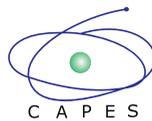


EAD, Tecnologias e TIC

WILSON MASSASHIRO YONEZAWA
DANIELA MELARÉ VIEIRA BARROS
(ORG.)

EAD, Tecnologias e TIC



**CULTURA
ACADÊMICA**
Editora

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
Diretor: Dr. José Carlos Miguel
Vice-Diretor: Dr. Marcelo Tavella Navega

Produção editorial
Maria Rosângela de Oliveira

Copyright© 2013 FFC/Unesp

Conselho Editorial da Área de Humanas
Bernardete Angelina Gatti (Fundação Carlos Chagas - Brasil)
Fernando José Bárcena Orbe (Universidad Complutense de Madrid - Espanha)
Itala Maria Loffredo D'Ottaviano (Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)/Brasil)
Licínio Carlos Viana da Silva Lima (Universidade do Minho - Portugal)
Mario Ariel González Porta (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - Brasil)
Myriam Mônica Southwell (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - FLACSO - Argentina)
Paulo Borba Casella (Universidade de São Paulo/USP-Brasil)
Susana Frisancho Hidalgo (Pontifícia Universidad Católica/Peru - Peru)
Walter Omar Kohan (Universidade do Estado do Rio de Janeiro UERJ - Brasil)

Parecer
Alexandra Okada (The Open University - OU)

Ficha catalográfica
Serviço de Biblioteca e Documentação – Unesp - campus de Marília

E11 Ead, tecnologias e TIC / Wilson Massashiro Yonezawa, Daniela Melaré Vieira Barros (organizadores). – São Paulo : Cultura Acadêmica ; Marília : Oficina Universitária, 2013.

152 p. : il. [algumas color.]

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7983-390-8

DOI: <https://doi.org/10.36311/2013.978-85-7983-390-8>

1. Ensino a distância. 2. Tecnologia da informação. 3. Comunicação e tecnologia. I. Yonezawa, Wilson Massashiro. II. Barros, Daniela Melaré Vieira.
CDD 371.334

CDD 371.9

Editora afiliada:



Associação Brasileira de
Editoras Universitárias

Cultura Acadêmica é selo editorial da Editora Unesp

SUMÁRIO

Prefácio.....	7
Apresentação.....	9
Introdução.....	13
Capítulo 1	
O papel da Tecnologia da Informação na EaD <i>Wilson Massashiro Yonezawa, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Bauru – São Paulo, Brasil, yonezawa@fc.unesp.br.....</i>	17
Capítulo 2	
EaD, Tecnologias e TIC: Introduzindo os aspectos didáticos e pedagógicos do tema <i>Daniela Melaré Vieira Barros, Universidade Aberta – UAB, Lisboa – Portugal, dbarros@uab.pt.....</i>	35
Capítulo 3	
A mediação docente sob o olhar dos cursistas <i>Maria Esther Provenzano, Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estácio de Sá, esther.provenzano@gmail.com, Marco Silva, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mparangole@gmail.com.....</i>	51
Capítulo 4	
Tecnologias Digitais e (des)igualdade de oportunidades: começa na educação infantil <i>Lúcia Amante, Universidade Aberta – UAB, Lisboa – Portugal, lamante@uab.pt.....</i>	69
Capítulo 5	
e-Acessibilidade: Desafios para educação do deficiente visual <i>Edméa Santos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), edmeabaiana@gmail.com Valeria de Oliveira, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), prof.valeria_libras-braille@hotmail.com.....</i>	81
Capítulo 6	
Gestão do conhecimento e EaD: uma reflexão <i>João Pedro Albino, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Bauru – São Paulo, Brasil, jpalbino@fc.unesp.br Sidnei Bergamaschi, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP– Bauru – São Paulo, Brasil, sberga@fc.unesp.br.....</i>	99

Capítulo 7

Mapas conceituais no ensino de física quântica introdutória: instrumento didático e avaliativo

Fabiana C. P. de Almeida, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Bauru – São Paulo, Brasil, fabiana@fc.unesp.br

Aguinaldo Robinson de Souza, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Bauru – São Paulo, Brasil, arobinso@fc.unesp.br

Pablo A. Venegas Urenda, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Bauru – São Paulo, Brasil, venegas@fc.unesp.br125

PREFÁCIO

O tema “EaD e as tecnologias da informação” está presente em uma enorme variedade de livros publicados ao longo dos últimos anos. Cada livro aborda o tema sob uma determinada óptica, contribuindo com ideias e reflexões para aprimoramento da área. O leitor beneficia-se e também contribui com esse aprimoramento quando expõe suas ideias e reflexões sobre o material lido. Este círculo virtuoso faz com que o tema “EaD e as Tecnologias da Informação” esteja sempre em evolução.

O livro “EaD, tecnologias e TIC” soma-se ao rol de livros sobre a área, trazendo ideias e reflexões que contribuem para o entendimento do tema. Para isso, o livro traz nos sete capítulos que o compõe, diferentes “cenários” que orbitam o tema. Os organizadores optaram por um enfoque, diria, menos tradicional, de forma que cada capítulo tratasse de um ponto específico. Optaram por apresentar os conceitos e fundamentos relacionados às TICs e depois oferecendo textos que discutem questões como estilos de aprendizagem, mediação, interação, acessibilidade, gestão do conhecimento e avaliação, todos com o foco na EaD.

A obra também é adequada para cursos de formação de professores, uma vez que permite uma discussão mais profunda do tema. Absolutamente, a obra não é uma “receita de bolo” ou manual de procedimento, é um texto realmente reflexivo. Cada capítulo nos leva à reflexão sobre como devemos e podemos utilizar as TICs na EaD. Outra

característica interessante que deve ser mencionada está na forma como um professor pode utilizá-la em sala de aula. Ele, professor, pode optar por utilizar o livro como um todo ou escolher capítulos específicos para atingir seus objetivos.

Prof. Dr. Marcos Antônio Cavenaghi

Departamento de Computação

UNESP – Faculdade de Ciências

Bauru – SP

APRESENTAÇÃO

Aos sermos convidados à organização de um material sobre TIC e EaD para o AEE, percebemos o desafio que teríamos que enfrentar. Inicialmente, preocupamo-nos com algumas questões, por exemplo: Como delimitar os temas? Qual a profundidade adequada para cada tema? Quem poderia falar sobre isso?

Pesquisando sobre os assuntos, observamos que existem vários textos sobre os temas, na forma de monografias, livros e artigos. Para evitar transformar o texto em apenas um texto sobre TIC e EaD, optamos por convidar autores de diferentes áreas, mas que trabalhassem diretamente com a educação, para que fornecessem visões particulares sobre assuntos ligados com as TICs e EaD. Vários atenderam ao nosso convite. Fazem parte deste trabalho pesquisadores brasileiros e portugueses com contribuições pontuais que nos permitem refletir profundamente sobre o assunto.

Se fosse possível resumir em frases curtas ou palavras-chave os textos contidos neste livro, as principais seriam: no capítulo 1 – “o que os *bits* e *bytes* nos proporcionam”; no capítulo 2 – “EaD como comunicação, mediação e interação”; no capítulo 3 – “quem é professor na EaD?”; no capítulo 4 – “tecnologias e o desafio da equidade”; no capítulo 5 – “o conceito de e-acessibilidade”; no capítulo 6 – “o conhecimento como riqueza dentro da EaD”; no capítulo 7 – “mapas conceituais como ferramenta de avaliação”.

No capítulo 1, intitulado “O papel da tecnologia da informação na EaD”, discuto o verdadeiro poder da tecnologia digital. Por que compreender a base da tecnologia digital é importante e necessário para nós, educadores. Como a digitalização alterou a nossa percepção de tempo e espaço e suas implicações na EaD.

No capítulo 2 – “EaD, tecnologias e TIC: Introduzindo os aspectos didáticos e pedagógicos do tema”, a professora Daniela Melaré, da Universidade Aberta de Portugal (UAB), coorganizadora deste livro, escreve sobre as características da EaD e nos faz refletir sobre esse novo paradigma de educação.

A pesquisadora Maria Esther Provenzano e o pesquisador Marco Silva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), contribuem com o capítulo 3, intitulado “A mediação docente sob o olhar dos cursistas”. O texto apresenta uma pesquisa realizada com alunos de um Curso de Especialização a Distância, no âmbito da Universidade Aberta do Brasil (UAB). Na execução de cursos EaD, surgiram ou se fortaleceram papéis como o do professor-pesquisador, do tutor presencial e do tutor a distância. O texto discute de quem é o papel da docência, na percepção do aluno, bem como se é possível caracterizar e definir esses limites.

O texto “Tecnologias digitais e (des)igualdade de oportunidades: começar na Educação Infantil”, da pesquisadora Lúcia Amante, da Universidade Aberta de Portugal (UAB), no capítulo 4, alerta-nos sobre os perigos das TICs, que, ao mesmo tempo, nos oferecem oportunidades, mas que também podem criar abismos. O termo “infoexcluídos” denota um resultado negativo do mau uso das TICs.

Os conceitos de simetria e equidade nos fazem entender a necessidade de se buscar sempre uma forma equilibrada da utilização das TICs, em se tratando de educação.

As pesquisadoras Edméa Santos e Valeria de Oliveira, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), contribuem com o capítulo 5, com o título de “e-acessibilidade: desafios para educação do deficiente visual”. Elas descrevem com maestria e nos fazem refletir sobre os conceitos “para todos” e “e-acessibilidade”. Evocam a necessidade de

tornar a *web* realmente para todos, por meio de e-acessibilidade plena, garantida pelas TICs.

O capítulo 6 – “Gestão do conhecimento e EaD: uma reflexão”, dos pesquisadores João Pedro Albino e Sidnei Bergamaschi, ambos do Departamento de Computação da UNESP de Bauru, inicialmente fundamenta os elementos da Gestão do Conhecimento e depois discute como pode ser aplicada à EaD. O texto faz uma reflexão com relação às novas tecnologias da informação e comunicação, por meio de uma visão prática das influências do conhecimento, estabelecendo uma relação entre os vários modos com que a Gestão do Conhecimento pode apoiar o processo de ensino a distância, pelas descobertas, retenção e uso dos ativos de conhecimento existentes na instituição.

O capítulo 7 – “Mapas conceituais no ensino de física quântica introdutória, instrumento didático e avaliativo”, é escrito por Fabiana C. P. de Almeida, Aguinaldo Robinson de Souza, Pablo A. Venegas Urenda, pesquisadores da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru, os quais contribuem com um estudo de caso sobre o uso de mapas conceituais como instrumento de avaliação. Mapas conceituais podem ser utilizados em atividades EaD por intermédio de ferramentas automatizadas, como IHMC Cmap Tools.

Como os leitores irão perceber, cada capítulo trata de um tema particular, que envolve a tecnologia da informação e sua influência na educação, mas especificamente na EaD. Mais do que apenas textos explicativos, os trabalhos contidos neste livro nos levam a refletir sobre a necessidade de conhecer, avaliar e utilizar com sabedoria as ferramentas disponibilizadas pelas TICs, no contexto da educação.

*Wilson Massashiro Yonezawa,
Departamento de Computação da UNESP de Bauru
yonezawa@fc.unesp.br*

INTRODUÇÃO

A redução a distância, com o passar dos anos, tem-se estruturado no Brasil e tomado suas proporções, apesar das dificuldades e da falta de informação de muitos que discutem esse tema. Várias publicações, textos e conferências têm colocado em discussão as características e as ações nessa área.

Na verdade, alguns de nós estamos ansiosos pelo tempo em que não se distinguirá mais a educação presencial e a distância, mas tudo será entendido e valorizado como educação.

É compreensível que toda mudança tenha o seu processo e principalmente o seu tempo, mas, quando se trata de tecnologias, esse tempo se torna curto e exige muito mais rapidez do que se imagina. Muitos perguntam para que servem as tecnologias na educação ou mesmo argumentam uma série de autores que combatem ou desqualificam o uso delas. Contudo, o que não perceberam é que é um caminho sem volta, é contínuo e cada vez mais construtor de novas estratégias dentro do novo paradigma da comunicação em que vivemos.

Há de se ressaltar que isso não significa que as tecnologias ou a educação a distância são a salvação da educação, mas sim que trazem novas formas de aprender e ensinar. Provocam indiscutivelmente um movimento que altera os modelos educativos e suas estratégias e dinâmicas.

O que podemos pensar é que hoje os conceitos de educação e de processo de ensino e aprendizagem também foram ampliados, descentralizou-se poder, ampliaram-se espaços e construíram-se outros formatos: isso assusta, porém, com o tempo, os pensamentos se habituariam e tudo pode ganhar novos elementos.

O Curso de Especialização em Atendimento Educacional Especializado – AEE – foi uma iniciativa que contemplou esses novos formatos e contribuiu de forma positiva para o desenvolvimento da formação à distância no contexto brasileiro.

Foi um curso em que as discussões, o interesse na temática, a preocupação com o conteúdo e o enfoque na educação a distância possibilitaram a busca da qualidade da formação daqueles que participaram.

O Atendimento Educacional Especializado abrange uma série de características e necessidades da população infantil em idade escolar. A iniciativa de desenvolver um curso nesse nível possibilitou aos que dele participaram o acesso e principalmente a construção de um conhecimento que até então poderia ser basicamente empírico ou até mesmo nunca discutido com bases científicas.

A iniciativa da coleção de livros, do qual este é o primeiro volume, demonstra a preocupação constante em oferecer o melhor para os que estiveram nesse curso. Este volume inicia, é claro, com as bases de desenvolvimento da proposta realizada enquanto curso: a Educação a Distância, as tecnologias e as tecnologias da informação e comunicação.

Para tanto, o livro a que o leitor terá acesso é amplo e com certeza terá um conteúdo que contribuiu direta e indiretamente para novas percepções daqueles que estão motivados a realizar um constante diálogo interno de aprendizagem.

O livro, sem nenhuma pretensão de esgotar ou ser um referencial sobre o tema, destaca abordagens que contemplam as necessidades observadas não só daqueles que realizaram o curso, como também dos interessados e daqueles que gostariam de entender melhor algumas abordagens defendidas sobre o tema das tecnologias na educação.

Nada melhor do que ler um texto que, por meio de vários caminhos, traça uma linha de reflexão conjunta sobre a educação a distância, tanto nos seus aspectos conceituais, como na prática pedagógica. Além disso, um texto que, em defesa do uso das tecnologias na educação, expõe as estratégias e possibilidades didáticas de forma qualitativa.

Por fim, um texto que destaca as tecnologias da informação e comunicação como os eixos modificadores das formas de aprendizagem e do acesso ao conhecimento, tendo como próprio exemplo o curso de especialização desenvolvido.

No intuito de fazer o leitor refletir e compreender melhor o que aqui está exposto, pedimos que, ao ler o livro, dê a si próprio o benefício do diálogo e de novas percepções, quando se trata do processo educativo. Somos seres flexíveis e adaptáveis, por isso, somos inteligentes; concordando com Nicholas Carr (2010), em *What the internet is doing to our brains*, a internet mudou o nosso cérebro, sim, realmente mudou! Resta-nos agora é dar tempo a sua adaptação.

*Daniela Melaré Vieira Barros,
Universidade Aberta – UAB, Lisboa – Portugal,
dbarros@uab.pt*

CAPÍTULO 1

O PAPEL DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA EaD

Wilson Massashiro Yonezawa

1. INTRODUÇÃO

Educação a Distância (EaD) não é algo novo. Relatos de experiências com EaD são descritos desde o século XVIII (MOORE; KERSLEY, 1997, p. 25; NUNES, 2009) e se estendem até os dias atuais. Países como Estados Unidos e Reino Unido foram os pioneiros. Ao longo desse período, a EaD sempre esteve ligada intimamente com as mídias e as tecnologias da comunicação. De certa forma, os meios de comunicação sempre exerceram influência sobre como a EaD é realizada. O desenvolvimento tecnológico criou novas ferramentas de comunicação e, com isso, possibilitou novas formas de EaD.

O correio comum para envio de material didático impresso serviu de base para os primeiros cursos de EaD, conhecidos como cursos por correspondência. O material didático era enviado aos alunos via correio comum, que retornava as avaliações. No Brasil, instituições como o Instituto Monitor e o Instituto Universal Brasileiro foram os pioneiros nessa modalidade. Ambos ainda oferecem cursos a distância. O Instituto Universal Brasileiro mantém cursos por correspondência.

As principais vantagens desse tipo de modalidade EaD são: o número elevado de alunos atendidos; o tempo das atividades é controlado pelo aluno; as avaliações eram realizadas nas casas dos próprios alunos.

Como desvantagens, estão: a dificuldade na retroalimentação do processo de ensino (*feedback*) entre o aluno e a instituição, em função do tempo demandado entre o envio, chegada, utilização e resposta do material didático; as dificuldades no acompanhamento do aprendizado do aluno; nenhum controle sobre a autenticidade do autor das avaliações e rigidez do método de ensino. Rigidez ou inflexibilidade aqui é caracterizada pela aplicação dessa modalidade de ensino, em que as atividades se restringiam a leituras e avaliações.

O ensino por correspondência não deve ser considerado como método obsoleto e inadequado. Ele também pode ser efetivo, dependendo do tipo de aplicação. Fatores como objetivos pedagógicos, características da população a ser atendida, disponibilidades de recursos, etc. podem apontar o ensino por correspondência como o mais apropriado.

Telefonia e radiodifusão surgiram como tecnologia, no final do século XIX e início do século XX. Embora não existam relatos de uso de telefonia na EaD nesse período, essa tecnologia estava disponível. Programas radiofônicos também foram logo utilizados na educação. No Brasil, a primeira radiodifusão com finalidades educativas foi transmitida no início da década de 1920 pela Rádio Sociedade do Rio de Janeiro (SARAIVA, 1996). A principal vantagem desse tipo de tecnologia estava no alcance e no tamanho do público atendido. Uma transmissão radiofônica atinge quase que imediatamente comunidades localizadas a milhares de quilômetros, algo impossível com o serviço de correio. É fácil perceber que as noções de informação “instantânea”, isto é, sem atraso, e abrangência de público devem ter fascinado os educadores, quanto às possibilidades e oportunidades de ensino.

A próxima tecnologia impactante na educação ocorreu com a invenção da televisão. Assim como o correio e o rádio, os possíveis usos da televisão na educação foram investigados. A televisão oferecia as vantagens do rádio, associada com imagens em movimento. A EaD ganhou uma nova plataforma. Inúmeras ações envolvendo o uso da televisão como instrumento de EaD foram desenvolvidas em vários países. Muitos deles apropriaram-se dessa tecnologia e passaram a oferecer EaD para as mais diversas finalidades, do ensino informal ao formal. Um breve histórico sobre a EaD no mundo pode ser encontrada em Nunes (2008).

No Brasil, a ação mais conhecida de EaD com a televisão foi o programa conhecido como Telecurso 2.º grau, veiculado pela Rede Globo de Televisão, no final da década de 1970. O Telecurso 2.º grau foi um método de ensino supletivo que abrangia da 1.ª à 3.ª série do Ensino Médio. Criado pela Fundação Roberto Marinho, foi produzido em parceria com a TV Cultura e transmitido para todo o país por meio de uma rede de emissoras de TVs comerciais e educativas. O Telecurso 2.º grau foi uma ação voltada para educação de adultos. O público-alvo era formado por pessoas acima de 21 anos que pretendiam fazer os exames supletivos oficiais para obter certificado de conclusão do 2.º grau (MENEZES; SANTOS, 2002).

O computador pessoal iniciou uma nova era na EaD. Embora tenha surgido na década de 1940, até meados da década de 1970 ele não poderia ser visto como um instrumento de comunicação. Naquela época, associava-se o computador à máquina de calcular. Seu uso ainda era restrito para grandes corporações e governos, devido ao alto custo e à complexidade necessária para acomodá-lo.

O avanço da microeletrônica possibilitou a construção de circuitos digitais menores, mais baratos e mais rápidos. Com isso, foi possível o desenvolvimento dos computadores pessoais e o surgimento de toda uma nova indústria, a indústria da Tecnologia da Informação (TI). No Brasil, o termo é também denominado TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação). O computador como máquina de propósito geral uniu o *software* (programa) e o *hardware* (máquina). Essa união abriu novos caminhos para uso, armazenamento e transmissão da informação e, conseqüentemente, para o surgimento de novas aplicações do computador.

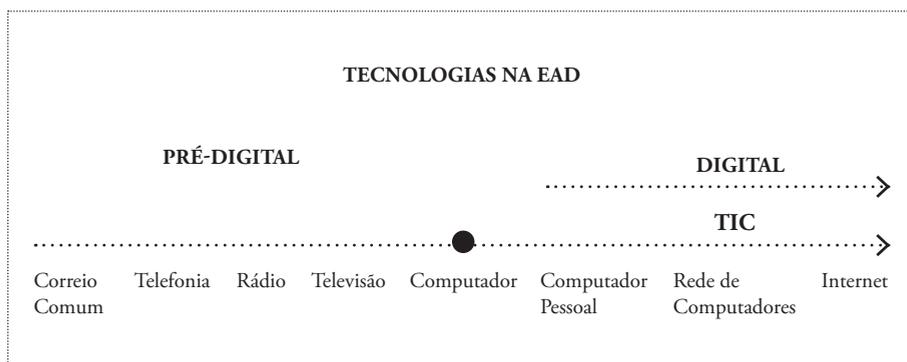


Figura 1 – Tecnologias na EaD

Podemos dividir as tecnologias aplicadas à EaD em dois períodos (Figura 1). O período das tecnologias pré-era digital, quando correio comum, rádio e televisão foram empregados como meio de comunicação e entrega de material. Alguns podem argumentar que correio comum não é uma tecnologia, se comparado com rádio e televisão, mas um serviço. Neste trabalho, consideraremos o serviço de correio comum como uma tecnologia de comunicação que permitia o envio e o recebimento de material impresso. A partir do advento do computador, teve início a era digital. A era digital propiciou o desenvolvimento de novas ideias e estratégias para a EaD. Diferentemente do correio, rádio e televisão, o computador trazia um novo paradigma, que será discutido nas seções 2 e 3.

2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

A definição do conceito *Tecnologia da Informação e Comunicação* é um tanto confusa. A Wikipédia assim o descreve:

As Tecnologias da Informação e Comunicação correspondem a todas as tecnologias que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Ainda, podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem. (WIKIPÉDIA, 2011).

Entretanto, a Wikipedia em língua inglesa define como “[...] a aquisição, processamento, armazenamento e disseminação de informação vocal, pictórica, textual e numérica pelo uso da combinação de tecnologias de computação e telecomunicação baseadas em microeletrônica”. Computadores e TIC não são sinônimos, embora as TICs necessitem de computadores. Além dos computadores e a forma como estes representam e manipulam dados, é preciso outro elemento essencial para que possamos entender as TICs. Esse elemento é o *software* ou programa de computador. De forma simplificada, podemos dizer que as TICs são as diferentes formas

de união entre *hardware* e *software* no oferecimento de aplicações ou serviços para a sociedade.

2.1 BIT E BYTES

Embora o computador seja o elemento mais conhecido das TICs, o principal conceito é a base na qual ele é construído, ou seja, o código binário. O computador trabalha apenas com grandezas numéricas. Qualquer informação armazenada na memória de um computador está representada na forma de números, não importando se é um número, uma imagem ou um texto. Toda informação manipulada pelos computadores está representada em código binário. O código binário utiliza apenas dois símbolos para representar grandezas numéricas, 0 e 1, diferentemente da codificação decimal, que utiliza dez símbolos (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9). Os símbolos 0 e 1 são conhecidos como *bit* ou dígito binário. No entanto, um computador trabalha com conjuntos de *bits*, no caso, com um conjunto de 8 bits. Esse conjunto é denominado *byte*. A Figura 2 mostra um exemplo de *byte* (10101101) e o seu respectivo valor numérico em decimal (173).

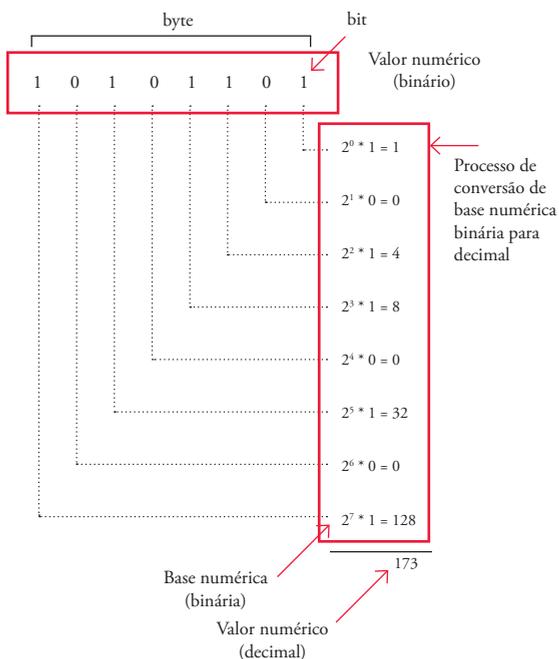


Figura 2 – Exemplo de byte

2.2 COMPUTADOR DIGITAL

O computador digital manipula números no formato binário, visto que é mais simples trabalhar com dois símbolos do que dez símbolos. Operações lógicas e aritméticas podem ser realizadas com notação binária semelhante à forma como os humanos estão acostumados com a notação decimal. É possível somar, subtrair, multiplicar e dividir em notação binária.

Conforme frisado anteriormente, o computador armazena as informações em uma memória. A memória pode ser dividida em duas colunas, conforme mostra a Figura 3. Na primeira coluna está o endereço e, na segunda, o conteúdo armazenado em código binário. Como analogia, pense na memória como uma rua extensa, onde cada casa possui um endereço, começando do 1 até um número muito grande (n). Cada casa recebe apenas um morador. Os moradores podem trocar de casa, bastando para tanto que conheçam o endereço para onde desejam se mudar. A mudança de casa é por um administrador que executa a operação rapidamente. Em cada endereço, é possível armazenar apenas 8 *bits* de dados, ou seja, 1 *byte*. A capacidade de armazenamento depende da capacidade de memória. Hoje em dia, é comum para um computador pessoal armazenar, na memória principal, 4 *gigabytes* de dados ou 4×2^{32} *bytes* de dados.

MEMÓRIA

endereço	valor armazenado (binário)
1	10101101
2	10001111
3	00000000
4	11110011
5	010101010
4.294.967.296	00001111

Figura 3 – Memória do computador

A unidade central de processamento ou UPC (CPU em inglês) realiza o acesso à memória e altera o conteúdo armazenado muito rapidamente, conforme mostra o diagrama da Figura 4. Para tanto, a UPC precisa conhecer o endereço de memória onde o dado será armazenado.

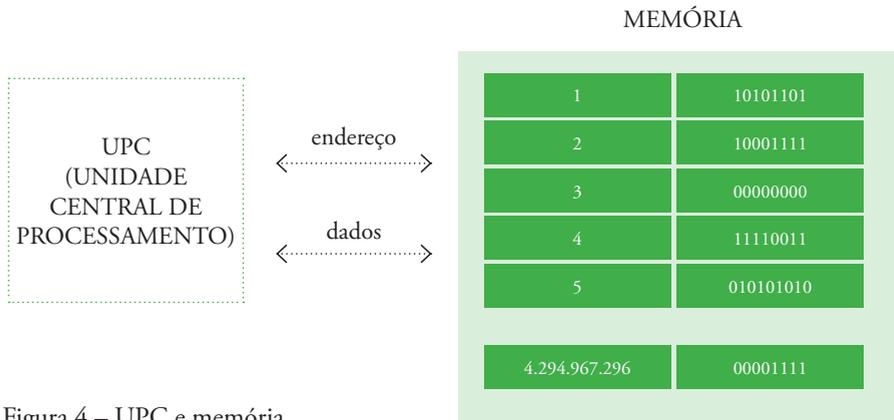


Figura 4 – UPC e memória

O computador, em geral, está ligado a outros dispositivos, como teclado, *mouse*, monitor de vídeo etc. Os dados entre esses dispositivos e o computador são tratados por elementos auxiliares, ou seja, por interfaces de entrada e saída (E/S), conforme a Figura 5. Dados, endereços e controles são enviados e recebidos pelos diversos componentes que formam o computador. Todas essas informações estão em formato binário.

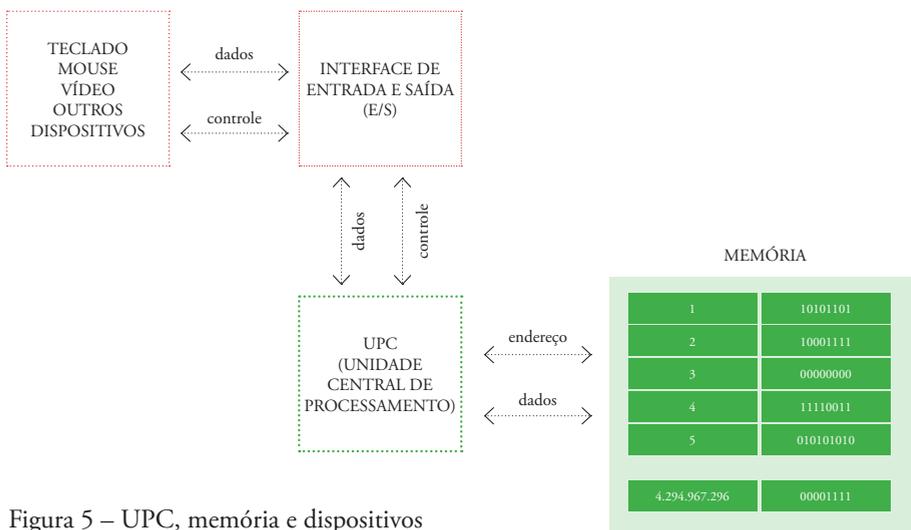


Figura 5 – UPC, memória e dispositivos

2.3 O CONCEITO DE DIGITAL

Qualquer informação recebida do mundo exterior para ser armazenada e processada pelo computador precisa ser *digitalizada*, isto é, transformada para o formato digital. A digitalização envolve algum tipo de quantificação do dado recebido. O processo de transformar uma informação do mundo real para o computador é denominado conversão Analógico/Digital ou A/D. Por exemplo, para converter uma informação sonora como a voz humana, é preciso capturá-la por intermédio de um transdutor como um microfone. Esse microfone transforma as ondas sonoras transmitidas pelo ar e recebidas mecanicamente para um sinal elétrico. O sinal elétrico, em formato analógico, é convertido para um sinal digital (0 e 1 s) por intermédio de um conversor analógico/digital. O dado resultante pode ser então trabalhado e armazenado pelo computador.

Vejam os como isso funciona. O som na natureza é representado por uma onda eletromagnética que varia em função do tempo. O principal problema na digitalização do som está na quantificação, isto é, como obter um valor discreto a partir de uma faixa de valores contínuos (sinal analógico). Aqui, dois conceitos são importantes. O primeiro é a quantidade de níveis de valores e o segundo é a taxa de amostragem.

Níveis de valores é a quantidade de valores que uma determinada medida pode assumir. Por exemplo, com 2 *bits*, podemos representar quatro (0 – 3) valores distintos; com 4 *bits*, representamos 16 valores (0 – 15); e com 8 *bits*, representamos 256 valores distintos (0 – 255).

Taxa de amostragem é a quantidade de amostras de um sinal analógico coletadas em uma determinada unidade de tempo (geralmente em segundos), para conversão em um sinal digital. O Teorema de Nyquist estabeleceu que, para reduzir perdas de qualidade na conversão analógico/digital de um sinal analógico, devemos amostrar pelo menos o dobro dessa frequência. A voz humana, com uma frequência máxima de quatro mil Hertz,

requer oito mil amostras por segundo, enquanto um áudio com qualidade de CD, com frequência máxima de vinte mil hertz, requer quarenta mil amostras por segundo.

