

Artigo de revisão

Revisão narrativa sobre os conceitos e os princípios do design instrucional de cursos on-line

Narrative review on instructional design concepts and principles for online learning

Assista a um vídeo sobre este trabalho:



bit.ly/45b1axV

Maria Thereza Bonilha Dubugras^I

Resumo

A criação da Internet e de outras novas tecnologias de informação e de comunicação revitalizou a educação a distância, fornecendo diversos métodos e recursos para os *designers* instrucionais. O presente estudo teve como objetivo discutir os conceitos de distância transacional, autonomia, personalização e de acessibilidade no *design* instrucional de cursos on-line direcionados para jovens e adultos. Não existe um modelo único a ser seguido, ao contrário, os cursos a distância on-line podem ter diferentes formatos, por exemplo, direcionados a um público massivo, sem a participação direta do professor na execução, ou elaborados para pequenos grupos, com regras condicionais para uma personalização individual, com um contato direto entre o professor (facilitador) e o estudante (aprendiz). A EaD on-line tem potencial para evoluir junto com as novas tecnologias, não é apenas como uma estratégia para facilitar o acesso físico a um curso ou só para reduzir custos e sim como um conjunto de métodos e de recursos que podem aprimorar a aquisição de conhecimento.

Palavras-chave: Educação a distância, *design* instrucional, *design* educacional.

Abstract

The creation of the Internet and of other new technologies of information and communication has revitalized distance learning, providing a variety of methods and resources for instructional designers. The present study aimed at discussing the concepts of transactional distance, autonomy, personalization of education and accessibility in the instructional design of online courses, for young people and adults. There is no single model to be followed, on the contrary, the courses can have different formats, for example, massive courses, without the direct participation of the teacher in the execution, or courses for small groups, with conditional rules for for customizing and personalizing learning, with a direct contact between the teacher (facilitator) and the student (learner). Online distance education has the potential to evolve along with the creation of new technologies; it is not just a strategy to facilitate physical access to a course or just to reduce costs, but as a set of methods and resources that can improve acquisition of knowledge.

Keywords: Distance learning, instructional design, educational design.

^I Maria Thereza Bonilha Dubugras (maria.thereza@isaude.sp.gov.br) é médica veterinária, mestre e doutora em Ciências, especialista em Divulgação científica, em Comunicação em saúde e em *Design* instrucional, Pesquisadora Científica II do Instituto de Saúde, São Paulo, SP

Introdução

Em 20 de março de 1728, um anúncio no *Boston Gazette* apresentava uma novidade: um curso de taquigrafia por correspondência. Professor Caleb Philipps, criador do *New Method of Short Hand*, prometia que qualquer pessoa poderia “aprender essa Arte” recebendo semanalmente pelo correio lições do seu curso, sendo perfeitamente instruídos, da mesma forma que os moradores de Boston, a cidade do professor (p.44).¹ Para diversos autores, esse foi o nascimento da Educação a Distância (EaD).^{2,3}

Cem anos após o curso do Professor Caleb Philipps, em 1833, o jornal *Lunds Weckoblad*, anunciou uma oportunidade “para damas e cavalheiros” aprenderem composição através de aulas enviadas pelo correio (p.161;⁴ p.13⁵). Em 1840, na Inglaterra, Isaac Pitman começou a ensinar o seu método de taquigrafia através da troca de cartões postais. Pitman enviava para os alunos postais com passagens da Bíblia, para que as taquigrafassem e enviassem de volta, para serem corrigidas.⁶ Em relação ao Brasil, existem registros de jornais anunciando cursos por correspondência desde em 1891.⁷ É interessante lembrar esses exemplos por uma característica da EaD: a busca por estratégias criativas para que pessoas que vivem longe de instituições de ensino possam aprender.

No século XX, a EaD foi transferida para uma sala de aula sem existência concreta, o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), onde o processo de ensino-aprendizagem é mediado por tecnologias. O mundo vivia a transição digital, a substituição da tecnologia eletrônica, mecânica e analógica pela eletrônica digital, causando profundas mudanças em todos os campos, incluindo a educação.

