científica e à sociedade em geral, contribuindo para o acesso e para a transmissão do conhecimento gerado no país e no exterior.

Rosalyn Favero Krzyzanowski é bibliotecária, especialista em Ciência da Informação na Área da Saúde e coordenadora da Biblioteca Virtual do Centro de Documentação e Informação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

rosalyfk@fapesp.br



UM POUCO ALÉM DO JARDIM

Demi Getschko

Quando falamos em governança da rede, os temas segurança e privacidade, que são amplamente discutidos, logo vêm à mente. No mundo dos computadores e dos padrões para redes, tal como na natureza, as espécies mais aptas, as que vencem as batalhas de sua época, sobrevivem. Dessa forma, e utilizando-se da associação, já adotada no passado, entre a imagem de uma rede de computadores e uma planta, discutimos a governança da (e na) rede mundial entre computadores, a Internet. Fazemos uma analogia, imprecisa e incompleta como muitas, entre os mecanismos de funcionamento da rede mundial de computadores e as práticas de jardinagem, e veremos que o entendimento da causa dos problemas é, muitas vezes, a melhor forma de combatê-los – simples assim.

É intrigante como, muitas vezes, o entrelaçamento involuntário de acontecimentos e de ideias nos leva a conclusões e analogias – corretas ou não, válidas ou não – que nos permitem, de qualquer modo, entender melhor um conceito com que estejamos trabalhando. Muitas armadilhas se escondem atrás das analogias, mas a tentação de lançar mão delas é muito forte e, como professor, cedo frequentemente a essa tentação, a esse “defeito” de procurar usar analogias que facilitem o entendimento de uma ideia. Sabe-se que em vários casos a analogia pode ser falsa ou incompleta; mas, *helàs*, que ajuda muito a explicação, isso ajuda mesmo.

Três assuntos se entremearam recentemente e me levaram a esboçar mais uma analogia. O tema é recorrente hoje em dia e merece toda a nossa atenção: a governança da (e na) rede mundial entre computadores, a Internet. Ao tema da governança dois outros assuntos, inopinadamente, se envolveram. O primeiro deles surgiu quando re-assisti a um antigo filme do final dos anos 70, com o impagável e saudoso Peter Sellers no papel de um jardineiro que foi “muito além do jardim” (no título brasileiro – o título original, em inglês, era *Being There*¹). Uma comédia leve, mas com momentos que provocam alguma reflexão. Nas falas simples do jardineiro há quem encontre verdades e profundezas abissais, o que não deixa de ser verdade em muitas situações do filme.

O outro tema motivador é pessoal e ainda menos importante. Com o tempo passei a ter gosto pela jardinagem. Vontade de plantar sementes, cuidar de mudas em caixinhas de papelão de leite e sucos, adubar, combater pulgões, formigas, pragas em geral. É um hobby muito relaxante, na maioria dos casos gratificante, mas que nos mostra, continuamente, as limitações que temos, até onde podemos chegar e ensina a virtude de nos conformarmos com o ritmo e a disposição que esses seres vegetais têm em crescer. Ou não. Já tive casos de um raminho de craveiro ficar um ano entre a vida e a morte para, depois, soltar uma tímida folhinha e retribuir com juro o fato de ter recebido cuidados. Também o contrário pode ocorrer. A frustração de, mesmo fazendo o melhor que podemos e usando nossa melhor lógica de engenheiro ver que, simplesmente, aquela planta se recusa a responder a nossos esforços e acaba por murchar e morrer.

O que ligaria esses temas? A primeira observação importante é que, na Terra, os seres vivos de maior longevidade e de maiores dimensões são vegetais. Por certo isso

¹ *Being There* (1979) é um filme dirigido por Hal Ashby e escrito por Jerzy Kosinsky.

mostra sua adaptação e sua resistência intrínseca. Tentemos ver essa rede, que nos envolve e nos atrai, que nos enreda, a Internet, como um ser vegetal e, caso pareça adequado, procurar extrair analogias e lições.

No passado, essa associação da imagem de uma rede de computadores com uma planta já foi utilizada, ao menos para nomear tecnologias. Nos anos 80, uma tecnologia de redes de computadores bastante debatida e razoavelmente conhecida foi comercializada por uma companhia que se autodenominou Banyan, o nome popular em inglês de *Ficus benghalensis*, uma figueira que inicia sua vida apoiando-se e mesmo parasitando outras árvores. Com o tempo, essa espécie cria uma estrutura própria gigantesca, com múltiplas raízes, troncos, subestruturas que garantem sua sobrevivência mesmo em casos de extensivos danos ao seu organismo. A Banyan VINES (*Virtual Integrated Network Service*) e seu protocolo de interconexão de redes, o VIP (*Virtual Internet Protocol*), têm muitas semelhanças com o UDP e com IP da nossa internet, inclusive, um de seus componentes, o ICP (*Internet Control Protocol*), traz explícito o nome internet.