Figura 5 – Amostragem de sinal analógico (2bits)

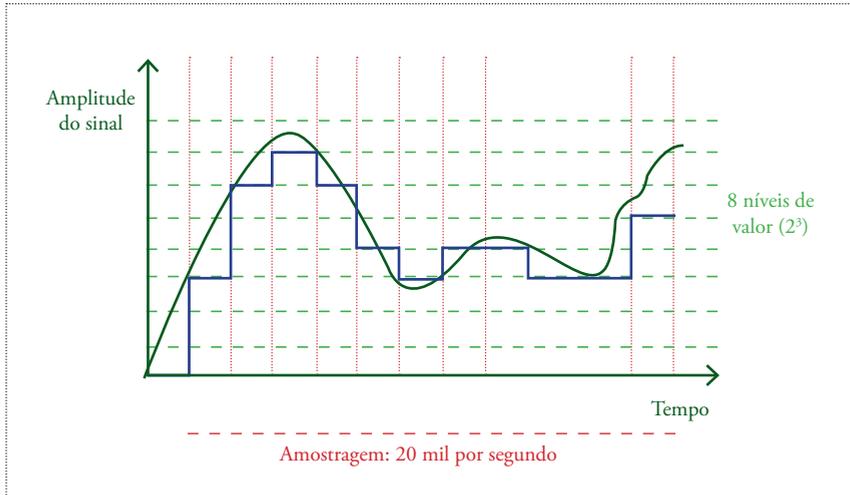
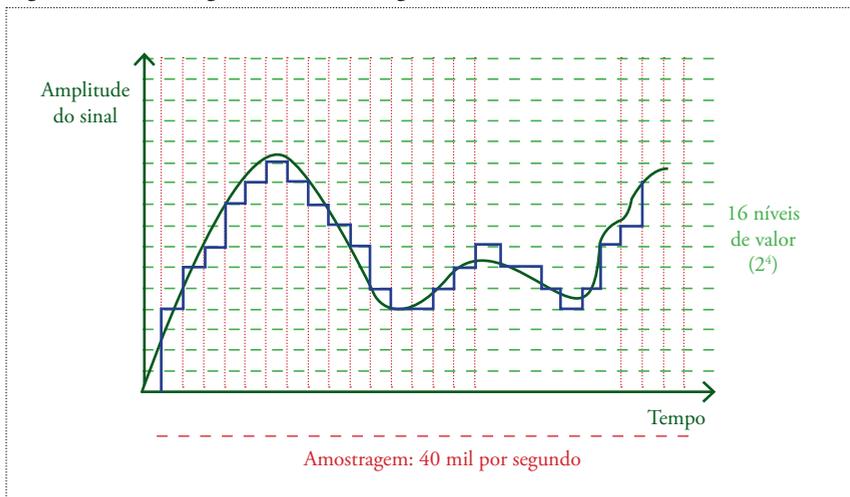


Figura 6 – Amostragem de sinal analógico (8bits)



As Figuras 5 e 6 mostram dois exemplos de como o número de amostras e a quantidade de níveis melhoram o sinal digitalizado. O sinal analógico é representado pela linha preta e o sinal digital pela linha azul. Note que, na Figura 6, o sinal digital se aproxima mais da forma do sinal analógico do que o sinal focalizado na Figura 5.

Para exemplificar melhor, gravemos uma música de aproximadamente três minutos (180 segundos) com qualidade de CD, utilizando 44.100 amostras por segundo, 2^{16} nível de aquisição ou dois (valores) em modo *stereo* (dois canais). $180 \times 44100 \times 16 \times 2 = 254.016.000$ *bits* ou 31.752.000 *bytes* ou aproximadamente 31,7 *megabytes*.

Outro exemplo é a digitalização de uma imagem ou fotografia. Uma fotografia pode ser vista como uma matriz de pontos (Figura 7). Essa matriz de pontos, grosso modo, determina a resolução da imagem. Quanto mais pontos nessa matriz, melhor a qualidade da fotografia. Cada elemento dessa matriz de pontos é denominado *pixel*. Em vez de fotografia, olhe para o monitor do seu computador. É comum configurarmos a tela do nosso computador para uma resolução de 1024 x 768 pontos, o que representa 786.432 pontos diferentes ($1024 \times 768 = 786.432$). Se cada ponto fosse representado por um *bit* (ligado ou desligado), precisaríamos de aproximadamente 786.432 *bits* para armazenar a imagem da tela cheia do computador ou 98.304 bytes ($786.432 \div 8 = 98.304$).

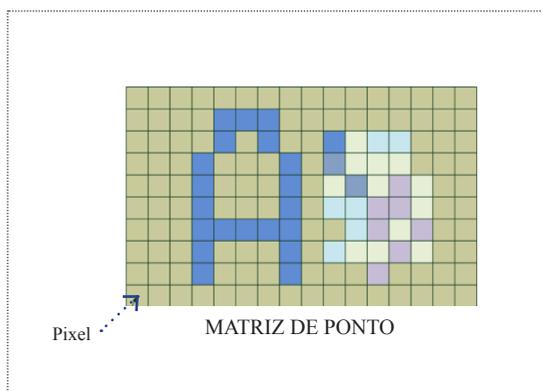


Figura 7 – Matriz de pontos de uma imagem

Uma imagem formada apenas por pontos assume apenas as cores branco e preto (ligado e desligado), não sendo suficiente para mostrar imagens realistas. É necessário que um ponto assuma mais possibilidades de cores, digamos, quatro cores diferentes. Para representar quatro cores por pontos, precisaremos de dois *bits* por ponto, que assumiriam valores 00, 01, 10, 11, ou seja 2^2 . Porém, o número total de *bytes* necessário para armazenar essa imagem iria dobrar. O que antes usa 98.304 *bytes* para armazenar uma tela do computador, agora necessita de 196.608 *bytes*. Entretanto, quatro cores por ponto não são suficientes para uma imagem adequada. Poderíamos utilizar oito *bits* por ponto, ou seja, um ponto poderia assumir 256 cores distintas ou 2^8 . Os computadores atuais empregam 32 *bits* para um ponto ou quatro *bytes* por ponto, o que representa 2^{32} cores distintas por ponto. Isso requer 25.165.824 *bits* para armazenar uma imagem ou 3.145.728 *bytes* ou aproximadamente 3,1 *megabytes*.

2.4 ARMAZENAMENTO E CÓPIA

A digitalização trouxe vantagens para a manipulação de dados. Uma vez que os dados podem ser quantificados e codificados em formato digital, eles são facilmente armazenados, processados, copiados e transmitidos. Antes da era digital, as informações eram armazenadas em diferentes mídias, como papel, microfilme, discos de vinil, fitas magnéticas, dentre outras. Embora tais mídias ainda sejam adotadas para registro de informações, atualmente é mais simples, rápido e fácil utilizar meios digitais. Livros digitais, fotografia digital, DVDs (Digital Versatile Disc) ou DAT (Digital Audio Tape). O custo de armazenamento digital caiu drasticamente, nos últimos anos. Em 1980, o custo para armazenamento de 1 *gigabyte* em disco rígido era de aproximadamente US\$ 193.000,00 ou R\$ 347.400,00. Em 2009, esse custo caiu para US\$ 0,07 ou R\$ 0,12. Isso mostra que está cada vez mais barato armazenar dados em formato digital. Um disco rígido para computador pessoal com capacidade de 1 terabyte custa hoje algo em torno de R\$ 440,00.

O barateamento do armazenamento digital está atrelado ao desenvolvimento tecnológico dos *microchips* ou circuitos integrados baseados em material semicondutor. A cada nova geração de *microchips*,

o custo de armazenamento cai. Além disso, dispositivos eletrônicos são aprimorados, como as câmeras e as filmadoras digitais. Câmeras com maior resolução de imagem são lançadas em um ritmo acelerado. Como discutido na sessão 2.3, quanto maior a resolução de uma imagem, mais *bytes* são necessários para representá-la e, conseqüentemente, para armazená-la.

A facilidade de tratamento da informação no formato digital permitiu o desenvolvimento de conteúdos digitais, como livros eletrônicos ou *e-books*, vídeos, áudios e animações. Esse conteúdo pode ser armazenado em diferentes mídias digitais, como *pendrives*, DVD, CD e disco rígido.

Outra característica importante associada ao formato digital está na facilidade de replicação (cópia) do conteúdo. É muito mais rápido copiar um livro digital do que um livro de papel. Múltiplas cópias de um livro digital podem ser realizadas em questão de segundos, algo impossível para um livro de papel. A operação de cópia de conteúdo digital mais conhecida para os usuários de computadores é o famoso “copiar e colar (*copy and paste*)”. O sistema computacional fica encarregado da operação de cópia dos *bytes* que formam um determinado conteúdo digital.

2.4 REDES DE COMPUTADORES E INTERNET

Além da facilidade de armazenamento e replicação, o conteúdo digital pode ser transmitido de um lugar para outro. A transmissão de dados requer diversos dispositivos de *hardware* que fazem parte das TICs.

São conjuntos formados por *hardware* (equipamentos de rede) e *software* (protocolos de comunicação de dados e programas aplicativos) que favorecem as trocas de dados e compartilhamento de recursos entre diferentes computadores. A internet é o principal exemplo de redes de computadores, na verdade, ela é uma rede de rede de computadores. Atualmente, a internet é a representação máxima da ideia de TIC. Na internet, podemos armazenar, manipular e transmitir conteúdos digitais. A evolução das tecnologias de comunicação de dados e o crescente desenvolvimento dos computadores e dos dispositivos de armazenamento possibilitam o acesso à internet e o surgimento de novas aplicações.

A transferência de dados em uma rede de computadores é medida em *bits* por segundo (bps). Quanto maior a taxa de transmissão de dados por segundo, mais rápido os dados são transmitidos de um lugar para o outro e melhores serviços podem ser oferecidos. Um arquivo de música com 3,1 *megabytes*, ou seja, com 24,8 *megabits* ou 24.800.000 de *bits*, precisaria de 97 segundos para ser transmitido, usando-se uma taxa de transmissão de 256 Kilo bps ou Kbps. Utilizando uma taxa de 3 *megabits* (Mbits), o tempo total seria de 8,2 segundos. Com taxas de transmissão maiores, é possível oferecer serviços melhores, como, a transmissão de vídeo digital na internet.

2.5 SOFTWARE

O computador seria apenas uma máquina sem utilidade sem o *software*. O *software* ou programa de computador é o responsável por tornar o computador ou qualquer outro instrumento das TICs algo funcional. Um telefone celular funciona porque um programa está em funcionamento; uma câmera digital funciona porque um programa controla todas as suas operações. Um *e-mail* é enviado porque uma série de programas, em conjunto, manipulam, formatam, transmitem a mensagem. Independentemente do *hardware* disponível, sempre haverá um *software* nele. Qualquer equipamento catalogado como TIC usa *software*, desde um computador pessoal, o *modem* que liga o computador à internet, ou mesmo um grande equipamento em um ISP (provedor de acesso à internet) que direciona o tráfego de dados na rede.

O *software* é um conjunto de instruções que determina o que um dispositivo computacional deve fazer. Em geral, é criado por um programador. O *software* pode ser categorizado de diferentes formas. Por exemplo, o programa Windows instalado em um computador pessoal é caracterizado como um *software* do tipo sistema operacional. Um programa de processamento de texto é categorizado como um *software* do tipo ferramentas de produtividade. *Softwares* podem ser desenvolvidos ou comprados. Nem sempre é possível comprar um *software* que atenda a todas as necessidades de um usuário ou de uma empresa. Mesmo que tudo se resuma a *bits* e *bytes*, diferentes TICs utilizam diferentes *softwares*.

2.6 CONVERGÊNCIA DIGITAL

O conceito de convergência digital está na integração de mídias em um único meio. Um bom exemplo é o telefone celular. Um usuário de telefone celular utiliza o aparelho para conversar com outra pessoa, porém, para assistir a um programa de TV ou para digitar um texto, ele precisaria de outros aparelhos. Atualmente, isso não ocorre mais, porque um só dispositivo oferece todas essas funções. Um usuário pode falar ao telefone, assistir a um vídeo ou digitar um texto no mesmo aparelho. Outro exemplo seria ler um livro, uma revista ou um jornal. Antes, era preciso ter todos os três em mãos, na mídia papel. Recentemente, com os *tablets* digitais, o usuário pode ler no formato digital.

A convergência digital só se tornou possível graças à tecnologia digital e aos processos de digitalização. Podemos digitalizar textos, áudio, sons, vídeos, figuras, imagens etc. Todo conteúdo pode ser digitilizado, armazenado, manipulado, transmitido e visualizado por meio das TICs. O custo dos dispositivos que realizam a função de digitalizar é reduzido ano a ano. Câmeras digitais, gravadores de áudio digital, *scanners* etc. estão ao alcance da maioria das pessoas. *Software* de reconhecimento e conversão de dados como, por exemplo, OCR (Optical Character Recognition – Reconhecimento Óptico de Caracteres), permite que textos em papel sejam convertidos para textos digitais, facilitando a digitalização de acervos inteiros antes disponíveis somente em papel.

Conforme discutido anteriormente, o formato digital possui inúmeras vantagens. Por exemplo, um livro ou texto em formato digital pode ser copiado e transmitido quantas vezes for preciso. Na EaD, essa característica é essencial, uma vez que reduz o custo e aumenta a disponibilidade do conteúdo para um número maior de alunos. Uma alternativa mais viável seria enviar, previamente, um DVD com o vídeo para os alunos.

Outro aspecto interessante está na questão do “letramento digital”, isto é, no conhecimento necessário, por parte do aluno, para manipular as TICs. Um excelente conteúdo didático em formato digital não será plenamente aproveitado, caso o aluno não seja preparado para lidar com as TICs.

3. TIC NA EAD

Não há como não se deslumbrar com o poder das TICs. Porém, é oportuno lembrar que TIC não é panaceia. As TICs constituem mais um instrumento nas mãos dos educadores e devem ser utilizadas com cuidado. O importante é compreender a essência dessa ferramenta. Perceber no que e como ela se diferencia das anteriores. Paralelamente a isso é preciso analisar e compreender as necessidades crescentes na educação das pessoas. Somente assim tentar equilibrar o uso das TICs para atender e suprir as necessidades educacionais observadas.

Note-se que existem outros fatores importantes que precisam ser considerados no uso das TICs na EaD. Esses fatores derivam diretamente das próprias características dessa tecnologia. Por exemplo, um vídeo em formato digital ocupa certo “espaço” no computador, isto é, em número de *bytes* para ser armazenado. Dependendo do tamanho desse vídeo, será inviável transmiti-lo para os alunos utilizando a internet se esses alunos contarem apenas com uma banda de transmissão internet de baixa velocidade. Caso o educador opte por isso, pode contribuir mais negativamente do que positivamente para o processo de ensino, porque os alunos podem ficar desmotivados, esperando que o vídeo seja carregado.

Outro ponto crítico que deve ser observado quando se trata do uso das TICs na EaD é a questão do direito autoral. Mesmo em formato digital, o direito autoral de um conteúdo deve ser observado, tanto pelo professor como pelo aluno.

Percebemos que, embora as TICs ofereçam oportunidades para uso da EaD, é preciso cuidado no planejamento. Os próprios educadores necessitam de formação adequada para trabalharem efetivamente com ela. Conforme apresentado no início desta seção, é imperioso que os educadores compreendam que as TICs representam um novo paradigma para a educação. Não devemos ficar tentados a empregar velhos métodos com novas ferramentas. Devemos estar preparados para pensar em novos métodos com novas ferramentas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando de EaD, o surgimento de uma nova tecnologia não significa a morte das tecnologias anteriores. O rádio não eliminou o correio comum. A televisão não acabou com o rádio, da mesma forma que o computador não varreu a televisão das escolas. Na verdade, quando uma nova tecnologia surge, ela abre novos horizontes para sua utilização. Novas formas de emprego são idealizadas, testadas e colocadas em uso. Essa dinâmica ocorre de forma constante. Em EaD, a principal questão que se apresenta é: “Como aproveitar todo potencial dessas tecnologias?”.

Até o surgimento do computador pessoal e das redes de computadores, as tecnologias disponíveis, como o correio comum, o rádio e a televisão, exploravam um modelo caracterizado pela massificação, ou seja, um modelo um para muitos (1 – n). Exemplificando, um conteúdo era difundido, divulgado, distribuído, enviado para muitas pessoas. Nesse modelo, não havia preocupação com as diferenças individuais. A ideia principal era que o conteúdo serviria para todas as pessoas, não importando as características individuais de quem estivesse recebendo a informação. Existem vantagens nessa abordagem, tais como: a economia de escala e a própria massificação, isto é, o número de pessoas atendidas simultaneamente.

Conforme discutido nas seções 2 e 3, o novo paradigma emergido das TICs abriu novas possibilidades para uso na EaD. Questão como replicação, armazenamento e distribuição de conteúdo simplesmente mudaram. Todo conteúdo pode ser digitalizado, não importando se ele representa um texto, uma imagem, um filme ou uma música. Tudo pode ser representando em formato digital, manipulado, armazenado e distribuído por meio da internet. Tudo isso significou um grande avanço e também gerou desconfiança, em especial, para os educadores.

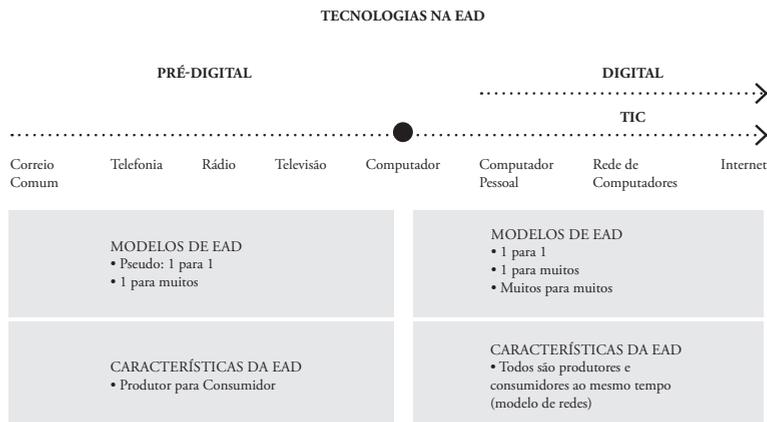


Figura 8: Tecnologias e as novas oportunidades de EaD

No início deste texto, discutimos os dois períodos da EaD (pré-digital e digital). A Figura 8 mostra as possibilidades de uso da EaD, com base na tecnologia digital. Com as TICs, podemos oferecer simultaneamente diferentes modelos de EaD. Temos a possibilidade de EaD um para um. Da EaD tradicional, um para muitos, e também de um modelo muitos para muitos. Videoconferência e programas de mensagens instantâneas (ex: Live Messenger, Skype) são usados para comunicação um para um. Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), como o Moodle, são exemplos de ferramentas para EaD do tipo um para muitos. As aplicações baseadas no conceito de redes sociais, como o Facebook, Orkut e MySpace, ou ambientes imersivos, como o Second Life, podem ser utilizadas em um modelo EaD do tipo muitos para muitos.

As TICs na sua forma mais onipresente, a internet, permite que mudemos de um modelo do tipo “consumidor/produtor” para um modelo “todos somos consumidores e produtores de conhecimento”. As contribuições das TICs na EaD não estão apenas na facilidade de manipulação de conteúdos no formato digital, mas como instrumentos que habilitam, alteram e ampliam nossa capacidade de criar. Nunca na história da humanidade tivemos tanto acesso a informação e ao conhecimento. Nunca na nossa história uma ferramenta criada pelo homem oportunizou tudo isso. Como educadores, o nosso grande desafio é saber explorar e usar essa tecnologia de forma produtiva e correta, na formação de verdadeiros cidadãos.

REFERÊNCIAS

MENEZES, E. T. de; SANTOS, T. H. dos. Telecurso 2º grau (verbete). *Dicionário Interativo da Educação Brasileira* – EducaBrasil. São Paulo: Midiamix, 2002. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=429>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

MOORE, M.; KEARLEY, M. *Educação a Distância: Uma visão integrada*. São Paulo: Thomson Learning, 1997.

NUNES, I. B. A história da EaD no mundo. In: LITTO, M. F.; FORMIGA, M. (Org.). *Educação a Distância: o estado da arte*. São Paulo: Person Education do Brasil, 2009. p. 2-13.

SARAIVA, T. Educação a Distância no Brasil: lições da história. *Em Aberto*, Brasília, ano 16, n.70, abr./jun. 1996. Disponível em: <<http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1048/950>>. Acesso em: 1º nov. 2011.

WIKIPEDIA, 2011. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Information_technology>. Acesso em: 10 dez. 2011.

CAPÍTULO 2

EAD, TECNOLOGIAS E TIC: INTRODUZINDO OS ASPECTOS DIDÁTICOS E PEDAGÓGICOS DO TEMA

Daniela Melaré Vieira Barros

O presente trabalho apresenta aos leitores, de forma didática, os elementos que compõem “EaD, tecnologias e TIC” e suas características de aplicação nos processos de educação formal e informal. O material é fruto de reflexões e práticas na área da educação e tecnologias. Nosso objetivo é que o leitor possa ter em mente os três eixos de comunicação, mediação e interação, utilizando o paradigma originário da tecnologia, que influenciam atualmente os processos educativos.

2. QUANDO FALAMOS EM EDUCAÇÃO *ON-LINE*...

Estamos nos referindo à educação não presencial, mediada por tecnologias digitais. Isso engloba vários elementos, como a Educação a Distância, os E. B. M. *learning(s)*, entre outros. Pode ser entendida como um conjunto de ações de ensino e aprendizagem que são desenvolvidas por meios telemáticos, como a internet, a videoconferência e a teleconferência. A educação *on-line* nos traz questões pedagógicas específicas, com desafios novos para a educação a distância e para a presencial. Para empregar a educação *on-line*, um dos maiores desafios está na compreensão da

diferença do paradigma do virtual e do presencial, no uso das interfaces da tecnologia disponíveis para a aula.

2.1 EDUCAÇÃO E ENSINO A DISTÂNCIA

2.1.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA PODE SER ENTENDIDA COMO...

A família de **métodos instrucionais** nos quais os comportamentos de ensino são executados em separado dos comportamentos de aprendizagem, incluindo aqueles que numa situação presencial seriam desempenhados na presença do aprendente, de modo que a comunicação entre o professor e o aprendente deve ser facilitada por dispositivos impressos, eletrônicos, mecânicos e outros.

2.1.2 ENSINO A DISTÂNCIA

Caracteriza-se pela instrução, transmissão de conhecimentos e informações, adestramento, treinamento.

A educação é uma prática educativa, processo de ensino e aprendizagem que leva o indivíduo a aprender a aprender, a saber pensar, a criar, a inovar, a construir conhecimentos, a participar ativamente de seu próprio crescimento.

PARA PENSAR...

O termo *distância* não se refere somente à distância espacial ou temporal, mas à forma de comunicação e potencialização de conectividade, relação e interação entre muitos, facilitando e ampliando as capacidades humanas de interagir.

2.2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA EAD

Destaca os principais aspectos relacionados à estrutura e à forma da educação a distância, contempla elementos técnicos e de conteúdo do processo, além dos referenciais políticos sobre o tema e que são o eixo de implementações de ações e direcionamentos de metas em geral.

Existe uma série de particularidades que caracterizam a EaD; aqui sequenciaremos as principais e gerais:

A separação do professor e dos alunos, em que o elemento central tempo e o espaço estão diferenciados e conectados, mediados e hiperlinkados por um meio digital e que possibilita interação e, com maior aprimoramento, a interatividade.

O apoio do sistema de tutoria, no qual o docente descentraliza seu papel e amplia a forma de atenção ao aluno, cuidando mais do processo de ensino e aprendizado, a partir de diferenças e necessidades individuais. O tutor deve ser uma pessoa preparada quanto a conhecimentos pedagógicos e de conteúdo, de preferência que seja o próprio docente que elaborou os materiais ou organizou o curso. Este deve estar preparado para atender às questões técnicas em geral, burocráticas sobre o curso, de conteúdo, de âmbito pessoal do aluno na sua formação e carreira profissional e interesses de desenvolvimento de competências. A função docente foi agregada com elementos que constituem a mediação desse processo.

PARA PENSAR...

O docente não perdeu seu papel nem mudou sua função com a EaD, somente ampliou e agregou ao seu trabalho novos elementos para realizar o processo de ensino e aprendizagem que sempre foram as suas funções profissionais. A EaD não substitui o docente, somente potencializa e amplia seu trabalho. A EaD substitui realmente o que entendemos por físico e estrutural. Por exemplo, uma sala de aula. Ao contrário do que se diz, as relações humanas com a mediação da tecnologia podem tornar-se mais próximas e mudarem de formato, mas sempre continuarão sendo relações humanas.

A aprendizagem independente, flexível e autônoma. O estudante deve entender um novo formato de aprendizado, portanto, deve aprender a estudar sozinho, a buscar informação e ser capaz de fazer inferências na produção do seu conhecimento.

Em relação à característica da comunicação, ressalta-se que esta é bidirecional, ou seja, mesmo mediada pelas tecnologias, o diálogo

acontece tanto pelas tecnologias com os instrumentos e os espaços de comunicação que ela oferece, como pelos materiais elaborados com esse objetivo. É também multidirecional ou pluridirecional, pela facilidade da comunicação de muitos com muitos.

O planejamento embasado na Ciência, ou seja, os conteúdos e a forma de desenvolvimento dos materiais seguem critérios metodológicos, didáticos e científicos. Existe outra forma de elaborar e estruturar os conteúdos para a educação a distância: não significa somente digitalizar os conteúdos presenciais, mas isso envolve uma série de elementos e formatos, dentro de outro paradigma denominado virtual.

Democratização e acesso – essas características têm uma diretriz política de larga escala em facilitar o acesso, descentralizar e ampliar números, isso é fato, mas o mais importante é que, na parte desse processo que é inerente às políticas públicas educacionais de países como o Brasil, por exemplo, a qualidade da educação deve ser mantida no desenvolvimento à distância.

PARA PENSAR...

É importante destacar que o acesso e a democratização, no que dizem respeito aos cursos a distância, contemplem não somente a oferta de cursos, mas também o acesso ao equipamento, ao recurso e principalmente às condições de ambiência, rotina de uso do computador e seus recursos.

2.3 FUNÇÕES DOCENTES E COMPETÊNCIA DOS ESTUDANTES PARA A EAD

Para além de nomenclaturas e títulos, a função docente se sustenta no princípio de ensinar. Junto a esse princípio, existe uma complexidade de elementos que envolvem o ser humano, dentre os quais a questão da metodologia, da didática, dos conteúdos e da sistematização formal desse processo para garantir a aprendizagem.

Quando falamos em educação a distância, vários elementos são modificados e ampliados, ou potencializados – a função docente é um deles. Por conseguinte, podemos pontuar algumas ampliações, modificações e

potencializações na função do docente, independentemente dos aspectos das legislações e documentos oficiais.

Auxiliar nas dúvidas acadêmicas, burocráticas e gerais do curso ou disciplina ao qual está vinculado (uma visão integrada de todo o processo educativo que engloba seus diversos elementos).

Exercer o papel de motivador do aluno, esclarecendo dúvidas e estimulando ideias (a motivação está vinculada às estratégias didático-pedagógicas, à preparação pedagógica e de uso do espaço virtual para desenvolver as práticas e ações necessárias para a aprendizagem do aluno, além da descentralização da gestão da aprendizagem das mãos do docente para o individual e o coletivo dos alunos, tendo o docente como o potencializador dos caminhos para que o processo ocorra).

Motivar competências (possibilitar que os alunos desenvolvam suas competências, mediante atividades, formas e conteúdos que atendam às individualidades, que incluam e que possibilitem a busca de informações e conhecimentos de forma ampla e não fragmentada, uma visão transdisciplinar do conhecimento).

Atualizar-se constantemente na área à qual pertence (o processo de conhecimento do mundo e a necessidade de assimilar as informações do contexto e da sua área do conhecimento são os principais eixos que fazem com que o docente tenha uma postura transdisciplinar em seu trabalho).

Dialogar com o aluno sobre conteúdos e metodologias (o diálogo é um processo de interação e, com os novos elementos, se torna um processo de interatividade, fazendo do trabalho educativo algo muito mais significativo na aprendizagem).

Ter uma cultura tecnológica para facilitar sua comunicação e interface com os alunos (essa cultura tecnológica envolve a *literacy* do virtual, o conhecimento dos elementos que envolvem o paradigma do virtual, a ambiência no uso técnico das tecnologias).

Ser flexível e comunicativo (é uma característica fundamental na modelização das metodologias e estratégias, de acordo com as necessidades e individualidades, sempre visando à aprendizagem).

Sobre os estudantes, a distância caracteriza-se como um perfil de importância para sua atuação. Suas ações se ampliam e se autonomizam mais, passam a ser mais livres, mas têm a exigência de aportar mais a partir do que foi ensinado, exige-se do aprendizado um produto final que resulte na síntese do que foi aprendido e as ações devem ser mais efetivas e direcionadas a determinados objetivos.

Além dessas características, também há as competências básicas que envolvem o estudo *on-line*; por exemplo, ter condições de acesso ao computador, ser autônomo, saber buscar e questionar, aprender a aprender sozinho, ter a capacidade de interpretar e ter a persistência e interesse nos estudos.

2.4 DIFICULDADES NA EAD X OUTRAS PERCEPÇÕES SOBRE ELAS.

É preciso ter em mente que a educação a distância não veio para substituir a educação presencial, muito menos para salvá-la e menos ainda como modelo perfeito de educação. É preciso compreender que a educação a distância deve ser considerada como educação, num outro paradigma, completamente diferente do que a história humana desenvolveu até hoje, para conservar os conhecimentos e ensiná-los às novas gerações.

É importante observar historicamente a modificação dos processos e desenvolvimento dos artefatos humanos e o quanto isso influencia as vidas. Referimo-nos especificamente ao desenvolvimento das tecnologias e à criação de outras possibilidades, como o digital, que veio revolucionar as potencialidades e as possibilidades das tecnologias para o mundo atual.

Existem, em linhas gerais, algumas dificuldades que são senso comum sobre a educação a distância, mas que nem sempre são efetivamente concretas ou que realmente atrapalham o processo de ensino e aprendizagem e até mesmo passam pela via do preconceito. Aqui destacamos algumas e oferecemos ao leitor uma outra percepção sobre elas, e que vale a pena refletir e confrontar.

Socialização, objetivos afetivos, dificuldades em lidar com o aprendizado sem espaço físico individual (numa outra perspectiva, compreender que as tecnologias facilitam um outro tipo de relação e a socialização via tecnologias pode ser muito agradável, prazerosa e ampla).

A lentidão das trocas de experiência, os questionamentos e o *feedback* da aprendizagem. Algumas vezes, a dúvida acaba perdendo o interesse em ser sanada pela própria lentidão do *e-mail* (numa outra perspectiva, a busca e a investigação com as ferramentas, interfaces e espaços *on-line* é o caminho para encontrar e ampliar o contexto da dúvida).

O planejamento rigoroso, padronizado – homogeneidade do curso e dos materiais. Os materiais são elaborados em um formato de conteúdos únicos, não atendendo às especificidades de conhecimento de cada aluno, podendo causar dificuldades de compreensão (numa outra perspectiva, como um maior estímulo à procura e à busca de informações, ampliando a produção do conhecimento).

Nível de compreensão dos textos (numa outra perspectiva, a leitura como eixo central na construção do conhecimento, por meio da leitura, do exercício de reflexão, ampliando assim o poder de argumentação).

As condições de utilização dos recursos materiais (numa outra perspectiva, ter acesso à tecnologia não significa ter um computador pessoal, mas serviços de acesso ou espaços que facilitam isso gratuitamente).

Problemas de avaliação dos alunos (numa outra perspectiva, a avaliação torna-se um processo formativo e de acompanhamento constantes, mudando o conceito e a exigência de algo punitivo ou puramente um instrumento que constate algo).

2.5 AMBIENTES DE APRENDIZAGEM PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.

A definição de ambiente de aprendizagem pode ser compreendida como um ambiente formal de ensino e aprendizagem que teria espaço e tempo determinados, em que são estabelecidas relações presenciais entre os sujeitos.

Um ambiente de aprendizagem *on-line* caracteriza-se por um espaço virtualizado que facilita o processo de ensino e aprendizagem formal. Esse ambiente é constituído por interfaces que facilitam os processos de comunicação (didático-pedagógico) entre docente e alunos.

As interfaces de um ambiente de aprendizagem podem ser constituídas por elementos de comunicação, conteúdos, multimídia, gestão e avaliação. A constituição dessas interfaces acontece pela necessidade de se estabelecer formas de comunicação entre docentes e estudantes. O que se pode perceber é a veiculação direta entre as formas originárias de comunicação da educação presencial.

Os ambientes de aprendizagem têm uma grande diversidade de formatos e modelos, mas em linhas gerais estão desenhados sobre as mesmas interfaces. Os diferenciais para sua escolha e utilização estão exatamente na gratuidade e na melhor forma de acesso desses ambientes. Podem-se analisar esses ambientes pela melhor usabilidade demonstrada, facilidade de acesso e visibilidade das funções e serviços disponibilizados.

O importante do uso dos ambientes de aprendizagem é o como realizar a gestão pedagógica deles, sempre com base nos objetivos a serem alcançados dos cursos.

2.6 MATERIAIS PARA CURSOS A DISTÂNCIA

A elaboração de materiais para cursos a distância tem alguns elementos necessários que facilitam sua estruturação, como: uma equipe multidisciplinar para a elaboração dos materiais, de acordo com os objetivos do curso; o público-alvo para quem o material será elaborado; os objetivos do curso e qual o material necessário para cumprir esses objetivos; custos e viabilidade do material.

Os materiais no geral são desenvolvidos ou pela equipe multidisciplinar coordenada, pelo que hoje é denominado instrucional *designer* ou somente pelo próprio docente (com competências específicas para o uso das tecnologias). O professor é autor dos conteúdos, ou melhor, das estratégias pedagógicas para que os estudantes aprendam melhor os conteúdos ali disponibilizados.

Os materiais para a educação *on-line* têm uma série de características e formatos atendendo às necessidades específicas dos estudantes, tanto nível técnico como pedagógico. Ainda existem algumas formas de pensar os materiais para cursos a distância como cópia do que se trabalha nos

curso presenciais, mas não deve ser assim, porque devem satisfazer outras exigências e paradigmas educacionais diferentes da educação presencial.

PONTO DE REFLEXÃO!!!

