

OS DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA À LUZ DAS TEORIAS DA COMPLEXIDADE

Annye Cristiny Tessaro¹, Alexandre Marino Costa², Denise Aparecida Bunn³, Gilberto de Oliveira Moritz⁴

¹ Pontfícia Universidade Católica - SP/Tecnologia da Inteligência e Design Digital - TIDD,
annyet@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Ciências da Administração/Labgestão,
marinocad@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Ciências da Administração/Labgestão,
denise.bunn@eadadm.ufsc.br

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina/Departamento de Ciências da Administração/Labgestão,
gomoritz@gmail.com

Resumo – O objetivo do presente trabalho é ponderar sobre a utilização dos dispositivos móveis no contexto educacional na modalidade a distância à luz das teorias da complexidade. Pretende-se, neste artigo, abrir novas possibilidades para que os estudantes se transformem em leitores ávidos por conhecimento, que interajam com as temáticas, assim como, com as novas tecnologias tão atraentes e promissoras.

Palavras-chave: Dispositivos móveis. Complexidade. M-learning.

Abstract – The objective of this work is pondering the use of mobile devices in educational in distance education context to the theories of complexity. It is intended, in this paper, open new possibilities for students to become avid readers for knowledge, which interact with the themes, as well as with new technologies so attractive and promising.

Keywords: Mobile devices. Complexity. M-learning.

1 Introdução

Os primeiros computadores (*mainframes*) que surgiram a partir de 1944 mostraram, ainda que de forma modesta, os primeiros feitos eletrônicos. Posteriormente, na década de 1960, com seus primeiros aparatos e recursos integrados, os computadores começaram a inovar cientificamente, ampliando horizontes e vislumbrando uma nova era que mais tarde foi denominada de Era Digital. O surgimento desses computadores foi um marco importante, tal como a prensa de Gutemberg, a televisão, o rádio e o cinema, os dispositivos móveis chegaram para, não apenas contribuir com essa revolução como, também, para provocar e instigar a ir mais além, quebrando paradigmas, e levando todos a repensar conceitos de mobilidade, portabilidade, ubiquidade, interatividade e, principalmente, de ensino-aprendizagem.

Isso demonstra a emergência com relação à necessidade de refletir e de analisar a inserção dos dispositivos móveis na sociedade, pois a partir do momento

em que as pessoas consumirem mais os produtos de tecnologia móvel como *smarthphones* e *tablets*, elas adentram cada vez mais em uma era digital, conectadas integralmente e a todo momento, inserindo essas mídias nas suas rotinas diárias, ou seja, tratando essas mídias móveis como uma extensão de seu próprio corpo, de seus sentidos, indicando um fator importante na revolução digital, como já apontava Marshall McLuhan (1964, p. 72):

[...] os meios, como extensões de nossos sentidos, estabelecem novos índices relacionais, não apenas entre nossos sentidos particulares, como também, entre si, na medida em que se inter-relacionam. O rádio alterou a forma das estórias noticiosas, bem como a imagem filmica, com o advento do sonoro. A televisão provocou mudanças drásticas na programação do rádio e na forma das radionovelas.

Quando os computadores começaram a ser propagados no âmbito escolar, muita crítica e resistência foram geradas em virtude do desconhecimento dessa tecnologia. Era um momento novo, e o computador não passava de um apetrecho tecnológico que demandava conhecimentos específicos para seu uso.

Nos dias atuais, a história é um pouco diferente. Já se está acostumado com a tecnologia em todos os setores da vida, ela já está inserida no ambiente educacional, e o desafio agora é levar essa tecnologia para dentro das salas de aula e não somente aos laboratórios de informática. Em sala, espera-se que a tecnologia contribua para um aprendizado mais dinâmico, ubíquo e horizontal. Nesse contexto, os dispositivos móveis apresentam-se como uma alternativa de levar o aprendizado permanente, a toda hora e a qualquer lugar, por meio de um instrumento que os estudantes já estão familiarizados e em uso constante.

Os professores passam a atuar não mais como (re)produtores do conhecimento, mas como incentivadores, condutores do pensamento crítico e reflexivo, a medida que os estudantes passam a ser protagonistas do seu próprio aprendizado, descobrindo e não apenas “engolindo”, participando e não apenas acompanhando.