A pandemia de COVID-19 acelerou a transição digital. Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou que a disseminação da COVID-19 para diferentes países era uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional, o mais alto nível de alerta previsto no Regulamento Sanitário Internacional.⁸ A ausência de esquemas de prevenção e de tratamento durante o início da pandemia determinou a necessidade de intervenções não farmacológicas, entre elas, o distanciamento social, com a redução ou suspensão de atividades que reuniam várias pessoas em um mesmo espaço, como as tradicionais aulas presenciais em instituições de ensino,⁹⁻¹¹ substituídas pela EaD. Nessa situação emergencial, a adaptação das aulas para a modalidade a distância teve que ser realizada rapidamente. Com a continuidade dos cursos virtuais, é fundamental a reflexão sobre os princípios e os conceitos do planejamento da EaD, para possibilitar seu aperfeiçoamento.

Através de uma revisão narrativa da literatura, o presente estudo teve como objetivo discutir os conceitos de distância transacional, autonomia, personalização e de acessibilidade no *design* instrucional de cursos on-line direcionados para jovens e adultos.

Desenvolvimento

Design instrucional

Smith e Ragan¹² definem *design* instrucional (*instructional design*) como um processo sistemático de tradução de princípios de aprendizagem no planejamento de atividades educativas, incluindo a definição de processos de avaliação, considerando

o contexto do curso. O objetivo da teoria do *design* instrucional é sugerir os melhores métodos para a facilitação do aprendizado e do desenvolvimento de habilidades.¹² A pesquisa e as práticas do *design* instrucional são direcionadas para a educação presencial e para a modalidade a distância.

A expressão *design* instrucional começou a ser utilizada na época da Segunda Guerra Mundial, quando um grupo de psicólogos realizou pesquisas e desenvolveu materiais de treinamento para o exército dos Estados Unidos da América.¹³ A palavra *design* teve origem no verbo latino *designare*, cujo sentido é traçar, planejar,¹⁴ enquanto que o termo instrucional faz referência ao conceito de instrução, definido por Smith e Ragan¹² como a facilitação intencional da aprendizagem para que aprendizes alcancem objetivos de aprendizagem.

Filatro (p. 3)¹⁵ traduziu a expressão *instructional design* como *design* instrucional, conceituando-a como a “ação intencional e sistemática de ensino que envolve o planejamento, desenvolvimento, execução e a avaliação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais”, com base na identificação de uma necessidade de aprendizagem. Por outro lado, referindo-se à educação a distância on-line, Mattar¹⁶ opta por *design* educacional, como a área que reúne o planejamento e o desenvolvimento de “projetos pedagógicos, materiais educacionais, ambientes colaborativos, atividades interativas e modelos de avaliação para o processo de ensino e aprendizagem” (p. 19).¹⁶

Em 2009, o Ministério do Trabalho e Emprego regulamentou a ocupação de *designer* educacional no Brasil, incluindo essa função na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), no código 2394-35, citando, como sinônimos, desenhista

instrucional, *designer* instrucional, projetista instrucional. A CBO descreve as atividades realizadas por esse profissional da seguinte forma:¹⁷

Implementam, avaliam, coordenam e planejam o desenvolvimento de projetos pedagógicos/instrucionais nas modalidades de ensino presencial e/ou a distância; participam da elaboração, implementação e coordenação de projetos de recuperação de aprendizagem, aplicando metodologias e técnicas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Atuam em cursos acadêmicos e/ou corporativos em todos os níveis de ensino para atender as necessidades dos alunos, acompanhando e avaliando os processos educacionais. (...)

No Brasil, existem críticas ao uso da expressão *design* instrucional, pois limitaria a área às questões relacionadas apenas ao ensino e seria uma referência à pedagogia tradicional, a simples transmissão de informações, abordagem que não encontra mais aplicação na atualidade. Em razão disso, certos autores, como Mattar,¹⁶ utilizam o termo *design* educacional. Andrade e Santos¹⁸ associam as críticas à origem do *design* instrucional em um projeto de treinamento do exército, bem como, ao fato da expressão fazer referência “a uma instrução programada, inflexível, tradicional e rígida”, que não tornaria o aprendiz agente na construção do seu conhecimento, todavia, como destacam Reigeluth et al.,¹⁹ a teoria do *design* instrucional utiliza diferentes referenciais para promover o aprendizado e o desenvolvimento humano.