A elaboração de materiais para cursos a distância não significa somente transformar conteúdos utilizados de forma presencial em PDFs ou em materiais disponibilizados *on-line*. Está muito além disso, ou seja, é necessário compreender o que significa o virtual e seus elementos, e transpor os conteúdos presenciais numa outra forma, tanto técnica como de compreensão e aprendizagem destes.

Para sintetizar o que desenvolvemos até agora, a figura abaixo auxilia na compreensão dos principais elementos e características que envolvem a educação a distância e, quando estudados, devem ser utilizados para a compreensão sobre o tema.

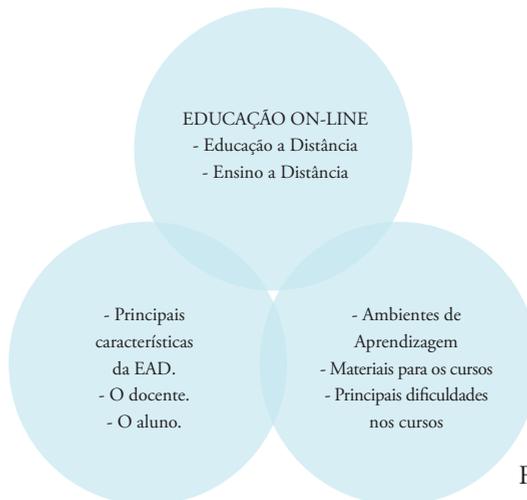


Figura 1: Educação *on-line*

Em linhas gerais, detalhamos características da educação a distância para que o leitor reflita e tenha mais informações sobre esse tema.

Ao contrário do que se esperava deste texto, vamos trabalhar neste ponto o tema das tecnologias e, em seguida, as tecnologias da informação e comunicação. Mas essa inversão de temas tem um valor especial.

Quando tratamos de educação a distância, inicialmente estamos nos referindo à educação e ao novo paradigma que a sustenta. A educação a distância não é somente uma modalidade, porém, hoje pode ser entendida, de fato, como educação e um novo paradigma de educação.

Na sequência, focalizamos as tecnologias e os fundamentos desse novo paradigma da comunicação, para compreender suas mudanças inseridas na sociedade da informação e do conhecimento.

2.7 TECNOLOGIAS E TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

Segundo Pons (1996), o conceito de técnica tem sido abordado repetidamente, sob diferentes interpretações filosóficas, ao longo da história da humanidade. A capacidade prática de transformação vinculada à ação do homem leva implícita a ideia de mediação para cobrir diferentes tipos de necessidades, desde as mais básicas, ligadas à sobrevivência e à conquista de logros funcionais, até as relacionadas com o ócio e a qualidade de vida.

A técnica começou a ser considerada algo importante para o desenvolvimento do processo econômico e do progresso da civilização. Também passou a ser concebida como a ampliação de formas de expor, comunicar, interagir e potencializar o funcionamento de redes e sistemas abstratos ou materiais, para a maior fluência da informação e da comunicação efetivamente. Além disso, a técnica é uma força do processo de hominização, estendendo-se a todos os domínios da atividade humana, incluindo a linguagem, que faz parte da história evolutiva do homem.

A humanidade vivencia, na atualidade, as novas possibilidades da tecnologia, acreditando-se que está saindo do uso de ferramenta técnica de fluxo de informação, controle e viabilização da comunicação para algo mais avançado em termos de inteligência. Independentemente dos meios de comunicação que possa ter a espécie humana, é possível definir a quantidade de informação que esta capta, diferenciando-a da quantidade de informação que percebe um só indivíduo, ao interpretar e utilizar a informação, modificando ou não o comportamento próprio ou de um grupo.

A junção de ciência e técnica abriu um novo espaço para o conhecimento, a denominada tecnologia, definida por Sancho (2001)

como um corpo de conhecimentos que, além de usar o método científico, cria e/ou transforma processos naturais.

Na concepção de Grinspun (2001), a tecnologia caracteriza-se, de uma maneira geral, como um conjunto de conhecimentos, informações e habilidades que provam uma inovação ou invenção científica, operacionalizando-se por meio de diferentes métodos e técnicas utilizados na produção e consumo de bens e de serviços. Destacam-se, ainda, três grandes elementos na técnica, fatores determinantes nas grandes linhas de sua evolução: a energia, o material e a informação.

A informação, por sua vez, é parte da técnica – elemento abstrato na potencialização da energia – salientando-se como princípio essencial um dos elementos centrais em torno do qual serão organizadas.

As informações estruturam-se como expressões do pensamento lógico-racional, na tentativa de organizar-se e comunicar-se com o mundo, estabelecendo a compreensão dos dados, das incertezas, das verdades e das possibilidades que surgiram do pensamento e das ideias estruturadas.

Os elementos seguintes dos fundamentos das tecnologias são o virtual e o ciberespaço. As reflexões sobre o virtual e o ciberespaço se iniciam pelos conceitos de Lévy (1996, p. 15):

[...] virtual [...] palavra latina medieval *virtualis*, derivada por sua vez de *virtus*, força, potência... O virtual tende a atualizar-se, sem ter passado, no entanto, à concretização efetiva ou formal. A árvore está virtualmente presente na semente. Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real, mas ao atual: virtualmente e atualmente são apenas duas maneiras de ser diferente.

O virtual se relaciona com o real, mas não é real. Há uma criação de novos sentidos da linguagem, uma característica da linguagem potencializada pela técnica. Esse relacionamento do virtual com o real acontece pela complexidade.

Para Lévy (1996), o significado para o processo de virtualização da condição humana dispõe de três processos: o desenvolvimento das linguagens, a multiplicação das técnicas e a complexidade das instituições. Esse autor completa a abordagem, enfatizando a linguagem como

virtualizadora do tempo real – que mantém aquilo que está vivo prisioneiro do aqui e do agora. Com isso, Lévy inaugura o passado, o futuro e, no geral, o tempo como um grande reino em si mesmo.

O ciberespaço é, portanto, um espaço concretizado virtualmente na internet (World Wide Web), onde o digital traduz todos os processos e as virtualizações existentes. Um espaço caracterizado pela capacidade de atualizar-se, ter movimento próprio, ser atemporal, proporcionando interatividade e navegação aberta àqueles que o acessam.

Nos estudos de Alava (2002), o ciberespaço constitui verdadeiramente uma realidade virtual não imersiva, pois permite a interatividade em tempo real, a exploração, a ação e a manipulação de representações, o desencadeamento de operações.

A influência desse novo espaço, criado pelas tecnologias, proporciona à mente humana outras capacidades e condições para o seu desenvolvimento. Assim, o desenvolvimento, na história da tecnologia, no processo evolutivo da condição humana, conduz e retrata novas formas de pensar o desenvolvimento humano pela aprendizagem.

O nome Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC – corresponde a todas as tecnologias que interferem na realização e mediação dos processos informacionais e comunicativos. Ainda, estas podem ser entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos que proporcionam, por meio das funções de *hardware*, a automação e a comunicação dos processos. São diretamente relacionadas à comunicação e à ação direta da comunicação na educação.

O breve histórico do desenvolvimento das tecnologias nos auxilia a compreender a importância do que hoje temos enquanto tecnologias digitais constituídas pelo ciberespaço e seus elementos; o quanto essa revolução e desenvolvimento da tecnologia ampliaram as capacidades intelectuais humanas e o quanto isso modifica, em um processo contínuo, os paradigmas humanos no que de forma simbólica caracterizamos como tecnologias da inteligência.

PARA PENSAR...

O digital hoje foi a grande revolução das tecnologias, o diferencial de potencialização das capacidades humanas, por isso, a revolução causada na educação; é impossível não pensar a educação com esse novo paradigma, o qual não é só tecnológico, mas principalmente intelectual.

Na figura a seguir, temos os conceitos que envolvem o novo paradigma das tecnologias para a educação. Em síntese, devemos entender:



Figura 2: Tecnologias da Informação e Comunicação

2.8 REFLEXÃO SOBRE UM NOVO PARADIGMA EDUCACIONAL: A EDUCAÇÃO ON-LINE, ABERTA E A DISTÂNCIA

Após as abordagens aqui desenvolvidas sobre as tecnologias e sua influência direta nos processos educativos, não poderíamos deixar de analisar os três elementos que constituem o paradigma das tecnologias na educação atualmente: *on-line*, aberta e a distância.

O espaço *on-line*, com suas características e elementos já aqui mencionados, constitui a saída emergencial de uma sociedade em que as dinâmicas se modificaram e exigem atualização, rapidez e uma velocidade antes não imaginada.

O *on-line* está além de uma nova caracterização de formatos, mas principalmente da maneira de se pensar os processos de ensino e aprendizagem e a educação formal.

Os currículos e o conhecimento em rede, atualizáveis e transformados em competências, exigem outros tipos de formação para as pessoas.

Ao mesmo tempo em que pensamos nesse novo espaço educativo, com suas inovações, avançamos na análise ao descobrirmos que o significado

de uma educação aberta está além, muito além do gratuito: na realidade, é o acessível e o possível.

Os conteúdos, o currículo e os formatos abertos não só não apresentam nenhum empecilho para acessá-los e utilizá-los para conhecer e estudar de forma autônoma e muitas vezes colaborativa, mas também ampliam as facilidades e capacidades de estudo que atendem às necessidades de forma personalizada.

Sintetizando as reflexões sobre algumas diretrizes do novo paradigma educacional, podemos visualizar:

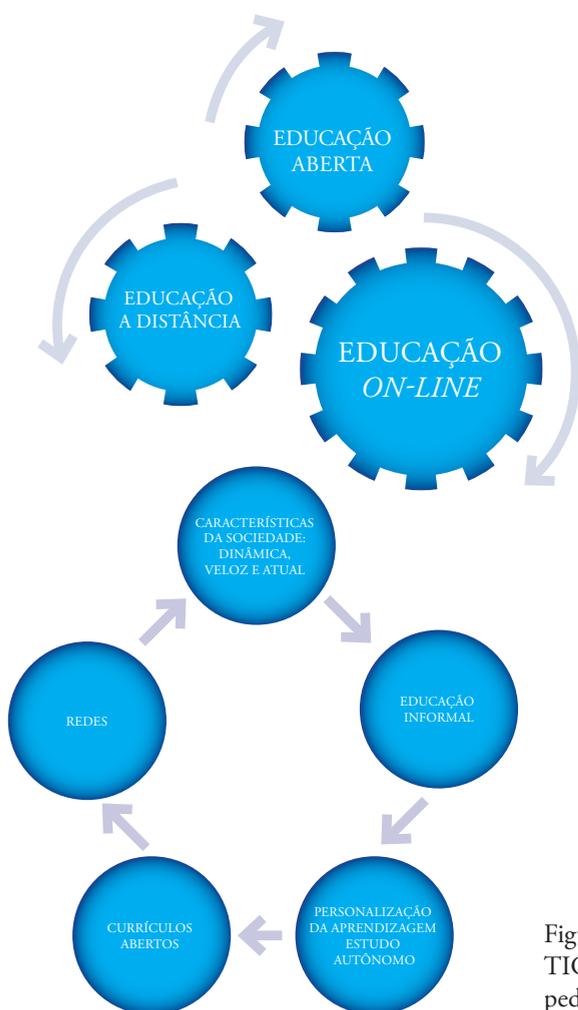


Figura 3: Ead, tecnologias e TIC: alguns aspectos didáticos e pedagógicos do tema

REFERÊNCIAS

- ALAVA, S. *Ciberespaço e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais?* Porto Alegre: Artmed, 2002.
- CARRIER, J.-P. *L'école et le multimédia*. Paris: Hachette Education, 2000.
- GRINSPUN, M. P. S. Z. (Org.). *Educação e tecnologia: desafios e perspectivas*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- LÉVY, P. *O que é o virtual?* São Paulo: Editora 34, 1996.
- LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2000.
- PERRENOUD, Philippe. *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.
- PONS, J. P. *Tecnología y educación*. Barcelona: Cedecs, 1996.
- SANCHO, J. M. (Org.). *Para uma tecnologia educacional*. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CAPÍTULO 3

A MEDIAÇÃO DOCENTE SOB O OLHAR DOS CURSISTAS

Maria Esther Provenzano

1. INTRODUÇÃO

Este artigo decorre de uma pesquisa realizada com alunos de um Curso de Especialização a Distância, no âmbito da Universidade Aberta do Brasil (UAB), desenvolvido por uma Instituição de Ensino Superior. Ele é fruto de interesse profissional e acadêmico, da curiosidade e inquietação com o desenvolvimento de projetos de formação docente e da mediação que pode ocorrer nos ambientes de aprendizagem *on-line*.

O cenário em que insere esta experiência tem como paradigma a Educação a Distância, contudo, o conceito de educação *on-line* se aplica nas reflexões dos achados da pesquisa. Assim, valemo-nos de autores que formulam concepções sobre formação de professores, seja no âmbito da educação presencial, seja no da educação a distância e *on-line*. Tal proposta se justifica, uma vez que o curso está ancorado na plataforma *Moodle*, que se configura como um ambiente de aprendizagem construtivista e abrange instâncias de mediação: a) o “professor-pesquisador”, responsável pela disciplina, pelo conteúdo e pelo desenho didático; b) os “tutores a distância”, responsáveis pelo acompanhamento dos alunos, esclarecimento de dúvidas e avaliação a distância; c) os “tutores presenciais”, que cuidam das questões locais do polo, da aplicação das provas presenciais e, eventualmente, contribuem com o esclarecimento de dúvidas conceituais.

No cenário atual, no qual se insere esta experiência, destacamos a política pública, coordenada pelo Ministério da Educação (MEC)/ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), favorável ao crescimento e inclusão de alunos por meio da modalidade a distância. Somam-se a esse cenário as possibilidades da Web 2.0 que criam novas formas de relação e interatividade, bem como intercâmbios dos meios de comunicação, formando redes de complementariedades, que Santaella (2002) chama de cultura das mídias, na qual há “[...] uma dinâmica cultural distinta da cultura de massas, quer dizer, uma dinâmica que se tece e se alastra nas relações das mídias entre si” (p. 49). O Moodle é um ambiente que propicia a convivência de diferentes mídias e se insere em uma concepção de Web 2.0, que pode potencializar essa interatividade.

Procuramos problematizar, neste texto, as formas como os cursistas concebem a docência em ambiente virtual de aprendizagem. Concordamos com o entendimento de Santos (2010) de que a educação *on-line* é um “[...] conjunto de ações de ensino e aprendizagem ou atos de currículos mediados por interfaces digitais que potencializam práticas comunicacionais interativas e hipertextuais” (p. 37). Para o computador convergem as diferentes mídias que se somam às interfaces digitais (fórum, *wikis*, *chat* etc.), promovendo uma nova concepção de presença e de linguagem, como bem explicita Santaella:

A convergência das mídias está relacionada com a revolução digital, que nasceu com a cultura do computador como mediador da comunicação. No século passado, ele era apenas uma máquina de processar números e, de repente, na sua evolução, começa a absorver outros sistemas de linguagem. (SANTAELLA, 2011).

Foram sujeitos desta pesquisa 36 cursistas, num total de 74 concluintes do curso. A educação a distância representou, para a maioria, uma nova cultura de aprendizagem, que exigiu diferentes saberes e estudos, gerência do próprio tempo, habilidade para lidar com as interfaces de comunicação. A metodologia de estudo foi participativa, e o principal instrumento de coleta dos dados foi o questionário, com questões abertas e fechadas e entrevistas como reforço e enriquecimento de algumas questões. As respostas dos participantes foram submetidas a dois tipos de tratamento: quantitativo e qualitativo. Os dados quantitativos e qualitativos foram

trabalhados de forma articulada, pautada no diálogo entre as metodologias, pois ambas contribuíram para o entendimento de nossas questões.

Esse levantamento preliminar possibilita dizer que há necessidade de problematizar a formação de professores para a docência *on-line*, pois observamos que há uma indefinição sobre quem exerce o papel docente, em uma estrutura que se define pelas três instâncias: o professor-pesquisador, o tutor a distância e o tutor presencial. Os cursistas questionam a forma como o conhecimento transita e é compartilhado, nesse ambiente, e clamam pela superação da pedagogia da transmissão em prol da pedagogia dialógica.

2. UM OLHAR SOBRE O CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

Esse curso se insere como Projeto do Governo Federal na Política de Educação para todos, que tem como objetivo a melhoria dos índices de escolaridade. Ancora-se na plataforma Moodle, como sugestão dessa política pública. O Moodle é uma experiência proposta em 1999 por Martin Dougiamas, sob a forma de comunidade virtual, apoiada no modelo pedagógico do construtivismo social, um *software* gratuito e livre, que permite o desenvolvimento de interfaces e de uma aprendizagem baseada na interatividade. Para tratar da interatividade, Silva (2010) destaca “[...] três binômios: participação-intervenção, bidirecionalidade-hibridação e permutabilidade-potencialidade” (p. 121). Esses três aspectos não são independentes, porque combinam e dialogam para definição aprofundada do conceito de interatividade que vem sendo muito banalizado como adjetivo mercadológico.

O currículo do curso abrange seis módulos impressos, articulados em três núcleos: tecnológico, pedagógico e metodológico. Os módulos componentes do currículo são organizados de modo articulado, com vistas a estimular a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento e evitar a dicotomia teoria-prática.

Em relação à avaliação, o curso seguiu a Resolução CNE/CES nº 1, de 8 de junho de 2007, que estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação, entre as quais a obrigatoriedade das provas presenciais e da apresentação de um trabalho de conclusão de curso.

A avaliação parte de uma concepção solidária e integrada às demais práticas pedagógicas e, como tal, pretendeu-se constituir-se em procedimentos qualitativos. Optou-se pela avaliação somativa, formativa e diagnóstica, tendo em vista a exigência da legislação que regulamenta os cursos de pós-graduação. A avaliação somativa e formativa caracterizara-se pelas funções relacionadas à promoção da autonomia do aluno e reorientação das estratégias de aprendizagem. A nota considerava o processo percorrido pelo aluno e não apenas o resultado, ou seja, procurou-se dar à nota um sentido imbuído de significados.

Procurou-se partir do conhecimento que o aluno já possuía sobre os temas abordados e problematizar esse saber. Pelo diálogo, quem educa também aprende com os alunos, de forma permanente, porque ninguém está inteiramente formado e pronto, nem mesmo o professor. Também pelo diálogo, expressão da forma horizontal de se relacionar, o saber do aluno é reconhecido, para que o professor possa, junto com ele, ultrapassá-lo (FREIRE, 1987). Acreditamos ser esse um dos papéis a ser exercido pelos docentes presenciais e *on-line*.

Freire (1999, p. 54) entendia que

[...] o papel de um educador conscientemente progressista é testemunhar a seus alunos, constantemente, sua competência, amorosidade, sua clareza política, a coerência entre o que diz e faz, sua tolerância, isto é, sua capacidade de conviver com os diferentes para lutar contra os antagonicos. É estimular a dúvida, a crítica, à curiosidade, a pergunta, o gosto do risco, a aventura de criar.

Para receber o certificado com titulação de especialista em Educação Tecnológica, o cursista deveria obter, no mínimo, nota 7 em cada procedimento avaliativo definido pela proposta do curso. Foram quatro procedimentos: a) ficha de autoavaliação do cursista; b) atividades finais das aulas de cada módulo, corrigidas pelo tutor a distância; c) prova presencial referente a cada módulo, corrigida pelo tutor a distância, com apoio dos professores do módulo, e monografia com defesa presencial ao fim do curso.

O processo flexível pretendido no curso esbarrou na exigência da nota, de modo que se buscou redefinir o que se entende pelo processo

somativo da avaliação, ou seja, o resultado com sentido formativo. Entretanto, cabe enfatizar a necessidade de formação do professor para uma gestão mais aberta e flexível de avaliação. Os professores no ambiente *on-line*, na sua maioria, carregam uma cultura transmissiva e diretiva do conhecimento e, assim, a apreensão de uma nova forma de avaliar é tema para ser inserido na formação da docência em ambientes colaborativos de aprendizagem, sobretudo no âmbito de uma política pública chamada UAB. Nesse sentido, vale a reflexão: podemos dizer que medir e avaliar são operações que se complementam?

Registremos aqui o fato de que hoje se sabe que a avaliação não é uma medida pelo simples fato de que o avaliador não é um instrumento, e porque o que é avaliado não é um objeto no sentido imediato do termo. Todos os professores deveriam, portanto, ter compreendido definitivamente que a noção de “nota verdadeira” quase não tem sentido. [...] deve se questionar a natureza e o sentido da atividade de avaliação. Ela não é uma medida. Mas, então, em que consiste? (HADJI, 2001, p. 34).

Respondendo a essa questão, o autor aponta a existência de uma dupla dimensão na operação de avaliação escolar: a comunicação e a negociação, que ocorrem no contexto social. Considerando que a negociação e a comunicação são essenciais na avaliação, torna-se necessário que todos os procedimentos avaliativos sejam estabelecidos num contrato entre os envolvidos. Levando em conta a resolução proposta pelo MEC/CAPES que determina normas para os cursos presenciais, também válidas para os cursos a distância ou *on-line*, o ideal sob o ponto de vista de um contrato entre os participantes dessa comunidade virtual ainda não foi alcançado no âmbito desse curso.

3. DESAFIOS DOCENTES: O CURSO NA INSTITUIÇÃO

Quais foram os desafios docentes nesse curso? O curso representou um desafio aos educadores que militam na área da docência *on-line*, sobretudo nas instituições que historicamente vêm reproduzindo uma proposta curricular disciplinar e presencial. As dificuldades encontradas pelos professores foram múltiplas: o desafio na elaboração dos módulos,

na passagem dos conhecimentos práticos da sala de aula presencial para o saber elaborado e sistematizado, que exigia um desenho didático diferenciado; na mudança de uma cultura de ensino e aprendizagem analógica para outra digital; na compreensão da evasão dos alunos em uma comunidade de aprendizagem virtual; no entendimento do significado do silêncio virtual; na falta de tempo, uma vez que às atividades presenciais se sobrepujam as atividades virtuais, tais como: fóruns, *chats*, encontros presenciais. Questões novas foram apresentadas à instituição e à equipe que fez a gestão da UAB, no âmbito dessa instituição.

Coll e Monereo (2010), ao tratarem das comunidades virtuais de aprendizagem (CVA), observam que, na filiação dos membros a esse tipo de comunidade, principalmente no caso de projetos mais institucionais, a participação e o compromisso deixam de ser regulados pelas regras que a comunidade desenvolve, passando eles a responder pelas exigências dos programas educacionais. Assim, frisa o autor, recai sobre os professores, tutores, consultores ou coordenadores a responsabilidade de guiar o processo. O projeto de uma CVA é uma tarefa multidisciplinar, e dela devem participar especialistas com formações diversas. Nesse aspecto, a equipe do curso é composta por uma equipe multidisciplinar e interdisciplinar, porém, as exigências impostas ao programa limitam ações e tomadas de decisões.

A educação deve romper com a lógica unidirecional, com os processos de uma única via e propiciar a interatividade e a aprendizagem colaborativa, tanto nos ambientes presenciais, quanto nos processos *on-line*. Daí nos apoiarmos no pensamento de Freire, porque é por meio da problematização da realidade que não somente o aluno mas também o professor desenvolvem conhecimentos e aprendizagem; “[...] a educação problematizadora coloca, desde logo, a exigência da superação da contradição educador x educando. Sem esta, não é possível a relação dialógica, indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível” (FREIRE, 1983, p. 78).

Freire (1996) traz à reflexão o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer, que inclui a prática docente crítica, isto é, aquela que problematiza a realidade. Desse modo,

[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunde com a prática. O seu “distanciamento” epistemológico da prática, enquanto objeto de sua análise, deve dela aproximá-lo ao máximo. (FREIRE, 1996, p. 43-44).

No entendimento desse autor, quanto mais o professor se debruça sobre a sua prática, no sentido de entendê-la, depurá-la, mais o pensamento ganha em rigorosidade, perdendo seu caráter ingênuo. A prática exige do professor uma definição; uma tomada de posição, rupturas. Ser professor é lutar pela esperança, pela “boniteza” da própria prática, é ensinar bem os conteúdos. Alerta ainda Freire (1996) que a prática docente não deve ser reduzida ao puro ensino dos conteúdos, já que “[...] esse é um momento da atividade pedagógica. Tão importante quanto ele, o ensino dos conteúdos, é o meu testemunho ético ao ensiná-los” (p.116). No seu entendimento, ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua própria construção. Em “[...] um mundo que se desfaz e refaz”, é um grande desafio ser professor, especialmente no que diz respeito à construção da própria identidade.

Ao afirmar que “[...] formar é muito mais que puramente treinar o educando no desempenho de destrezas”, Freire (1996 p. 14) nos convida a repensar nossa prática educativa. É necessário que o professor se assuma como sujeito da produção do saber e saiba que ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua construção. Portanto, formar e ser professor constituem uma relação de comunicação, compartilhamento, colaboração, noções em voga no cenário cibercultural.

O professor na sala de aula emergente na cibercultura precisa superar

[...] os resquícios do guardião transmissor do saber [...] um certo mal-estar diante do ambiente virtual de aprendizagem que libera a participação dos aprendizes como coautores da comunicação da aprendizagem. [...] romper com a atitude do mestre que ensina, que instrui, em favor do mestre que provoca a inteligência coletiva dos estudantes à construção da aprendizagem. [...] assumir de uma vez por todas que a experiência de intervenção na mensagem difere da recepção de informações prontas. Mais

do que isso, [...] dar conta da importância da interatividade como dimensão comunicacional favorável à aprendizagem genuína. (SILVA, 2003, p. 55).

Na cibercultura, a lógica da comunicação está mudando da unidirecionalidade para a interatividade. Isso quer dizer que, na sociedade contemporânea, a comunicação não é mais feita apenas do emissor para o receptor. Nessa nova lógica, sobressai a interatividade “[...] como modalidade comunicacional emergente”; verifica-se um diálogo entre emissor e destinatário da mensagem. Esse diálogo poderá modificar o ambiente ensino e aprendizagem centrado no falar/ditar do professor, que separa emissão de recepção. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), ao contrário, permitem a modificação dos papéis de emissor e receptor. “A mensagem torna-se modificável na medida em que responde às solicitações daquele que a consulta, que a explora, que a manipula” (SILVA, 1999, p. 142). Nesse processo de comunicação, o autor sinaliza uma crescente autonomia de busca, onde cada indivíduo faz por si mesmo. Muda-se, por conseguinte, o papel do aluno diante das TICs: de aprendiz passivo passa a ser sujeito de sua própria aprendizagem.

Castells (2003) observa que, na “sociedade em rede”, o elo fraco são as instituições. Porém, para o autor, as possibilidades dessa aprendizagem abrem um “novo ambiente de comunicação”.

Uma nova forma social, a sociedade em rede, está se constituindo em torno do planeta, embora sob uma diversidade de formas e com consideráveis diferenças em suas consequências para a vida das pessoas, dependendo de história, cultura e instituições. (CASTELLS, 2003, p. 225).

Levy corrobora essa abordagem, quando vislumbra a possibilidade da criação de uma rede de relações, ancorada em uma identidade cultural e social, capaz de propiciar a democratização das práticas comunicacionais que podem ser potencializadas no cenário cibercultural. Para ele, a era digital enseja uma dinâmica assentada na construção coletiva do conhecimento, na colaboração entre os participantes da rede.

Para repensar a natureza da mediação docente num ambiente de aprendizagem institucional, Giroux (1997) chama a atenção para a vertente teórica formada pelos professores como intelectuais transformadores. Para ele, a categoria de intelectual transformador significa

[...] uma forma de trabalho na qual o pensamento e atuação estão inextricavelmente relacionados e, como tal, oferece uma contraideologia para as pedagogias instrumentais e administrativas que separam concepção de execução e ignoram a especificidade das experiências e formas subjetivas que moldam o comportamento dos estudantes e professores. (GIROUX, 1997, p. 136).

Ao situar sua abordagem sobre a formação de professores no seio da questão político-pedagógica mais ampla, Giroux (1992) apresenta importante contribuição para uma reflexão mais acurada do papel do professor nos processos de formação *on-line*. O autor considera fundamental que os profissionais de ensino possam se tornar intelectuais transformadores, capazes de desenvolver culturas e tradições emancipatórias, dentro e fora das esferas públicas alternativas. Em sua concepção, a linguagem crítica se apresenta como instrumento indispensável para o enfrentamento dos aspectos ideológicos e materiais da sociedade dominante, que tentam separar a questão do conhecimento da questão do poder.

Outra vertente crítica, que traz grande contribuição à formação de professores, é a de Tardif (2000), que chama a atenção para a importância dos saberes profissionais dos professores. Para ele, os saberes profissionais são construídos em função de situações particulares de trabalho e ganham expressão no contexto em que se situam, visto que as situações de trabalho colocam os professores na presença uns dos outros, levando-os a negociar e a compreender juntos os significados de seu trabalho coletivo.

Tendo em vista as percepções de Castells, Levy, Giroux e Tardif, o professor terá um papel decisivo nas articulações das redes e da inteligência coletiva nas instituições educativas. O professor como sujeito imerso nessa experiência poderá modificar sua prática docente a partir da dinâmica da sociedade em rede e tornar-se um intelectual transformador das dinâmicas pedagógicas. Muitos professores e gestores de educação ainda estão despreparados para lidar com a demanda comunicacional

exigida no ambiente *on-line*. É preciso que as políticas institucionais contemplem a formação desses profissionais, que exige dos professores e gestores redimensionamento da sua prática docente, adequando-a ao novo ambiente comunicacional e ao novo espaço de sociabilidade, organização, informação e conhecimento próprios da cibercultura. Como consequência dessa formação mais ampla que envolve a educação *on-line* e não apenas a educação a distância, os professores poderão superar os papéis tradicionais de transmissores de saberes e experimentar múltiplas mediações com base no diálogo, na construção colaborativa do conhecimento, na provocação à autoria criativa dos cursistas.

4. PERCEPÇÕES DOS CURSISTAS

O curso em tela prevê três tipos de mediadores de aprendizagem, com suas respectivas competências: professor-pesquisador; tutor a distância e tutor presencial.

A sistemática de análise dos dados coletados ocorreu de duas formas: a) tabulação quantitativa das questões fechadas; b) análise qualitativa dos conteúdos (BARDIN, 1992), associada às questões abertas e às entrevistas. Apresentamos, a seguir, os resultados.

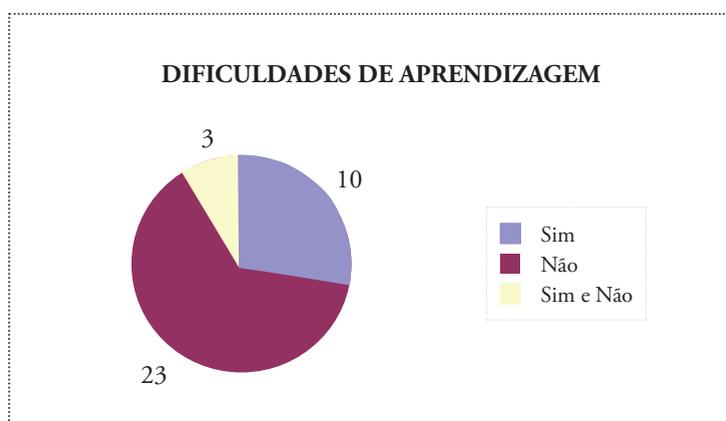


Figura 1: Dificuldade de aprendizagem

Na questão fechada, a maioria dos cursistas não sentiram dificuldades (figura 1). Porém, na análise de conteúdo das respostas abertas, constatamos que a soma dos indicadores de dificuldades foram maiores do que os de facilidades.

Os gráficos (figuras 2 e 3), na sequência, evidenciam a natureza das facilidades e a natureza das dificuldades.

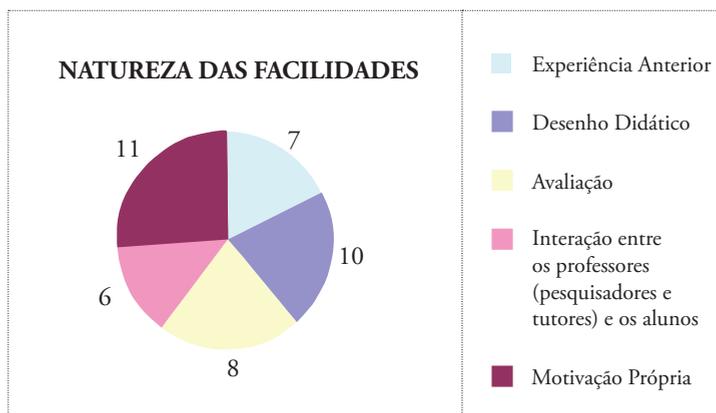


Figura 2: Natureza das facilidades

As facilidades encontradas foram: experiência anterior dos cursistas em EaD; o desenho didático (o material estava bem elaborado, competência da equipe); avaliação (planejamento flexível); interação entre professores e tutores (apoio dos tutores e professores); motivação própria (por exemplo, vontade de aprender). Ao todo, 42 indicadores.