Essa tecnologia teve um sucesso bastante expressivo até meados dos anos 80, quando foi “darwinianamente” suplantada pelo TCP/IP da Internet. No mundo dos computadores e das redes, como na natureza, as espécies mais aptas, as que vencem as batalhas de sua época, sobrevivem. Ideias, mesmo as criativas, prevalecem, evoluem e geram produtos, ou simplesmente passam à história, como “fósseis tecnológicos” que poderão ser reencontrados e, mesmo, reabilitados um dia, ou não. Mas estou divagando e essa analogia (darwinismo, computação e redes) escapa ao que estamos tentando tratar agora. Voltemos ao tema.

Trata-se, assim, de explorar uma possível analogia entre a internet e as plantas ou árvores em geral (não necessariamente com *Ficus benghalensis*, que começa “prejudicada” pelo seu comportamento oportunista e parasitário, aspectos que, com certeza, não admitiremos nas comparações com a Internet). Não há dificuldades maiores quando se pensa na geração de um novo modelo de rede: uma vez lançada a semente da rede, ela também eventualmente crescerá. Conseguindo terreno fértil, estruturas de apoio, alimento e luz, crescerá indefinidamente e, devido à sua (da Internet) concepção original – que tem semelhanças com a forma de evolução de *Ficus* –, evoluirá de forma robusta, sem fragilidades, sem pontos únicos de falha que possam ser objetivos para ataques bem sucedidos. É claro que um

ataque maciço, que destrua uma proporção grande de seus sub-troncos e raízes, pode por a perder a árvore. Ou, se não a árvore em si, trechos dela. Mas, assim como na figueira, se o “organismo” da rede se mantiver vivo, os trechos atacados e destruídos da rede se regenerarão.

E como a governança se incluiria nessa analogia? Iniciemos por tentar entender o que queremos referir, que objetivos temos em mente quando falamos em governança da rede.

Segundo o Grupo de Trabalho sobre Governança da Internet, no âmbito da Cúpula Mundial da Sociedade da Informação, “governança da Internet é o desenvolvimento e a execução pelos governos, sociedade civil e iniciativa privada, em seus respectivos papéis, de princípios, normas, regras, procedimentos decisórios e programas compartilhados que delineiem a evolução e o uso da Internet”.² Trata-se, sem dúvida, de uma definição ampla e genérica que, no dia a dia, poderá e deverá ser traduzida por um conjunto de ações e posturas com foco mais restrito.

Uma consequência importante das reuniões de 2003 e 2005 da Cúpula Mundial da Sociedade da Informação foi o início de um ciclo de cinco reuniões anuais – com possibilidade de “renovação” para promover o diálogo aberto e multiparticipativo entre todos os atores na gestão da internet, quais sejam: governos, sociedade civil, iniciativa privada e organismos internacionais. Esse ciclo de reuniões denomina-se Fórum da Governança da Internet, mais conhecido sob o acrônimo em inglês: IGF (*Internet Governance Forum*).³ A Organização das Nações Unidas (ONU) já promoveu quatro dessas reuniões: na Grécia (2006), no Brasil (2007), na Índia (2008) e no Egito (2009). Em cada encontro houve uma temática central sobre a qual versaram as discussões, escolhida por consenso dos envolvidos no processo preparatório. O programa da última reunião do IGF, que ocorreu no Egito, em novembro de 2009, subdividia-se em algumas linhas principais: Acesso; Diversidade; Recursos Críticos; Segurança, Abertura e Privacidade; e Impacto das Redes Sociais.

Para não nos desviarmos muito do propósito inicial – o de estabelecer analogias entre a internet ou figueira –, tomemos como exemplo o tópico sobre Segurança, Abertura e Privacidade. É um tema vasto, que abrange desde o combate a atos ilícitos na rede até a proteção de dados individuais, passando pela discussão de ambientes seguros para as crianças etc. E como se trata de um “novo” ambien-

² Tradução livre da definição publicada no Relatório do Grupo de Trabalho sobre Governança da Internet (em inglês – WGIG – Working Group on Internet Governance), expedido em 18 de julho de 2005. Disponível em http://www.itu.int/wsis/documents/doc_multi.asp?lang=en&id=1695. Acesso em 1º de fevereiro de 2010.

³ Para maiores informações sobre o Fórum de Governança da Internet promovido pela Organização das Nações Unidas, acesse: <http://www.intgovforum.org/cms/>

te, os “novos” males são mais difíceis de combater que os males do mundo real. É o caso das “víroses eletrônicas”, dos “vermes”, dos “cavalos de tróia”, que vieram com a rede, foram por ela potencializados e precisam de tratamento específico, notadamente tecnológico.

Do lado vegetal, há também os riscos que vêm do mundo animal, especificamente de pragas, pulgões, cochonilhas e outros organismos que atacam nossas plantas. Nós buscamos defendê-las destruindo esses inimigos da melhor (e menos danosa) forma que pudermos. Mas o entendimento da causa dos problemas é, muitas vezes, a melhor forma de combate. Como jardineiro leigo, notei que a presença de pulgões e cochonilhas é, muitas vezes, resultado da ação de formigas, que transportam, instalam e defendem essas pragas, porque as criam para consumo próprio. Assim, é pouco eficiente matar pulgões se eles são, simplesmente, repostos rapidamente por formigas “fazendeiras”.

