

AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO ONLINE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Camila Maria Sitko¹

RESUMO

A Educação sofre hoje uma grande mudança na sua maneira de proceder, devido à hibridização da sociedade entre o mundo físico e o digital. É necessário que compreendamos, enquanto professores, que é necessário acompanhar, nas práticas docentes, as mudanças sofridas fora da escola; acompanhar, para nós, significa tanto utilizar recursos e abordagens tecnológicas já estabelecidas, quanto produzir esses elementos. Assim, este texto traz uma discussão geral com relação a esse tema. Será comentado a respeito da mudança de cultura na sociedade devido às TIC, assim como na Educação. Em seguida, serão apresentadas e discutidas as novas TIC e sua relação com o ensino, seguidas de exemplos específicos de materiais didáticos que foram elaborados a partir dessas tecnologias. Na sequência, é trazida ao discurso a Educação a Distância, que é uma modalidade educacional que utiliza fortemente as TIC, e a produção de seus materiais didáticos. Por fim, são apresentadas algumas considerações finais sobre o tema.

Palavras-chave: TIC; Educação científica; Material didático; Ensino de Ciências.

NEW INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AND PREPARATION OF ONLINE TEACHING MATERIAL IN SCIENCE TEACHING

ABSTRACT

Education today is undergoing a major change in its way of proceeding, due to the hybridization of society between the physical and digital worlds. It is necessary that we understand, as teachers, that it is necessary to follow in the teaching practices the changes suffered outside the school; to us, follow means to use already established resources and technological approaches, as well as to produce these elements. Thus, this text brings a general discussion regarding this theme. It will be commented on the change of culture in society due to ICT, as well as in Education. Next, the new ICTs and their relation with teaching will be presented and discussed, followed by specific examples of didactic materials that have been elaborated from these technologies. In the sequence, it is brought to the discourse

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Docente do PPGECM/UNIFESSPA. E-mail: camilasitko@yahoo.com.br.

the Distance Education, which is an educational modality that strongly uses ICT, and the production of its didactic materials. Finally, some final considerations on the subject are presented.

Keywords: ICT. Scientific Education. Didactic materials. Science teaching.

INTRODUÇÃO

O mundo atual é um híbrido entre o físico e o digital, dominado por tecnologias em basicamente todos os setores da sociedade. Isso faz com que essa também seja a realidade dos alunos, que já tem contato desde cedo com essa realidade. Esse fato constitui-se uma oportunidade atrair os alunos para as aulas de Ciências em geral, através do uso de tecnologias digitais, assim como proporcionar um ensino mais interativo, atual e criativo, no sentido de que os alunos participem ativamente do processo de construção de seu conhecimento, fazendo uso das tecnologias. Para que isso se concretize, é necessário o uso das TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) para elaboração e uso de materiais didáticos já prontos, o que pode ser de grande valia na remodelagem das estratégias de ensino, e, além disso, atrair muitos alunos para a Ciência.

VIDA DIGITAL

O intenso uso social das mídias e TIC, ainda mais com o fácil acesso a dispositivos móveis com conexão à internet, em todo tempo e lugar, conforme discutem Valente, Almeida e Geraldini (2017), mostram a convergência entre os espaços físico e virtual no cotidiano e como as TIC hoje são onipresentes em nossas vidas.

Para os autores, a convivência nos espaços híbridos multimodais da hiperconexão provoca mudanças nos modos de interagir, representar o pensamento, expressar emoções, produzir e compartilhar informações e conhecimentos, assim como aporta novos elementos à aprendizagem, podendo trazer novas contribuições e desafios aos processos educativos (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017, p. 457 - 458).

A popularização de recursos tecnológicos como a impressora 3D, a máquina de corte a laser, as práticas de marcenaria, uso de sucatas e kits de robótica como Arduino, aliado ao intenso uso das mídias digitais como meio de divulgação, tem possibilitado a difusão do Movimento Maker, o qual se baseia na proposta de aprendizado de forma autônoma (faça você mesmo) e no uso da criatividade (RODRIGUES; CÂMARA; NUNES, 2016).

Estamos vivendo numa era onde a informação é disponível e inflacionada a todos na rede; os que se destacam são os que sabem organizá-las, interpretá-las e utilizá-las. É daí que surgem os “makers”, que utilizam o material disponível e criam em cima deste; posteriormente, divulgam suas invenções na internet, e, dessa forma, estão trazendo muitos seguidores para essa mesma cultura (RODRIGUES; CÂMARA; NUNES, 2016). Se a própria mídia digital está mudando sua forma de informar, apelando para o movimento de “fazer”, não faremos nós o mesmo com a Educação?