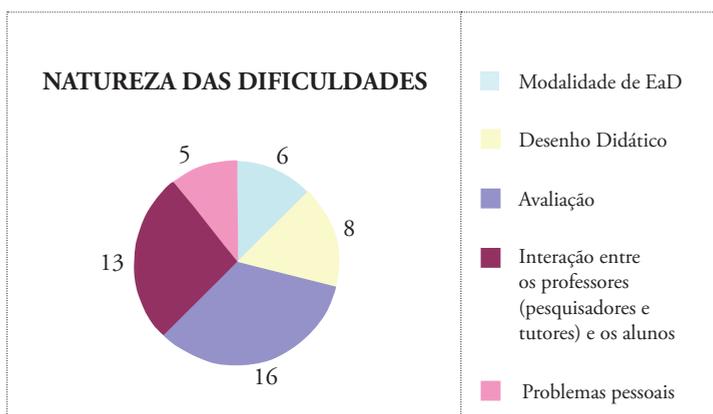


Figura 3: Natureza das dificuldades

As dificuldades reveladas são similares aos indicadores das facilidades: a modalidade de EaD; desenho didático (por exemplo, excesso de atividades nos módulos); avaliação (provas presenciais difíceis, cansativas e longas); interação entre professores e tutores (por exemplo, falta de retorno às dúvidas e mensagens postadas); problemas pessoais (dificuldades de gerenciar o próprio tempo). Ao todo, 48 indicadores.

Observamos que 13 alunos indicaram dificuldades na interação entre os professores-pesquisadores e tutores, enquanto 6 atribuíram facilidades nessa mediação. O percentual de dificuldades sinaliza para a existência de uma tensão nessa mediação.

Os gráficos (figuras 4 e 5), a seguir, explicitam os resultados sobre a quem os cursistas atribuíram o papel de docente no curso e quem deveria assumir esse papel.

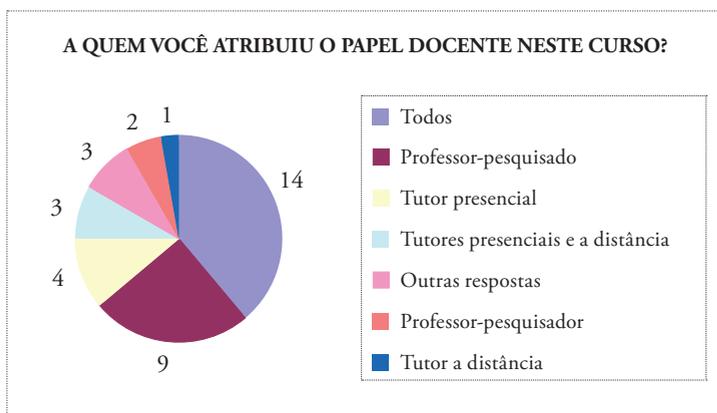


Figura 4: A quem você atribuiu o papel do docente?

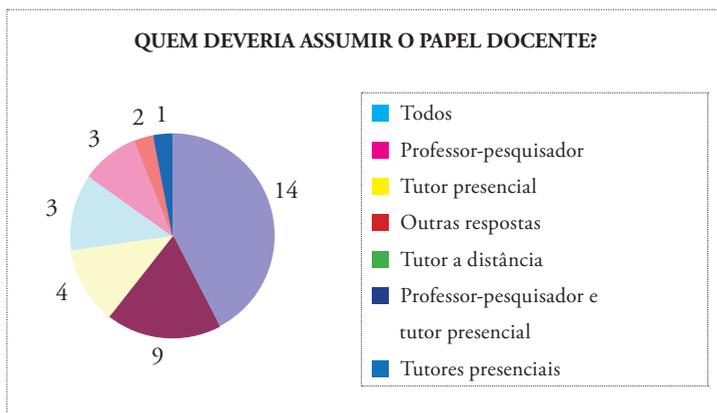


Figura 5: Quem deveria assumir o papel do docente?

Alguns depoimentos dos cursistas:

1. *Todos nós estávamos envolvidos no processo. Os professores, nos encontros, foram fundamentais; os tutores e os próprios colegas que deram o tom ao curso.*
2. *Àqueles que de alguma forma deram retorno às questões que precisavam de mais esclarecimento (professores conteudistas e colegas de curso).*
3. *A toda equipe que participou do projeto de implantação e desenvolvimento do curso, a coordenação, os responsáveis pelo material didático, os professores, os tutores e o pessoal de apoio.*
4. *A todo o processo de EaD. Fica difícil você excluir um componente do curso. Tudo e todos contribuíram para o sucesso dele.*
5. *Nesse ponto muitas vezes fiquei meio confusa, sem saber a quem recorrer, pois algumas atribuições eram voltadas para o tutor presencial e outras ao tutor a distância. Em alguns momentos não era muito claro a quem deveríamos recorrer em algumas questões.*
6. *O papel de docente neste curso para mim é atribuído a todas as pessoas que participaram da construção do conhecimento, pois todas aprendemos e ensinamos, na medida das possibilidades, a cada um de nós participantes: alunos, professores e tutores.*
7. *Em pequena parte pelo tutor a distância e em grande parte pelos professores-pesquisadores, por meio do material didático e dos encontros presenciais, além, é claro, da autoaprendizagem.*
8. *O professor que elaborou o material dos módulos. Apesar da distância, quando o material é bem elaborado parece que estamos “conversando” com o professor, pois ele consegue transmitir de forma clara o conhecimento.*
9. *Numa aprendizagem colaborativa como na EaD, em que a construção dos saberes acontece de forma coletiva, não é possível fazer uma separação do papel do professor. Os professores-pesquisadores tiveram papel decisivo nesse processo, quer pelo material elaborado, quer pelas orientações no momento de fechamento dos módulos. Os tutores acompanharam e orientaram a*

aprendizagem o tempo todo. Os colegas muito se ajudaram nas diversas formas de participação, principalmente nos fóruns.

10. Ao próprio aluno, mediado pelos tutores.

11. Importância significativa ao tutor a distância, mas cada um deve considerar o exercício de seu papel, não minimizando nenhuma atuação.

Os dados ressaltam uma indefinição acerca de quem exerce a mediação docente no ambiente *on-line*. As respostas indicam que a maioria dos cursistas considera que todos exerceram a docência (professor-pesquisador, tutor presencial e a distância e até o próprio aluno). Há, portanto, uma dificuldade de identificar o docente mediador do ambiente de aprendizagem do curso. A dificuldade na compreensão do exercício dessa função expressa o quanto esse papel se encontra indefinido e difuso, na concepção dos alunos. A atribuição do papel docente a todos os “mediadores de aprendizagem” sugere a ausência do professor, na mediação. Outra visão também detectada na coleta dos dados foi a de atribuir o papel docente ao tutor presencial, denotando resquícios de visão presencial de educação por parte dos alunos. Há ainda aqueles que visualizam no papel do professor-pesquisador ou no tutor a distância a incorporação dessa docência. O primeiro, por ser o professor que elaborou os módulos, as provas, as atividades e deu as aulas presenciais, demonstrando nessa visão o mestre como aquele que detém maior conhecimento sobre os conteúdos. No caso do tutor a distância, percebe-se nas respostas o peso da avaliação, porque é ele que corrige as atividades e as provas, sendo responsável pelas notas, que impactam os alunos. Os achados desta pesquisa nos instigam a reforçar a importância da formação do professor para o exercício da docência *on-line*.

5 POR UMA MEDIAÇÃO DOCENTE COM BASE NA COMUNICAÇÃO E INTERATIVIDADE

Nesta pesquisa, constatamos que há uma indefinição do papel do professor, como mediador *on-line*. O Moodle, na qual o curso em tela se ancora, é um ambiente de aprendizagem que propicia a interatividade e se insere em uma nova concepção de *web*, todavia, se não for utilizado no seu potencial, continuará reproduzindo a linearidade dos processos pedagógicos

presenciais em uma perspectiva tradicional. Com a emergência da *web 2.0* (*chats*, *webconferência*, *fóruns*, *lista de discussão*, *blogs*, *wikis*, *facebook*, dentre outros), no início do século XXI, há uma demanda por uma docência dialógica tanto no ambiente presencial quanto no ambiente *on-line*.

Um novo ambiente comunicacional surge, impactando as práticas educacionais e nos instigando a buscar, por meio das interfaces comunicacionais, uma aprendizagem diferenciada. O professor tem agora o desafio de educar na cibercultura. Ele terá que ser criativo para atender às demandas sociais de aprendizagem, que se utilizam dos ambientes virtuais de aprendizagem. Interatividade é a modalidade comunicacional que ganha centralidade na “cibercultura”. O professor da cibercultura deverá compreender a dialética da emissão e recepção. Não cabe mais a emissão de uma mensagem fechada. Ele deverá, ao emitir sua mensagem, oferecer um leque de elementos e possibilidades à manipulação do receptor. A mensagem não é mais “emitida”, não é mais um mundo fechado, paralisado, imutável, intocável, sagrado. É um mundo aberto, modificável na medida em que responde às solicitações daquele que a consulta. O receptor não está mais em posição de recepção clássica. Ele é convidado à livre criação. A mensagem ganha sentido sob sua intervenção.

Essa passagem do emissor para o receptor significou um grande salto qualitativo em relação ao modo de comunicação de massa que prevaleceu até o final do século XX. Com efeito, o modo de comunicação interativa ameaça a lógica unívoca da mídia de massa, oxalá como superação do constrangimento da recepção passiva, transformando o ambiente de comunicação, tornando possível a transição de um modelo centrado na sequência linear, que encadeia unidirecionalmente graus, idades e pacotes de conhecimento, a outro descentrado e plural, cuja chave é o encontro do texto e o hipertexto. Para tanto, o professor precisará se dar conta do movimento próprio das tecnologias digitais, em sintonia com a cibercultura e com o perfil comunicacional dos aprendizes que aprenderam com o controle remoto e com a lógica unívoca da mídia de massa e agora aprendem com o *mouse* e com as “janelas” móveis que possibilitam mais do que meramente assistir.

Em relação à importância da comunicação e interatividade, Habermas fornece um referencial teórico importante, que é o agir

comunicativo. O autor formula suas concepções buscando saídas para os dilemas da sociedade contemporânea, mediante a formulação da Teoria da Ação Comunicativa, vislumbrando nessa teoria a possibilidade de “[...] mudança de paradigma da razão centrada no sujeito para a razão comunicacional” (HABERMAS, 1990, p. 281). A razão comunicacional, para o autor, reafirma a superação do paradigma centrado no sujeito por outro que abranja a intercompreensão, isto é, “[...] a relação intersubjetiva de indivíduos que socializados através da comunicação, se reconhecem mutuamente” (HABERMAS, 1990, p. 288).

A descentralização do sujeito e a socialização, por meio da comunicação do pensamento habermasiano, contribuem para a explicitação dessa indefinição de docência encontrada no ambiente de aprendizagem virtual do curso em foco, uma vez que evidencia a necessidade de maior comunicação entre os professores-pesquisadores, tutores e cursistas no processo, inferindo que as redes se consubstanciam na ação comunicativa promovida por uma mediação efetiva do professor.

Uma comunidade em rede só se estabelece por meio do entendimento e da solidariedade, e Habermas (2003) sinaliza ações que podem levar ao entendimento, fazendo essa distinção entre entendimento mútuo *versus* orientação para o sucesso. Para o autor, é possível haver interações nas quais pelo menos dois participantes se entendem, desde que não atuem meramente baseados em seu *ego*. Assim, “Alter pode anexar suas ações às ações de Ego evitando conflitos e, em todo caso, o risco de uma ruptura da interação” (p. 164). O autor alude a um agir comunicativo, “[...] quando os atores tratam de harmonizar internamente seus planos de ação e de só perseguir suas respectivas metas sob a condição de um acordo existente ou a se negociar sobre a situação e as consequências esperadas” (p. 165).

O pensamento de Habermas nos leva a sugerir que, nos processos de educação *on-line*, o agir comunicativo deve ser parte integrante dessa formação, ou seja, “[...] a razão comunicacional expressa-se num entendimento descentrado do mundo” (p. 291).

A linguagem situa-se, no pensamento de Habermas, como *medium* regulador do entendimento mútuo e se consubstancia como forma

de ação social, para além da mera representação de mundo. A linguagem como expressão do entendimento mútuo representa, para a cibercultura, os diferentes modos de expressão e comunicação.

O docente mediador em ambiente *on-line* deve estar aberto às inovações tecnológicas, aprender com elas e agir de forma descentrada do *ego*. Acreditamos que a mediação da aprendizagem passa pela promoção da autoria dos docentes e cursistas nos processos da aprendizagem, pela estimulação das paixões de aprender, pelo agir comunicativo, dentre outros aspectos a serem apreendidos nas pesquisas nessa área.

A aprendizagem *on-line* cria uma nova cultura de aprendizagem, que requer diferentes saberes e habilidades para lidar com as interfaces de comunicação. Em suma, os achados desta pesquisa sugerem que faltam aos professores a habilidade comunicativa e a consciência de seu papel colaborativo e efetivo à aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BARBIER, R. *A Pesquisa-Ação*. Brasília: Liber Livro, 2007.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1992.
- CASTELLS, M. *A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges; revisão de Paulo Vaz. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.
- COLL, C.; MONEREO, C. *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-Ação. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- _____. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- _____. *A educação na cidade*. São Paulo: Cortez, 1999.
- _____. Educação: o sonho possível. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *O educador: vida e morte*. 3. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1983.
- GIROUX, A. H. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- _____. *Escola crítica e política cultural*. São Paulo: Cortez, 1992.
- HABERMAS, J. *Consciência moral e agir comunicativo*. Rio de Janeiro: Tempo Universitário, 2003.

- _____. *O discurso filosófico da modernidade*. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1990.
- HADJI, C. *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- LÉVY, P. *Tecnologia da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34, 1993.
- MORIN, E. *Ciência com consciência*. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- SANTOS, E. Descortinando o cenário. In: SILVA, M.; PESCE, L.; ZUIN, A. (Org.). *Educação Online: cenário, formação e questões didático-metodológicas*. Rio de Janeiro: WAK, 2010.
- SANTAELLA, L. **Lucia Santaella fala sobre convergência das mídias** (Entrevista). *Diário de Votuporanga*. Disponível em: <<http://diariodevotuporanga.com.br>>. Acesso em: 14 jun. 2011.
- _____. Crítica das práticas midiáticas da sociedade de massa In: PRADO, J. L. A. (Org.). *Crítica das práticas midiáticas: da sociedade de massa às ciberculturas*. São Paulo: Hacker, 2002.
- SILVA, M. Criar e professorar um curso *online*: relato de experiência. In: SILVA, M. (Org.). *Educação Online*. São Paulo: Loyola, 2003.
- _____. Um convite à interatividade e à complexidade. In: GONÇALVES, M. A. R. (Org.). *Educação e cultura: pensando em cidadania*. Rio de Janeiro: Quartet, 1999.
- _____. *Sala de aula interativa*. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2010.
- TARDIF, M. Saberes profissionais e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, Unesa, n. 13, p. 5-24, jan./abr. 2000. 2000.

CAPÍTULO 4

TECNOLOGIAS DIGITAIS E (DES)IGUALDADE DE OPORTUNIDADES: COMEÇAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Lúcia Amante

1. INTRODUÇÃO

Falar hoje de educação multicultural significa falar de um conjunto diversificado de abordagens que têm subjacentes diferentes conceitos, paradigmas e estratégias. Contudo, para além dessa diversidade de abordagens, encontramos uma convergência de objetivos que, de acordo com Banks (2002), remetem para a ajuda a diferentes grupos culturais, étnicos, sexuais e sociais, tendo em vista o acesso a iguais oportunidades educativas, bem como o desenvolvimento de atitudes, percepções e comportamentos transculturais positivos.

Sabe-se hoje, também, que as crianças não só desenvolvem desde cedo consciência das diferenças, como interiorizam os valores dominantes face ao estatuto social atribuído a estes grupos (OLIVEIRA-FORMOSINHO, 2001; BANKS, 2002). Nesse sentido, a educação multicultural da criança assume toda a relevância e deve constituir uma preocupação da educação infantil, constituindo-se como um critério da qualidade destes contextos educativos (OLIVEIRA-FORMOSINHO, 2001), enquanto promotores da formação cívica dos futuros cidadãos de uma sociedade que se quer mais justa, igualitária e tolerante.

A educação multicultural remete-nos, pois, conforme Rex (1989), para a valorização das diversas culturas (ideal do multiculturalismo), eliminação do racismo (ideal antirracista) e para a criação de igualdade de oportunidades de sucesso educativo e social dos diferentes grupos de crianças (ideal da igualdade de oportunidades). É exatamente sobre esta última vertente da educação multicultural que se inscreve o presente texto, procurando abordar, nesse âmbito, a problemática das desigualdades e, em particular, das desigualdades de gênero, nas atitudes face às novas tecnologias e sua utilização educativa.

2. NOVAS TECNOLOGIAS E EQUIDADE

As TICs são frequentemente referidas na literatura como instrumentos de democratização e de melhoria educacional. Todavia, o impacto e a facilitação do acesso à informação não constituem por si só um indicador fiel de qualidade, tendo em conta as assimetrias reinantes que excluem, à partida, milhões de pessoas desta sociedade da informação. Um indicador de qualidade, nesse âmbito, seria então “[...] o colmatar dessas assimetrias através de uma cultura educacional que pudesse rever as suas finalidades e chegar aos que mais precisam através das literacias básicas” (SÁ-CHAVES, 2002, p. 115), permitindo condições e aquisição de competências fundamentais aos processos de desenvolvimento.

De fato, as novas tecnologias podem elas próprias constituir-se como um fator de exclusão, entre os que têm e os que não têm acesso à sua utilização e ao desenvolvimento de competências de literacia tecnológica com elas relacionadas. Como assinala Tedesco (2004), as potencialidades democratizadoras e inovadoras das TICs são imensas, mas a sua concretização não depende destas, mas antes dos modelos sociais e pedagógicos em que são utilizadas. Com efeito, constata-se que o acesso à tecnologia se relaciona com o poder econômico, com o nível educativo dos utilizadores, dependendo também do gênero e da etnia (op. cit.). As diferenças registradas entre países ricos e pobres são enormes, quer na quantidade de acesso, quer na qualidade desse acesso.

Assim, se por um lado as tecnologias digitais funcionam como uma importante fonte de democratização no acesso ao conhecimento,

estão também a introduzir novas formas de desigualdade. Certamente, não é por acaso que a existência de computadores nas escolas e a relação de computadores por alunos passou há vários anos a ser considerada como um indicador (ainda que discutível) de qualidade educativa (OCDE, 1998). A ausência de alfabetização informática e o acesso à internet converteram-se em causas de desigualdade (MARCHESÍ, 2000). Como assinala esse autor, as pessoas com mais recursos podem aceder com facilidade à internet e conseqüentemente têm mais possibilidades de receber informação, de ampliar a sua cultura e, como tal, de se prepararem melhor para a adaptação que a nova sociedade do conhecimento exige. As pessoas com menores recursos e menor formação têm muito mais dificuldade em realizar esse acesso, estando limitados a aceder aos recursos de distribuição gratuita (TEDESCO, op. cit) o que se constituirá como mais uma causa de desfavorecimento. A “divisão digital” já se faz sentir e a “desigualdade de oportunidades digitais” está a transformar-se rapidamente em sinónimo de “desigualdade de oportunidades educacionais”.

Como atestam alguns dados relativos ao emprego das tecnologias digitais pelas crianças e jovens (PAIVA, 2003) constata-se, em Portugal, à semelhança do verificado noutros países, que a posse de equipamentos informáticos pelas famílias, designadamente de computador, varia consideravelmente em função do índice de desenvolvimento social (IDS¹). Para além dessa questão relativa ao acesso, percebe-se igualmente que a utilização familiar feita desses equipamentos varia também em função desse indicador. Assim, verifica-se neste estudo que o maior acesso à internet, bem como uma mais frequente utilização do computador para a realização de trabalhos escolares, surgem sempre relacionados com IDS mais elevados.

Warren-Sams (1997) refere três áreas potenciais de inequidade no que se refere à tecnologia: acesso, tipo de utilização e natureza do *software*. Assim, o *acesso* varia em quantidade e qualidade, sendo as crianças de meios desfavorecidos e pertencentes a minorias étnicas as que menos usam esses meios. Relativamente ao *tipo de utilização*, sublinha que as oportunidades de aprendizagem disponibilizadas às crianças são também diferentes consoante o seu nível social, sendo que uma utilização mais construtiva

¹ Índice considerado no estudo referido e que é composto por três fatores: esperança de vida à nascença, nível educacional e nível de conforto e saneamento (Portaria nº 995/98 de 25 de Novembro).

da tecnologia é essencialmente disponibilizada aos grupos favorecidos, enquanto os outros se restringem a utilizações mais limitadas e utilizam *software* de menor qualidade. Quanto à natureza do *software* para além da sua maior ou menor qualidade ao nível das experiências de aprendizagem que proporciona, apresenta frequentemente uma visão social e cultural inadequada, alertando Warren-Sams (op. cit.) para a necessidade de os professores estarem atentos a esses aspectos e selecionarem programas que apresentem às crianças diversidade de costumes, língua, habilidades, ou seja, que reflitam de modo realista a sociedade e a sua diversidade cultural.

Perante esse panorama, pede-se, pois, à escola, mais uma coisa. Pede-se que combata tais desigualdades, evitando a emergência daquilo que hoje configura um novo “analfabetismo” e que gera os designados grupos de *infoexcluídos*.

A escola tem, por conseguinte, um papel essencial a desempenhar no sentido de procurar combater as assimetrias de oportunidades de acesso e viabilizar os benefícios de utilização da tecnologia às crianças que provêm de meios mais desfavorecidos. Com efeito, a escola constitui para muitas dessas crianças uma das poucas possibilidades não só de acesso mas também de familiarização e utilização desses meios, ou seja, da sua apropriação enquanto instrumentos de acesso à cultura.

A esse propósito, refere-se, ainda no âmbito do estudo realizado por Jacinta Paiva (2003), que as crianças dos primeiros anos de escolaridade provenientes de famílias com mais elevado índice de desenvolvimento social aprendem a utilizar computadores em casa, isto é, desde cedo os pais familiarizam os seus filhos com a tecnologia. Por outro lado, verifica-se que, no caso das crianças e jovens provenientes de famílias socialmente menos favorecidas, a influência dos professores na iniciação à informática é muito mais marcante, sendo igualmente o contexto escolar aquele em que esses alunos indicam usar mais o computador. Esses dados atestam bem a importância da escola na atenuação das assimetrias económicas, sociais e culturais, e a necessidade de os professores e educadores integrarem a tecnologia nas suas salas, procurando preservar também nesse nível a equidade, seja ela de género, etária, social, racial, ou qualquer outra.

Importa, contudo, salientar que, no que se refere ao impacto sobre a aprendizagem, o uso da tecnologia mais sofisticada não assegura, só por si, melhorias do processo de aprendizagem. Com efeito, a investigação tem mostrado que muitas vezes a tecnologia é posta ao serviço de uma pedagogia tradicional centrada na transmissão de conteúdos, não sendo potenciadas as suas reais possibilidades. Quer dizer, o computador é usado mais para ensinar do que propriamente para aprender (TEDESCO, 2004). As TICs poderão reduzir as desigualdades, porém, apenas se a sua integração for acompanhada por metodologias que valorizem uma pedagogia ativa em consonância com as necessidades educativas do mundo de hoje. Destacase, nesse âmbito, o papel prioritário dos docentes, a quem cabe dar atenção, proporcionando-lhe condições de desenvolvimento profissional e de atuação nos seus contextos profissionais específicos, que favoreçam o desenvolvimento de atitudes e de abordagens pedagógicas adequadas ao desafio de melhor educar a todos.

3. AS DESIGUALDADES DE GÊNERO

A desigualdade de gênero no uso educacional das tecnologias digitais foi, durante vários anos, evidenciada por diversos estudos, que apontavam para diferenças significativas entre sexos, quer no nível de professores (QUINTAS-MENDES, 2000), quer no nível dos alunos (SUTTON, 1991). Assim, os computadores surgiam habitualmente percebidos como objetos preferencialmente associados ao universo masculino, mais utilizados pelos homens do que pelas mulheres, tendencialmente percebidos por estas de forma mais negativa (SHASHAANI, 1994a; 1994b; JANSSEN; PLOMP, 1994; KINNEAR, 1995), demonstrando designadamente menores níveis de interesse pela sua utilização. Giacuinta, Bauer e E-Levin (1993) salientam, por seu turno, que alunos e alunas percebiam de forma distinta a utilização dos computadores; assim, os jovens atribuíam-lhe, essencialmente, um papel recreativo, ao passo que as jovens os percebiam como um instrumento utilitário, como algo importante para trabalhar. Também o relatório da Markle Foundation (WARTELLA et al., 2000) revela que os rapazes passavam mais tempo em atividades de jogos e, enquanto estes preferiam *games* de “aventuras de ação” e desporto, elas preferiam jogos

educativos, *puzzles* e “aventuras de fantasia”. Em sentido idêntico, apontam os resultados do investigador australiano Toni Downes (2002), a propósito de um conjunto de estudos sobre utilização dos computadores por crianças de várias idades em contexto familiar.

No que se refere às competências demonstradas face à tecnologia não eram, no entanto, identificadas, geralmente, discrepâncias entre sexos (UNDERWOOD; UNDERWOOD, 1990; WILLIAMS; OGLETREE, 1992; KAFAI, 1995).

Os estudos especificamente dirigidos aos primeiros anos de escolaridade, particularmente no nível da educação infantil, indicam uma maior equidade na utilização e nas atitudes face à tecnologia no que se refere à variável gênero (HAUGLAND, 1992; BERGIN, FORD; HESS, 1993; JANSSEN; PLOMP, 1994). Todavia, no âmbito da investigação que desenvolvemos num Jardim de Infância², em que acompanhamos, ao longo de 15 meses, um projeto³ de integração de novas tecnologias no contexto das suas salas de atividades (AMANTE, 2003), constatamos, com base na realização de entrevistas individuais às crianças suportadas por um conjunto de materiais construídos especificamente para o efeito que, quer antes, quer após a intervenção, o utilizador de computador surge visto pelo grupo de crianças como sendo maioritariamente uma figura masculina. Considerando separadamente as crianças do sexo masculino e as crianças do sexo feminino, verificamos que essa percepção do utilizador como figura masculina é, sobretudo, apresentada pelo grupo dos rapazes, enquanto no grupo feminino, em particular após a intervenção, o utilizador surge tanto como figura masculina, como figura feminina. Nas respostas dos rapazes, foi ainda possível encontrar, em alguns casos, referências claras a estereótipos de gênero sobre as preferências/interesses das mulheres, justificando o menor interesse pelos computadores, que por eles lhes era atribuído (ex: As senhoras gostam mais de cozinhar; Os computadores são dos homens, não são das meninas; Os homens é que trabalham com computadores, as senhoras não sabem).

² Jardim de Infância situado num bairro de Lisboa, abrangendo uma comunidade de nível económico desfavorecido.

³ O referido projeto, “Novas Tecnologias: Uma Experiência de Integração no Pré-Escolar”, foi financiado pelo Instituto de Inovação Educacional, no âmbito da 12.ª edição do concurso “Inovar, Educando/Educar, Inovando”, inserido no Sistema de Incentivos à Qualidade da Educação (SIQE), sem o que não teria sido possível a sua concretização.

Atualmente, essas percepções diferenciadas entre gêneros parecem vir a esbater-se cada vez mais, conforme se percebe em alguns estudos mais recentes (DRESANG; GROSS; HOLT, 2007). Contudo, surgem ainda evidências (MCKENNEY; VOOGTH, 2010) de atitudes mais positivas dos meninos face à tecnologia e ao seu uso, do que das meninas, ainda que não se evidenciem quaisquer diferenças no nível da competência revelada no seu emprego.

As justificações apontadas pelos investigadores para essas diferentes percepções/atitudes surgem associadas a fatores de ordem sociocultural, designadamente à transmissão de estereótipos sociais sobre a utilização dos computadores que os pais e a escola tendem a favorecer (SHASHAANI, 1994a; 1994b; KINNEAR, 1995; QUINTAS-MENDES, 2000; DOWNES, 2002) e sobre os quais importa conscientizar os educadores.

Assim, no que se refere à influência da família, vários estudos demonstraram que os pais desempenham um papel primordial na forma como as crianças percebem a tecnologia e nas atitudes que face a ela desenvolvem (GIACQUINTA; BAUER; E-LEVIN, 1993; SHASHAANI, 1994A; 1994B; GIPSON 1997; DOWNES, 2002). Sem dúvida, em muitas famílias a mãe e o pai desempenham um papel bastante distinto no que diz respeito ao computador, assumindo os homens (pai ou irmãos mais velhos) um papel muito mais ativo em tudo o que se relaciona com esses recursos (GIACQUINTA; BAUER; E-LEVIN, 1993; DOWNES, 2002); ora, as crianças que não veem as suas mães utilizar computadores, captam a mensagem de que estes não são apropriados para o sexo feminino, ou que não é algo que interesse a esse sexo. Tal ausência de modelos femininos parentais nessa área, importantes nos processos de identificação, tenderá a desencorajar as meninas de utilizar computadores e contribuirá para o desenvolvimento de uma visão estereotipada desse instrumento, como algo relativo ao mundo masculino, por ambos os sexos. Shashanni (1994b) sublinha igualmente a influência das atitudes e crenças parentais nas diferenças de interesse e de confiança na utilização de computadores e estereótipos de gênero que as acompanham, salientando que os pais, e em especial os pais de baixo estatuto socioeconômico, promovem nos filhos o interesse por computadores, transmitindo, inversamente às filhas, um conjunto de crenças que diminuem o seu investimento e confiança nessa área.

Parece assim que as diferenças de atitudes face aos computadores entre meninos e meninas têm por base os diferentes tipos de socialização a que uns e outros são sujeitos. Todavia, cremos que esse panorama tem sofrido alterações nos últimos anos em que a tecnologia se tem tornado cada vez mais uma ferramenta social, o que tem contribuído para a sua maior difusão em ambos os sexos. A adesão em massa a redes sociais é disso exemplo. Importa, contudo, verificar por meio de estudos empíricos nessa área se, de fato, houve reflexos nas atitudes parentais nesse nível e se a tecnologia passou a ser percebida como algo relacionado naturalmente, tanto com o universo masculino quanto feminino.

Outro aspecto a considerar como um fator que parece influenciar a percepção que meninos e meninas desenvolvem sobre o computador tem a ver com a natureza dos programas, designadamente dos *electronic games*, disponibilizados no mercado. Com efeito, a natureza desses aplicativos não é neutra em termos de gênero, e grande parte desses programas reforça a noção de que os computadores e outros artefatos, como os consoles eletrônicos, se dirigem essencialmente ao mundo masculino. Muito desse *software* apresenta personagens masculinas (homens ou animais) nos papéis principais (HAUGLAND; WRIGHT, 1997), por outro lado, os *games* vão frequentemente ao encontro do estereótipo masculino, apelando à ação, por vezes à violência, e quase sempre à competitividade, características que, na globalidade, são menos apreciadas pelas meninas, as quais parecem preferir atividades de outra natureza e que apelem mais à colaboração (WARTELLA et al. 2000, DOWNES, 2002). Esses aspectos constituem-se, desse modo, como um outro fator que pode induzir a vieses de gênero face à utilização das tecnologias digitais, levando a que seja associada a características de masculinidade e dificultando, dessa forma, a identificação dos elementos do sexo feminino. Alguns estudos relativos a essa problemática (LIGHT et al. 1994; LITTLETON et al. 1999) demonstram que a simples variação de cenários num dado *game* (cenário de piratas *versus* cenário com ursinhos e abelhas), enquadrando a resolução de uma mesma tarefa, no que se refere à sua complexidade, é suficiente para produzir variações nos resultados obtidos pelas meninas, que, no segundo cenário, exibem iguais ou melhores performances que os rapazes.

Nessa perspectiva, a generalidade dos jogos de computador era, até há pouco tempo, quase exclusivamente dirigida ao público masculino. Assiste-se atualmente a uma maior tendência das grandes produtoras em lançarem no mercado *games* dirigidos especificamente aos interesses do público feminino. Ainda que tais produtos tenham o mérito de promover a utilização de computadores pelas meninas, as suas características reforçam, por outro lado, os estereótipos femininos, tornando esse *software* socialmente “interdito” aos rapazes. Contudo, saliente-se que, no nível do *software* educativo e dos designados programas de *edutainment*⁴, tem vindo a evidenciar-se alguma preocupação com uma menor marcação de gênero nesses produtos, possibilitando, por exemplo, à criança optar por personagens masculinas ou femininas, ou usando cenários e atividades de natureza mais neutral. Não significa, contudo, que esses produtos estejam isentos de estereótipos de gênero, (para além de outros), nomeadamente no que se refere aos papéis desempenhados pelas diferentes personagens femininas e masculinas apresentadas. Importa, por isso, alertar os educadores também para esses aspectos, a fim de que estejam atentos, ao selecionarem esses aplicativos, não só à sua adequação em termos do desenvolvimento das crianças, mas também a outros aspectos: aplicações que não reproduzam os tradicionais estereótipos de gênero que promovam o contato com experiências, quer sociais, quer culturais diversificadas, com diferentes etnias, diferentes tipos de família etc. (HAUGLAND; WRIGHT, 1997).