2 Os dispositivos móveis no contexto educacional

Com os avanços da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e da Linguística Computacional, o computador que era, até então, considerado o suprassumo tecnológico, cede lugar a novos suportes e a aparatos que, a cada dia, se agregam a novos recursos, a exemplo da tecnologia móvel, conhecida também como dispositivos portáteis.

Essas mudanças chegaram também à internet, quando, em 2004, surgiu o termo Web 2.0, com o intuito de apresentar aplicativos como “[...] ferramentas capazes de facilmente tornar qualquer utilizador num produtor de conteúdos.” (MOURA, 2008, p. 124), e hoje já se encaminha para a *web* 3.0. É certo que se está em uma nova Revolução Digital, vive-se, como afirma Moura (2008), a **Geração Móvel**, dependente da tecnologia e imersa nas redes sociais.

Com a *web 3.0*, a inteligência artificial aproxima-se ainda mais dos recursos humanos por meio da *web semântica*, fornecendo um cruzamento de dados de acordo com perfis específicos e de preferências dos leitores, preenchendo as lacunas e fazendo as significâncias em virtude de suas escolhas.

O termo mobilidade jamais esteve tão em voga como nos dias atuais. Até o século XX, ele foi muitas vezes confundido com portabilidade, já que assim falava-se: *o livro didático impresso é o melhor dispositivo educacional que uma instituição pode oferecer, visto a sua portabilidade, pois o estudante pode levá-lo aonde quiser, pode “ir e voltar” lendo e relendo o texto* – discurso que se manteve até que surgiram os computadores portáteis (*notebooks*) abrindo novos horizontes e perspectivas educacionais e englobando a tecnologia.

É nesse contexto que os dispositivos móveis, como celulares, *smarthphones*, *ipods*, *iphones* e *tablets*, nos remetem ao conceito de mobilidade, agregando diversas mídias em um único dispositivo e, portanto, transformando os meios de comunicação. A “caixa preta”, inicialmente concebida como uma máquina de calcular, passa a assumir novas funções. Corroborando com tal afirmativa, Jenkins (2009, p. 41-42) assevera que: “Os velhos meios de comunicação não estão sendo substituídos. Mais propriamente, suas funções e status estão sendo transformados pela introdução de novas tecnologias”.

Com as tecnologias móveis pode-se observar e acompanhar mais de perto esse vislumbre. Nossos jovens, da Geração “Y” e “Z”, são nativos digitais, já nasceram “anteados”, “plugados”, acostumados com as tecnologias móveis dos *smartphones* e dos *tablets*, realizando várias tarefas simultâneas e em diversos aparelhos, o que Jenkins (2009, p. 43) resolveu chamar de convergência de mídias.

A convergência das mídias é mais do que apenas uma mudança tecnológica. A convergência altera a relação entre tecnologias existentes, indústrias, mercados, gêneros e públicos. A convergência altera a lógica pela qual a indústria midiática opera e pela qual os consumidores processam a notícia e o entretenimento.

A convergência das mídias e a hibridização das tecnologias, as diversas mídias que anteriormente eram isoladas e únicas, agora convergem para um único dispositivo que, segundo Santaella (2005) favorece a aceleração da co-evolução entre o homem e as máquinas.

Com os dispositivos móveis tem-se a vantagem da portabilidade e da mobilidade, portanto, o ensino-aprendizagem faz-se de forma constante, não apenas em sala de aula ou na presença do professor; diante disso, pode-se despertar o interesse dos estudantes, motivando-os e incitando-os à atividade e à construção do pensamento; instigando eles a exercitarem uma atividade intelectual contínua com a possibilidade de interatividade e de trabalho colaborativo.

Vale notar, entretanto, que o sucesso da portabilidade, da mobilidade, não é privilégio do telefone celular. Esse sucesso já teve suas origens nas passagens do aparelho de som doméstico para o walkman, do computador pessoal desktop ao

laptop, o que vem corroborar a expansão hoje notória dos dispositivos móveis na computação ubíqua e a aproximação crescente da tecnologia ao corpo humano. (SANTAELLA, 2007, p. 250)

Agregar esses dispositivos móveis ao contexto educacional é tratar a educação de forma ubíqua, enriquecedora para o ensino-aprendizagem e desafiadora para os estudantes, aproximando a sala de aula da realidade deles.