O *designer* instrucional é o responsável pela coordenação do processo de *design* instrucional de projetos educacionais. Além desse especialista,

as estratégias e os métodos do *design* instrucional podem ser aplicados por outros profissionais como coordenadores, professores e desenvolvedores de materiais didáticos.

No início do processo de *design* instrucional de cursos on-line, é organizada uma equipe multidisciplinar, reunindo especialistas da temática abordada no curso, bem como educadores, profissionais de tecnologia de informação, coordenadores pedagógicos, pedagogos, professores concludistas, tutores a distância, revisores de texto, *designers* gráficos, entre outros.

A educação a distância on-line é definida como uma “ação sistemática de uso das tecnologias que abrangem hipertexto e redes de comunicação interativa, para a distribuição de conteúdo educacional” (p. 47),²⁰ permitindo a interação entre professores e aprendizes sem necessariamente estarem ao mesmo tempo, no mesmo lugar.

Segundo Branch & Dousay,²¹ a literatura sugere que a aprendizagem on-line eficaz resulta de um planejamento cuidadoso, usando um modelo sistemático. A importância do planejamento está presente na conceituação de Moore e Kearsley (p. 2):²²

Educação a distância é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local do ensino, exigindo técnicas especiais de criação do curso e de instrução, comunicação por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais.

Segundo Smith e Ragan,¹² o *design* instrucional deve seguir um processo sistêmico, em que *designers* instrucionais, coordenadores

pedagógicos, professores, *designers* gráficos, revisores e outros profissionais envolvidos trabalham de forma integrada, buscando soluções inovadoras e alternativas às práticas educativas tradicionais.

O *design* de um curso on-line pode ser fixo, aberto ou contextualizado. No *design* fixo, o planejamento, a produção dos materiais e a seleção dos recursos são totalmente realizados antes do início da execução do curso, não sendo previstas modificações posteriores. Com frequência, nos cursos com *design* fixo, a interação é realizada por meio de *feedbacks* automatizados enviados para os participantes, não havendo a necessidade do professor responsável participar das aulas, e utilizam-se soluções educacionais autodirigidas. Apesar de basicamente ser uma modalidade em que tudo é definido *a priori*, é possível desenvolver *designs* fixos com regras condicionais que personalizam o curso, por exemplo, de acordo com o desempenho de cada estudante, é disponibilizado um exercício, retirado de um grupo de opções com diferentes níveis de complexidade. Ainda assim, esse tipo de personalização se restringe a soluções autodirigidas.¹⁵

O *design* instrucional aberto, conhecido igualmente como bricolagem, tem uma organização e uma estrutura mais flexíveis do que o *design* fixo. Nesse modelo, o Ambiente Virtual de Aprendizagem possui opções de soluções educativas pré-configuradas, com o desenvolvimento das atividades, o *designer* pode coordenar alterações, de acordo, por exemplo, com o *feedback* dos aprendizes. A interação entre o professor e/ou tutores com os aprendizes no *design* instrucional aberto é constante e a produção dos aprendizes pode ser incorporada às aulas¹⁵ (e.g. alteração

da abordagem de um conteúdo durante o curso através da inclusão das experiências prévias dos estudantes).

No *design* instrucional contextualizado, uma proposta previamente planejada é adaptada para um contexto específico. É um modelo utilizado por instituições de ensino que ministram cursos on-line de forma contínua, para diferentes turmas de aprendizes (e.g., uma disciplina de graduação). Nesse caso, são desenvolvidas unidades de estudo que permitem alterações posteriores, existindo um equilíbrio entre a automação dos processos e a personalização. Na contextualização, é possível reutilizar conteúdos ou atividades de um curso na íntegra ou de forma adaptada, em conjunto com outros conteúdos ou outras atividades, para a produção de um novo curso ou uma nova edição do mesmo curso. As mudanças podem ser integradas totalmente às aulas ou serem inseridas como opções de conteúdos e/ou atividades para os aprendizes selecionarem.¹⁵

Princípios para uma educação a distância on-line

A história da EaD pode ser dividida em cinco gerações. A primeira geração teve início no século XVIII, com os primeiros cursos por correspondência, caracterizados principalmente pela autoaprendizagem e pelo envio de materiais impressos pelo correio. Jornais e revistas anunciavam esses cursos.²³