Considerando o contexto que temos vindo a apresentar, vários autores defendem que o período da educação infantil constitui um momento particularmente apropriado para iniciar a familiarização das crianças com as tecnologias digitais (BERGIN; FORD; HESS, 1993); autores como Brosnan (1998), Clements e Nastasi (2002) enfatizam, por seu turno, que a exposição e a utilização precoce desses meios encoraja a sua utilização. Os resultados da investigação sugerem que introduzir computadores no nível das atividades de pré-escolar pode contribuir para prevenir ou limitar as diferenças de interesse entre meninos e meninas, no que tange a essa tecnologia, bem como reduzir a predominância masculina

⁴ Programas que pretendem conjugar a vertente lúdica e educacional (a palavra *edutainment* resulta da contração das palavras *education* e *entertainment*).

da sua utilização, que até há pouco tempo se apresentou, seguramente, como uma realidade.

A investigação tem também vindo a revelar que as crianças mais novas, independentemente do gênero, manifestam uma maior preferência por jogos educativos do que as crianças mais crescidas, sendo de considerar que os padrões estabelecidos em idades precoces tendem a ser altamente preditivos nas preferências futuras (WARTELLA et al. 2000). Assim, uma adequada utilização da tecnologia em idades precoces poderá contribuir para definir perfis de utilização educacionalmente mais relevantes em idades posteriores.

Nesse sentido, é importante que os educadores orientem o uso da tecnologia tendo em vista as atividades apelativas para ambos os sexos, e encorajem tanto os meninos quanto as meninas a explorar essas ferramentas, garantindo a equidade de acesso a ambos os grupos. Para Susan Haugland e June Wright (1997), a integração de computadores no pré-escolar como forma de prevenir essas desigualdades constituirá, por si só, razão suficiente para fundamentá-la.

Na verdade, se as meninas/mulheres acedem menos às tecnologias e desenvolverem atitudes menos positivas sobre elas, não é só a sua literacia tecnológica que é posta em causa, mas todas as áreas em que estas surjam como possíveis mediadores da aprendizagem, como instrumentos de acesso ao conhecimento e à cultura. Com efeito, para além das vantagens escolares a curto ou médio prazo, de que decorrem questões relacionadas com qualificações profissionais futuras, o acesso às tecnologias determina igualmente a capacidade de intervenção na vida política e social e de exercício da cidadania. Torna-se, pois, fundamental que tanto homens como mulheres se apropriem da sua utilização.

REFERÊNCIAS

- AMANTE, L. *A integração das novas tecnologias no Pré-Escolar: Um estudo de caso*. 2003. Tese (Doutoramento em Ciências da Educação) – Universidade Aberta, Lisboa, 2003.
- BANKS, J. A. A Educação multicultural das crianças em idade Pré-Escolar: Atitudes raciais e étnicas e sua alteração. In: SPODECK, B. (Org.). *Manual de investigação em educação de infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

- BERGIN, A. D.; FORD, M. E.; HESS, R.D. Patterns of Motivation and Social Behavior Associated With Microcomputer Use of Young Children. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 85, nº 3, 437-445, 1993.
- CLEMENTS, D. H.; NASTASI, B. K. Os meios eletrônicos de comunicação e a educação de infância. In: SPODEK, B. (Org.). *Manual de investigação em educação de infância*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. p. 561-619.
- DOWNES, T. Children's and families' use of computers in Australian homes. *Contemporary issues in early childhood*, Vol. 3, nº 2, 182-196, 2002.
- DRESANG, E. GROSS, M.; HOLT, L. New perspectives: an analysis of gender, net-generation children, and computers. *Library Trends*, Vol. 56 Number 2, p. 360-386, 2007.
- GIACQUINTA, J. P.; BAUER, J. A.; E-LEVIN, J. *Beyond technology's promise*.: Cambridge University Press, 1993.
- GIPSON, J. Girls and computer technology: barrier or key? *Educational technology*, V.37, nº2, p. 41-43, 1997.
- HAUGLAND, S. W. The effect of computer software on preschool children's developmental gains. *Journal of computing in childhood education*, 3 (1), 15-30, 2002.
- HAUGLAND, S. W; WRIGHT, J. L. *Young children and technology – A world of discovery*. Boston: Allyn and Bacon, 1997.
- JANSSEN, R. I.; PLOMP, T. Gender and computer use: another area of inequity? In: *THE ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION*, New Orleans, LA. (ERIC Document Reproduction Service Nº. ED 376 174), 1994.
- KAFAI, Y. *Minds in play: computer game design as a context for children's Learning*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1995.
- KINNEAR, A. Introduction of microcomputers: a case study of patterns of use and children's perceptions. *Journal of educational computing research*, Vol. 13, (1), 27-40, 1995.
- LIGHT, P.; LITTLETON, K.; MESSER, D. Social and communicative processes in computer-based problem solving. *European Journal of Psychology of Education*, Vol. IX, nº 1, 93-109, 1994.
- LITTLETON, K.; LIGHT, P.; ARTIS, J.; ROBERTS, T. Gender, task context, and children's performance on a computer-based task. *European Journal of Psychology of Education*, Vol. XIV, nº 1, 129-139, 1999.
- MACKENNEY, S.; VOOGT, J. Technology and young children: How 4-7 year olds perceive their use of computers, *Computers in Human Behavior*, Vol. 26, Issue: 4, 656-664., 2010.
- MARCHESI, A. ¿Equidad en la Educación?. *Revista Iberoamericana de Educación*, nº 23, OEI. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/revista/rie23a04.htm>>..
- OCDE. *Education at a Glance*. Indicators. Paris, 1998.
- OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. A educação multicultural da criança pequena – um contributo para a construção da qualidade na educação de infância. In: OLIVEIRA-

FORMOSINHO, J.; FORMOSINHO, J. (Org.). *Associação criança: um contexto de formação em contexto*. Braga: Livraria Minho, 2001. p. 125-144.

PAIVA, J. *As Tecnologias da Informação e Comunicação: utilização pelos alunos*. Lisboa: DAPP/Ministério da Educação, 2003.

QUINTAS-MENDES, A. *Os professores, os alunos e os computadores: utilização, atitudes e estereótipos face aos computadores*. 2000. Tese (Doutoramento em Ciências da Educação) – Universidade Aberta, Lisboa, 2000.

REX, J. Equity of opportunity, multiculturalism, anti-racism and ‘education for all’. In: VERMA (Ed.). *Education for all: A landmark in pluralism*. London: Falmer, p. 183-200, 1989.

SÁ-CHAVES, I. A qualidade em educação: um conceito necessário à mudança. In: *Qualidade e Avaliação da Educação*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação/Ministério da Educação, 2002. p. 105-116.

SHASHAANI, L. Gender-differences in computer experience and it’s influence on computers attitudes. *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 11 (4), 347-367, 1994a.

SHASHAANI, L. Socioeconomic status, parents’sex role stereotypes, and the gender gap in computing. *Journal of Research on Computing in Education*. Vol. 26, 433, 1994b.

SUTTON, R. E. Equity and computers in the schools: A decade of research. *Review of Educational Research*, 61, 475-503, 1991.

TEDESCO, J.C. Introdução. In: TEDESCO, J.C. (Org.). *Educação e novas tecnologias: esperança ou incertezas*. São Paulo: Cortez; Buenos Ayres: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación; UNESCO: Brasília: UNESCO, 2004.

UNDERWOOD, J. D. M.; UNDERWOOD, G. *Computers and Learning. Helping Children Acquire Thinking Skills*, Oxford: Basil Blackwell, 1990.

UNDERWOOD, J.; UNDERWOOD, G.; WOOD, D. When does gender matter? Interactions during computer-based problem solving, *Learning and Instruction*, 10, 447-462, 1990.

WARREN-SAMS, B. *Closing the equity gap in technology access and use*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory, 1997.

WARTELLA, E.; O’KEEFE, B.; SCANTLIN, R. *Children and Interactive Media: A compendium of current research and directions for the future*. New York: Markle Foundation. Disponível em: <http://www.markle.org/news/digital_kids.pdf>. Acesso em: 2 dez.2011.

WILLIAMS, S. W.; OGLETREE, S. M. Preschool children’s computer interest and competence: effects of sex and gender role. *Early childhood Research Quarterly*, 7, 135-143, 1992.

CAPÍTULO 5

E-ACESSIBILIDADE: DESAFIOS PARA EDUCAÇÃO DO DEFICIENTE VISUAL

Edméa Santos

Valeria de Oliveira

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de acesso à informação vem motivando o crescimento do uso da internet. Segundo Ferreira e Leite (2003), o Ministério da Ciência e da Tecnologia tornou público que o Brasil se mantém em evidência mundial ao atingir uma das maiores taxas de crescimento de uso da internet, o que intensifica o mercado de Tecnologia da Informação. Seguindo uma tendência mundial, a cibercultura vem exercendo crescente influência no modo de ser e pensar dos habitantes das cidades. A intensa troca de informações no ciberespaço modifica, de forma impactante, as perspectivas psíquicas, culturais, científicas e educacionais das sociedades que vêm desenvolvendo habilidades para armazenar e recuperar conhecimentos. Novos saberes se tornaram, portanto, gradativamente, bens que são compartilhados de forma ilimitada. Contudo, apesar dos avanços e, embora o acesso digital seja um direito de Todos⁵, grande parte da população ainda se encontra excluída dessas práticas.

⁵ Fazemos uso do pronome *Todos* com letra maiúscula para enfatizar que esse “Todos” significa “sem que seja excluída uma só pessoa”.

Segundo Queiroz (2009), a internet, que, inicialmente, foi criada e monopolizada por acadêmicos, teve o curso da sua história alterado quando seu inventor, Berners-Lee, afirmou que a *web* deveria ser para todos e, fundamentalmente, para as pessoas com deficiência. Com este fim, Berners-Lee criou a Iniciativa de Acessibilidade na *Web*, o WAI (*Web Accessibility Initiative*), um departamento onde engenheiros e pessoas com deficiência criaram recomendações para a Acessibilidade de Conteúdo da *web*. Tais recomendações técnicas especificam que o conteúdo disponibilizado na *web* deve ser acessível para todas as pessoas, ou seja, para pessoas com e sem deficiência. Criado em 5/5/1999, o WCAG 1.0 (*Web Content Accessibility Guidelines*) foi atualizado em 11.12.2008, quando foi nomeado WCAG 2.0.

Os respectivos documentos estabeleceram critérios que devem ser adotados por quem planeja ambientes virtuais acessíveis. Dessa forma, a não existência de barreiras pode garantir a satisfação de seus interlocutores e o acesso de Todos à informação com possibilidades de autonomia.

Neste texto, apresentamos a proposta de “desenho universal” para ambientes virtuais de aprendizagem inclusivos para pessoas cegas usuárias de *softwares* leitores de tela. Para tanto, mapearemos, a seguir, o contexto histórico-político de acesso à informação das pessoas com deficiência.

2. CONTEXTO HISTÓRICO-POLÍTICO DE ACESSO À INFORMAÇÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA

A configuração histórica da humanidade é marcada por precárias condições sociais e preconceitos. Em geral, ao observarmos as condições de inclusão da pessoa com deficiência nos diferentes contextos sociais, percebemos que sua chance de inserção social, em condições equânimes, concretiza-se a curtos passos.

Um exemplo prático é a mobilização mundial de luta pelos direitos da pessoa com deficiência, que pode ser percebido com a assinatura da Convenção⁶ sobre os Direitos da Pessoa com Deficiência. Em 13/12/2006, a Assembleia Geral da ONU adotou a convenção, em 30/3/2007 foi

⁶ 128 países assinaram a Convenção, 71 assinaram o Protocolo Facultativo, 27 ratificaram a Convenção e 15 países também ratificaram o Protocolo Facultativo, inclusive o Brasil.

aberta para assinaturas e, em 3/5/2008, 30 dias após a 20.^a ratificação, a Convenção entrou em vigor. A trajetória de tais acontecimentos é significativa para o movimento em prol da pessoa com deficiência, pois contribui com as discussões em favor das temáticas que circundam a vida de quem é favorecido por essas práticas.

Essencialmente, no que se refere à eliminação das barreiras comunicacionais, encontramos suporte legal nos artigos 2.º, 9.º e 21.º que, na Convenção, dialogam entre si; a partir do Decreto Legislativo 186 de 2008, ratificam esse respaldo legal porque passou a fazer parte da Constituição da União Federativa do Brasil. Essa interlocução textual aborda, especificamente, as definições pertinentes à acessibilidade que também podem ser encontradas no decreto 5296/2004.

Nossa discussão delinea-se, portanto, a partir de uma perspectiva que encontra no desenho universal a motivação para tornar os ambientes virtuais, atrativamente, e-acessíveis para todos, de forma que os projetos pensados para todos sejam inclusivos

Quanto mais pessoas usarem um determinado produto, ambiente, serviço e programa, [...] mais qualidade pode-se esperar dos mesmos. A verdadeira acessibilidade e inclusão digital se dá na exata medida em que o que antes era específico torna-se genérico e, portanto, estaremos contribuindo para incluir na sociedade todo tipo de usuários, sejam eles pessoas com deficiência ou não. No contexto legal espera-se que este tratado internacional complemente, reforce ou atualize o que a legislação brasileira já prevê em matéria de acesso à informação e à comunicação. (RESENDE; VITAL, 2008, p.78).

O artigo 8.º do Decreto 5296, dentre outras definições, evidencia quais são as barreiras impeditivas da acessibilidade da pessoa com deficiência. Ao tratar das barreiras impostas à comunicação e à informação, o referido decreto revela que impedimentos são estes:

[...] qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação. (BRASIL, 2004, art. 8.º).

São obstáculos que devem deixar de existir por ações individuais ou coletivas. Nessa perspectiva, o desenho universal configura-se como a melhor proposta para garantir o acesso de todos aos ciberespaços.

Esta concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade. (BRASIL, 2004, art. 8.º).

Ainda sobre a motivação legal, resgatamos a Portaria 976/2006, que dispõe sobre os critérios de acessibilidade a eventos e demonstra o seguinte:

Os eventos, periódicos ou não, [...] deverão atender aos padrões de acessibilidade do Decreto nº 5.296 de 2004. Parágrafo único. Serão considerados eventos, I - oficinas; II - cursos; III - seminários; IV - palestras; V - conferências; VI - simpósios; VII - outros que tenham caráter técnico, educacional, cultural, de formação, divulgação ou de planejamento. (BRASIL, 2006, art. 1.º).

Se um AVA – ambiente virtual de aprendizagem – é o espaço onde as comunicações e expressões autorais se concretizam, este pode ser associado a quase todos os eventos enumerados no instrumento legal supracitado. No capítulo 3.º da mesma portaria, também está registrado que a contratação de serviço deve atender às especificações de cada usuário, disponibilizando as “[...] ajudas técnicas referentes a produtos, instrumentos, equipamentos e tecnologia adaptados; material legendado e com janela para intérpretes, textos em Braille ou em mídia magnética acessível e material com caracteres ampliados”.

Não obstante, apesar de esses textos legais estarem restritos a um grupo muito específico, não se pode negar que tais instrumentos devem compor as justificativas de uma pesquisa que tem como proposta a e-acessibilidade. Parte das pistas necessárias para se chegar a um AVA e-acessível pode ser inferida a partir da leitura e análise do ementário legal construído e legitimado a partir de políticas públicas nacionais de inclusão da pessoa com deficiência. E, para que não seja entendida como um modismo, entendemos como AVA – ambiente virtual de aprendizagem, *espaçostempos* fecundos onde praticantes e objetos

técnicos interagem e potencializam a construção de conhecimentos, o que caracteriza a aprendizagem.

3. DESENHO UNIVERSAL EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM INCLUSIVOS

Os ambientes virtuais que, cada vez mais, têm suas áreas de armazenamento de informações em diferentes formatos (áudio, vídeo, imagens e diferentes formatos de textos) aprimoradas, independente do *tempoespaço*⁷ em que se encontram seus interlocutores, também ampliam sua capacidade de manter tais informações acessíveis.

A mobilidade e ubiquidade ressaltadas por Santaella (2010a) garantem que as informações sejam acessadas em lugares distintos, por diferentes pessoas. A possibilidade de deslocamento de um ponto a outro na *web* que pode ser realizada de forma quase que imperceptível, faz com que o tempo e o espaço fundam-se e comportem atividades síncronas e assíncronas coabitantes de um mesmo AVA.

As construções hipertextuais facilitam as idas e vindas entre informações em uma mesma página ou de uma página a outra, sem que seja necessário acessar novos endereços eletrônicos. Estabelecem jogos hipertextuais reveladores de outros textos que levam a novas conexões, número infinito de informações que se originaram de vocábulos ou grupo de vocábulos que também dão acesso a outros *espaçostempos*.

A presença desse novo espaço já foi incorporada em vários modelos teóricos, desenvolvidos por autores de renome internacional. Echeverria [...] referencia vários desses autores e relaciona entre esses os trabalhos de McLuhan (*aldeia global*), Töffler (*terceira onda*), Gore (*ciberespaço, autopistas da informação*), informe Bangemann (*sociedade da informação*), Barlow (*nova fronteira eletrônica*), Negroponte (*mundo digital*), De Kerckhove (*mentes interconectadas*), Lèvy (*mundo virtual*), Castells (*sociedade-rede*), União Europeia 2000 (*espaço eletrônico*) etc. (TORRES; MAZZONI; ALVES, 2002, p.84).

Esses *espaçostempos* habitados por diferentes gerações também merecem a atenção de quem pensa em uma sociedade para Todos. A

⁷ Grafamos “tempoespaço” por entender, assim como Alves (2008), que esses conceitos são indissociáveis e, por esse motivo, devem aglutinar-se por justaposição.

e-acessibilidade é possível, portanto, também para refletirmos sobre o rompimento de barreiras. É necessário, entretanto, investir em pesquisas que explorem as condições em que praticantes com deficiência habitam os ciberespaços.

Embora alguns autores não explicitem a preocupação em tornar os ambientes virtuais acessíveis e, ainda hoje, os termos *web*, internet e ciberespaços sejam usados equivocadamente como sinônimos, é possível perceber o diálogo existente entre teorias e instrumentos legais, os quais ressaltam iniciativas de acessibilidade. Apesar de alguns não perceberem em suas práticas os dispositivos motivadores de suas investigações, pesquisadores e profissionais de diferentes áreas cada vez mais se preocupam em garantir a acessibilidade nos ciberespaços. A partir do momento em que essas vias se apresentem acessíveis,

[...] a flexibilização da apresentação da informação em formas distintas, que apresentem correspondência em termos de conteúdo, deve ser considerada, tanto como uma questão de necessidade, como de preferência de alguns usuários. A necessidade pode se manifestar pela impossibilidade de aceder à informação divulgada de uma única forma, sempre que essa forma se torna inacessível, seja devido às características técnicas dos equipamentos dos usuários (qualidade e custo das tecnologias utilizadas), ou pelas características corporais dessas pessoas (por exemplo: deficiências sensoriais, problemas de coordenação motora etc.). A preferência se manifesta quando os usuários optam por ter o acesso à informação através da mídia que mais lhes convém, ou mais lhes agrada, conforme seja o seu estilo de aprendizagem. (TORRES; MAZZONI; ALVES, 2002, p. 85).

Tais noções nos levam à percepção de um desenho e-acessível que consiste, inclusive, em tornar todas as ferramentas e materiais didáticos disponíveis, independentemente das condições de percepção e forma de acesso de praticantes ao AVA. Vale ressaltar que o mesmo ambiente pode conjugar todas as técnicas de e-acessibilidade.

Para se garantir a e-acessibilidade de pessoas com dificuldade de comunicação por impossibilidade em articular a fala e movimentar os membros superiores, pode-se contar com a comunicação alternativa e o direcionamento do usuário para outro ambiente que, valendo-se de

símbolos de comunicação, convencionados internacionalmente, poderá dar a esses praticantes acesso às informações.

Quanto ao deficiente intelectual, também é possível o direcionamento das atividades para outros *espaçotempos* cuja linguagem seja mais simples e inclua imagens, a essência do que resgate o texto visual como recurso facilitador da leitura desse praticante.

Embora a sociedade tenda a acreditar que o surdo não tem problemas de acessibilidade na *web* porque, diferentemente do cego, pode ver imagens, usar o *mouse* e navegar muito bem pelas infovias, poucos sabem que o surdo usuário de uma língua de sinais, como L1⁸, desenvolve características singulares de interpretação textual a partir da modalidade linguística que domina. Por esse motivo, pensar em LIBRAS é descobrir novos caminhos de acesso interno à informação. Nesse sentido, levando-se em consideração a atenção que deve ser dispensada aos surdos usuários da LIBRAS⁹, é legítimo afirmar que, enquanto não for aprimorado um sistema de tradução simultâneo de uma língua oral auditiva¹⁰ para outro espaço-visual¹¹, se o ambiente for acessado por um surdo, dentre outros recursos visuais, as informações devem ser explicitadas em vídeo. É relevante destacar, ainda, que nem todas as pessoas surdas fazem uso de uma língua de sinais e que, por esse motivo, as imagens de vídeos podem não ser suficientes.

Quanto à e-acessibilidade para pessoas com deficiência visual, ela deve recorrer a três princípios básicos:

⁸ L1 é a primeira língua de uma pessoa, sua língua materna, aquela que é utilizada em seus momentos de maior introspecção. Opõe-se a L2, que é a segunda língua aprendida por qualquer pessoa, uma língua estrangeira. A LIBRAS pode ser considerada uma L2 para os ouvintes, assim como a Língua Portuguesa deve ser tratada como uma L2 instrumental para o surdo. A função da Língua Portuguesa para o surdo deve ser instrumental; somente as modalidades de recepção da leitura e produção através da escrita devem ser cobradas.

⁹ A partir da Lei 10.436/2002, a LIBRAS – Língua Brasileira de Sinais –, foi reconhecida como Língua Nacional do Brasil, a língua de comunicação e expressão do cidadão surdo; desde então, sua inclusão nos cursos de formação de professores do Ensino Médio ao Superior e nos Cursos de Fonoaudiologia tornou-se obrigatória. Em 2005, por força do decreto de acessibilidade 5296 de 2004, o decreto 5626 regulamentou a 10.436 e normatizou seu uso e aplicação, inclusive nos sistemas de ensino.

¹⁰ As línguas orais auditivas são aquelas com duas modalidades de recepção, auditiva (ouvir) e visual (ler), e duas de produção, oral (falar) e motora (escrever).

¹¹ As línguas espaço-visuais, contrapondo-se às orais auditivas, só têm uma modalidade de recepção: a visual (percepção dos sinais) e uma modalidade de produção, a espacial (a realização dos sinais).

1. Tamanho dos caracteres. Para quem tem baixa visão deve ser dada a opção de ampliar sua tela. Esta opção é encontrada em ambientes que têm os símbolos A+ e A-;
2. Cores do fundo e do primeiro plano que, segundo a W3C, ofereçam melhor contraste para leitura e melhores combinações com boas condições de visibilidade, pois existem pessoas que têm cegueira cromática¹². Nos ambientes que oferecem esse tipo de e-acessibilidade, ícones coloridos dão algumas opções a seus navegadores. Entretanto, o padrão de visibilidade de cores baseia-se em dois conjuntos de algoritmos, o índice de contraste de luminosidade e a diferença de cor e de brilho. A WAI sugere dois contrastes básicos para atender quem tem esse tipo de restrição: primeiro plano preto com fundo branco ou primeiro plano branco com fundo preto.
3. E, por fim, a possibilidade de acesso aos leitores¹³ de telas, que será abordado com maior prioridade por se tratar do foco da nossa pesquisa. Para ilustrar, essa possibilidade de e-acessibilidade apresenta a imagem de um ambiente virtual acessível a leitores de telas que, dentre outros recursos, disponibiliza na sua estrutura *links* de leitura das imagens e vídeos com audiodescrições.

¹² A cegueira cromática, também conhecida como daltonismo, pode ser classificada a partir de três subgrupos: a **deuteranopia** (uma deficiência na visualização das cores verde e vermelha), a **protanopia** (que também é uma deficiência na visualização das cores verde e vermelha) e a **tritanopia** (uma deficiência, muito rara, na visualização das cores azul e amarela).

¹³ O leitor de tela é o meio tecnológico, um *software* que roda em *background* no computador, que transforma o que aparece na tela em informação auditiva, por meio de uma placa de som e sintetizador de voz, ou em informação tátil, quando utilizado em conjunto com um Display Braille.



Figura 1: Fonte: <<http://www.bengalalegal.com/audio-e-video>>

Ferreira e Leite (2003) observam que ambientes virtuais devem ser habitados por sistemas orientados para a usabilidade em que as interfaces executem tarefas sem chamar a atenção para si, o que garante fluidez e naturalidade nos acessos aos ciberespaços. Essa prática permite que as infovias se tornem acessíveis e possibilita que seus praticantes, independentemente da sua condição sensório-motora e/ou física, usufruam de tudo que os ciberespaços tenham a oferecer.

4. A E-ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTES VISUAIS (CEGOS) USUÁRIOS DE LEITORES DE TELAS

O deficiente visual, impossibilitado de perceber o mundo através da visão ocular, permanece impedido de participar do que se apresenta em dispositivos fixos e móveis de conexão aos ciberespaços. Embora os recursos estejam ao alcance de suas mãos, em decorrência da incapacidade de ver, não pode guiar o cursor ou explorar atalhos por falta de orientação visual, entretanto os demais sentidos, principalmente a audição, compensam

a ausência da orientação visual. Nesse sentido, com o uso de recursos adequados, a deficiência visual deixa de ser um fator impeditivo de acesso às infovias que levam aos ciberespaços. O deficiente visual, portanto, é capaz de navegar como qualquer outro leitor imersivo e de explorar espaços até bem pouco tempo inacessíveis. Essas possibilidades revelam o quanto é válido o investimento em ambientes que possibilitem o trânsito desses praticantes.

Ressalta-se, ainda, que essa possibilidade só é viável e exequível para deficientes visuais usuários de leitores de telas e que, até o momento, só identificamos mais um recurso facilitador da leitura, o Display Braille, que não dispensa a utilização de um leitor de telas. O Display Braille, também conhecido como Linha Braille, é um *hardware* que permanece ligado a uma porta de saída do computador. Ele é um dispositivo de saída tátil para visualização das letras no sistema Braille, que exhibe dinamicamente em Braille a informação da tela. Por intermédio de um sistema eletromecânico, acompanhando a fluidez do texto, linhas de conjuntos de pontos são levantadas e abaixadas ao representar em Braille o texto da tela do computador, que pode estar em qualquer língua.



Display Braille, Linha Focus 40 ou 80

Fonte: <<http://acessibilidadelegal.com/33-display-braille.php>>

Apropriando-se de tais recursos de TA – Tecnologias Assistivas, o deficiente visual pode tornar-se um navegador nos ciberespaços e um leitor imersivo.

Levando em consideração as observações de Santaella (2004), ao admitirmos o conjunto de ações que envolvem a relação estabelecida entre o deficiente visual e seus dispositivos de acesso aos ciberespaços, percebemos que necessitamos construir nossas questões e compor um arcabouço teórico que dê conta das especificidades que envolvem este tema. Santaella evidencia que existem combinações instantâneas que possibilitam a leitura imersiva:

Por trás do instantâneo movimento nervoso do *mouse* e do hipnotismo ocular, processam-se inferências lógicas sintonizadas com processos perceptivos complexos, numa junção inconsutível das atividades mentais com atividades perceptivo-corporais. (SANTAELLA, 2004, p. 14).

Ao optarmos pela multirreferencialidade¹⁴ na pesquisa nos/dos/com os cotidianos¹⁵ dos deficientes visuais, percebemos, a partir das suas práticas interativas em ambientes virtuais, que as especificidades que envolvem esta temática devem ser respeitadas e, ao mesmo tempo, registradas.

Nesse contexto, todos os mecanismos utilizados pelas praticantes dessa pesquisa são compreendidos como tecnologias assistivas. Os leitores de telas, por exemplo, dependendo de qual seja, o deficiente visual intensifica seus movimentos táteis ao operarem o teclado que acessa os comandos de leitura (→ direita, ← esquerda, ↓ para baixo, ↑ para cima e “*enter*”), podendo ser associado, ou não, a atalhos que combinam pares de teclas. A conferência dos acertos e a eficácia dos comandos podem ser acompanhadas, não pelos olhos, como é feito pela maioria das pessoas, mas pela audição e, em alguns casos, como já foi dito anteriormente, também é possível acompanhar por meio da linha Braille.

Quanto ao seu hipnotismo, este é auditivo-mental, o que possibilita a leitura imersiva desse sujeito. A integração síncrona entre as habilidades tátil, auditiva e de processamento mental garantem-lhe a possibilidade de interatividade e imersão em ambientes virtuais.

¹⁴ A abordagem multirreferencial para a compreensão dos fenômenos aqui discutidos está baseada nas contribuições epistemológicas de Ardoino (1998).

¹⁵ Apoiamo-nos em Alves (2008) ao basearmos nossa investigação nos/dos/com os cotidianos.

Santaella (2004) também contribui para chegarmos à compreensão desses leitores. Desse modo, buscamos entender de que forma esses praticantes com ausência total de visão estruturam seu pensamento. Assim, explica a autora:

Habilidades perceptivas e cognitivas que eles desenvolvem, nos ajudam a compreender o perfil do leitor que navega pelas infovias do ciberespaço, povoadas de imagens, sinais, mapas, rotas, luzes, pistas, palavras, textos e sons. Se, de um lado, minha proposta é muito específica, a saber, delinear o perfil cognitivo desse novo leitor, de outro lado, para delinear esse perfil, é necessário ampliar a concepção mesma do que seja a prática da leitura. (SANTAELLA, 2004, p. 17).

Ampliamos a noção de leitor postulada por Santaella (2004), quando entendemos que a leitura do deficiente visual, usuário de leitor de telas, é processada por meio do uso de ferramentas ou *softwares* e a ele transmitida, quase sempre, unicamente em forma de áudio, para, então, iniciar-se a etapa cognitiva referente à leitura. Logo, a informação somente é captada, internalizada e (re)significada pelo deficiente visual que tem acesso a tais instrumentos de acesso aos ciberespaços e-acessíveis depois que o produto da leitura chega a suas vias auditivas.

Nessa tônica, as ideias de Santaella (2010b) continuam dando sentido às observações singulares atribuídas a esse leitor, porém não devem ser evidenciadas de forma isolada do seu cotidiano. Como não existem sujeitos ativos fora do seu contexto de atuação, não há leitor/navegador imersivo fora das rotas e infovias que dão acesso aos ciberespaços (SANTAELLA, 2010 b).

Embora seja possível para o deficiente visual usuário de leitores de telas acessar textos com as extensões pdf, doc, docx, rtf e txt, a lógica da navegação talvez não seja tão simples para a maioria das pessoas entender como funcionam tais leitores. Também é quase que um “mistério” admitir que uma pessoa cega possa tornar-se um leitor/navegador imersivo. Entretanto, para que um ambiente virtual seja realmente e-acessível, é necessário que os detalhes sejam percebidos, principalmente por quem idealiza tais ambientes.

Toda informação deve ser lida pelas ferramentas e/ou *softwares* específicos para leitura de telas. Navegar em diferentes vias, com as possibilidades de idas e vindas entre textos e hipertextos disponíveis nos ciberespaços, requer uma estrutura que tenha sido planejada para permitir o acesso que verta para áudio as informações que compõem os ambientes virtuais, inclusive as imagens.

Propor, então, acesso aos ciberespaços a partir da utilização de leitores de telas, com a garantia de e-acessibilidade para deficientes visuais, significa não deixar de observar nenhum detalhe do ambiente on-line, desde a sua arquitetura, até os materiais postados. O deficiente visual deve, portanto, ser capaz de explorar, inclusive, as interpretações de imagens que, ocultamente, devem ser armazenadas também em forma de textos. O mesmo ambiente navegável por normovisuais, quando é e-acessível, estar disponível para esses praticantes. A cada quadro – textos salvos como imagens, figuras, fotos, desenhos, tabelas, gráficos, representações de obras de arte, paisagens, mapas cartográficos e conceituais – textos descritivos e/ou interpretativos sensíveis aos leitores de telas devem ser agregados, em forma de *links* ocultos, às suas respectivas imagens. Ao explorarmos esses textos visuais com os leitores de telas, enunciados linguísticos devem imergir em forma de som; dessa forma, o usuário com deficiência visual terá condições equânimes de acesso à informação, tal qual acontece com quem tem a visão preservada.

Embora existam tecnologias desenvolvidas que favoreçam a e-acessíveis para usuários de leitores de telas, alguns *designers* e programadores de ambientes virtuais acreditam que estão garantindo a e-acessibilidade, ao disponibilizarem apenas um *link* para fazer *download* da ferramenta gratuita DOSVOX que, dentre outras possibilidades, desempenha a função de leitor de telas. O fato de postar arquivos em doc, txt e pdf que podem ser lidos a partir do sistema DOSVOX não significa que o ambiente é e-acessível.

Em geral, próximo ao *link* de *download* da ferramenta DOSVOX



, também é possível encontrar os selos de garantia de e-acessibilidade:  ,  e  . No entanto, poucas são as vezes que a e-acessibilidade é garantida em tais ambientes.