Pesquisadores como Morán (1997), Moraes (1997) e Mercado (1999a, b; 2002) mostram que o conhecimento é processado de forma interligada, mas com ênfase em caminhos diferentes para cada pessoa. Uns estudantes se apoiam mais no visual, outros no sonoro, outros ainda no sinestésico. Os meios de comunicação desenvolvem linguagens complementares, colaborando para que o estudante possa encontrar a sua melhor forma de compreensão.

Segundo Begley (1994, p. 47), “[...] o ser humano consegue reter 10% do que ele vê, 20% do que ele ouve, 50% do que ele ouve e vê (a vantagem multimídia), e 80% do que ele simultaneamente ouve, vê e faz (o salto interativo)”. Conforme Lebeau-pin (2013), o ser humano se recorda de 5% do que ele escuta, 18% do que ele lê, mais de 80% do que ele pratica e 90% do que ele pode explicar. Com os dispositivos móveis, a possibilidade de integração dos meios de comunicação e a vantagem multimídia tornam o aprendizado mais dinâmico.

A vantagem multimídia estimula a interatividade, ou seja, a ação desenvolvida diretamente pelo estudante, interagindo com o conteúdo e assumindo o controle do acesso e caminho percorrido.

Mesmo na rede, no seu atual estado da arte, a interatividade permite: acessar informações a distância em caminhos não lineares de hipertextos e ambientes hipermídia; enviar mensagens que ficam disponíveis sem valores hierárquicos; realizar ações colaborativas na rede; experimentar a telepresença; visualizar espaços distantes; agir em espaços remotos; coexistir em espaços reais e virtuais; circular em ambientes inteligentes através de sistemas de agentes; interagir em ambientes que simulam vida e se auto-organizam; pertencer a comunidades virtuais com interação e, por imersão, em ambientes virtuais de múltiplos usuários. (DOMINGUES *apud* SANTAELLA, 2007, p. 79)

3 As Teorias da Complexidade e os dispositivos móveis

À luz das Teorias da Complexidade, Morin (2011) apresenta como o encadeamento de vários nós na rede podem se ressignificar e se auto-organizar a partir de suas relações, interrelações, implicações mútuas e fenômenos multidimensionais, respeitando a diversidade e unidade. Essa auto-organização permite ao usuário novos caminhos e novos pontos de vista, reconstruindo seu percurso de forma autônoma.

Para Santos e Scherre (2012, p. 9) a Complexidade pode ser atrelada à educação visto que

No âmbito da educação, a complexidade se apresenta como uma forma alternativa para superar a fragmentação do conhecimento, o reducionismo do pensamento, a linearidade dos processos de ensino e aprendizagem, a rigidez metodológica e o não reconhecimento das relações que as pessoas estabelecem com os meios sociais, culturais, individuais e coletivos, locais e globais, que envolvem o seu cotidiano.

Refletindo sobre os sistemas complexos, Santaella e Vieira (2008) apresentam alguns princípios encontrados em outras teorias como a Autopoiese, Estruturas Dissipativas, Teoria do Caos e Semiótica que abordam também esse sistema:

- a) Auto-organização e emergência – conforme a interação pode levar a uma nova organização, sem a necessidade de um agente central controlador (como a presença do professor tradicional, por exemplo).
- b) Conectividade - capacidade dos elementos do sistema em estabelecer relações entre si e com o ambiente, influenciando e ser influenciado e adaptando-se a essas influências (como exemplo, as próprias interações e aprendizado dos estudantes que se alteram em decorrência de suas escolhas e vivências).
- c) Co-evolução – o sistema e o meio são parcialmente dependentes da evolução uns dos outros (cada escolha de percurso dos estudantes é influenciada e dependente da escolha anterior).
- d) Espaço de possibilidades – A necessidade de um monitoramento frequente em virtude do grau de liberdade das estratégias apontam o nível de mudanças que um ambiente está sujeito (em um ambiente virtual aberto, pode-se criar novas possibilidades a partir do monitoramento das escolhas dos estudantes).
- e) Caos – um comportamento caótico está relacionado à não-linearidade, à imprevisibilidade e dependência das condições iniciais do sistema. O caos é um tipo de complexidade em que a ordem e a desordem co-existem num sistema (nos dispositivos móveis, pode significar uma reestruturação de significados e significantes e reorganização do conhecimento).
- f) Estruturas dissipativas – o não equilíbrio pode ser uma fonte de organização.