EDUCAÇÃO NA ERA DIGITAL

No contexto de educação como forma de processo de integração humana, que tem a intensão de se poder conviver no mundo da cultura (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017), é necessário repensar as formas de se fazer educação mediante a emergência da cultura digital, que envolve as relações entre as TICs e o conhecimento. Nesse sentido, conforme argumenta Kenski (2001; 2007), as TICs se destacam como agentes de novas formas de produção do conhecimento.

Pode-se destacar como um desafio à educação atualmente o de repensar propostas educativas, no sentido de propor práticas que superem a instrução do livro didático, retirem o professor do centro do processo e coloquem o aluno como ativo. Assim, é importante considerar as práticas da cultura digital, marcadas pelo fim da separação entre espaços físicos e virtuais, formais e não formais de educação, e pela emergência de novas formas de produção de saber (LÉVY, 2009). Para que isso de fato ocorra, no ambiente educativo, é necessário reconsiderar o currículo e as metodologias utilizadas, de forma que sejam priorizadas estratégias ativas, que coloquem o aluno como protagonista no seu processo de aprendizagem.

É necessário que o professor adquira novas habilidades, ou seja, uma alfabetização digital, para que possa mediar o processo de ensino no ciberespaço. Cada vez mais o físico e virtual, as pessoas e as máquinas, entrelaçam-se e se confundem. E conforme isso ocorre, novas formas de colaboração aparecem, de forma que o que compreendemos por comunicação e informação precisam constantemente ser reavaliadas. E a convergência tecnológica, pedagógica e científica indica justamente como é complexa tal revolução digital. (LEVACOV, 2008, p.29).

Tal desenvolvimento tecnológico tem modificado grandemente o cotidiano das pessoas, e dessa forma, é importante que a escola também esteja imersa nesse ambiente virtual, adaptando-se e ensinando o aluno a como conviver com essas novas TIC, também no contexto escolar (MELO, 2010). Assim, faz-se necessário cada vez mais o uso e elaboração de materiais didáticos condizentes com essa era interativa (LÉVY, 2009).

É crescente, por exemplo, o número de escolas (particulares, na maioria) que oferecem cursos extracurriculares de robótica, utilizando a plataforma arduino, por exemplo, para a realização dos projetos. Nos ambientes em que ocorre esse tipo de ensino, nota-se que o rendimento dos alunos é muito superior do que quando utilizado o ensino tradicional.

Inclusive, os PCN (BRASIL, 2000) defendem que o ensino esteja adequado à realidade das TIC, mas, ao mesmo tempo, que também o professor saiba trabalhar com elas de forma a realizar uma aprendizagem crítica e significativa com seus alunos, pois como há uma grande gama de informação às quais os alunos são bombardeados diariamente, é necessário que saibam “filtrar” o que será relevante para sua aprendizagem (TRAJANO, 2017).

AS NOVAS TIC

Hoje contamos com uma infinidade de meios de comunicação digital, subprodutos de softwares, como fóruns, correio eletrônico, listas de discussão, diários, glossários, blogs, wikis, banco de dados, jogos, simulações, vídeos, realidade virtual, imagens, gifs, etc. Estes podem ser acessados por vários tipos de equipamentos, como celular, óculos de realidade virtual, computador e tablet. A partir dessas tecnologias, podem ser criados materiais didáticos muito influentes no ensino de ciências, como jogos didáticos, simulações de experimentos, etc.

Esses softwares podem ser classificados, quando utilizados na educação, em tutor, tutorando e ferramenta. Se o aluno é instruído pelo software, esse programa é intitulado tutor e segue a linha instrucionista de aprendizagem (seguindo a linha comportamentalista de Skynner). Se o aluno é o responsável por instruir o software, ele é chamado de tutorando. O software ferramenta é utilizado para que o aluno manipule as informações servindo de apoio para seus estudos. Vale lembrar, então, que os softwares tutorando e ferramenta se aproximam da linha construcionista (na qual o aluno é responsável pela construção do próprio conhecimento, na linha de Papert).