Comparado a um ambiente não acessível, as mudanças que podem contribuir para tornar os ambientes virtuais e-acessíveis, com ênfase na facilitação do acesso de deficientes visuais, podem somar, em média, 2% aos investimentos dedicados a sua elaboração; em contrapartida, esses investimentos são capazes de mudar a vida de muitas pessoas, além de poder atender um número maior de usuários. Para quem se dedica à pesquisa e à formação de professores, o primeiro passo dessa empreitada é identificar os recursos disponíveis, preferencialmente os que podem ser adquiridos livremente, e quais as suas funções e possibilidades de uso.

Mapeamos recursos para leitura textual utilizados por deficientes visuais via PCs, *notebooks*, *tablets* e celulares, e identificamos a coexistência de algumas tecnologias assistivas para uso gratuito, como a ferramenta DOSVOX. Esse sistema operacional é um produto desenvolvido no Brasil, em 1993, pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE – UFRJ); além dele, outros recursos ainda podem ser utilizados.

O leitor de telas NVDA, sigla em inglês para “Acesso Não Visual ao Ambiente de Trabalho”, foi desenvolvido na Austrália, em meados de 2006, para os ambientes Windows e o ORCA ou GUI (sigla do inglês – *Graphical User Interface*, em português, interface gráfica do usuário), e é um leitor de tela para LINUX em ambiente GNOME.

Além da ferramenta DOXVOX e dos *softwares* gratuitos NVDA e ORCA, também podem ser encontrados no mercado outros leitores de telas. O Virtual Vision que, assim como o DOSVOX, é uma tecnologia nacional, fabricado pela Micropower, é distribuído, gratuitamente, para os correntistas de alguns bancos. Também encontramos alguns *softwares* que são comercializados: o JAWS for Windows, leitor de telas americano produzido pela Henter Joyce, uma divisão da *Freedom Scientific*; o Windows Eyes, leitor de telas canadense, fabricado pela empresa Gwmicro, e o Windows Bridge, leitor de telas fabricado pela *Syntha-voice Computer Inc.*

A inclusão digital da pessoa com deficiência também pode ser exercida a partir do uso de programas, como o Magic, que amplia a tela em ambiente Windows e aplicativos compatíveis, possibilitando mudança

de cores e contrastes, além de fazer a leitura da tela. O Open Book, que permite que as pessoas com deficiência visual acessem e editem materiais impressos escaneados e o *Conect Otcloud*, que é um conjunto de aplicativos com navegador de internet, gerenciador de *e-mail* e editor de textos.

5. CAMINHOS EM CONSTRUÇÃO

A falta de acessibilidade limita, acentua a incapacidade individual e deixa de revelar as potencialidades de quem permanece isolado.

Lutar contra os limites impostos pela vida é algo que pode ser revelado por quem cotidianamente enfrenta barreiras. O abismo da escuridão infecunda é capaz de isolar do mundo quem não consegue manter-se em diálogo com aqueles que, naturalmente, deveriam configurar como seus pares. Palavras e textos que fazem sentido e não levam seus leitores a conexões significativas que deem consistência a essas escritas ficam perdidas, sem a possibilidade de releituras, equipamentos que impossibilitam contato físico, textos desfocados, telas que se tornam monocromáticas, são exemplos de limitações que poderiam deixar de existir.

Mas, como entender os caminhos que podem ser construídos por quem se encontra em situação que provoca limitações e acentua suas dificuldades pela falta da visão? Como garantir que esses interlocutores tenham a oportunidade de produção em AVA?

Nesse universo de indagações, entendemos que o primeiro passo é dar condições para que os deficientes visuais com cegueira acessem informações e espaços que até pouco tempo eram considerados inacessíveis para quem apresenta alguma limitação, fosse ela físico-motor, sensorio-visual e/ou auditiva e, até mesmo, as cognitivas.

Os avanços tecnológicos que asseguram a inclusão digital da pessoa com deficiência propiciam a melhora da qualidade de vida em toda esfera social e, no caso desta investigação, buscamos os avanços que podem favorecer sua inclusão digital e, por conseguinte, sua efetiva atuação como navegador/leitor imersivo capaz de se autorizar e fazer uso de qualquer interface proposta em ambientes virtuais, principalmente os de aprendizagem.

O uso de equipamentos, máquinas, ferramentas e *softwares*, mesmo os não criados como TA¹⁶, permitem que esses praticantes, apesar das limitações, exercitem sua autonomia, tendo, inclusive, a possibilidade de acessarem as infovias que levam aos ciberespaços. Ao explorarmos, especificamente, o tema e-acessibilidade, referimo-nos à possibilidade de tornar acessíveis conteúdos, em especial os acadêmicos, através de gravações em áudio, vídeos e textos em formatos que possam ser lidos, vistos e interpretados por Todos ao acessarem ambientes virtuais.

Destacamos, entretanto, que, segundo o decreto 5296 (Brasil 2004), acessibilidade significa garantir às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida condições para utilização segura e autônoma de espaços, mobiliários, produtos, informações e serviços. E, segundo Ferreira e Nunes (2008), acessibilidade na *web*, ou *e-acessibilidade*, refere-se especificamente ao conjunto de páginas escritas em linguagem HTML e interligadas por *links* de hipertexto disponíveis na rede mundial de computadores.

Nesse sentido, deslocamos nossa atenção para a educação *on-line* que ainda não é uma realidade bem-sucedida para os deficientes visuais usuários de leitores de telas. Embora existam alguns ambientes de aprendizagem relativamente e-acessíveis, limitações ainda são impostas a esses praticantes. Apenas disponibilizar conteúdos que possam ser acessados por leitores de telas não torna o ambiente e-acessibilidade. Ambientes que se disponibilizarem à prática da e-acessibilidade devem programar-se para a interatividade, pois as práticas autorais devem ser exercidas por todos que estejam “logados” nesses ambientes.

Quanto ao suporte humano, é indispensável que todos recebam formação compatível às suas atuações; gestores, professores, tutores, administradores e programadores devem receber informações que garantam a plenitude dessa ação inclusiva, a e-acessibilidade.

Tratando especificamente da formação de professores e tutores, é relevante destacar que estes devem ser formados para manter contato direto com seus alunos sem a mediação de outro profissional. Além de receberem

¹⁶ **Tecnologia assistiva** (TA) são estratégias, recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, consequentemente, promover autonomia de vida e inclusão.

informações específicas sobre as possibilidades de interface com seus alunos que tenham deficiência visual, também devem participar de atividades formativas que lhes propiciem utilizar leitores de telas, fazer leituras de imagens para representá-las em textos e formas de postar arquivos de texto (com ou sem imagens), áudio e vídeo (com áudio descrição); estes são exemplos iniciais para a formação dos profissionais.

Desse modo, se o ambiente é e-acessível e se os praticantes são deficientes visuais, ao fazerem uso de leitores de telas, estes terão a sua inclusão digital garantida e suas produções autorais potencializadas. O uso de dispositivos fixos e móveis também faz com que esses indivíduos se tornem leitores/navegadores imersivos e autores de produções autônomas, que seriam inviáveis caso não existissem tais tecnologias, neste contexto consideradas TA.

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. Decifrando o pergaminho – os cotidianos das escolas nas lógicas das redes cotidianas. In: OLIVEIRA, I. B.; ALVES, N. et alii. *Sobre redes de saberes*. Petrópolis: DP, 2008.
- ARDOINO, J. Abordagem Multirreferencial (Plural) das situações educativas e formativas. In: BARBOSA, J. G. (Coord.). *Multirreferencialidade nas ciências e na educação*. São Carlos: UFSCar, 1998.
- BRASIL. *Decreto legislativo nº 186/2.008* – Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e o seu Protocolo Facultativo – de 9 de julho de 2008.
- _____. *Portaria MEC Nº 976, de 05 de maio de 2006*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/port976.pdf>> Acesso em: 8 jul. 2011.
- _____. *Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004*. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm> Acesso em: 8 jul. 2011.
- CERTEAU, M. de. *A invenção do cotidiano: artes do fazer*. Tradução de Ephraim Ferreira Alves 16. ed.. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- FERREIRA, S. B.; NUNES, R. R. *e-Usabilidade*. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- LEMOS, A. *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2004.
- LÈVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 2010.
- PARAGUAI, L. Interfaces multisensoriais: espacialidades híbridas do corpospaço. In: TRIVINHO, E. *A cibercultura em transformação: Poder, liberdade e sociabilidade em*

tempos de compartilhamento, nomadismo e mutação de direitos. (ABCiber). 2010. Disponível em: <http://abciber.org/publicacoes/livro2/textos/Luisa_Paraguai.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2011.

PRETTO, N. de L.; ASSIS, A. Cultura digital e educação: redes já! In: PRETTO, N. de L.; SILVEIRA, S. A. da. (Org.). *Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder*. Salvador: EDUFBA, 2008.

QUEIROZ, M.A. Direito de acesso às tecnologias da informação. In: SEMINÁRIO SOBRE OS DIREITOS DAS PESSOAS CEGAS E COM BAIXA VISÃO NO ANO DO BICENTENÁRIO DE LOUIS BRAILLE. Conselho Estadual para a Política de Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CEPDE-RJ, em 14 dez. 2009.

RESENDE, A. P. C.; VITAL, F. M. de P. *A convenção sobre direitos das pessoas com deficiência comentada*. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008. p. 21.

SANTAELLA, L. *A ecologia pluralista da comunicação: conectividade, mobilidade, ubiquidade*. São Paulo: Paulus, 2010a.

_____. *Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura*. São Paulo: Paulus, 2010 b.

_____. *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2009.

_____. *Linguagens líquidas na era da mobilidade*. São Paulo: Paulus, 2007.

_____. *Navegar no ciberespaço: o perfil do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004. 191 p.

SANTOS, Edméa Oliveira. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. *Revista FAEBA*, v.12, n.º. 18, 2003 (no prelo). Disponível em: <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/hipertexto/home/ava.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2011.

SILVA, M. Cibercultura e Educação: A comunicação na sala de aula presencial e *online*. In: *Cibercultura em transformação* [recurso eletrônico]: poder, liberdade e sociabilidade em tempos de compartilhamento, nomadismo e mutação de direitos. Organização: Eugênio Trivinho com Angela Pintor dos Reis e equipe do CENCIB/PUC-SP. – Dados eletrônicos. São Paulo: ABCiber. Instituto Itaú Cultural, 2010.

TORRES, E. F, MAZZONI, A. A.; ALVES, J. B. M. A Acessibilidade à Informação no Espaço Digital. **Ciência da Informação**. Brasília – DF – Brasil: v. 31, n. 3, p. 83-91, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2011.

W3C. *Recomendação 5-May-1999* – Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>>. Acesso em: 24 out. 2011.

Sites:

Acessibilidade Legal: <<http://www.acessibilidadelegal.com/>>

Lupa digital: <<http://www.lupadigital.info>>

Web Design Essencial: <<http://www.ilearn.com.br/ilearn/>>

CAPÍTULO 6

GESTÃO DO CONHECIMENTO E EAD: UMA REFLEXÃO

João Pedro Albino

Sidnei Bergamaschi

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Wikipedia (2011), o assunto *conhecimento* “[...] inclui, mas não está limitado a, às descrições, hipóteses, conceitos, teorias, princípios e procedimentos que são ou úteis ou verdadeiros”. Ainda segundo a enciclopédia eletrônica,

[o] conhecimento distingue-se da mera informação porque está associado a uma intencionalidade. Tanto o conhecimento como a informação consiste de declarações verdadeiras, mas o conhecimento pode ser considerado informação com um propósito ou uma utilidade (WIKIPEDIA).

No Brasil, em meados dos anos 1980, surgiram as discussões nas universidades a respeito da relação entre educação e sociedade, em paralelo à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CST), que são importantes ainda nos dias atuais. A partir daí, muitas pesquisas na área de ensino procuraram juntar os conceitos de informação e tecnologia, buscando aliar metodologias inovadoras de ensino às novas tecnologias de informação e comunicação.

De acordo com Nunes (sd), tanto em nosso país como no mundo, a evolução histórica da Educação a Distância (EaD) é marcada pelo surgimento e disseminação dos meios de comunicação. Ainda segundo o autor, a educação a distância no Brasil fez o percurso desde o ensino por correspondência até a *Universidade Virtual*, conforme a seguinte linha do tempo: ensino por correspondência; transmissão radiofônica e televisiva; informática, chegando à utilização conjugada de meios – a telemática e a multimídia.

Ainda hoje, de acordo com Nunes (sd), a EaD tem sido intensamente discutida no cenário acadêmico, tanto nacional como internacional. A incorporação nas Universidades das novas tecnologias e recursos informacionais tem proporcionado a implantação e intensificado a implementação dos programas de EaD.

Podemos inferir que o uso de uma tecnologia como a *tecnologia da informação e da comunicação* (TIC) tem como objetivo apoiar a questão da prática em Educação, porém, atualmente, *Ensino e Tecnologia* se associam amplamente, modificando cada vez mais o mundo acadêmico e o próprio ser humano. Sendo assim, a divisão que se faz entre tecnologia e conhecimento científico é na maioria das vezes imprecisa, como discutido em Barros et al. (2011), Silva (2011) e Zaina, Ruggiero e Bressan (2004).

O mundo interconectado através das redes de comunicação eletrônica, na contemporaneidade, nos oferece milhares de informações divulgadas e acessíveis em diversos meios. Essa interconexão e entrelaçamento realizados por microcomputadores situados em lugares geograficamente dispersos permitem a manipulação de dados e a troca de informação entre pessoas, num novo contexto de inovações e possibilidades tecnológicas, delineando um novo ambiente de *convivências*, denominado **ciberespaço**. De acordo com Lévy (1996), **ciberespaço** é o ambiente criado de forma virtual através do uso dos meios de comunicação modernos, destacando-se entre eles a **internet**.

As tecnologias modernas ampliam a relação entre Ensino e Tecnologia, mostrando o sucesso dessa parceria com os resultados de produções coletivas, cujo objetivo é sempre buscar melhor qualidade de ensino. De acordo com Murer (2011), a *internet social*, e sua infinita

conectividade, está modificando o cenário de como os jovens adquirem conhecimento – indo mais longe, de como os jovens produzem, transformam e compartilham esse conhecimento.

Entretanto, grande parte do conhecimento científico é produzido sem uma finalidade prática, afirma Murer (2011). Os diferentes ramos das Ciências Naturais (Astronomia, Biologia, Física, Química e Geociências) estudam os fenômenos naturais, buscando a compreensão do Universo, mas tais conhecimentos residem em livros e artigos científicos desconhecidos pelas pessoas comuns.

O uso de um recurso como a internet para divulgação do conhecimento científico tem-se mostrado útil, devido a sua própria capacidade de expansão aleatória e possibilidade de conexão via computadores em sala de aula, laboratórios e dispositivos móveis.

Ainda conforme Murer (2011), a arquitetura da sala de aula, do silêncio disciplinar, não existe no universo digital, onde a regra é interagir a todo instante. Tudo no ciberespaço é espaço de aprendizagem, formando assim uma *infinita biblioteca de Babel*. Nessa biblioteca, as diferentes áreas do conhecimento espalham-se por diferentes espaços conectados por *hyperlinks*, pesquisas, inovação, *blogs*, *tweets*, *scrap*s etc.

Porém, produzir, ter controle, facilitar o acesso e manter um gerenciamento integrado sobre esse conhecimento científico passou a ser um diferencial para aquelas instituições educacionais, de forma a garantir que estas possam atingir seus objetivos desejados; atualmente, *apenas* gerenciar as *informações* já não é mais suficiente. Assim, para garantir que seus *ativos de conhecimento* estejam estruturados de maneira integrada e relacionada, passou-se a falar de **gestão do conhecimento (GC) nesse ambiente virtual**.

O objetivo deste trabalho é construir junto com o leitor um entendimento breve, por meio de um histórico e dos recursos oferecidos pelas novas ferramentas e da gestão do conhecimento, a compreensão das influências do conhecimento, estabelecendo parâmetros para os diversos modos de conhecimentos em face da urgência de inovação que se instaurou no século XX e que se prolonga no século XXI, através dos desafios da instauração de uma modalidade de ensino à distância que seja normativa e compatível com as evoluções das novas tecnologias e do conhecimento em EaD.

2. O CONHECIMENTO: DE SÓCRATES À ERA DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO

Tendo em vista as várias concepções existentes, buscaremos neste trabalho definir conhecimento como “[...] a relação que se estabelece entre sujeito que conhece ou deseja conhecer e o objeto a ser conhecido ou que se dá a conhecer” (ROSAS, 2003).

Ampliando a sua concepção, entende-se ainda por conhecimento a informação interpretada, ou seja, o que cada informação significa e que impactos no meio cada informação pode causar, de modo que possa ser utilizada para importantes ações e tomadas de decisões (WIKIPEDIA, 2011).

Num contexto histórico, dentre as várias visões e métodos de conhecimento, o estudo do conhecimento e a epistemologia ou teoria do conhecimento é um ramo da filosofia que trata dos problemas filosóficos relacionados a crenças e ao conhecimento, tendo sua origem com o filósofo grego Platão, que viveu de 427 a.C. a 347 a.C. e, segundo sua definição clássica, o conhecimento consiste de crença verdadeira e justificada (figura 1).

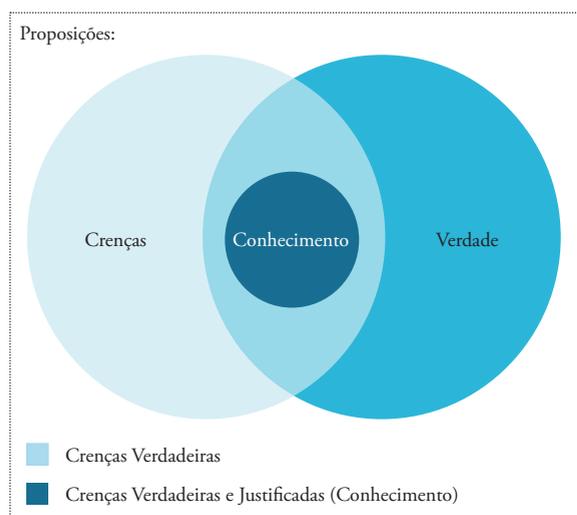


Figura 1: Conhecimento Clássico.
Fonte: WIKIPEDIA, 2011

Aristóteles, por sua vez, afirma Rosas (2003), divide o conhecimento em três áreas: científica, prática e técnica. Observa-se, assim, que os Filósofos gregos deixaram algumas contribuições para a construção da noção de conhecimento:

- Estabeleceram a diferença entre conhecimento sensível e conhecimento intelectual.
- Estabeleceram diferença entre aparência e essência.
- Estabeleceram diferença entre opinião e saber.
- Estabeleceram regras da lógica para se chegar à verdade.

A construção do conhecimento, ainda de acordo com Rosas (2003), foi fundada sobre o *uso crítico da razão*, vinculado a princípios éticos e a raízes sociais, configurando-se como uma tarefa que precisa ser retomada a cada momento, sem jamais ter fim. Como um esboço sistemático da história do conhecimento, a Tabela 1 busca trazer uma análise analítica e crítica dos principais modos de conhecer o mundo e suas formas de abordagens, para se chegar ao conhecimento verdadeiro.

Tabela 1. Análise analítica e crítica dos modos de conhecer o mundo

Modos de conhecer o mundo	Critérios de verdade	Objetivação	Metodologia	Relação sujeito-objeto
Mito	Fé	Dogmatismo – Doutrinação e Proselitismo	Experiência pessoal	Relação suprapessoal, onde a revelação do sagrado se manifesta (revela) sobrenaturalmente ao profano, através do rito. (Dramatização do mito, ou seja, da liturgia religiosa).
Filosofia	Razão	A razão discursiva.	Dialética (o discurso)	Relação transpessoal, em que a palavra diz as coisas.
Senso comum	Cultura ética e moral	A tradição cultural	Crenças silenciosas (Ideologias)	Relação interpessoal, em que a ideologia é estabelecida pelas ideias dominantes e pelos poderes estabelecidos.
Arte	Estética	Esteticismo – A subjetividade do artista e do contemplador (observador) da arte.	Gosto	Relação pessoal, em que há a criatividade e a percepção da realidade do autor e a interpretação e sensibilidade do observador.
Ciência	Experimentação	Objetividade – comprovação de uma determinada tese de modo objetivo	Observação	Relação “impessoal”. A isenção do cientista diante de sua pesquisa: o mito da neutralidade científica.

Fonte: ROSAS, 2003.

Percebe-se que o interesse pelo conhecimento não é algo recente, porém, com o advento das tecnologias da informação e comunicação (TIC), cada dia fica mais difícil administrá-lo.

Não podemos confundir o **conhecimento** com a **informação**, pois conhecimento associa-se a intencionalidade, poderia ser considerado informação com um propósito ou utilidade.

Segundo o dicionário de língua portuguesa, *conhecimento* é substantivo masculino singular derivado de *conhecer*, que significa “ato ou efeito de conhecer; relação direta que se toma de alguma coisa; noção; informação; experiência; discernimento”.

2.1. DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

Segundo Setzer (1999), para entendermos o conceito atual de conhecimento, temos que diferenciar outros dois conceitos fundamentais, que são *dados e informação*.

Definimos *dado* como uma sequência de símbolos quantificados ou quantificáveis. Portanto, um texto é um dado. De fato, as letras são símbolos quantificados, já que o alfabeto por si só constitui uma base numérica. Também são dados imagens, sons e animação, porque todos podem ser quantificados, a ponto de alguém que entra em contato com eles ter eventualmente dificuldade de distinguir a sua reprodução, a partir da representação quantificada, com o original. (SETZER, 1999).

Já a *informação* é uma abstração informal (isto é, não pode ser formalizada por meio de uma teoria lógica ou matemática), que representa algo significativo para alguém pelos textos, imagens, sons ou animação (SETZER, 1999). A informação, de acordo com Laudon e Laudon (2011), é constituída por dados arranjados em uma forma significativa e útil para os seres humanos e pode ser armazenada em um computador.

O que é armazenado no computador, para Setzer (1999), não é a informação em si, mas a sua representação em forma de dados. Essa representação pode ser transformada pela máquina – como na formatação de um texto – mas não o seu significado, já que este depende de quem está entrando em contato com a informação.

Para Setzer (1999), uma *distinção* fundamental entre dado e informação é que dado é puramente **sintático** e informação contém necessariamente **semântica**.

Em resumo, entende-se o **dado** como matéria-prima, enquanto **informação** é o dado que é objetivo, confiável e utilizável (dado com algum nível de elaboração). Portanto, segundo Oliveira (2005), *dado* é qualquer elemento identificado em sua forma bruta que, por si só, não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação e informação; de acordo com Rosini e Palmisano (2003) e Laudon e Laudon (2011), é o dado configurado de forma adequada ao entendimento e à utilização pelo ser humano.

Já o **conhecimento** é uma abstração interior, pessoal, de alguma coisa que foi experimentada e apreendida por alguém. Nesse sentido, de acordo com Setzer (1999), o conhecimento não pode ser descrito inteiramente – de outro modo, seria apenas dado ou informação. Também não depende apenas de uma interpretação pessoal, como a informação, pois requer uma vivência do objeto do conhecimento.

Portanto, segundo Laudon e Laudon (2011), o conhecimento é o conjunto de instrumentos conceituais e categorias utilizadas pelos seres humanos para *criar, coleccionar, armazenar e compartilhar a informação*. Conforme os autores, conhecimento pressupõe definições e compreensões que a pessoa já tem sobre o mundo, seu referencial teórico e o modelo da realidade, a partir de informações construídas com base em dados observados.

Uma questão importante a observar é que o conhecimento não pode ser inserido em um computador por meio de uma representação, pois, nesse caso, seria reduzido a uma informação, afirma Setzer (1999). Assim, de acordo com o autor, temos uma “base de informação” cujo conteúdo – e não apenas a forma – é possível processar e transformar.

Das definições arroladas anteriormente, podemos dizer que o **conhecimento** é a informação aplicada a um propósito específico (LAUDON; LAUDON, 2011). O conhecimento pode ainda ser aprendido como um processo ou como um produto. Em consequência, quando nos referimos a uma acumulação de teorias, ideias e conceitos, o conhecimento surge como um produto resultante dessas aprendizagens,

mas, como todo produto é indissociável de um processo, podemos então olhar o conhecimento como uma atividade intelectual por meio da qual é feita a apreensão de algo exterior à pessoa. (WIKIPEDIA, 2011).

Sob tal ótica, o conhecimento pode ser armazenado, aprendido e adquirido. Como tal, o conhecimento está presente em procedimentos, práticas e estruturas de ensino, por exemplo. Esta é uma manifestação do conhecimento de forma codificada. Contudo, o conhecimento não se restringe à informação presente em seus diferentes registros, mesmo porque esses registros só existem pelo fato de terem sido construídos com o conhecimento das pessoas. (VEIRAS, 2003).

Enfim, a computação oferece a **habilidade** para a coleta, **técnicas** para armazenamento, refinamento e distribuição do conhecimento, porém, é a nossa **inteligência** que nos permite transformar informação em conhecimento, afirmam Setzer (1999), Veiras (2003) e Laudon e Laudon (2011).

2.2. TIPOS DE CONHECIMENTO

Para Gatti (2012), a definição de conhecimento tácito foi introduzida por Michael Polanyi, ao assinalar que sua sabedoria é maior do que o indivíduo consegue dizer ou descrever.

O conhecimento **tácito** é definido como algo que não se tem plena consciência, representando-se, muitas vezes, por hábitos e culturas que não são conhecidas pelos próprios indivíduos, mas que através desse conhecimento conseguem realizar tarefas específicas sem muito esforço. Os seres humanos adquirem conhecimentos criando e organizando ativamente suas próprias experiências. Contudo, o conhecimento que pode ser expresso em palavras e números representa apenas a ponta do iceberg do conjunto de conhecimentos como um todo. (GATTI, 2012).

Já o conhecimento **codificado**, afirma Gatti (2012), é mais facilmente descrito. Pode, em grande parte, ser mapeado com base em dados secundários existentes. Codificação corresponde à conversão do conhecimento em mensagens que podem ser processadas como informação, fazendo da codificação e do processamento da informação passos críticos na formação e na difusão de conhecimentos.

Em resumo,

[...] **conhecimento tácito** é pessoal e específico ao contexto em que se encontra e, por isso, difícil de formalizar e comunicar. **Conhecimento explícito** ou **codificado** refere-se ao conhecimento que é transmissível na linguagem formal, sistemática. Na sociedade do conhecimento o grande desafio é conseguir transformar todo conhecimento tácito que reside em modelos mentais e pessoais em formas explícitas, para que se consiga dar maior visibilidade as experiências e habilidades já descobertas e implantá-los em sistemas, produtos e serviços. (GATTI, 2012).

O conhecimento tácito e o conhecimento explícito não são entidades totalmente separadas, porém, mutuamente complementares, ressalta Simonetti (2011). Integram um com o outro e realizam trocas nas atividades criativas dos seres humanos. O modelo dinâmico da criação do conhecimento baseia-se no pressuposto crítico de que o conhecimento humano é criado e expandido por meio da interação social entre o conhecimento tácito e o explícito, conclui Simonetti (2011).

Nessa abordagem, Nonaka e Takeuchi (1997) conceituam quatro modos diferentes de “conversão do conhecimento”: *socialização*, *externalização*, *internalização* e *combinação* (figura 2).



Figura 2: Quadro modos de conversão do conhecimento

Fonte: Adaptado de Simonetti (2011)

Segundo Simonetti (2011), os quatro modelos de conversão podem ser resumidamente definidos como:

- **Socialização:** Um indivíduo pode adquirir conhecimento tácito diretamente de outros sem usar a linguagem, somente pela observação. Os treinamentos práticos utilizam esse princípio.
- **Externalização:** Processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos, expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses e modelos. A escrita é uma forma de converter o conhecimento tácito em explícito.
- **Combinação:** Envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimentos explícitos. Os indivíduos trocam e combinam conhecimentos por meio de documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizadas.
- **Internalização:** Processo de incorporação do conhecimento explícito em tácito. Está intimamente relacionado ao “aprender fazendo”. Quando são internalizadas nas bases do conhecimento tácito dos indivíduos em formas de modelos mentais ou *know-how* técnico compartilhado, as experiências através da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos valiosos.

Por conseguinte, a não ser que se torne explícito, o conhecimento compartilhado não pode ser facilmente alavancado, afirma Simonetti (2011). A mera combinação de diferentes informações explícitas de maneira nova não amplia a estrutura de conhecimentos existentes. Entretanto, quando há interação entre o conhecimento tácito e explícito, surge a inovação, conclui Simonetti (2011).

3. GESTÃO DO CONHECIMENTO

No mundo globalizado da atualidade, milhares de informações são divulgadas e tornadas acessíveis em diversos meios. Controlar essa facilidade de acesso e manter um gerenciamento integrado sobre essas informações passaram a ser um diferencial para as instituições educacionais atingir objetivos almejados e, atualmente, gerenciar apenas as informações passou a não ser mais suficiente. A grande necessidade agora é administrar o *know-how* da instituição de alunos, funcionários e docentes como um todo.

3.1 POR QUE GESTÃO DO CONHECIMENTO?

De acordo com Jones e Sallis (2001), gestão do conhecimento é uma resposta técnica e teórica às necessidades da era do conhecimento e à explosão da informação. O ambiente de trabalho do século XXI é muito diferente daquele de apenas 20 anos atrás ou menos. As mudanças estão acontecendo rapidamente e o futuro é imprevisível. A única certeza, destacam Jones e Sallis (2001), será a mudança.

A estrutura das organizações educativas modernas reside nas seguintes bases:

- a necessidade de responder rapidamente a novas ideias e modelos de estruturas;
- a velocidade sempre crescente de mudanças tecnológicas;
- a rápida introdução de novas oportunidades e serviços, com um conteúdo de conhecimento cada vez maior;
- as instituições estão se tornando globais e a competitividade crescente;
- novos desafios em questões como liderança e gestão, que estão se tornando cada vez mais complexos e problemáticos;
- velocidade das mudanças tecnológicas e pedagógicas, o que significa que as organizações educativas estão se tornando cada vez mais suscetíveis à obsolescência de sua base de conhecimento;

- necessidade de educação continuada, criação e compartilhamento de conhecimento entre as forças de trabalho.

Como visto anteriormente, conhecimento é o principal recurso da era da informação. Atualmente, a importância de gerenciar o conhecimento e o *know-how* é um imperativo organizacional decisivo. Sem compreender seus próprios processos para a geração do conhecimento, as organizações educativas não terão como continuar funcionando como organizações educativas, garantem Jones e Sallis (2001).

3.2 O QUE É GESTÃO DO CONHECIMENTO?

As organizações bem-sucedidas do século XXI – escolas, pequenos negócios ou gigantes corporações – são aquelas que fazem melhor uso de sua informação e conhecimento e os utilizam para criar valor agregado sustentável aos seus acionistas.

Hoje, com o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação, o problema não está em **onde** encontrar a informação, mas em como **gerenciá-la**. Assim, o desafio para as organizações educativas é como processar o seu conhecimento, classificando o conhecimento que é importante e utilizá-lo criativamente. Se uma organização não sabe ou não puder apreender de seus ativos de conhecimento, terá pouca chance de sobrevivência. Usar de forma eficiente seu conhecimento é o que torna uma organização bem-sucedida. (JONES; SALLIS, 2001).

Uma das definições de gestão de conhecimento é

[...] a coordenação sistemática e deliberada de pessoas, tecnologia, processos e infraestrutura de uma organização, a fim de agregar valor através da inovação e melhoria contínua dos processos. Esta coordenação é conseguida através da criação, compartilhamento e aplicação do conhecimento, bem como através das lições aprendidas com as melhores práticas, a fim de promover a continuidade da aprendizagem organizacional, criando, assim, uma memória corporativa. (SIMONETTI, 2011).

As organizações educativas apoiadas no conhecimento são aquelas que serão bem-sucedidas na nova ordem econômica do século XXI, afirmam Jones e Sallis (2001), pois são aquelas que possuem a maioria ou muitas das seguintes características:

- reconhecem o conhecimento como o principal propulsor de seu sucesso;
- possuem uma visão clara e planejada para criação do conhecimento;
- seus valores enfatizam seu comprometimento com a gestão do conhecimento;
- têm entusiasmo difundido e um compromisso para a criação do conhecimento;
- seus colaboradores são valorizados pelo seu intelecto e pela sua capacidade de criar novo conhecimento (inovar);
- possuem alto nível de aprendizagem individual, coletiva (de equipe) e organizacional;
- utilizam as TICs e outras novas tecnologias em soluções criativas;
- sua cultura organizacional facilita a criação de conhecimento;
- sua cultura organizacional apoia o desenvolvimento e o teste de protótipos.

De acordo com Vieira et al. (2005), nas organizações educativas da sociedade atual é importante criar formas de gerir o próprio conhecimento. As instituições estão investindo na aprendizagem de seus profissionais, na retenção do conhecimento de seus professores **seniores**, encorajando o crescimento do compartilhamento do conhecimento e melhores práticas de trabalho, e, principalmente, visando reduzir a **amnésia corporativa**, ou seja, a perda da memória da instituição, quando da aposentadoria ou afastamento de seus docentes.