Há semelhança com a rede? Bem, uma forma natural de acabar com “víroses eletrônicas” seria instalar filtros e programas que impedissem sua entrada. Porém, para que esses programas sejam funcionais, há necessidade de que a “assinatura” do código malicioso seja conhecida. Um filtro consegue apenas filtrar o que ele identifica como “atacante”. Portanto, o “remédio” só é formulável após estudo da “doença” e, com isso, estaremos sempre vulneráveis aos novos artefatos maliciosos. Entretanto, se buscarmos a forma de entrada das “víroses eletrônicas”, notaremos que, hoje, a maneira mais eficiente que elas encontraram para infectar nossos equipamentos é a de serem transportadas “dentro” de mensagens de correio eletrônico indesejadas, o conhecido “spam”. À maneira do que as formigas fazem com os pulgões, o “spam” carrega para dentro de nosso ambiente não apenas o incômodo de textos, anúncios, propagandas não solicitadas, mas, pior que isso, o risco de segurança representado pelos “códigos maliciosos” dos quais as “víroses” são as representantes mais conhecidas. E a analogia não para por aí: do mesmo modo que as formigas, os geradores de “spam” se beneficiam com o roubo de informações dos usuários da rede, com o controle de máquinas, com o ataque a serviços. Uma verdadeira cadeia de interesses e funções.

Em termos de governança, a conclusão é simples: da mesma forma que ninguém deceparia galhos de sua árvore para eliminar os pulgões, não é a rede que deve ser atacada, ou mutilada, quando tomarmos medidas profiláticas contra

os males eletrônicos. Atacar os males também é, sempre, atacar as origens deles e seus causadores. No pequeno exemplo anterior, além de tratar de impedir a entrada e destruir “víroses” já instaladas e impedir a entrada de outras, nosso alvo deve consistir em estar atento às “formigas” que as trazem. Uma ação coordenada contra o “spam” ajudaria em muito a melhorar a segurança de nossa internet e dos internautas em geral.

O jardineiro Chance, do filme citado, acaba sendo tomado como um “profundo pensador” e aclamado pelo respeitoso tratamento de Mr. Chauncey Gardiner, porque em suas tiradas simples aponta soluções que muitas vezes são desprezadas “exatamente por sua simplicidade, ou por não se alinharem aos propósitos dos que detêm o poder em determinada época da história”. Esse panorama aplica-se também à Internet, visto que o impacto inequívoco da rede nas mais diversas esferas da sociedade – econômica, informacional, política, interpessoal, governamental – traz as reações esperadas e sempre poderosas. E essas reações, que podem ter legítimas raízes na sensação de insegurança, de possibilidade de fraudes, de roubo de dados e de identidades, muitas vezes mascaram interesses de pura proteção do *status quo* contra mudanças que a rede traz e são identificadas como nocivas ou potencialmente perigosas.

É fácil bradar que a internet é “terra sem lei” onde campeia a impunidade e onde estamos submetidos a riscos os mais variados. Mas é mais fácil ainda verificar que, além das mudanças significativamente positivas que a internet traz, cuja vastidão hoje é apenas intuída, há muito de pressão e de desinformação nesse apelo por “urgentes providências”. Portanto, talvez seja muito mais sábio seguir os conselhos simples, até certo ponto ingênuos, do jardineiro Chance, ao lidar com a rede.

Nesse intuito de manter a simplicidade, a abertura e a liberdade com que a rede foi concebida e, concomitantemente, propor mecanismos eficientes de proteção, como forma de embasar a proteção aos internautas, o Comitê Gestor produziu um “decálogo”⁴: dez pontos que foram considerados importantes para destacar e defender. Dez pontos que tentam descrever o espírito da Internet, para que ele possa ser preservado. Queremos a rede ampla, livre, pujante e crescente. Os pulgões e vermes combateremos, sim, mas à sombra da árvore e visando seus mentores, seus agentes, não a rede em si.

Se lembrarmos de alguns princípios que nortearam a criação de embriões de redes e a própria Internet em si,

⁴ O última versão do “decálogo” expedido pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil encontra-se em <http://www.cgi.br/regulamentacao/resolucao2009-003.htm> Acesso em 1º de fevereiro de 2010.

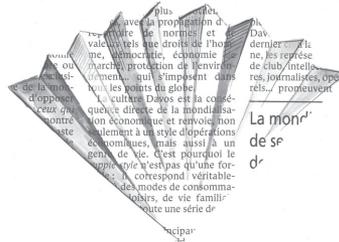
⁵ Tradução livre das informações contidas na apresentação de Leonard Kleinrock, um dos pioneiros da internet que desenvolveram a comutação de pacotes, durante o evento em comemoração ao 35º aniversário da internet. Disponível em <http://www.oid.ucla.edu/webcast/Inet35/> Acesso em 1º de fevereiro de 2010.