Na elaboração do material didático digital, o professor pode utilizar diversos tipos de softwares, como os de produtividade (processador de texto, planilha eletrônicas e softwares de apresentação), ambientes colaborativos (Moodle, TelEduc, Sajah, Google Classroom), que seriam ferramentas, e algum software específico da área de conhecimento do docente. Vamos explicitar alguns tipos de materiais que podem ser utilizados e elaborados para a sala de aula.

Os softwares tutoriais não apresentam mudanças significativas com relação à dinâmica tradicional de sala de aula. São normalmente indicados para iniciar a ambientação do aluno com as diversas ferramentas multimídias (como sons e animações), mas sendo ainda uma abordagem informatizada do ensino tradicional.

Os softwares do tipo exercício-e-prática são indicados para possíveis revisões dos assuntos vistos durante as aulas, pois trabalham com instruções programadas, dando respostas imediatas às respostas dos alunos. Também não fornecem mudanças significativas de metodologias.

Por outro lado, os jogos possuem a característica de motivar os alunos, pois misturam o aprendizado com um pouco de diversão. O ensino começa a passar do patamar de instrução explicitamente dirigida para uma exploração auto-dirigida por parte dos alunos. As simulações são softwares que apresentam modelos do mundo real, permitindo que os alunos desenvolvam e testem hipóteses bem como analisem os resultados, sinalizando uma influência mais construcionista no processo de aprendizado. É indicado em atividades experimentais em que a prática real dessas atividades seja inviável por diversos motivos, como tempo de coleta de dados, o risco que determinado experimento possa oferecer em sua manipulação ou mesmo em equipamentos de difícil manipulação ou muito caros de serem disponibilizados.

Existem ainda alguns softwares que funcionam como ferramentas para elaboração de materiais didáticos, como os aplicativos, por exemplo, que são os diversos programas que manipulam as informações, como banco de dados, processamento de texto, planilhas para construir gráficos. Há também os softwares de controle de processo, no qual o aluno é levado a entender como funciona o processo em si e o controla. Por exemplo, num lançamento de projétil ou num tiro de canhão, exercícios utilizados para ensinar cinemática, o aluno pode mudar a direção, o ângulo de ataque do canhão, a altura em que é disparado etc, e entender melhor como as variáveis se relacionam.

Esses são alguns dos tipos de softwares encontrados na literatura, e não necessariamente seguem uma regra específica e rígida para sua classificação. No entanto, é válido apresentar algumas classificações mais utilizadas.

Entretanto, não são apenas os softwares que permeiam a educação atualmente. Imagens em três dimensões (realidade virtual), rapidez de manipulação das informações e construções de gráficos em tempo real são alguns outros exemplos dessa nova tecnologia que pode potencializar o aprendizado dos alunos, se utilizadas da maneira correta.

Além disso, o vídeo é um dos materiais mais utilizados na escola (e grandemente utilizado em casa pelos estudantes) durante a abordagem dos conteúdos científicos. A intensidade de seu uso pode ser relacionada à grande quantidade de material em vídeo disponível. Também não podemos deixar de lado as novas formas de hipermídia, cada vez mais em alta, e nas quais os jovens hoje estão completamente imersos, que são as feitas através de streaming, podcasts e relacionadas à rápida captura e tratamento de imagens.

As novas tecnologias, o vídeo, a hipermídia e os softwares, embora distintos

em sua origem e com diferentes possibilidades de uso na educação, devem ter espaço em todas as escolas, já que a mensagem, a linguagem e forma se complementam.

AS TIC COMO MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A inserção da informática nas aulas de Física, bem como a elaboração e o uso de programas de simulação, proporciona a realização experimentos que só seriam viáveis em laboratório, além de reproduzir com precisão situações reais, oportunizando ao professor e ao aluno um trabalho rico em possibilidades, de acordo com o exposto por Lévy (2009). Pesquisas mostram que softwares que trabalham simulação e modelagem promovem uma maior viabilidade do processo de ensino e aprendizagem de ciências, pois através de situações observáveis da vida real, e que podem ser modeladas computacionalmente, é possível trabalhar para a correlação dos conceitos vistos em sala, pelos alunos.

Softwares de alta qualidade tem sido elaborados para o Ensino de Ciências por especialistas e pesquisadores da área, e assim, mais do que o professor procurar elaborar materiais do gênero, aprender e passar a usar estes já prontos em sala de aula, adaptando-os ao contexto escolar em questão já será um avanço enorme para o Ensino de Ciências. Antes de prosseguirmos, é importante deixar claro que elaborar um material didático digital pode não significar começá-lo do zero, mas utilizar essas plataformas, essas TIC já prontas, que serão mencionadas a seguir, para um fim educacional específico, adaptando ao seu contexto escolar.