4. CICLO DE VIDA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

A gestão do conhecimento é uma nova área de interesse, emergente e interdisciplinar, que tem o conhecimento como principal componente de sua infraestrutura. No seu “*tripé*” básico, de acordo com Awad e Ghaziri (2004), a gestão do conhecimento é estruturada pela sobreposição de três fatores básicos: “[...] *pessoas, tecnologia da informação e procedimentos*” (Figura 3).

Um dos tripés das iniciativas de gestão de conhecimento, a **tecnologia da informação e comunicação** (TIC), trouxe grandes benefícios às organizações educativas. Novas tecnologias para comunicação com grande largura de banda, trabalho em cooperação e separados geograficamente, objetos e multimídia ampliaram o ambiente informacional, e hoje já existem inúmeras ferramentas que facilitam ou suportam as atuais iniciativas de gestão de conhecimento, segundo Albino, Reinhard e Santana (2008).

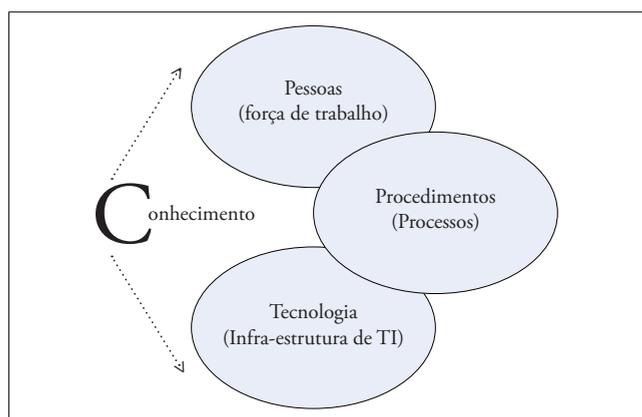


Figura 3: Sobreposição dos fatores de gestão do conhecimento

Fonte: Adaptado de Awad e Ghaziri (2004, p.3)

Para ser bem-sucedida, uma iniciativa de gestão do conhecimento deve ter uma robusta fundamentação teórica, salienta Dalkir (2005). Na literatura, há vários modelos de GC que apresentam diferentes perspectivas nos seus elementos principais que formam essa infraestrutura. O objetivo de um modelo, segundo afirma Dalkir (2005), é o de apoiar as organizações a identificar e mensurar o valor dos ativos *intangíveis* e usar esses ativos para gerar inovação.

Nesse enfoque, a GC se torna uma estratégia consciente de colocar tanto o conhecimento *tácito* quanto o *explícito* em “ação”, criando contexto, infraestrutura e ciclos de aprendizagem que permitam às pessoas encontrar e empregar o conhecimento coletivo. Esse processo, de acordo com O’Dell, Elliot e Hubert (2000), envolve muitos dos estágios ou subprocessos do *ciclo de vida de GC*. O modelo pode ser visualizado na figura 4. A camada mais externa da figura representa o ambiente de uma organização – tecnologia, cultura, inteligência dos usuários, métricas, competição e liderança – e o centro da figura, o **ciclo de vida de GC**.

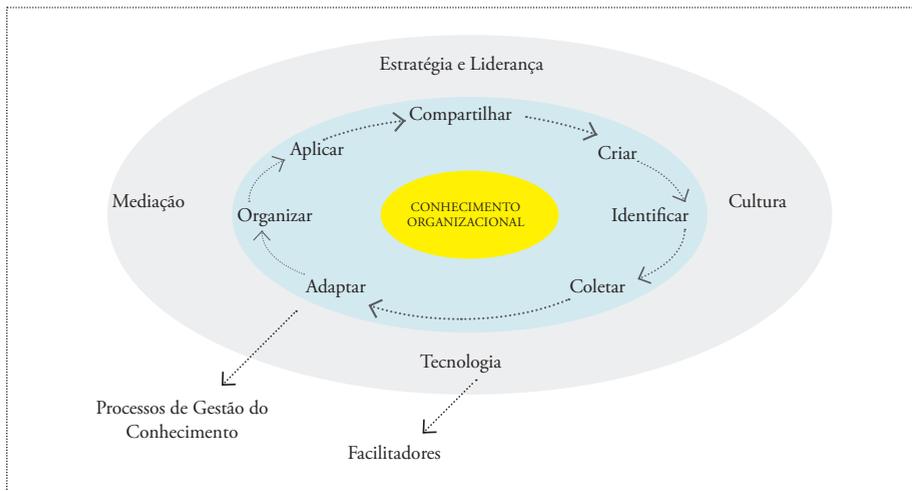


Figura 4: Modelo de gestão do conhecimento

Fonte: Adaptado de O’Dell, Elliot e Hubert (2000, p.2)

Na figura 4, pode-se abstrair que um ciclo de vida de GC interage com os principais processos de uma organização. Assim, essa estrutura conceitual inclui as fases que tratam do ciclo de vida da gestão do conhecimento: *criação, coleta ou captura, organização, refinamento e difusão do conhecimento*.

Em resumo, três passos básicos estão envolvidos no processo de conhecimento e aprendizado. Tais estágios compreendem:

- **Aquisição de conhecimento:** é o processo de desenvolvimento e criação de ideias, habilidades e relacionamentos.
- **Compartilhamento de conhecimento:** esse estágio compreende disseminar e tornar disponível o que já é

conhecido. O foco na colaboração e no suporte colaborativo são os principais fatores que diferenciam os sistemas de gestão do conhecimento dos sistemas de informação.

- **Utilização do conhecimento:** a utilização do conhecimento ganha destaque quando o aprendizado está integrado à organização. Qualquer conhecimento que esteja disponível e sistematizado na organização pode ser generalizado e aplicado, pelo menos em parte, em uma nova situação. Qualquer infraestrutura computacional disponível que apoie essas funções pode ser utilizada.

Usando esse enfoque tecnológico, os três estágios e suas funcionalidades de tecnologia da informação estão representados na Figura 5. De acordo com Tiwana (2000), esses três estágios não precisam estar em sequência. Em algumas situações, eles podem ocorrer em paralelo.

Conhecimento representa a base decisiva para o comportamento inteligente e competente em nível individual, grupal e organizacional. Apenas uma reflexão consciente e organizada das lições aprendidas e

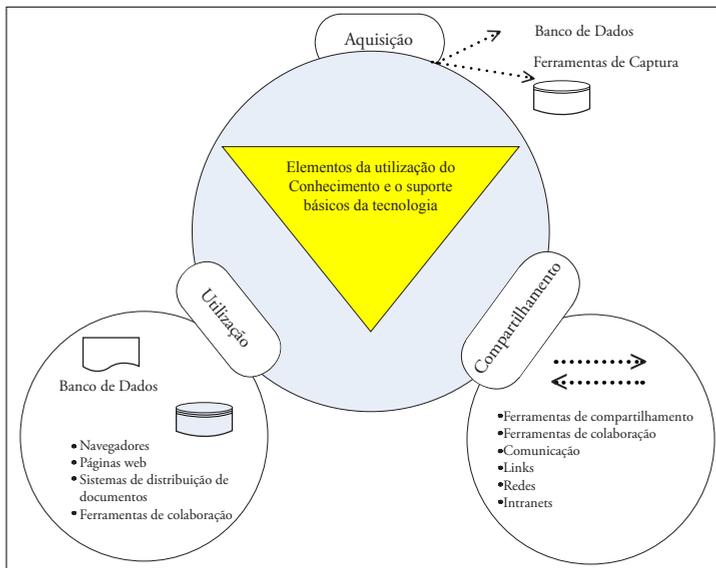


Figura 5: Estágios de utilização de conhecimento e suas funcionalidades de TI
Fonte: Adaptado de Tiwana (2000, p.72)

melhores práticas descobertas possibilitarão que as organizações educativas alavanquem seus ativos de conhecimento, sustentam Awad e Ghaziri (2004).

Um modelo de gestão do conhecimento precisa ser concebido e executado de forma a permitir a execução do processamento e transformação do conhecimento, o processamento dos produtos de informação, garantindo que os ativos de conhecimento alcancem os usuários finais e sejam bem utilizados.

Assim, podemos inferir que os processos existentes em uma estrutura educacional, além de sua cultura, oferecem incentivos necessários e oportunidades para que todos os envolvidos no processo (professores, funcionários, alunos, editoras etc.) se tornem participantes ativos em todo o ciclo de gestão do conhecimento. (DALKIR, 2005, p. 45).

5. GESTÃO DO CONHECIMENTO E ENSINO A DISTÂNCIA

De acordo com Vieira et al. (2005), as instituições estão investindo em novos meios de aprendizagem, usando formas que ofereçam qualidade, disponibilidade e supram as necessidades das organizações educativas em oferecer alternativas à capacitação e formação de seus alunos.

Com o objetivo de suprir tais necessidades, afirmam Vieira et al. (2005), as instituições investem fortemente em educação a distância (EaD), uma forma de educação apoiada por tecnologias de informação e comunicação. A educação a distância já é uma clara conquista nos países mais desenvolvidos, pois as grandes organizações educativas culturais e de formação cultural e técnica desenvolvem programas e sistemas de EaD.

A abertura de novas fronteiras a essa técnica de educação é facilitada pelos multimeios da tecnologia da informação. O que se busca é delimitar novos campos de ação, proporcionando aos usuários instrumentos legais para a prática da autoformação. A EaD oferece uma grande oportunidade de se racionalizar a transmissão do conhecimento, bem como a geração de novos conhecimentos. Percebem-se aqui o repasse de conhecimentos já elaborados e a perspectiva de se gerar novos conhecimentos por meio de programas orientados de pesquisa. (VIEIRA et al., 2005).

No sistema de educação a distância, o conceito de gestão ainda vem sendo explorado, tendo como base de reflexão as experiências das **megauniversidades**, como a Open University, na Inglaterra, ou a UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia), na Espanha, cuja característica institucional e de gestão se fundamenta no modelo autônomo, portanto, com um sistema de regulamentações próprias e forte cultura empresarial, ressalta Oliveira (2006).

No Brasil, a educação a distância apresentou, nos anos 1990 e 2000, grande crescimento, notadamente após a regulamentação dos cursos a distância pelo Ministério da Educação (MEC). Em se tratando de um país com dimensões continentais e com grande diversidade cultural e étnica, dentre outros fatores, a educação mediada por tecnologias que aproximem as pessoas, ampliando o interesse em adquirir conhecimento nas diversas regiões, é favorecida.

Nesse sentido, boa parte das discussões sobre gestão dos sistemas de EaD têm ocorrido a partir dos princípios administrativos de planejamento (objetivos, estratégias, execução de planos), organização (atribuição de tarefas e cobrança de prestação de contas), direção (motivação, resolução de conflitos, escolha dos meios de comunicação) e controle (acompanhamento das atividades, a fim de detectar e corrigir desvios acerca do plano).

Ainda conforme Oliveira (2006), pode-se considerar que os conhecimentos resultantes dessa discussão fornecem uma base de “objetividade” para as análises e reflexões acerca dos sistemas de gestão em EaD.

Segundo Schuelter e Coelho (2006), os processos de uma organização de EaD representam o diferencial para uma instituição e podem levar a obter vantagem competitiva se forem bem gerenciados. A ideia é que o fluxo do processo, representado em modelos, possa ser capturado, salvo e reutilizado, como no **ciclo de vida de GC**. Os conhecimentos usados para a execução dos processos podem ser levantados durante a modelagem, permitindo assim a identificação da estrutura de conhecimentos da organização educacional.

Alguns fatores afetam os resultados dos trabalhos realizados nos processos, afirmam ainda Schuelter e Coelho (2006). Pode-se destacar a tecnologia da informação e comunicação e os recursos humanos que podem

estabelecer a diferença na busca pela vantagem competitiva desejada pelas organizações, independentemente da sua área de atuação.

Como a educação a distância possui um sistema complexo de desenvolvimento percebeu-se que diversas das técnicas apresentadas em GC atendem às necessidades para uma organização em busca de melhorias nas iniciativas de educação a distância, definem Vieira et al. (2005).

Para Schuelter (2010), a adoção de algumas técnicas na gestão do conhecimento, notadamente aquelas que têm foco voltado na busca e na colaboração de informações pertinentes à execução de processos, podem colaborar para melhorar o desempenho da instituição como um todo.

Dentre as várias técnicas disponíveis discutidas em Schuelter (2010), apresentamos a seguir uma relação com algumas técnicas de GC e um resumo de sua possível aplicação:

- **Revisão após a ação (RAA):** Ferramenta utilizada para captar lições aprendidas durante e após a realização de uma atividade ou projeto.
- **Comunidades de prática:** Uma comunidade de prática é uma rede de pessoas que compartilham um interesse comum em uma área específica do conhecimento ou competência e estão dispostos a trabalhar e aprender em conjunto.
- **Realização de auditoria de conhecimento:** Processo sistemático para identificar necessidades de conhecimentos, recursos e fluxos, para compreender como a gestão do conhecimento pode agregar maior valor.
- **Desenvolvimento de uma estratégia de gestão conhecimento:** Abordagens para o desenvolvimento de um plano formal de gestão do conhecimento alinhado à estratégia e objetivos da organização.
- **Entrevistas de saída:** Ferramenta utilizada para absorver o conhecimento dos colaboradores (funcionários e professores) que saem da empresa.

- **Identificação e compartilhamento das melhores práticas:** Técnica para localizar as melhores práticas utilizadas em uma parte da organização e compartilhá-las para o benefício de todos.
- **Coleta de conhecimento:** Aprender o conhecimento de “especialistas” e torná-lo disponível a outras pessoas.
- **Apoio aos parceiros:** Processo em que uma equipe de pessoas que trabalham em um projeto ou atividade é chamada a se reunir com pessoas de outras equipes para trocar conhecimento e ideias.
- **Análise de redes sociais:** Mapeamento e medição dos fluxos e relações entre pessoas, grupos, organizações, computadores ou qualquer outra informação ou conhecimento disponibilizado nas redes sociais.
- **Contar histórias:** Utilizar o ato de contar histórias para compartilhar o conhecimento de forma significativa e motivadora.
- **Guia de conhecimentos:** Recurso *on-line* que permite às pessoas encontrar colegas que possuam conhecimento específico para auxiliar em determinada tarefa ou projeto.

Cada técnica tem sua devida utilização e adequação ao objetivo pretendido. Com tantas tecnologias disponíveis, o diferencial está em saber escolher a técnica e a ferramenta adequadas ao objetivo pretendido, afirma Schuelter (2010).

6. FERRAMENTAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Como discutido anteriormente, as ferramentas de gestão do conhecimento estão associadas às tecnologias de informação e comunicação e estão voltadas a encampar os objetivos da instituição, asseguram Schuelter e Coelho (2006). As TICs amparam a GC em duas frentes: (a) fornecendo o suporte para que as pessoas possam organizar, armazenar e acessar

informações e conhecimento explícito; e (b) conectando as pessoas para que elas possam compartilhar o conhecimento.

Entre as possíveis estratégias para a gestão do conhecimento, neste trabalho foram destacadas aquelas empregadas para conectar pessoas com pessoas. Nesse enfoque, tais ferramentas buscam facilitar a interação entre colaboradores que participam de um grupo de trabalho ou que facilitem a coordenação de grupo de pessoas trabalhando dispersas geograficamente, como em um curso em EaD.

Dentre as várias ferramentas de TIC disponíveis, foram selecionadas as relacionadas a seguir:

- **Groupware:** Termo que define *software* concebido para apoiar o trabalho de grupos de pessoas.
- **Intranets:** Rede de computadores privativa que usa tecnologias da internet para, de forma segura, compartilhar informação dentro de uma organização.
- **E-mail:** O correio eletrônico é um método que permite compor, enviar e receber mensagens através de sistemas eletrônicos de comunicação. O *e-mail* ainda é considerado a ferramenta mais utilizada para colaboração.
- **Fóruns de discussão:** Um Fórum de discussão, ou quadro de mensagens, é um *site* de discussão on-line onde pessoas podem manter conversas na forma de mensagens postadas. Basicamente, são aplicações *web* de gestão de conteúdo gerado pelo usuário.
- **Videoconferência:** É um sistema via vídeo que possibilita a realização de reuniões e conferências entre participantes que estão em lugares diferentes. Permite a interação em tempo real com canais de áudio e vídeo simultâneos.
- **Wikis:** Conjunto de ferramentas que permitem aos grupos de trabalho compartilhar documentos e trocar mensagens entre participantes separados geograficamente, em “tempo real”. Tal *software* colaborativo possibilita a edição coletiva

dos documentos usando um sistema que não necessita que o conteúdo tenha que ser revisto antes da sua publicação.

- **Ferramentas de fluxo de trabalho:** Sistemas de apoio à gestão do fluxo de tarefas compartilhadas realizadas por diversas pessoas. Oferece informações como: em que situação um processo está, com qual pessoa etc.
- **Ferramentas de *e-learning*:** Combinação ocorrida entre ensino, tecnologia e educação a distância. Tais modalidades convergiram para a educação *on-line* e para o treinamento baseado em *web*. Usa tecnologia para entrega de informações, interações entre participantes e gerenciamento do estudo. Essas ferramentas adicionaram novos significados para o treinamento e ampliaram as possibilidades para difusão do conhecimento e da informação e uma nova forma para a distribuição e o compartilhamento de conhecimento.

Depois de conhecer algumas alternativas de uso da gestão do conhecimento, vale salientar a possibilidade de melhoria e ampliação da qualidade que pode ser trazida para as organizações. Nas instituições que oferecem EaD, o termo *qualidade* está inserido com força em todos os processos existentes: planejamento, produção, aplicação e avaliação dos projetos como um todo. Um fator que abrange e oferece possibilidade a essas necessidades dos sistemas de educação a distância são as técnicas de gestão do conhecimento e as ferramentas ou estratégias apoiadas pelas TICs.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi o de apresentar e discutir alguns tópicos referentes aos recursos oferecidos pela gestão do conhecimento às iniciativas de EaD das instituições. Pretendeu oferecer também uma reflexão, sobretudo com relação às novas tecnologias da informação e comunicação, por meio de uma visão prática das influências do conhecimento, estabelecendo uma relação entre os vários modos

com que a gestão do conhecimento pode apoiar o processo de ensino a distância por meio das descobertas, retenção e uso dos ativos de conhecimento existentes na instituição.

Como explorado dentro dessa visão, as ferramentas de gestão do conhecimento e as TICs existentes devem estar voltadas aos objetivos da instituição, podendo, dessa forma, ampará-las principalmente em dois aspectos importantes: fornecer o suporte, para que as pessoas possam organizar, armazenar e acessar informações e conhecimento explícito; e conectar as pessoas, para que elas possam utilizar e compartilhar o conhecimento.

Assim, o fluxo dos processos de uma organização educacional pode ser capturado, salvo e reutilizado, como em um *ciclo de vida de GC: criação, coleta, organização, refinamento e difusão de conhecimento*, e isso pode ser adotado no processo de criação e oferecimento de EaD. Portanto, o conhecimento utilizado na execução dos processos de EaD podem ser estudados durante a sua modelagem, possibilitando assim a identificação da estrutura de conhecimentos da organização educacional, colaborando para sua vantagem em relação às outras instituições.

Acredita-se, desse modo, que a gestão do conhecimento possa ser uma resposta, tanto técnica como teórica, às necessidades da era do conhecimento e à explosão da informação, apoiando a estrutura das organizações educativas com relação à sua necessidade de responder rapidamente a novas ideias e modelos de mercados; protegendo-as quanto à taxa sempre crescente de mudanças tecnológicas, e permitindo à instituição oferecer novos produtos e serviços, com cada vez mais conteúdo de conhecimento.

Em um mercado global e de competitividade crescente, os desafios estão se tornando cada vez mais complexos e incertos, exigindo uma velocidade de mudança em que as organizações educativas, para sobreviver, necessitam sempre inovar, criando e compartilhando suas bases de conhecimento entre as forças de trabalho, para que não se tornem suscetíveis à obsolescência do seu cabedal de conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, J. P.; REINHARD, N.; SANTANA, S. O uso da tecnologia de informação como apoio à adoção da gestão do conhecimento nas organizações: uma proposta de categorização. *Revista do CCEI*, v. 12, p. 52-60, 2008.
- AWAD, E. M., GHAZIRI, H. M. *Knowledge Management*. New Jersey: Prentice Hall, USA, 2004.
- BARROS, D. M. V. et al. *Educação e tecnologias: reflexão, inovação e práticas*, Lisboa: E-book, 2011.
- DALKIR, K. *Knowledge Management In Theory and Practice*. New Jersey: Elsevier Butterworth-Heinemann, USA, 2005.
- JONES, G.; SALLIS, E. *Knowledge Management in Education: Enhancing Learning & Education*. Virginia: Routledge, 2002.
- GATTI, P. V. Bôas. *Fatores facilitadores e inibidores no uso das comunidades de prática: um estudo de caso em uma empresa alemã*. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Faculdade de Engenharia da UNESP, 2012.
- LAUDON, K.; LAUDON, J. *Sistemas de informação gerenciais*. 9. ed. São Paulo: Pearson/Prentice Hall, 2011.
- LÉVY, P. *O que é o virtual?* São Paulo: Editora 34, 1996.
- MURER, R. *Redes sociais e os novos paradigmas para educação*, 2011. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2011/07/01/redes-sociais-e-os-novos-paradigmas-para-educacao/>>, 2011. Acesso em: 20 mar. 2012.
- NUNES, J. R. *História da EaD no Brasil*. Disponível em: http://ensinoadistancia.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=5. Acesso em: 20 jan. 2012.
- O'DELL, C.; ELLIOTT, S.; HUBERT, C. *Knowledge Management A Guide For Your Journey To Best-Practice Process*, American Productivity & Quality Center, Houston: 2000.
- OLIVEIRA, D. P. R. *Organização, sistemas e métodos: uma abordagem gerencial*, 15. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- OLIVEIRA, G. M. S., *A gestão no sistema de Educação a Distância*. Cuiabá: NEAD/UFMT, 2006.
- PIRES JÚNIOR, R. B. Produção do Conhecimento Sensível na Gestão e Engenharia da Produção Industrial, *Revista Especialize*, outubro de 2011. Disponível em: <<http://www.ipog.edu.br/uploads/arquivos/c63bc69b788a5c6f42ad4f59f3630278.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2011.
- ROSAS, V. B. *Afinal, o que é conhecimento*. Disponível em: <<http://www.mundodosfilosofos.com.br/vanderlei22.htm>> 2003. Acesso em: 1.º set. 2011.
- ROSINI, A. M.; PALMISANO, Â. *Administração de sistemas de informação e a gestão do conhecimento*. São Paulo: Thomson, 2003.
- SETZER, V. Dado, informação, conhecimento e competência. *Revista de ciência da informação*, n. zero, dezembro, 1999.

- SILVA, A. S. *A tecnologia como nova prática pedagógica*. 2011. Monografia (Curso de Pós-Graduação em Supervisão Escolar) – Escola Superior Aberta do Brasil – ESAB, 2011.
- SIMONETTI, N. G. *Proposta de uma estrutura de gestão do conhecimento para uma empresa de grande porte do setor alimentício*. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Faculdade de Engenharia da UNESP, 2012.
- SCHUELTER, G.; COELHO, C. C.S. R. Gestão do conhecimento nos sistemas de educação a distância: técnicas e ferramentas para melhorar o processo de produção, CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 16. *Anais...*, ABED, 2010.
- SCHUELTER, G. *Modelo de educação a distância empregando ferramentas e técnicas de gestão do conhecimento*. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.
- TIWANA, A. Knowledge Management Toolkit, The Practical Techniques for Building a Knowledge Management System: Pearson Education, 2000.
- WIKIPEDIA, *Conhecimento*. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Conhecimento>>. Acesso em: 16 set. 2011.
- VEIRAS, D. B. *As formas de conhecimento implícito e explícito na interação em sala de aula de língua estrangeira*. 2003. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Católica de Pelotas, 2003.
- VIEIRA, E. M. F.; SCHUELTER, G.; KERN, V. M.; ALVES, J. B. M. A teoria geral de sistemas, gestão do conhecimento e educação a distância: revisão e integração dos temas dentro das organizações educativas. *Revista de Ciências da Administração*, v.7, n.14, jul/dez 2005.
- ZAINA, L.A.M.; RUGGIERO, W.V.; BRESSAN, G. metodologia para acompanhamento da aprendizagem através da web, *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 12, N. 1, 2004.

CAPÍTULO 7

MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO DE FÍSICA QUÂNTICA INTRODUTÓRIA: INSTRUMENTO DIDÁTICO E AVALIATIVO

Fabiana C. P. de Almeida

Aguinaldo Robinson de Souza

Pablo A. Venegas Urenda

1. INTRODUÇÃO: A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Consideramos importante, para a carreira do educador, compreender os princípios que fundamentam a aprendizagem significativa, pois, segundo Ausubel (1980), tais princípios fornecem um fundamento lógico aos professores, para que estes estejam aptos a fazer escolhas mais coerentes entre os vários métodos existentes de trabalho e até mesmo conseguir descobrir por si mesmos métodos de ensino mais eficazes. Essa perspectiva orientou o desenvolvimento deste trabalho, desde o processo de investigação até a subsequente busca pela compreensão conceitual alcançada pelos estudantes, com o auxílio do uso dos mapas conceituais.

A aprendizagem significativa está desenvolvida no âmbito da Psicologia Educacional, que tem como objetivo básico lidar com a natureza, condições e avaliação da aprendizagem em sala de aula ou aprendizagem das disciplinas acadêmicas e os fatores que as influenciam. Este estudo aborda a construção do conhecimento pelos

estudantes, originada em grande parte pela aprendizagem receptiva significativa, que é facilitada por meio de um ensino expositivo apropriadamente elaborado. Tendo em vista que as aulas que acontecem na universidade, em geral, seguem o padrão de aulas expositivas, nada mais coerente que procurarmos compreender melhor como se dão as relações de ensino e aprendizagem traçadas por essa teoria. Evidentemente, em nosso trabalho, consideramos importante o fator de interação do estudante, quando propusemos os experimentos, o que não deixa de ser explicado por essa teoria, quando define o fator da disposição do estudante para interagir com o material, um dos requisitos básicos para que este possa aprender significativamente, conforme explicaremos no decorrer do artigo.

A teoria inicial sobre a aprendizagem cognitiva foi desenvolvida em 1963 e publicada no livro *The Psychology of Meaningful Verbal Learning* (AUSUBEL, 1963). Tal trabalho sofreu consideráveis modificações, em função de pesquisas desenvolvidas na época, o que levou o autor a conceber a teoria de aprendizagem como teoria da assimilação.

O nome “Teoria da Assimilação” refere-se a algumas características importantes dessa teoria, tais como o papel interativo que as estruturas cognitivas existentes desempenham no processo da nova aprendizagem.

2. O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Neste trabalho, considera-se que o processo de aprendizagem engloba a construção de conhecimento. A construção do conhecimento na aprendizagem do ser humano se dá por meio da observação de acontecimentos ou objetos. Segundo Novak (NOVAK; GOWIN, 1999), esses acontecimentos ou objetos tanto podem ser de ocorrência natural, como a chuva ou um gato, quanto construídos pelo homem, como a educação ou um objeto concreto.

Nessa perspectiva de desenvolvimento e/ou aprimoramento da construção de conhecimento, o papel da aprendizagem leva o indivíduo a levar em conta certas regularidades nos acontecimentos ou objetos observados. Tais regularidades são caracterizadas por conceitos. Por exemplo, “lousa” é o termo do vernáculo utilizado para definir um objeto

de aparência retangular, que possui uma superfície lisa, sendo afixado geralmente na parede como um quadro, onde se escreve com giz ou caneta, dependendo de sua superfície.

Novak (NOVAK; GOWIN, 1999) destaca que os conceitos são aquilo com que pensamos e que, se não os tivermos claros e organizados, o nosso pensamento será confuso e não conseguiremos resolver problemas nem gerar outros conceitos para solucionar tais problemas.

Para Novak (NOVAK; GOWIN, 1999, p. 20), “[...] a cultura é o veículo através do qual as crianças adquirem conceitos construídos através dos séculos; as escolas são invenções relativamente recentes para acelerar este processo”. A escola é o local onde os estudantes terão acesso a novas e variadas informações, que se desenrolaram através dos tempos e são atualmente aceitas pelas Ciências.

Sabe-se também que a aprendizagem tem caráter pessoal e idiossincrático¹⁷, ou seja, o significado da aprendizagem é individual, podendo mesmo ser radicalmente diferente entre os estudantes de um mesmo grupo. O indivíduo está em contato constante com novas informações. Esse movimento permite a apropriação de novos conceitos, os quais passam a modificar ou alterar as concepções dos indivíduos.

Com base nessa visão, o papel da Educação compreende um processo educativo que depende de vários fatores, tais como pensamentos, sentimentos e ações dos professores e estudantes – aqueles que ensinam e aqueles que aprendem. Em tal processo, a experiência está em constante transformação de significados para ambos.

Considerar a investigação de uma experiência educacional não é tão simples, pois, segundo Schwab (1973 *apud* NOVAK; GOWIN, 1999), esta envolve quatro “lugares--comuns”: professor, estudante, currículo e o meio. Novak explica-os:

Nenhum destes é redutível a qualquer um dos outros, e todos eles devem ser considerados na educação. É obrigação de o professor planificar a agenda de atividades e decidir qual o conhecimento que deve ser considerado e em que sequência. É claro que o professor

¹⁷ De acordo com o *Novo Dicionário Aurélio*, “idiossincrático” é um adjetivo relativo à idiossincrasia, que significa disposição do temperamento do indivíduo, que o faz reagir, de maneira muito pessoal, à ação dos agentes externos; maneira de ver, sentir, reagir, própria de cada pessoa.

competente deverá envolver o estudante em alguns aspectos de planificação da agenda de atividades, mas espera-se que o professor tenha mais competência que o estudante na área de estudo. O *estudante* deve optar por aprender; a aprendizagem é uma responsabilidade que não pode ser compartilhada. O *currículo* compreende o conhecimento, as capacidades, e os valores da experiência educativa que satisfaçam critérios de excelência de tal modo que o convertam em algo digno de ser estudado. O professor especialista será competente tanto no material como no critério de excelência utilizado na área em estudo. O *meio* é o contexto no qual a experiência de aprendizagem tem lugar, e influencia a forma como o professor e o estudante compartilha o significado do currículo. (NOVAK; GOWIN, 1999, p.22).

3. O SIGNIFICADO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Na perspectiva de Ausubel (1980), para que a aprendizagem seja significativa, as ideias expressas simbolicamente devem estar relacionadas com as informações previamente adquiridas pelo estudante, de modo não *arbitrário e substantivo* (não literal), ou seja, *as ideias estão relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do estudante* (imagem, símbolo, conceito ou proposição).

Novak (1981, p.10) interpreta o significado de estrutura cognitiva, de acordo com Ausubel, como sendo um “[...] arcabouço de conceitos hierarquicamente organizados” e que estes são “as representações da experiência sensorial da pessoa”. Por essa visão, o armazenamento de informações pelo cérebro é altamente organizado, formando articulações entre os elementos mais antigos e os mais recentes, em que elementos menos importantes se ligam ou se incorporam aos conceitos mais importantes, mais gerais e mais inclusivos, o que demonstra uma ordenação de acordo com a hierarquia conceitual.

Quando se fala em aprendizagem significativa, deve-se levar em conta que ela implica a “aquisição de novos conhecimentos” pelo aprendiz. Segundo Ausubel (1980), ao buscar ensinar significativamente um determinado material, o professor deve levar em conta duas considerações fundamentais: a primeira é que, ao apresentar um material sobre determinado assunto, este deve ser potencialmente significativo; a segunda se refere à necessidade da

existência de uma disposição do estudante em relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, esse material à sua estrutura cognitiva. Portanto, é fundamental levar-se em conta esses dois fatores, para que a aprendizagem significativa aconteça, caso contrário, pode não passar de uma aprendizagem mecânica, que não mantém nenhuma relação substantiva com a estrutura cognitiva, sendo esquecida e não fazendo sentido ao aprendiz.

3.1 MAPAS CONCEITUAIS

Entendemos que o trabalho com mapas conceituais é muito importante, porque estes servem como ferramentas para auxiliar o professor na efetivação da aprendizagem significativa, uma vez que são ferramentas utilizadas para representar e organizar o conhecimento. Sua definição foi introduzida pelo professor Joseph D. Novak, na década de 1970, quando desenvolvia pesquisas com estudantes de pós-graduação da Universidade de Cornell. Estes trabalhavam com entrevistas clínicas com crianças, quando observaram a capacidade dos mapas conceituais em representar a organização conceitual, de acordo com a estrutura cognitiva do indivíduo. Essa característica passou a ser mais pesquisada e logo se tornou uma ferramenta poderosa na investigação das concepções dos estudantes, pois estabelece uma comunicação com a estrutura cognitiva do estudante, de maneira que tanto professor quanto o estudante consigam compreendê-las.