Demi Getschko é engenheiro eletricitista, com graduação, mestrado e doutorado pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). Diretor-presidente do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) e um dos precursores da internet no Brasil.

demi@nic.br

veremos que Robert Kahn, idealizador, juntamente com Vinton Cerf, da suite de protocolos TCP/IP, cerne da rede, propunha regras muito simples – e sábias – a serem seguidas: (i) para se conectar à Internet, as redes entre computadores locais não devem sofrer mudanças profundas, mas, sim, apenas coordenar-se entre si; (ii) devem-se envidar os melhores esforços para que a comunicação se complete a contento; (iii) as informações que fluem pela internet não devem ser retidas em um ponto da rede, mantendo-se o fluxo simples dos “pacotes” e evitando-se adaptações e recuperações complicadas; e, finalmente, (iv) não haverá controle global nos assuntos operacionais.⁵

Ao final do filme, em uma cena de lirismo, o jardineiro Chance afasta-se em direção a um lago e a câmera mostra-o iniciando a caminhada sobre as águas, sem afundar. Assim as coisas simples flutuam. Esperemos que o espírito da Internet também sobrenade.



IMPACTOS DA CULTURA DIGITAL NA EDUCAÇÃO

Waldomiro Loyolla

A educação tem se transformado de modo significativo nos últimos tempos, principalmente no que diz respeito ao processo ensino-aprendizagem. Novas tecnologias de comunicação, como o rádio e a televisão, ampliaram o alcance da oralidade do mestre, mas somente a criação e expansão da rede mundial de computadores possibilitou o acesso de qualquer aprendiz a um imenso volume de informações. No caso brasileiro, essa tecnologia fez com que a educação rompesse fronteiras de tempo e espaço, o que contribuiu para a formação de professores. É o que se observa no Programa Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp). Criado em 2008, esse Programa contempla a busca de modelos de ensino-aprendizagem que democratizem o acesso ao conhecimento a partir do uso de modernas tecnologias da informação e comunicação, além de oferecer múltiplos recursos de acesso à informação e de interatividade que visam garantir a qualidade na formação dos alunos.

Introdução

Ao longo dos tempos, o objetivo da educação tem-se alterado significativamente. A variação é perceptível desde a formação do indivíduo, nas cidades gregas, com ênfase na inquestionável subordinação às necessidades da coletividade, até o atual conceito da busca pela compreensão e uso da ciência e da tecnologia, lugar anteriormente ocupado pelas artes. Apesar das diferenças de metas, manteve-se praticamente inalterada ao longo dos tempos e das culturas a forma de se obter ou de impor a educação ao educando.

O entendimento e a conceituação do que venha a ser o processo ensino-aprendizagem, entretanto, teve mudanças substanciais, na maioria das vezes dependentes de evoluções tecnológicas muito bem definidas.

Em termos históricos, pode-se identificar uma primeira fase do processo ensino-aprendizagem nas sociedades em que não havia a escrita. Nessa época, as memórias das comunidades eram inteiramente armazenadas na percepção individual e compostas na percepção coletiva, sendo então transmitidas de forma individual através do relato. Identificam-se aqui dois dos principais componentes do processo ensino-aprendizagem, quais sejam, os conteúdos e a transmissão destes aglutinados em um único portador, aquele que transmitia o relato. Esse era o mestre que detinha a informação e a transmitia a seu tempo e de sua forma, controlando o processo em que o aprendiz era levado ao conhecimento ao receber a informação e ao praticar aquilo que recebera sob supervisão direta do mestre.

Com o desenvolvimento da escrita – e a invenção do livro –, as memórias individuais e coletivas das comunidades passaram a ter certo grau de perenidade e de independência. Perenidade no sentido de se perpetuarem as informações e os relatos através dos escritos. Independência no sentido de que a interpretação da informação e do relato passou a ficar mais dependente da percepção e do conhecimento de quem os lia.

Séculos depois, a invenção da imprensa e sua popularização com o uso do papel produziram a primeira grande revolução tecnológica a ser aproveitada na área da educação. Perspectivas de uma nova amplitude na transmissão das informações e de suas interpretações sinalizavam a possibilidade de se alcançar o mundo todo com um conjunto de informações. Surge a possibilidade de massificar a transferência da informação através da publicação dos livros em volumes que seriam os portadores do conhecimento. Ago-

ra, o livro já poderia alcançar a muitos, não se restringindo aos mosteiros e escribas, detentores do saber da época. Ponto marcante da nova perspectiva educacional se encontra no final do século XVIII, quando Diderot e d'Alambert consolidaram o conhecimento da época em sua *Enciclopédia*. A contextualização do conhecimento disponível permitia que o aprendiz “olhasse o próximo vocábulo” e se aventurasse a conhecer algo a mais do mundo.

Apesar desses formidáveis avanços, o ensino continuava centralizado no mestre, que não apenas ensinava o aprendiz a ler, mas orientava sua forma de ler e também o que e como deveria ler, determinando assim os conteúdos, os ritmos de estudo e as atividades a serem desenvolvidas. Irrefutavelmente, a invenção da imprensa possibilitou a popularização do livro, motivando uma tendência irreversível em termos de educação. Entretanto, as bibliotecas permaneciam sendo consideradas como locais sagrados aos quais poucos tinham acesso; dentre estes, geralmente estavam os professores. O mestre continuava determinando completamente a organização do estudo e estabelecendo os conteúdos, ritmos de estudo e as atividades. Ao aprendiz continuava cabendo o passivo papel de agente receptor das informações e determinações do mestre, muito embora já pudesse buscar alguns novos conhecimentos que lhe despertassem o interesse, uma vez que o acesso a livros começava a tornar-se uma realidade nas grandes e médias cidades.