Por exemplo, há o kit Makey Makey, que faz com que objetos do cotidiano se tornem invenções, aliadas ao uso da internet (como uma banana se tornar um piano, por exemplo), promovendo o desenvolvimento do potencial criativo. O Kahoot! é um site onde há diversos jogos educativos em Ciências, que podem ser jogados individualmente ou em grupo, e além disso, onde o professor pode criar o próprio jogo personalizado para seus alunos em poucos minutos, utilizando a plataforma como base. Outra ferramenta digital que pode ser utilizada é o aplicativo Plickers, no qual o professor lança uma questão, que é votada por toda a sala; o resultado é instantâneo, possibilitando ao professor conhecer as dificuldades da turma em pouquíssimo tempo. Esse aplicativo pode ser útil no trabalho com metodologias ativas, como a problematização em grupo e a sala de aula invertida, servindo de dado inicial para a elaboração de uma estratégia didática.

Uma ferramenta bastante utilizada no Ensino de Física e Química é o PhET simulações, produzido pelo prêmio Nobel em Física, Carl Wieman. Trata-se de um projeto que oferece simulações interativas de várias áreas das Ciências Naturais, num ambiente intuitivo, similar a um jogo; nesse sistema, o aluno aprende por exploração e descoberta, o que faz dele um software de abordagem construcionista.

Outros softwares de simulação muito conhecidos, desta vez na área de

Astronomia, que engloba todas as Ciências Naturais, são o Stellarium e o Celestia. O Stellarium é um simulador do céu noturno, e é utilizado tanto por alunos quanto por astrônomos profissionais. Já o Celestia é um simulador do Sistema Solar, que apresenta os corpos celestes numa escala maior.

Outra ferramenta digital que vem crescendo no ensino de Ciências e Tecnologia, de maneira geral, é o Scratch, que foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa liderado por Mitchel Resnick, e que faz parte do Media Labs do MIT. O Scratch, através de um ambiente de programação visual, multimídia e interativo, possibilita ao aluno a construção do seu próprio aprendizado através do ciclo: imaginar, criar, praticar, compartilhar e refletir (RODRIGUES; CÂMARA; NUNES, 2016). Geralmente é a linguagem do Scratch que faz o arduino funcionar.

Aqui são apresentados exemplos de softwares mundialmente conhecidos na área, entretanto, é importante ressaltar que não são os únicos, pois há muitos pesquisadores em Ensino de Ciências atualmente desenvolvendo simuladores, jogos e aplicativos em áreas bem específicas.

Há também plataformas organizacionais, que podem ser utilizadas não só no Ensino de Ciências, mas em outras áreas, como o Edmodo e o Google Classroom, onde o professor pode criar um ambiente com toda a turma, a fim de postar os materiais didáticos da disciplina, responder questões de modo que todos tenham acesso à resposta e ao andamento da disciplina. Há também ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), como o Moodle, Mooc, Coursera, entre outros, que são muito utilizados para cursos à distância.

EAD: FORTE USUÁRIA DAS TIC

A procura pela Educação a Distância (EaD) tem crescido nos últimos tempos, e dessa forma, o uso das TIC aparece como forte ferramenta para o desenvolvimento dessa modalidade de Educação. Na EaD, a flexibilidade de aprendizagem e a interatividade tutores-alunos, e entre os alunos são fatores marcantes e determinantes para o sucesso da mesma (VERGARA, 2007).

Nesse sentido, é importante se preocupar com a preparação do material didático online, o qual é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem, e um recurso pedagógico fundamental na mediação professor-aluno. O material deve ser mediado pelas TIC e pelo ambiente virtual de aprendizagem, possibilitando um vínculo interativo e colaborativo.

O material didático é uma diversidade de meios tecnológicos que podem ser utilizados no ato de ensinar (PRETI, 2009). O material didático online abrange desde jogos e exercícios, até textos, sejam impressos ou online. São considerados materiais didáticos online aqueles que apresentam o processo de ensino e aprendizagem e que consideram os meios tecnológicos nos quais foram desenvolvidos. Ou seja, o

material didático deve trazer em si todos os princípios pensados para o processo educacional do curso, pois ele que norteia o processo de ensino e aprendizagem do curso (MOREIRA, 2013).