A segunda geração da EaD foi marcada pela utilização das mídias que eram novidade na época, como a televisão, o rádio, bem como pela disponibilização dos conteúdos em fitas de áudio ou de vídeo. A primeira universidade a receber autorização para desenvolver cursos através do rádio

foi a Universidade de Salt Lake City, em 1921. No Brasil, foi criado o Projeto Minerva, em 1970.²⁴

Na terceira geração, foi implementada a transmissão de aulas via satélite e criadas as universidades abertas, impulsionando o interesse pela EaD.²³ A proposta das universidades abertas surgiu com a Open University, fundada em 1969, cujo objetivo era ampliar o acesso ao ensino superior.²⁵

A quarta geração da EaD foi marcada pela diversidade tecnológica, incluindo o videotexto, a tecnologia de multimídia, o hipertexto, a teleconferência, as páginas da web, os grupos on-line, entre outras.²⁴

Na atual quinta geração, foram criadas as plataformas de ensino com maior flexibilidade e interatividade, possibilitando uma EaD menos linear. Um exemplo da aplicação desse modelo são os *Massive Open Online Courses* (MOOC).²⁴

Nessa trajetória histórica, a criação da Internet e de outras tecnologias de informação e de comunicação, como os aparelhos celulares, revitalizou a educação a distância, fornecendo opções de ferramentas e de recursos para os *designers* instrucionais. Ao mesmo tempo, Oliveira²⁶ adverte: a capacidade de eliminar as barreiras de tempo e de espaço da Internet é um “trunfo para a expansão da EaD”, porém, é igualmente seu “principal desafio” (p. 34).²⁶

Não ter que se deslocar até uma instituição de ensino em um determinado horário, a possibilidade de escolher o momento do estudo e o ritmo da aprendizagem são características da EaD on-line que são interessantes para adultos,²⁷ porém não podem levar ao isolamento e exigem responsabilidade e motivação, assim a interação

e o estímulo ao desenvolvimento da autonomia dos aprendizes são princípios fundamentais dessa modalidade educativa.

Merrill²⁸ identificou cinco princípios comuns a várias teorias de *design* instrucional: centralização na resolução de problemas, ativação, demonstração, aplicação e integração. De acordo com esses princípios, a aprendizagem é baseada na resolução de problemas do mundo real; o conhecimento prévio é ativado, durante o processo; novos conhecimentos são demonstrados para os aprendizes, aplicados por eles, bem como integrados às suas percepções e experiências.

Ao analisar o *design* instrucional de cursos on-line, Margaryan et al.²⁹ sugeriram a inclusão de mais cinco princípios aos definidos por Merrill:²⁸ conhecimento coletivo, colaboração, personalização, recursos adequados e *feedback*. Segundo esses princípios, a aprendizagem através da EaD on-line depende também de que os aprendizes contribuam para a construção de um conhecimento coletivo, colaborem durante o processo de aprendizagem, tenham suas diferentes necessidades consideradas, trabalhem com recursos adequados ao aprendizado e recebam *feedbacks* de especialistas sobre seu desempenho.

A autoaprendizagem tem sido uma estratégia básica desde o início da EaD. Baseado em Knowles, Williams³⁰ define autoaprendizagem como um processo em que o indivíduo, sozinho ou com a ajuda de alguém, realiza o diagnóstico das suas necessidades, formula objetivos de aprendizagem, identifica os recursos necessários, define e implementa estratégias, bem como avalia os resultados. Nos primórdios da EaD, o estudante, por exemplo, recebia materiais através dos

correios ou entrava em contato com o conteúdo em um programa de rádio, estudava e elaborava sua produção de modo individual. Nem sempre havia a possibilidade do aprendiz enviar exercícios resolvidos para um professor ou tutor avaliar ou tirar dúvidas. Era uma autoaprendizagem “solitária”, com pouca ou nenhuma interação entre os participantes dos cursos. Na atualidade, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem ampliaram as estratégias de comunicação, possibilitando uma maior interação, bem como a realização de aulas e reuniões em tempo real.