Tal popularização permitiu o surgimento de uma modalidade educacional que posteriormente veio a ser conhecida como “educação a distância” – em que as orientações seguiam formalizadas pelo professor, mas eram distribuídas na forma impressa enviada por correio. A comunicação entre o aprendiz e o mestre já não se dava unicamente pela oralidade e presencialidade.

O uso educacional de outras tecnologias de comunicação, como o rádio e a televisão, vieram ampliar o alcance da oralidade do mestre ao atingir pessoas distantes dele. Também permitiram maior disseminação da informação a respeito do conhecimento a ser adquirido e das orientações de estudo. Em particular, o uso da televisão acarretou significativa evolução na área educacional com a transmissão de imagem e de filmes, agregando, assim, um imenso poder comunicacional ao permitir ao mestre não apenas “contar o que fazer”, mas “mostrar o que fazer”.

Entretanto, mesmo com esses poderosos meios de comunicação, o processo de ensino-aprendizagem ainda permaneceu sob completo domínio do mestre. Apenas com

o advento da moderna informática, representada pela internet e mais particularmente pela rede mundial de computadores (a web), é que houve o rompimento de alguns dos tradicionais conceitos educacionais.

A criação da rede mundial de computadores permitia, pela primeira vez na história, o acesso de qualquer aprendiz a um imenso volume de informações que nem mesmo o mais dedicado e competente dos mestres poderia dominar. As modernas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) viabilizaram ainda a integração de várias formas de comunicação e o uso integrado de diferentes mídias, rompendo fronteiras de tempo e espaço ao habilitar a execução de comunicação síncrona e assíncrona a partir de qualquer localidade. O uso integrado das TICs e a disponibilidade da rede mundial de computadores liberou o acesso a qualquer informação disponível em vários tipos de mídias, em qualquer momento que essa fosse desejada, e a partir de qualquer lugar.

Tal disponibilidade praticamente irrestrita aos conteúdos desejados e às comunicações pessoais e em grupo lançou uma profusão de alternativas educacionais que emergiram como respostas aos anseios de boa parte da comunidade educacional, caracterizando-se por oferecer os recursos para uma verdadeira revolução comunicacional, afetando direta e definitivamente todos os atores e fases do processo ensino-aprendizagem.

Consequências da revolução informacional

As possibilidades trazidas pelo uso intensivo das tecnologias de informação e de comunicação afetam diretamente a sociedade como um todo, as metodologias de ensino, os aprendizes, os mestres e a própria universidade.

Para o aprendiz

Uma das principais consequências para os aprendizes foi a liberação de completo acesso a praticamente todo e qualquer tipo de informação que lhe interesse. A informação não está mais disponível apenas quando o professor a apresenta, mas a qualquer hora e de qualquer lugar, para que o aprendiz a obtenha nos momentos que possa ou deseje a ela se dedicar. Com poderosos mecanismos de busca, o aprendiz tem a capacidade de vasculhar toda a rede mundial de computadores à procura da informação desejada que esteja disponível em meios digitais no planeta.

Ainda em termos de acesso e portabilidade da informação, grande progresso tem sido observado com o desenvolvimento do chamado “papel eletrônico”, mas principalmente com o denominado “livro eletrônico” (*e-Book*). Este dispositivo corresponde a um pequeno sistema computacional composto por memória e programas para a apresentação da informação em uma tela, normalmente do tamanho físico de um livro. Dependendo do fabricante do sistema, o *e-Book* pode buscar na internet a revista ou o livro desejado, através de conexão sem fio, e também receber e armazenar o arquivo para leitura posterior. Os modelos atuais já têm capacidade de armazenar centenas de livros em sua memória.

Esse grande salto provocou profundas alterações na educação, principalmente no que diz respeito ao papel do aluno. O processo de ensino-aprendizagem torna-se centrado no aluno, o que aponta para um profissional mais autônomo e perspicaz, que sabe identificar suas necessidades e procurar a informação de que necessita.

O aluno não é mais um mero repetidor do que o professor fala ou manda ler, mas uma pessoa que deve saber buscar a informação necessária, discuti-la e refletir sobre ela, adaptando-a as suas necessidades. Vale lembrar que um monge reproduzia de dois a três livros por ano até o século XV, quando a invenção da imprensa de Gutenberg lhe permitiu, sozinho, produzir 180 cópias da *Bíblia*. Com o papel e tinta digitais, qualquer informação é imediatamente distribuída por todo o mundo em questão de segundos e sem quaisquer limites físicos, uma vez que mesmo hoje alguns equipamentos já são capazes de armazenar na ordem de 1.500 livros. Com a evolução tecnológica, o papel e a tinta digitais certamente permitirão a apresentação do livro em cores, e até mesmo de vídeos, o que tornará a informação mais barata.