Com os dispositivos móveis a liberdade de escolhas do estudante no caminho percorrido e a autonomia no seu aprendizado podem levar à auto-organização contextual, no qual o estudante percorre os nós preestabelecidos, refazendo as conexões e suas ressignificações a partir das soluções pedagógicas previamente selecionadas pelos professores. É a complexidade da convergência das mídias, a partir da integração de texto, vídeo, imagem em movimento e acesso a rede à qualquer momento, que fará com o que Morin (2011) afirma em compreender o todo a partir da parte e compreender a parte a partir do todo.

A integração das linguagens visual, sonora e tátil é o que Santaella (2005) chama de Hipermídia.

A hipermídia é uma linguagem eminentemente interativa. O leitor não pode usá-la de modo reativo ou passivo. Ao final de cada página ou tela, é preciso escolher para onde seguir. É o usuário que determina que informação deve ser vista, em que sequência ela deve ser vista e por quanto tempo. Quanto maior a interatividade, mais profunda será a experiência de imersão do leitor, imersão que se expressa na sua concentração, atenção e compreensão da informação. O desenho da interface é feito para incentivar a determinação e tomada de decisão por parte do usuário. (SANTAELLA, 2005, p. 394)

Na opinião de Moura (2008), os dispositivos móveis ajudarão a tornar a tecnologia uma aliada do processo de aprendizagem, pois eles sempre estão nas mãos hábeis dos estudantes. O professor precisa saber indicar o caminho de acesso à informação, somente assim ele terá mais tempo para a criação de soluções pedagógicas.

As apostilas e livros estão disponíveis em vários formatos digitais, já que há leitores de textos que abrem diversos tipos de arquivos. Os aplicativos feitos com temas didáticos prendem mais a atenção dos alunos que os livros e apostilas, já há softwares, por exemplo, sobre tabela periódica animada, que demonstra ao aluno os resultados das misturas dos elementos químicos com imagens, animações e som. Proporcionando ao docente um resultado muito mais positivo uma vez que o educando vivencia a situação desenvolvida em sala de aula através dos recursos midiáticos. (SANTANA *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2012, p. 408)

Os aplicativos, quando são bem selecionados e orientados pelos professores, contribuem para um aprendizado efetivo. Tão importante quanto os aplicativos, os livros didáticos na forma digital e interativa proporcionam aos estudantes uma nova experiência de aprendizado, que vai além do conteúdo impresso.

De acordo com Umberto Eco (*apud* KENSKI, 2003, p. 227)

Em um livro impresso [...] lê-se da esquerda para a direita [...] sempre em um sentido linear. Ao contrário, em um texto eletrônico, organizado sob a forma de hipertexto, há uma rede multidimensional no qual cada ponto ou nó pode ser potencialmente conectado com qualquer outro nó.

Embora os dispositivos móveis apresentem suas limitações, como tamanho da tela, espaço de memória e armazenamento, a grande maioria possui conexão com a internet, seja por redes *wi-fi* ou sistemas 3G disponibilizados pelas operadoras de celulares. Com esses dispositivos, os estudantes podem ler e reler um texto e assistir às videoaulas quantas vezes forem necessárias, respeitando o ritmo de cada um e personalizando o seu aprendizado.

O livro didático no formato eletrônico representa um avanço na tecnologia ao interagir com os jovens por meio de recursos audiovisuais e sonoros, com textos dinâmicos e hipertextuais, e de maneira interativa, atinge um aprendizado amplo que envolva todos os sentidos dos estudantes.

Os livros digitais interativos permitem aos estudantes realizar seus estudos em uma sequência não linear, interagindo diretamente com vídeos, áudios, gráficos em 3D, animações e linha do tempo. A construção do conhecimento passa a ser,

também, produzida pelo estudante de forma ativa e constante, agregando novas informações na teia do conhecimento. Esta ação direta reflete nos estudantes um poder de autonomia e de realização, o que Kerckhove (2009) denomina de “prosumidor”, ou seja, consumidores que também são produtores, a medida que influenciam diretamente no resultado final do produto.