Segundo Lev Vygotsky, as relações sociais são a “origem e o motor da aprendizagem e do desenvolvimento intelectual” (Vygotsky apud Maia e Mattar²³). Na aprendizagem a distância, essas relações sociais, a interação do aprendiz com o professor, com colegas, com o conteúdo, ocorrem por meio de ferramentas síncronas (interação em tempo real, e.g., videoconferência) e assíncronas (comunicação sem todos estarem conectados simultaneamente, e.g., fórum de discussão virtual). A comunicação entre todos os participantes (professores, tutores e aprendizes) é um fator crítico para a efetividade dos cursos on-line,²⁶ devendo ser bilateral e segura.³¹

A separação geográfica e/ou temporal não determina necessariamente a ausência de interações, como afirma Tori (p. 14):³²

[...] do ponto de vista educacional o conceito de “distância” é mais amplo e complexo, uma vez que é possível que o aprendiz se sinta próximo ao professor mesmo que dele se encontre afastado geograficamente (via videoconferência, por exemplo) ou que considere o professor

distante mesmo que com ele esteja compartilhando o mesmo teto (uma aula expositiva para um grande número de alunos por exemplo).

Para avaliar a qualidade da relação entre professor e estudantes, Moore³³ propôs o conceito de distância transacional como sendo a qualidade das relações pedagógicas e psicológicas estabelecidas, a qualidade da comunicação. Valente e Mattar³⁴ explicitam os fatores que influenciam a distância transacional para a EaD (p. 23):

[...] para a perspectiva da distância transacional não interessa a distância física entre professor e aluno, nem mesmo entre os alunos, mas sim as relações pedagógicas e psicológicas que se estabelecem em EaD. Portanto, independente da distância espacial ou temporal, os professores e alunos podem estar mais ou menos distantes em EaD, do ponto de vista transacional. Assim, a distância transacional variaria consideravelmente em EaD.

A avaliação proposta por Moore³³ tem um caráter principalmente qualitativo, sendo consideradas três variáveis: diálogo, estrutura e autonomia.

Moore³³ define a variável "diálogo" como a interação ou a série de interações entre professor e aprendizes, voltadas para a construção do conhecimento. Os fatores que influenciam o diálogo são o conteúdo programático, os meios de comunicação utilizados, a quantidade de alunos sob a responsabilidade dos professores e/ou tutores, a frequência da comunicação, a personalidade e o emocional dos professores e dos aprendizes. Para Moore,³³ a distância transacional e o diálogo

são inversamente proporcionais. Dessa forma, por exemplo, a distância transacional entre o professor e os aprendizes de um curso com predominância do uso de *feedbacks* automatizados é maior do que outro em que os participantes recebem retornos individualizados do professor.

Na definição de Moore,³³ a variável "estrutura" considera a organização do curso, em relação a diferentes aspectos, entre eles, os objetivos de aprendizagem, o desenho instrucional, os recursos empregados e o conteúdo.³³ De acordo com a Teoria da Distância Transacional, quanto mais rígido, ou seja, mais estruturado for um programa educacional, menores serão as interações positivas entre professores e alunos e, conseqüentemente, maior a distância transacional entre eles.³³ Dessa forma, o modelo de *design* que pode apresentar uma maior distância transacional é o *design* fixo.

De acordo com Terry Anderson,³⁵ na avaliação da distância transacional, deve ser avaliado o nível dos seguintes tipos de interações: (1) Interação aluno-professor que promove a aprendizagem; (2) Interação aluno-aluno que promove a aprendizagem (essa interação pode chegar a um nível em que o aprendizado é colaborativo ou cooperativo); (3) Interação aluno-conteúdo; (4) Interação professor-conteúdo (envolvimento do docente no desenvolvimento dos materiais, por exemplo, elaborando os objetos de aprendizagem); (5) Interação professor-professor (e.g., interação entre docentes em comunidades físicas e/ou virtuais); (6) Interação conteúdo-conteúdo (e.g. interação entre os programas utilizados em um curso para recuperar informações, tomar decisões e monitorar os recursos).

Tori³⁶ define três tipos de distância a serem consideradas na avaliação de uma atividade

educacional on-line: a distância espacial (separação geográfica entre professor e alunos), a distância temporal (realização de atividades síncronas ou assíncronas) e a distância interativa (a existência de diálogo).

O nível de distância transacional adequado depende de como o curso foi concebido, qual o contexto, o público alvo, os recursos existentes. Peters (p.65)³⁷ considera que a existência de uma maior distância transacional pode fazer parte do projeto de uma formação, por exemplo, planejada para garantir uma maior autonomia para os aprendizes:

[na EaD], em certos casos, pode inclusive ser desejável e intencional uma distância transacional grande ou até mesmo extremamente grande, porque ela constitui uma premissa importante para o estudo autônomo, ao qual se atribui um alto valor justamente no ensino a distância.