Para a sociedade

O uso intensivo das TICs “democratizou” a educação por permitir que vários grupos de pessoas, antes sem condições de acesso a cursos presenciais, passassem a ter condições de participar regularmente de cursos almejados.

Um primeiro grupo privilegiado com o uso das TICs na educação é formado por aqueles que residem em locais onde não existe o curso desejado. Para estes, surgem várias alternativas chamadas genericamente de “educação a distância”, ou educação mediada por tecnologias. Outro grupo de

peças que anteriormente esteve alijado dos cursos presenciais é aquele formado por profissionais que desenvolvem seu trabalho em turnos ou mesmo aqueles cujo trabalho requer frequente deslocamento entre diferentes cidades. Englobam-se também nesse grupo aqueles que, embora tenham o curso desejado em sua cidade, não podem respeitar horários rígidos por causa do trânsito caótico das grandes cidades que os retém após o expediente de trabalho.

Com a flexibilidade temporal e geográfica permitida pela educação baseada nas TICs, abre-se um novo horizonte para oferecimento de educação formal e de educação continuada com ampla abrangência geográfica.

Usos das TICs para a educação

Uma das possibilidades de emprego das tecnologias de comunicação para a educação é a transmissão de cursos por televisão. Embora não seja novidade já há muito tempo, esta ferramenta sempre careceu de interatividade envolvendo o mestre e o aprendiz. No entanto, com seu uso integrado às tecnologias de informação, a interatividade acontece.

Outra alternativa é o uso do computador e da própria internet para a realização de todas as ações pedagógicas dos cursos. A transmissão da informação, equivalente à realização de uma aula, pode ser desenvolvida de diferentes maneiras. Uma delas é a transmissão de uma aula de forma síncrona, outra maneira é a transmissão de uma aula gravada. A própria internet pode, então, ser usada para prover a interatividade do aprendiz com o mestre, tanto de forma síncrona como assíncrona. A simulação do ambiente de sala, quando são apresentados os conteúdos de forma visual, como seria no caso em que o mestre apresenta suas transparências, é outra alternativa para a realização da aula por meio do computador. Nesse caso, as explicações seriam sincronizadas em forma audível ou através de sua transcrição.

Experiências práticas

As TICs têm sido utilizadas por diversos países para superar os limites de tempo e espaço e ampliar o acesso ao ensino superior. É o caso de diferentes empresas que investem na capacitação de seus funcionários sem que eles tenham de se ausentar do trabalho.

Esse modelo de ensino-aprendizagem foi implantado com sucesso na Universidade Aberta da Catalunha, na Espanha; na Open University, no Reino Unido; na Universi-

dade Virtual de Monterrey, no México; na Télé-Université Québec, no Canadá; na Universidade Virtual des Pays de la Loire, na França; e na Universidade Nacional de Educação a Distância, na Espanha (Uned).

O Brasil também contabiliza experiências de ensino superior baseadas em TICs como, por exemplo, o Consórcio Cederj/Cecierj, que reúne instituições de ensino superior do Rio de Janeiro; o Projeto Veredas, do governo do Estado de Minas Gerais; e, mais recentemente, a da Universidade Aberta do Brasil (UAB), criada pelo governo federal.

No caso brasileiro, a educação baseada em TICs pode contribuir para a superação de um problema que adquiriu caráter emergencial: a carência de professores de língua portuguesa e de ciências (física, química, biologia e matemática). O caso da física, por exemplo, adquire contornos dramáticos. De acordo com o documento publicado pela Sociedade Brasileira de Física em 2006, todas as instituições de ensino superior do Brasil formaram, em 2002, apenas 305 licenciados em física. O mesmo documento aponta para a necessidade de qualificar cerca de 55 mil professores de física nos próximos dez anos¹.

A educação com base em novas tecnologias de informação e de comunicação permite que o professor se especialize sem se ausentar das aulas que ministra ou que ele faça uma graduação de qualidade mesmo em regiões distantes dos *campi* das universidades públicas. É uma maneira eficaz de expandir as atividades das universidades públicas para além dos seus limites geográficos.

O Programa Univesp

Os inúmeros benefícios elencados motivaram o governo do estado de São Paulo, via sua Secretaria de Ensino Superior, a criar em 2008 o programa Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp). O principal objetivo é expandir o ensino superior no estado de São Paulo por meio do aumento do número de vagas ofertadas pelas três universidades públicas (USP, Unesp e Unicamp) e de sua melhor distribuição em todo o território paulista. A metodologia é inovadora e associa o uso intensivo das tecnologias de informação e de comunicação às práticas tradicionais do ensino presencial, permitindo grande qualidade na formação dos alunos.

A estrutura consorciada da Univesp agrega ainda outras importantes instituições, entre elas, a Fundação Padre

¹ Esse quadro dramático ajuda a explicar os maus resultados que os estudantes brasileiros têm obtido nas avaliações do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), que mede o desempenho de alunos de 57 países.