Conforme as TIC evoluíram, os materiais didáticos e as relações de ensino e aprendizagem que estes traziam, também mudaram. Antigamente, a educação era voltada para a transmissão de conhecimento, tendo o aluno como receptor passivo. Hoje, com a interconexão das mídias digitais, houve o enriquecimento do material didático e a potencialização da aprendizagem, ao se permitir a interatividade dos alunos, professor e conteúdo. Podemos notar claramente essa evolução com a Educação a Distância, que antigamente era realizada por correspondência, e hoje é interativa e em tempo real.

Segundo os critérios definidos por Aluísio Belisário (2006), há três eixos que balizam o processo de elaboração de um material online: navegabilidade (roteiro, interatividade entre as mídias, uso do lúdico), estrutura (uso de hipertexto e não linearidade) e discurso (dialogicidade e interatividade).

Após refletir sobre uma série de questões sociais, culturais e técnicas, o material (mapa da disciplina, e-book, plano de ensino) deve ser construído cuidadosamente pelo docente, pois esta é a espinha dorsal do curso. Se o material didático online não levar em conta esse tipo de questão, tiver intencionalidade e a busca por ferramentas que propiciem uma aprendizagem efetiva, permanecerá em vigor a pedagogia da transmissão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o exposto, é necessário refletir que, em termos de aprendizagem, é o potencial educativo de cada material e o sentido que o professor dará ao uso do mesmo em sala de aula que poderá estabelecer um diferencial entre os materiais didáticos. É necessário então tomar cuidado para que as TIC não sejam utilizadas no ensino apenas como ferramentas de produtividade, sem alterar significativamente o processo de ensino e aprendizagem.

Em meio a todos esses novos conceitos e à pressão da velocidade com que os softwares e os hardwares aparecem e desaparecem, sem que consigamos conhecer e utilizar todos, a mensagem que fica é positiva, pois se temos tanto a escolher, a pesquisar, aprender, elaborar e definir, é porque vivemos em uma época de fértil desenvolvimento científico, tecnológico e informacional. E se tivermos em nossas próprias práticas as devidas atitudes críticas, a vontade de conhecer novas ferramentas e atuar para esse fim, introduzindo essas abordagens interativas, que são mais familiares aos estudantes do que como é feito o ensino tradicional, o caminho para uma educação de qualidade fica mais próximo; como já dizia Gandhi, “devemos ser a mudança que queremos ver no mundo”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

KENSKI, V. M. **Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais**. In: BARRETO, R. G. (Org.) Tecnologias educacionais e educação à distância: avaliando políticas e práticas. Rio de Janeiro: Quartet, 2001.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

BELISÁRIO, Aluísio. **O material didático na educação a distância e a constituição de propostas interativas**. In: SILVA, Marco (org). Educação online. 2ª Ed. São Paulo: Loyola, 2006, p. 137-148.

LEVACOV, M. **Do analógico ao digital: A comunicação e a informação no final do milênio**.- FABICO – UFRGS. Disponível em <http://www.levacov.eng.br/marilia/capitulo1.html>. acesso em: 16 mai. 2019.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 2009.

MELO, Ruth Brito de Figueiredo. A Utilização das TIC'S no processo de Ensino e Aprendizagem da Física. **3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias da Educação**. Universidade Federal de Pernambuco Núcleo, 2010.

MOREIRA, Livia Cruz Dantas. **Critérios para a elaboração de um material didático online interativo**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNIRIO, 45f, 2013.

PRETI, Oreste. Material Didático Impresso na EaD: Experiências e Lições Apre(e)ndidas. **III Encontro Nacional de Coordenadores UAB – I Encontro Internacional do Sistema Universidade Aberta do Brasil-Brasília**, 2009.

RODRIGUES, Adriana Machado Pinna; CÂMARA, Juliana Figueiredo; NUNES, Vicente Willians. Movimento Maker: uma proposta educacional inovadora. **Revista do Seminário Mídias & Educação do Colégio Pedro II**. n. 2, 2016.

SANTOS, Edméa; SILVA, Marco. Desenho didático para educação on-line. **Em Aberto**, Brasília, v. 22, n. 79, p. 105 -120, jan. 2009.

TRAJANO, Maria Francileide de Oliveira, et al. As tecnologias educacionais nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio – PCNEM. **III COLBEDUCA** – Colóquio Luso-brasileiro de Educação, 2017.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Fogli Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr./jun. 2017.