[...] a relação entre produção e consumo é de forte interdependência. O que está acontecendo hoje, contudo, como resultado da informatização do corpo social, é que as pessoas querem ajudar a produzir os seus próprios bens. Não é só uma questão de “personalização” do produto, para o fazer servir mais de perto às necessidades individuais do consumidor. O que está em causa é, antes de mais nada, uma questão de poder. (KERCKHOVE, 2009, p. 110)

4 Considerações finais

Com os possíveis recursos que a tecnologia dos dispositivos móveis proporcionam é possível perceber a **vantagem multimídia e interativa** em um único dispositivo, o que possibilita ao estudante um aprendizado rico e motivador, que, agregado a outras mídias disponíveis, permite ativar competências até então pouco exploradas.

As teorias da complexidade podem contribuir para novas formas de pensar o conteúdo não-linear, atentando-se que, além da organização, ocorrerá uma auto-organização a partir dos percursos definidos pelos estudantes, emergindo em novos paradigmas.

No âmbito educacional e, principalmente na modalidade a distância, percebe-se que tais tecnologias proporcionam uma releitura na forma de ver e de fazer educação. É necessário se atualizar para acompanhar os futuros estudantes, que já estão imersos nesse novo mundo tecnológico. Motivar sempre é a regra, o “como” motivar é um desafio, deve-se buscar a interação e a educação com qualidade e com ensejo de desenvolvimento pleno do estudante.

Referências

- BEGLEY, S. Teaching minds to fly with discs and mice. Newsweek, May 31, 1994, 47.
- JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. Tradução de Susana Alexandria. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.
- KENSKI, Vani Moreira. Ação Docente e Livro Didático nos Ambientes Digitais. In: NOVA, Cristiane; ALVES, Lynn. (Org.). **Educação e tecnologia: trilhando caminhos**. Salvador: UBEB, 2003. p. 225-235.
- KERCKHOVE, Derrick de. **A Pele de Cultura**. São Paulo: Annablume, 2009.
- LEBEAUPIN, Thierry. **Internet et pédagogie: créer du sens**. [2013]. Disponível em: <<http://perso.orange.fr/fle-sitographie/internet.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2013.

- MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Editora Cultrix, 1964.
- MERCADO, L. P. A Internet como ambiente de pesquisa na escola. *In*: MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (Org.) **Novas tecnologias na educação**: reflexão sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002.
- _____. Aprendizagem Integrada em Ambientes Telemáticos através de Projetos Colaborativos. **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, Curitiba, novembro, 1999a.
- _____. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Maceió, EDUFAL/INEP, 1999b.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas, Papirus, 1997.
- MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na educação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 29 nov. 2013.
- MORIN, Edgar. Introdução ao pensamento complexo. 4. Ed. Porto Alegre: Sulina, 2011.
- MOURA, Adelina. A Web 2.0 e as Tecnologias Móveis. *In*: CARVALHO, Ana Amélia A. (Org.). **Manual de Ferramentas da Web 2.0 para Professores**. Lisboa: Ministério da Educação de Portugal, 2008. p. 121-146.
- OLIVEIRA, Juliana Barcelos de *et al.* O uso de tablets e o geogebra como ferramentas auxiliaadoras no ensino de matemática. *In*: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 2012, Montevideo. **Anais...** 2012. p. 405-413.
- PESSIS-PASTERNAK, Guitta. **Do caos à inteligência artificial**: quando os cientistas se interrogam. São Paulo: Ed. Unesp, 1993.
- SANTAELLA, Lucia. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007.
- _____. **Matrizes da linguagem e pensamento**: sonora visual verbal. 3. Ed. São Paulo: Iluminuras/FAPESC, 2005.
- SANTAELLA, Lucia; VIEIRA, Jorge Albuquerque. **Metaciência como guia de pesquisa**. São Paulo: Ed. Mérito, 2008.
- SANTOS, Cibele Galvão; SCHERRE, Paula Pereira. Educação a distância e complexidade. Uma relação possível? **Revista Aprendizagem em EAD**, Taguatinga, DF, v. 1, out/2012. Disponível em: <<http://portalrevistas.ucb.br/index.php/raead>>. Acesso em: 30 nov. 2013.

SCHLEMMER, Eliane; BARBOSA, Jorge; SACCOL, Amarolinda Zanela. **M-Learning e U-Learning**: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson, 2011.

TESSARO, Annye Cristiny; *et al.* Os livros didáticos interativos na era do tablet. ESUD 2012 – IX Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. **Anais...** Recife/PE, 19-21 de agosto de 2012 – UNIREDE. CD-ROM.