Anchieta (que contribui com a tecnologia televisiva), a Fapesp, a Fundap, a Imprensa Oficial e o Centro Paula Souza. No caso da Fundação Padre Anchieta, a implantação da tecnologia digital permitiu que fosse criada a Univesp TV, um canal aberto dedicado exclusivamente à programação da universidade virtual, com a transmissão de programas-aulas e programas complementares às atividades dos cursos, durante as 24 horas do dia. A programação veicula material didático televisivo concebido especialmente para os cursos oferecidos pela Univesp. Parte da programação – constituída por programas com 15 a 20 minutos de duração – tem caráter eminentemente pedagógico e está sincronizada com os horários de atividades presenciais realizadas nos vários polos Univesp, com o objetivo de complementar ou ilustrar as atividades propostas pelo tutor em sala de aula.

O Programa Univesp faz uso intensivo das TICs associadas às atividades presenciais, em polos de aprendizagem distribuídos no estado de São Paulo. Disponibiliza ambiente virtual de aprendizagem na internet, por meio do qual oferece conteúdos educacionais como material didático, artigos e vídeos; dispõe de ferramentas de acesso a atividades orientadas por tutores, organiza fóruns virtuais e *chats* que estreitam o relacionamento entre alunos do mesmo curso e permitem o compartilhamento de informações.

O acompanhamento dos cursos e das atividades pedagógicas desenvolvidas em ambiente virtual também se realiza na forma presencial em polos de apoio instalados nas universidades consorciadas, em instituições e órgãos públicos parceiros do programa, onde os alunos participam de atividades, assistem aos programas da Univesp TV, recebem apoio pedagógico e são avaliados.

Em dois anos, o Programa Univesp já se consolida como um projeto expressivo. Dois cursos já estão em andamento (inglês e espanhol para alunos do Centro Paula Souza, em um total de aproximadamente 10 mil alunos até 2010) e Pedagogia semipresencial – em parceria com a Unesp, desenvolvido em 21 cidades do Estado –, com 1.350 alunos.

Público-alvo

Pode-se identificar como público-alvo do programa todo o cidadão paulista com anseio de dedicar-se aos estudos de nível superior. É o caso de jovens com idade e qualificação para ingressar num curso superior; graduados interessados em ingressar em cursos de educação conti-

nuada; professores do ensino fundamental e médio, educação de jovens adultos e educação especial que não possuem diploma de curso superior; e os docentes graduados que queiram participar de programas de capacitação contínua ou que demandem curso de pós-graduação.

Módulos Operacionais

As atividades do Programa Univesp estão organizadas em três módulos voltados para os diversos públicos. O primeiro módulo tem como foco a formação de professores das redes pública e privada de educação básica do estado de São Paulo.

O segundo módulo contempla, principalmente, a oferta de cursos de graduação em licenciatura nas áreas de ciências, matemática, física, química, biologia, língua portuguesa, filosofia e sociologia que integram a grade curricular do ensino fundamental e médio.

O terceiro módulo oferece cursos de capacitação, extensão e pós-graduação para graduados em curso superior que desejam engajar-se em uma educação continuada com vista a seu aperfeiçoamento profissional.

Metodologias

O modelo de ensino-aprendizagem é baseado no uso de TICs para a realização de atividades pedagógicas associadas à presença de professores/tutores que, tanto em momentos presenciais como no ambiente virtual, assumem o papel de mediador, supervisor e até de animador do processo de formação dos alunos.

Com o apoio de ferramentas computacionais específicas das plataformas de aprendizagem, os alunos matriculados têm acesso aos conteúdos preparados para cada curso, às ferramentas de interatividade, ao elenco de atividades que devem cumprir em cada uma das fases do curso, ao calendário de programas transmitidos pela Univesp TV e à lista de atividades individuais e em grupos.

Cada atividade concluída é enviada para o conhecimento do tutor, que avalia e orienta o aluno na evolução de suas atividades curriculares. Os trabalhos concluídos ficam armazenados em área de portfólio para consultas posteriores do próprio aluno, do tutor e orientadores, além dos colegas, quando autorizadas pelo professor.

O cumprimento das tarefas dentro do cronograma previsto equivale à presença do aluno em sala de aula no modelo de educação presencial. Sua presença física, no en-

tanto, será exigida sempre que a programação dos cursos incluir atividades presenciais nos polos como, por exemplo, aulas de laboratório ou avaliações de cada unidade que compõe o curso.

Polos presenciais

Além do ambiente virtual, o Programa Univesp opera no estado de São Paulo também por meio de polos presenciais para apoio pedagógico e acompanhamento de desempenho e avaliação dos alunos, instalados nos *campi* das instituições parceiras e em espaços físicos especificamente cedidos para esse fim por outras entidades públicas do estado.

Os polos atendem aos requisitos de infra-estrutura do programa: contam com salas para as atividades pedagógicas equipadas com TV e/ou projetor multimídia, aparelhos para recepção do canal digital da Univesp TV e computadores com acesso à internet. É o caso do curso de pedagogia semipresencial, em andamento em polos distribuídos em *campi* da Unesp em 21 cidades do estado – interior, capital e litoral.