Sua representação esquemática engloba conceitos destacados com letras maiúsculas ou em negrito, podendo estar escritos dentro de figuras geométricas como retângulos, círculos etc. Os conceitos são ligados por linhas, que representam as inter-relações entre eles, formando proposições. As proposições são compostas por dois ou mais conceitos ligados por outras palavras que formam o que Novak (NOVAK; GOWIN, 1999) chama de “o estado do significado”. Algumas dessas proposições também são chamadas de unidades semânticas ou unidades do significado. Na Figura 1, apresentamos um exemplo de mapa conceitual, descrevendo as características já mencionadas.

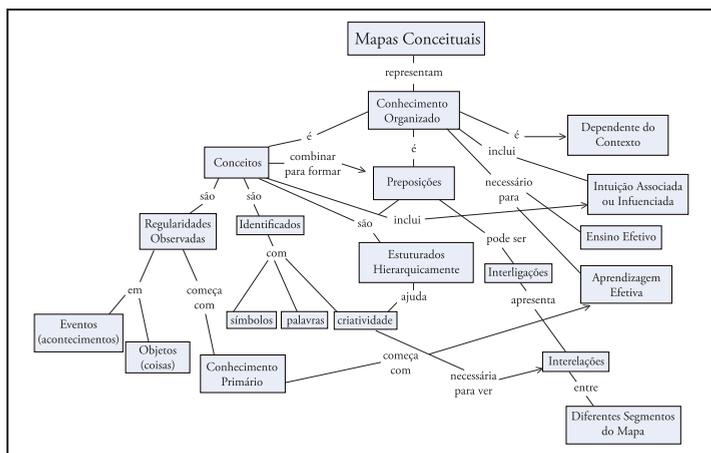


Figura 1: Exemplo de um mapa conceitual que descreve a estrutura de mapas conceituais. Disponível em: <cmmap.coginst.uwf.edu/>

Os mapas conceituais tanto podem servir para o ensino quanto para a avaliação. Além dessas características, os mapas conceituais também podem ser usados na análise do currículo (MOREIRA, 1992). Como instrumento de análise do currículo, é possível construir um mapa que represente desde uma aula para uma dada disciplina até um curso completo. Isso facilita a compreensão, pelo organizador, do currículo como conteúdo curricular e conteúdo instrumental (função de veículo para aprendizagem).

3.2 COMO RECURSO DE AVALIAÇÃO: ROTEIRO DE APLICAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS NA GRADUAÇÃO

O professor Novak (NOVAK; GOWIN, 1999) sugere algumas estratégias para a introdução dos mapas conceituais, abrangendo desde os níveis fundamentais até o universitário. Tal perspectiva considera fundamental trabalhar com atividades prévias que auxiliem os estudantes nas atividades de elaboração dos mapas conceituais. Essas atividades prévias visam promover inicialmente a distinção entre conceitos e palavras de ligação ou palavras-chave.

Define a palavra como “rótulo” que serve para a representação dos conceitos e que estes respeitem o significado dado para cada indivíduo,

de acordo com a sua compreensão dos fatos. A partir dessa definição, apresenta a distinção entre as palavras que traduzem *regularidades* dos acontecimentos, ou objetos, daquelas que os caracterizam, no caso dos nomes próprios. Sugere que os estudantes construam frases curtas – como *dia é claro* – e pede para que identifiquem os conceitos e as palavras de ligação.

O ser humano tem a capacidade de observar regularidades nos acontecimentos e objetos. Entretanto, devemos enfatizar as regularidades observadas, já que sua compreensão promove a compreensão dos conceitos. A compreensão das regularidades ou conceitos serve de lastro para a aprendizagem de novos conceitos.

Após esse trabalho com os estudantes, Novak (NOVAK; GOWIN, 1999) indica uma sequência para elaboração dos mapas conceituais, iniciada com a identificação dos conceitos pelos estudantes de um texto escolhido pelo professor e posteriormente, com uma listagem dos conceitos principais desse texto, que pode ser feita na lousa, com a participação dos estudantes. Com essa lista de conceitos, os estudantes poderão procurar reorganizá-los de maneira ordenada, de cima para baixo, da maior à menor generalidade e inclusão dos tópicos em avaliação. Na sequência, monta-se o mapa com os conceitos ordenados, amparado pelos estudantes para organização das ligações. Possivelmente os primeiros mapas apresentarão má simetria e localização deficiente entre conceitos (conceitos distantes que pertencem a outros intimamente relacionados). A fim de que possam ser refeitos, é oportuno que o professor organize uma discussão sobre o sistema de pontuação e classificação dos mapas, juntamente com os estudantes.

Depois de terminada essa construção, em conjunto com os estudantes, fornecer outros textos para que eles possam construir seus próprios mapas e analisá-los. Em seguida, deixar um tempo para que cada estudante possa fazer a apresentação de seu mapa, pois nele está inserida a interpretação dada a determinado conteúdo. Isso reflete sua compreensão sobre os acontecimentos e objetos (NOVAK; GOWIN, 1999), (MOREIRA; MANSINI, 1982).

3.3 CLASSIFICAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS

O uso dessas ferramentas pode incluir desde os níveis do ensino fundamental até o da graduação e pós-graduação (NOVAK; GOWIN, 1999). Vimos a importância dessa ferramenta ao se tratar do ensino, pelo fato de poderem expressar os conceitos de modo consistente com a teoria da aprendizagem de Ausubel. Ao se pensar no uso dos mapas conceituais como instrumento avaliativo, por sua vez, a primeira questão que nos vem à mente é a análise quantitativa desse mapa. De que maneira poderemos atribuir valores numéricos que definam o aprendizado do estudante sobre determinado conceito expresso através desse mapa? É fácil pensar em termos de quantificação, ao se tratar de testes, por exemplo (não estamos julgando aqui sua eficácia quanto ao real aprendizado por meio dos métodos convencionais), contudo, é difícil pensar em verificar a compreensão do estudante sobre um tema, buscando uma continuidade ao aprofundamento sobre determinados assuntos. Uma das dificuldades maiores surge do caráter individual da representação conceitual de cada mapa, porque cada indivíduo tem um modo diferente de representar um mesmo assunto.

Estas e outras questões representam a dificuldade da análise quantitativa dos mapas conceituais; de instituir padrões que possibilitem o “quanto” e “como” os estudantes conseguiram aprender em determinado contexto. Uma das principais causas da dificuldade de compreender como tais análises podem ser feitas surge de nossa tendência em reproduzir as nossas próprias experiências obtidas através dos tempos, por exemplo, a própria experiência enquanto estudante.

Como forma de procurar não instituir “padrões rígidos” de análise dos mapas, mas de fornecer condições de experiências obtidas durante vários anos de estudo, propomos alguns critérios de classificação dos mapas conceituais, segundo Novak.

Para Novak (NOVAK; GOWIN, 1999), são quatro critérios principais que o professor pode utilizar, quando da análise e classificação de um mapa conceitual: *proposições, hierarquia, ligações cruzadas e exemplos*.

Através da análise das *proposições* – as relações entre conceitos – o professor deve verificar se as palavras-chave que ligam os dois conceitos instauram significado entre eles e se a relação é verdadeira, isto é, se tem validade.

Em seguida, deve ser observada a *hierarquia*, verificando a validade das relações entre os conceitos mais inclusivos ou mais gerais, que devem estar mais acima (ou em destaque) dos subordinados ou mais específicos que estarão localizados abaixo destes.

Devem ser observadas, também, as *ligações cruzadas* ou *ligações transversais* que representam um caráter de transversalidade ao mapa, ligando validamente segmentos opostos horizontalmente. Essas ligações representam um maior grau de compreensão quando se apresentam, simultaneamente, significativas e válidas, expressando sínteses entre grupos de proposições ou conceitos relacionados. Se, ao contrário, apresentarem somente a validade, a pontuação deve ser menor. É possível, igualmente, que o estudante faça alguma ligação transversal que seja criativa ou mesmo peculiar.

E, finalmente, podem existir os *exemplos*, que, apesar de não serem conceitos (não representar dentro do retângulo, como no caso do conceito), representam acontecimentos ou objetos concretos.

Na Tabela 1, apresentamos uma proposta, de acordo com os quatro critérios citados anteriormente, para a pontuação dos mapas conceituais.

<i>Crítérios Classificatórios</i>	<i>Pontuação de acordo com cada característica dos Crítérios Classificatórios</i>
Proposições (ligações entre dois conceitos): cada ligação se for válida e significativa	1
Hierarquia: cada nível válido	5
Ligações transversais: cada ligação se for válida e significativa	10
Exemplos: cada exemplo válido	1

Tabela 1: Pontuação para mapas conceituais de acordo com os critérios classificatórios propostos por Novak

O item “Ligações transversais” também pode receber a seguinte pontuação: dois (02) pontos, se a ligação for somente válida, e um (01) ponto, se a ligação for criativa ou peculiar.

De uma maneira geral, essa pontuação serve como um modelo para atribuir valores aos mapas conceituais, segundo a validade das representações e seu significado entre conceitos.

Novak também ressalta que um mapa pode ter melhor classificação do que o mapa de referência, podendo este ter uma pontuação maior do que 100%. Percebe-se ainda que o fator de criatividade é ressaltado. Às vezes, um estudante pode ter uma visão inusitada que não foi imaginada até então pelo professor, que construiu um mapa de referência para determinado assunto. Conforme o significado expresso pela possível ligação, ela pode contribuir sobremaneira com o aprendizado e deve ser considerada. A Tabela 2 evidencia um exemplo de pontuação para um modelo de mapa conceitual apresentado na Figura 2, de acordo com a proposta deste trabalho.

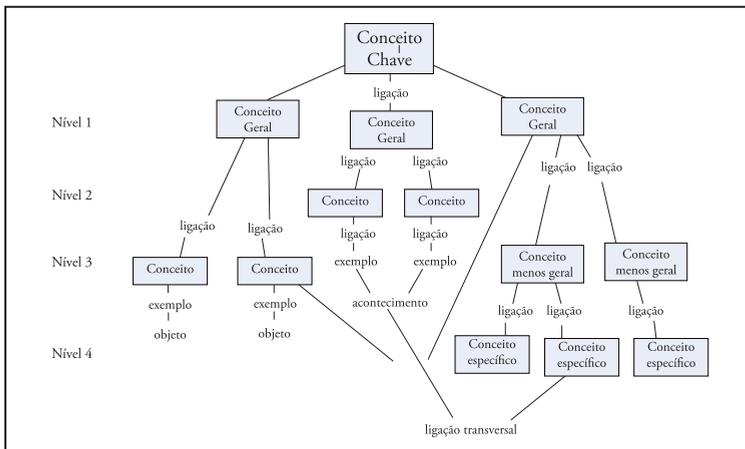


Figura 2: Esquema de um exemplo de mapa conceitual para pontuação (NOVAK; GOWIN, 1999, p. 53)

Critérios classificatórios	Pontuação
Relações (válidas) 1 x 14	14
Hierarquia (válida) 5 x 4	20
Ligações transversais (válidas e significativas) 10 x 2	20
Exemplos (válidos) 1 x 4	4
Total de pontos	58

Tabela 2: Pontuação para o mapa conceitual da Figura 2 de acordo com os critérios de Novak (NOVAK; GOWIN, 1999, p. 53).

O TRABALHO COM MAPAS CONCEITUAIS

Os mapas construídos pelos estudantes constituíram o objeto avaliativo do desenvolvimento conceitual sobre a aprendizagem da interpretação do efeito fotoelétrico. Por um lado, procuramos, através da pontuação atribuída aos mapas, verificar a mediana dos valores obtidos e o nível de coerência entre suas respostas, em contraponto a uma interpretação-padrão, pré-definida pelos executores do trabalho. Procuramos interpretar as relações significativas que os estudantes expressaram com esses mapas e verificar a existência de regularidades na apresentação dos conceituais, isto é, verificar qual o significado alcançado por esses estudantes sobre o conceito que envolve o efeito fotoelétrico.

3.4 PÚBLICO AVALIADO

Participaram desta pesquisa dez estudantes, aqui identificados pelas iniciais dos seus nomes: *R, Ag, F, K, Rt, A, E, Ad, Cm, C*. Desses estudantes, oito (*R, Ag, F, K, Rt, A, E, Ad*) participaram do trabalho, realizando uma simulação computacional para o efeito fotoelétrico. Os outros dois estudantes (*Cm, C*), apesar de serem da mesma turma, faltaram no dia do trabalho com a simulação para o efeito fotoelétrico.

Dos dez estudantes entrevistados, oito tinham idade média que variava de 20 a 23 anos, sendo um com 26 anos (*C*) e um com 52 anos (*Ag*), sendo que sete desses estudantes trabalhavam durante o dia e apenas três estudantes (*K, A, E*) não trabalhavam. Deles, somente um (*K*) fazia Iniciação Científica. Todos os estudantes afirmaram que usavam o computador, sendo que oito estudantes o utilizavam diariamente e apenas dois o faziam esporadicamente (*A, Cm*).

DESCRIÇÃO DA AULA

Ocupou-se a primeira parte da aula com a apresentação, pela pesquisadora, da teoria e fundamentação teórica dos mapas conceituais (Anexo V), com a finalidade de introduzir alguns conceitos sobre essa ferramenta que os estudantes iriam utilizar. Em seguida, os estudantes construíram, individualmente, um mapa conceitual para o experimento do efeito fotoelétrico. Eles receberam uma apostila (Anexo VI) com o

resumo da apresentação e instruções para emprego do *software* “IHMC Cmap Tools” (KONRATH, 2003).

A disponibilidade oferecida pelo Laboratório Didático de Computação da Faculdade de Educação da UNESP proporcionou a disposição de um estudante por micro. Isso nos forneceu condições para oferecer-lhes uma breve apresentação sobre a teoria dos mapas conceituais que elaboramos, sob o título de “Mapas conceituais: o que são e como utilizá-los”, que foi exibida no programa Power Point. Cada estudante recebeu uma apostila que continha explicações sobre os mapas conceituais e como usar o *software* “Cmap Tools”, elaborada sob o título: “Construindo mapas conceituais”, composta por duas partes: “Parte I – Noções básicas sobre o CMap Tools” (KONRATH, 2003) e “Parte II – O que são mapas conceituais?”.

3.5 PONTUAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS

Esta primeira análise apresenta uma classificação dos mapas conceituais construídos pelos estudantes sobre o efeito fotoelétrico.

Em nosso processo pela busca de uma avaliação, propusemos, inicialmente, um modelo com base no método de pontuação sugerido por Novak (1999), levando em conta todos os critérios focalizados pela Tabela 1 (conceitos, ligações entre conceitos, níveis hierárquicos e ligações cruzadas) expostos nos mapas conceituais dos estudantes. Primeiramente, fizemos uma pontuação dos mapas, considerando todos os conceitos, ligações, os níveis hierárquicos e as ligações cruzadas, sem nos preocuparmos em verificar a validade dessas ligações. Num segundo momento, fizemos uma correção dos mesmos mapas, mas verificando a validade dos conceitos e suas ligações. A partir daí, os mapas que demonstraram algum critério não válido obtiveram uma nova pontuação, que foi menor do que a primeira. Porém, os critérios para a pontuação foram alterados ao término de nossas análises.

No processo de correção dos mapas conceituais, observamos que o item “níveis hierárquicos” não poderia ser levado em consideração na pontuação, visto que, durante as construções pelos estudantes e pelo próprio professor, apareceram várias formas de organização conceitual nos mapas

que estavam corretas, não existindo, portanto, uma única e rigorosa estrutura hierárquica dos conceitos¹⁸.

Na Tabela 3, vê-se a pontuação resumida de cada mapa conceitual, antes e depois da correção e o grau de coerência entre elas.

A primeira coluna descreve os estudantes participantes da aula, num total de dez. A segunda coluna descreve o valor da pontuação obtida para os mapas conceituais originais, desenhados pelos estudantes, tendo-se em vista o valor de cada critério classificatório, sem correção conceitual. A terceira coluna descreve o valor da pontuação final obtida pelos mapas conceituais, após correção da pesquisadora, ou seja, o valor obtido em cada mapa, considerando-se os critérios classificatórios e a condição de validação para cada um, de acordo com a concepção científica para a interpretação do efeito fotoelétrico. Na quarta coluna, está descrita a porcentagem que relaciona a pontuação dos mapas antes e depois da correção. Entendemos que essa porcentagem está revelando o grau de coerência entre a interpretação pessoal apresentada pelo estudante e a interpretação científica exibida pelo livro- texto, após correção.

Avaliação dos mapas conceituais			
Descrição dos Estudantes	Pontuação Construção	Pontuação Corrigida	Grau de Coerência – Correção/Construção
A	9	4	44%
Ad	9	8	89%
Ag	8	4	50%
C	7	4	57%
Cm	11	7	64%
E	6	5	83%
F	7	8	114%
K	15	13	87%
R	2	1	50%
Rt	10	10	100%
Mediana da pontuação construção da turma			9
Mediana da pontuação corrigida da turma			6

Tabela 3: Mediana da Pontuação obtida pela turma no mapa conceitual – Grau de coerência

¹⁸ A supressão desse item, para a pontuação dos mapas conceituais, também foi sugerida pelo Prof. Dr. Marco Antonio Moreira, durante a defesa desta Dissertação.

A construção dos mapas conceituais, assim como a escolha dos conceitos e a maneira como foram arranjados, partiu da escolha própria de cada estudante, após terem tido contato com nossa apresentação da teoria dos mapas, sem interferência de materiais didáticos nem a participação do professor. A pontuação individual dos mapas conceituais é exposta adiante, neste trabalho, juntamente com os respectivos mapas conceituais construídos pelos estudantes. Antes, porém, tratamos de um exemplo de como analisamos e classificamos os mapas conceituais dos estudantes.

4. UM EXEMPLO DESCRITIVO DE NOSSA ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS

Na Figura 3, focalizamos o mapa conceitual original construído pelo estudante Ag para o efeito fotoelétrico. A análise desse mapa revela um exemplo de como utilizamos os critérios classificatórios para pontuar os mapas conceituais de caráter avaliativo.

Para facilitar a compreensão das características desse mapa conceitual, fizemos sua remodelação, porém, respeitando suas ligações originais. Por meio dessa remodelação, apresentada na Figura 4, buscou-se a organização dos conceitos de acordo com a distribuição original do estudante, porém, seguindo a ordem de ligação representada por ele.

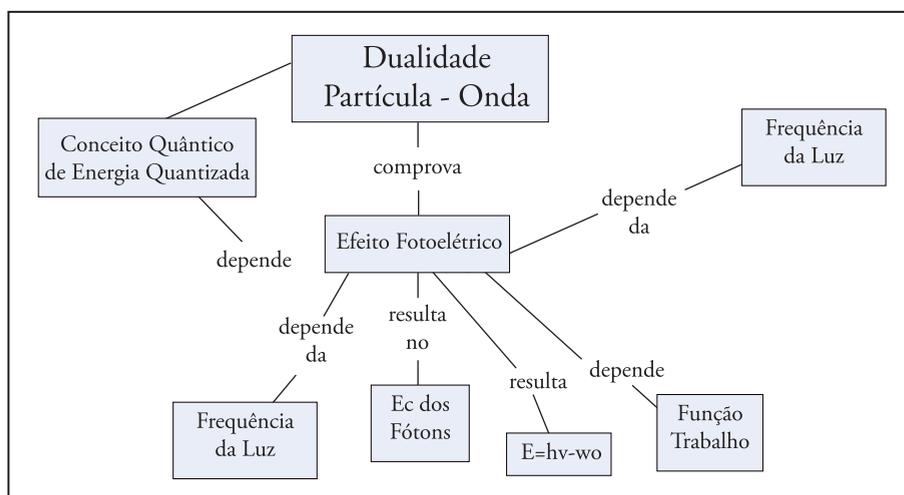


Figura 3: Mapa conceitual original sobre o efeito fotoelétrico elaborado por Ag

Essa remodelação do mapa conceitual visou facilitar a sua interpretação, melhorando a visualização dos critérios: relações, hierarquia e ligações transversais. Os níveis hierárquicos foram interpretados a partir do conceito central, efeito fotoelétrico, como o primeiro nível, e em seguida, pelos demais. Se fôssemos levar em conta os níveis hierárquicos no modelo apresentado na Figura 8, para a pontuação, encontraríamos três níveis hierárquicos. Todavia, com base na Figura 9, observaríamos que existem apenas dois níveis hierárquicos. Segundo os critérios apresentados na Tabela 1, a cada nível hierárquico podemos atribuir cinco (05) pontos, de sorte que esse mapa poderia ter, nesse critério, dez (10) ou quinze (15) pontos, dependendo da interpretação feita do mapa, fato que alteraria em muito a pontuação final. Isso também contribuiu para que não usássemos a pontuação dos níveis hierárquicos.

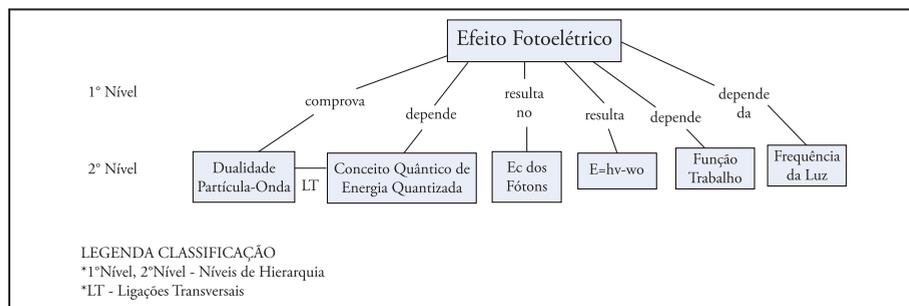


Figura 4: Remodelação do mapa conceitual sobre o efeito fotoelétrico elaborado por Ag. Legenda de Classificação: 1o. Nível, 2o. Nível – Níveis de Hierarquia. LT – Ligações transversais

O mapa remodelado, exposto na Figura 4, também nos auxiliou, com clareza, na pontuação das ligações entre conceitos. Esse item nos possibilitou encontrar algumas características interessantes como, por exemplo, a proposição “efeito fotoelétrico” – **“comprova”** – “Dualidade Partícula-Onda”. Essa proposição traz uma concepção de funcionalidade para o conceito principal “efeito fotoelétrico”, ou seja, esse fenômeno tem que “servir” para alguma coisa. A interpretação apresentada por Ag diverge da interpretação trabalhada em sala de aula, pois, de acordo com o próprio livro-texto, o experimento do efeito fotoelétrico é um fenômeno que é interpretado pela Teoria Corpuscular, isto é, por meio desses fenômenos, a luz mostra um comportamento corpuscular e não ondulatório nem dual. Portanto, a única interpretação coerente para esse fenômeno está descrita pela teoria corpuscular da luz.

O trio *dualidade-onda-partícula* é uma interpretação a partir da Teoria de De Broglie. Pessoa Júnior (1997), que considera esse termo como a essência da Física Quântica e a descreve como uma teoria que “[...] atribui para qualquer partícula individual, aspectos ondulatórios e para qualquer forma de radiação, aspectos corpusculares”.

Dessa forma, não é correto afirmar que o fenômeno do efeito fotoelétrico confirma a dualidade-onda-partícula. Essa afirmação não é coerente com a interpretação científica, por isso a ligação não foi considerada válida.

Outra ligação que também não foi considerada válida é: “efeito fotoelétrico” – “resulta na” – “Ec dos Fótons” (Ec = Energia Cinética). Tal proposição não é válida, porque o conceito de fóton não envolve energia cinética.

Seguindo a remodelação apresentada na Figura 9, elaboramos a Tabela 4, que sintetiza a pontuação atribuída para esse mapa.

Observamos que o estudante representou seis ligações entre conceitos, entretanto, após nossa análise, apenas quatro ligações eram corretas, quer dizer, apenas quatro ligações eram válidas do ponto de vista de relação significativa entre conceitos, formando uma proposição. Quanto aos níveis hierárquicos, ele levou em conta somente dois níveis, os quais se constataram como válidos. Esse estudante representou uma ligação transversal, mas esta não é válida nem significativa, de acordo com esse mapa conceitual. Por isso, não foi considerada. Não apresentou exemplos de aplicação do efeito fotoelétrico, nem ligações transversais de cunho somente válido ou criativa/peculiar.

<i>Crítérios Classificatórios</i>	<i>Construídos</i>	<i>Corrigidos</i>	<i>Pontuação Proporcional</i>
Relações (válidas) C	6	4	67%
Hierarquia (válida) C x 5	-	-	-
Ligações transversais (válidas/significativas) Cx10	-	-	-
Exemplos (válidos) C	-	-	-
Ligações transversais (somente válidas) C x 2	1	-	-
Ligações transversais (Criativas/peculiares) C	-	-	-
Total	8	4	50%

Tabela 4: Pontuação do primeiro mapa conceitual elaborado por Ag

Por conseguinte, esse estudante obteve um total de quatro (04) pontos de um mapa que teria condições de obter oito (08) pontos, de acordo com a própria descrição desse estudante. Seu aproveitamento em relação aos conceitos apresentados em seu mapa pode ser representado, em termos porcentuais, com um valor de 50%.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO À MEDIANA DA PONTUAÇÃO OBTIDA NA TURMA

A partir da pontuação individual dos mapas conceituais dos estudantes, obtivemos o valor da mediana da pontuação por essa turma como igual a seis (06) pontos. Com base nesse valor, calculamos o desvio de pontos de cada estudante em relação à mediana da pontuação da turma, que consideramos como o desvio de acertos em relação à mediana dessa turma. Na Figura 5, mostramos a distribuição dessa relação.

Através dessa relação, buscamos expressar, em números, uma comparação entre os mapas conceituais de cada estudante com os outros estudantes da turma. Por exemplo, o total de pontos obtido por *Ag*, quatro (04) pontos em relação à mediana da turma (6 pontos), representando um desvio de dois (02) pontos negativos, está representado na Figura 5 como sendo o valor -2. Conforme tal classificação, o valor zero (0) representa a mediana da turma; dessa forma, quem está abaixo desse valor significa que está com uma pontuação menor que seis (06) pontos, e o contrário para quem está acima. Esse estudante alcançou uma pontuação em relação à sua turma que o classifica em dois (02) pontos abaixo da mediana.

Cinco estudantes (*K*, *Rt*, *Ad*, *F*, *Cm*) se encontram acima da mediana, quer dizer, estão entre valores acima de zero (0); os outros quatro estudantes (*E*, *A*, *Ag*, *C*, *R*) se encontram abaixo desse valor, estando, portanto, com uma pontuação abaixo da mediana dessa turma. Observa-se, porém, que os estudantes abaixo da mediana se apresentam bem próximos uns dos outros (posição vertical do gráfico 2) com variação de até dois (02) pontos negativos para quatro estudantes (*E*, *A*, *Ag*, *C*), exceto de um estudante (*R*), com cinco (05) pontos negativos. As máximas variações estão para *R* com cinco (05) pontos abaixo e *K* com uma variação de sete (07) pontos acima.

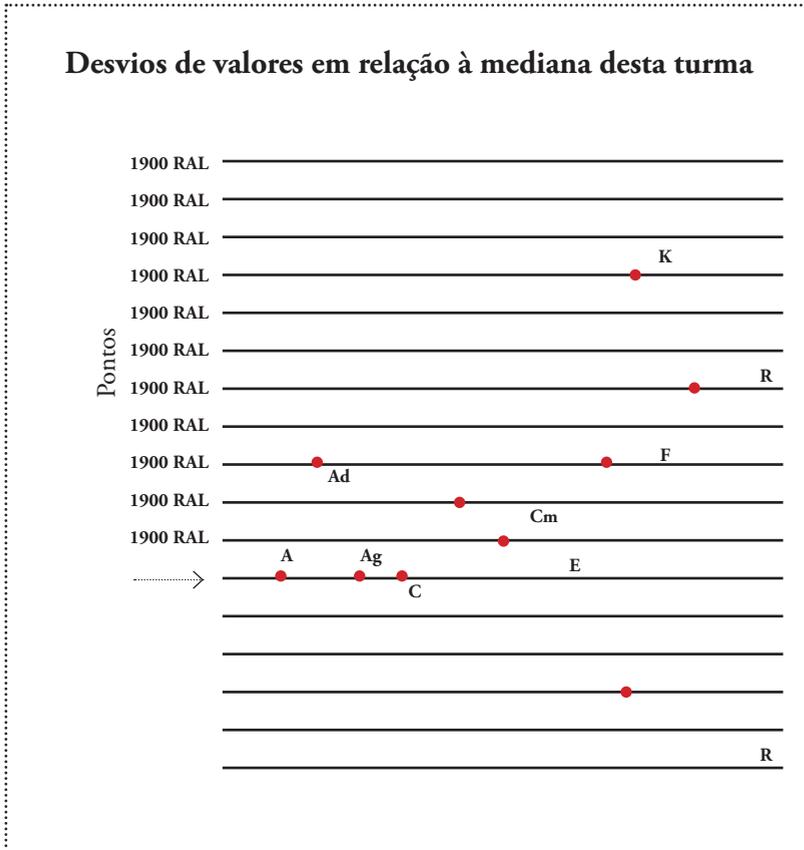


Figura 5: Desvios de valores em relação à mediana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os mapas conceituais, destacamos que se trata de uma proposta inicial para *avaliação* dos estudantes e que os parâmetros para encontrar a mediana da pontuação final dos mapas após a correção (Tabela 3) pode ser mais bem apropriada, desde que o professor se proponha desenvolver um trabalho com a aplicação dos mapas conceituais, como parte integrante do seu processo de *avaliação continuada*.

Desenvolver um trabalho onde seja inserido um processo de avaliação constante pode ser amparado pelo uso de mapeamento dos conceitos dos estudantes, pois, por meio da análise desses mapas conceituais pelo professor, torna-se visível a verificação das possíveis concepções alternativas dos estudantes.

Baseados neste trabalho, sugerimos ao professor que for iniciar um trabalho com essa técnica que forneça aos estudantes um tempo maior na introdução dessa teoria, oferecendo a oportunidade para construir um mapa conceitual de outro conteúdo, um poema, por exemplo, como propõe Moreira (1985), a fim de que possam alcançar uma melhor compreensão do uso dessa ferramenta e, a partir daí, passem a construir mapas conceituais para o tema específico da disciplina em questão.

Enfim, observamos que o uso dos mapas conceituais pode ser um bom recurso avaliativo, porque se pode verificar, através deles, como os estudantes estão compreendendo o discurso apresentado em aula, tanto pelo livro-texto como pela fala do professor. Também pode ser usado para auxiliar os estudantes a organizar seus conhecimentos e reconhecer outras possibilidades de organização conceitual. Enfim, ressaltamos que a construção dos mapas conceituais pode ser elaborada sem recursos mais dispendiosos, uma vez que apenas o lápis e o papel são suficientes para esse trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. C. P. de; SOUZA, A. R. de. Uma alternativa para o ensino de Física Quântica Introdutória, numa perspectiva de aprendizagem significativa através da utilização do *software* “Física con Ordenador” e de Mapas Conceituais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 15, 2003, Curitiba. *Programa e Resumos*. Curitiba, Imprensa Universitária da UFPR, 2003. p. 164.
- ALMEIDA, F. C. P. de. *Uma alternativa para o ensino de física quântica introdutória numa perspectiva de aprendizagem significativa através da utilização do software “física com ordenador” e de mapas conceituais*. Bauru, 2004. 212f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Bauru, 2004.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton, 1963.
- GARCIA, A. F. *Física con Ordenador: Curso Interactivo de Física en Internet*. 1999. Disponível em: <<http://168.176.37.84/textos/fisica/default.htm>> Acesso em: maio de 2003.
- KONRATH, M. L. P. *Noções Básicas sobre CMap Tools (software desenvolvido pelo Instituto for Human and Machine Cognition da The University of West Florida)*. Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edutools/tutcmeps/tutindicecmap.htm>> Acesso em: 5 maio 2003.
- MOREIRA, M. A. *Mapas conceituais no ensino de Física*. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 1992. 44p. (Textos de apoio ao professor de Física, nº3).
- MOREIRA, M. A.; MANSINI, E. F. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- MOREIRA, M. A. *Atividade docente na universidade: alternativas instrucionais*. Porto Alegre: Editora da UFRG, 1985.
- MOREIRA, M. A. Concept maps as tools for teaching. *Journal of College Science Teaching*, n. 8, vol. 5, p. 283-286, 1979.
- NOVAK, J. D. Institute for Human and Machine Cognition. *IHMC Cmap Tools*. 2002. Disponível em: <<http://www.coginst.uwf.edu/about/index.html>> Acesso em: 20 abr. 2002.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. *Aprender a aprender*. 2. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.
- PESSOA JÚNIOR, O. Interferometria, interpretação e intuição: uma introdução conceitual à Física Quântica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 19, n.1, p. 27, mar. 1997.
- TIPLER, P. A. *Física Moderna*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981, p. 90-93.

SOBRE O LIVRO

Formato	16X23cm
Tipologia	Adobe Garamond Pro
Papel	Polén soft 85g/m2 (miolo) Cartão Supremo 250g/m2 (capa)
Acabamento	Lombada quadrada e cola P.U.R.
Tiragem	1.486
Catálogo	Telma Jaqueline Dias Silveira
Revisão Gramatical	Posicom
Normalização:	Posicom
Capa	Posicom
Diagramação	Posicom
Produção gráfica	Posicom

2013

Impressão e acabamento
Posigraf