Nas salas instaladas nos polos, os alunos se reúnem sob a orientação de um tutor para cada turma, sob a supervisão de um docente. Nos polos, esclarecem dúvidas, assistem aos programas transmitidos pela Univesp TV e realizam diversos tipos de atividades previstas no currículo dos cursos. Ali também são realizadas as avaliações presenciais, de acordo com cronograma e frequência previstos em cada um dos cursos.

Cada um dos polos conta ainda com um monitor responsável pelas ações técnico-administrativas necessárias à manutenção da infraestrutura adequada para a realização dos cursos.

Considerações finais

As TICs, que promoveram profundas mudanças nos padrões de comunicação entre as pessoas e globalizaram o mundo dos negócios, patrocinam agora uma verdadeira revolução no modelo de educação tradicional. Eliminam os limites de tempo e espaço e, por isso, permitem ampliar a abrangência da escola para além da sala de aula, reproduzindo a relação ensino-aprendizagem em um ambiente virtual dotado de ferramentas específicas e orientado por metodologias desenvolvidas para esse fim.

Associadas a atividades presenciais, as TICs conferem nova dinâmica à relação professor-aluno, ampliam as redes

de relacionamento e de colaboração entre alunos do mesmo curso, facilitam o acesso aos conteúdos e permitem a incorporação de novas mídias.

O Programa Univesp, um dos pilares do processo de expansão do ensino superior público paulista, faz uso intensivo das TICs como forma de levar os cursos ao maior número possível de cidades distribuídas pelo estado de São Paulo. O desafio da Univesp é buscar novos modelos de ensino-aprendizagem que democratizem o acesso ao conhecimento a partir do uso das novas tecnologias de informação e de comunicação, além de oferecer múltiplos recursos de acesso à informação e de interatividade que permitam uma grande qualidade na formação dos alunos.

A prática tem demonstrado que o modelo é eficiente e está em expansão. O curso de idiomas para alunos do Centro Paula Souza está ensinando inglês e espanhol para 10 mil alunos. Os conteúdos são desenvolvidos pela Casa Thomas Jefferson e pelo Instituto Cervantes – o que lhes confere a garantia de qualidade. No caso do curso de pedagogia, alunos de diferentes regiões do estado têm acesso agora a uma licenciatura, o que complementa a formação dos antigos professores com magistério. O vestibular, realizado no dia 6 de dezembro de 2009, teve 7.987 inscritos para 1.350 vagas (média de 5,9 candidatos por vaga). Outros cursos estão sendo preparados. Em março deste ano (2010), a Universidade de São Paulo (USP) aderiu oficialmente à Univesp e ofertará o curso de graduação em ciência – inédito no Brasil.

Waldomiro Loyolla é coordenador do Programa Universidade Virtual do Estado de São Paulo (Univesp). Doutor em engenharia elétrica pela Universidade Estadual de Campinas/Unicamp, atua principalmente com metodologias e tecnologias na implantação e operação de Educação a Distância.
wloyolla@gmail.com

Aciomar Adão Adelar Adelmo Afonso
Airton Alan Alberto Alessandro Alex Sander
Alexandre Alexandro Cline Cauduro Aline
Rocha Altemir Anderson Oliveira Anderson
Santos André Antônio Adorna Antônio Beck
Arioli Armando Badinelli Batista Bernardo
Carlos Dorneles Carlos Peca Celina Cidiane
Clairton Claiton Cláudio Cléber Clédi
Cleide Cristiane Cristiano Daniel Olivier
Daniel Pereira Daniela Danieli Débora Deivid
Denise Diego Dilceu Dina Diórgenes Douglas
Eduardo Elton Emerson Erico Ernesto
Evandro Fabiano Fábio Fabiula Fernando
Franciele Gelson Gilmar Gláucio Glênio
Gustavo Helena Higor Hivarton Isaac Ivete
Jaime Jair Jairo Janete Jeferson Jessé
João Dias João Lopes João Rocha João Durla
Jonas Jonathan Jorge Ferreira Jonge Nunes
José Francisco José Juarez Juliano Lemos
Juliano Silveira Júlio Rodrigues Júlio Silva
Júlio Rocha Júlio Oliveira Laércio Laura
Leandro Leonardo Leonete Leticia Lucas
Luciano Lúcio Luís Luís Sodré Luís Kirchof
Luiz Enrique Maiko Manoel Marcelo Márcio
Marco Antônio Marcos Appolinário Maria
Leonizia Marion Marta Michel Miguel
Naiison Nálio Neimar Norberto Pablo Lemos
Pablo Rocha Pablo Silva Paula Paulino
Paulo Pe. Clésio Pe. Peca Pedro Rafael
Rafael Cunha Rafael Santos Renan Renato
Ricardo Ricardo Oliveira Ricardo Santos Rita
Roberto Rodrigo Marinho Rodrigo Conin
Rômulo Ronei Rosane Rubem Salvador
Sidnei Sonia Tiago Ulisses Vagner Valdecir
Valmor Vandenlei Viane Viviane Willian

Por trás de cada página, o papel de cada um.