Moore e Kearsle²² definem a variável "autonomia" na EaD como o grau de controle do estudante sobre os procedimentos de aprendizagem, em outras palavras, é o grau de decisão que o aprendiz tem sobre os propósitos e as atividades do curso, como, por exemplo, a possibilidade de escolher os objetivos educacionais, as experiências de aprendizagem e os métodos de avaliação do programa educacional.

Knowles³⁸ destacou a importância da autonomia dos aprendizes jovens e adultos em um mundo em rápida transformação, como o que vivemos. Para o autor, as instituições de ensino devem promover o desenvolvimento de indivíduos que busquem a aprendizagem durante a vida toda,

de forma autônoma. Para isso, os aprendizes devem ter habilidades de investigação autodirigida, devendo ser capazes de planejar e de avaliar os seus processos de aprendizagem:³⁸

[...] os estudantes fazem o diagnóstico das próprias necessidades de aprendizagem, de acordo com seus objetivos, identificando variedade de recursos pedagógicos e planejando estratégias para utilizar esses recursos, avaliando a própria aprendizagem e tendo sua avaliação validada.

A aprendizagem autônoma só existe se o estudante tiver um papel ativo no seu processo de aprendizagem. Desde a década de 1990, a teoria do *design* instrucional recomenda que o processo educativo seja centrado no aluno (aprendiz) e não no professor, que não deve ser considerado como a única fonte de conhecimento.¹⁹ McCombs e Whisler³⁹ definem Aprendizagem Centrada no Aluno (*Student Centered Learning*) como uma perspectiva que integra as características individuais dos aprendizes (hereditariedade, experiências, perspectivas, origens, talentos, interesses, capacidades e necessidades) com métodos de aprendizagem que estimulem a motivação dos participantes. Na Aprendizagem Centrada no Aluno, os aprendizes devem perceber a relevância do conteúdo para suas vidas, necessidades e interesses, além disso, devem adotar uma postura ativa e criativa.³⁹

Um exemplo atual de adoção do princípio da autoaprendizagem na EaD on-line são os Cursos On-line, Abertos e Massivos (*Massive Open Online Course - MOOC*). Originalmente, os MOOC foram projetados para aprendizes não necessariamente afiliados à instituições de ensino, porém várias

universidades têm adotado esse modelo, incluindo aquelas da área da Saúde. Projetos de intercâmbio entre cursos de diferentes universidades igualmente têm utilizado os MOOC, como o *Virtual Exchange*, modalidade de aprendizagem colaborativa e on-line que promove o contato intercultural e a troca de ideias, entre alunos de diferentes instituições de ensino superior do mundo. Existem diferentes tipos de MOOC, por exemplo, cMOOC, xMOOC, pMOOC.

Os MOOC conectivistas (cMOOC) são desenvolvidos segundo os princípios da autonomia, diversidade, abertura, interatividade e do conectivismo. Nos cMOOC, o conhecimento é compartilhado entre os participantes por meio da interação aprendiz-aprendiz, aprendiz-conteúdo e aprendiz-instrutor. Nesse modelo, todos os participantes são criadores de conteúdos, contribuindo, por exemplo, por meio de postagens em redes sociais e fóruns de discussão. Como propõe o conectivismo,⁴⁰ os cMOOC proporcionam flexibilidade, na qual o aprendiz navega na Internet em busca de informações e o professor tem um papel de coaprendiz, elaborando metas de acordo com a interação com os aprendizes. Com frequência, os cMOOC são hospedados em interfaces de mídias sociais ou em sistemas de gestão de aprendizagem gratuitos (e.g. Moodle).

Nos Extended MOOC (xMOOC), o *design* é baseado em caminhos de aprendizagem em pequenos estágios, utilizando principalmente aulas gravadas, videoconferências ao vivo e leituras,⁴¹ sendo um modelo muito utilizado por universidades para desenvolver cursos e eventos. Com frequência, as avaliações de tarefas são automatizadas. A avaliação de trabalhos dissertativos

é realizada muitas vezes através da revisão por pares, de acordo com rubricas preestabelecidas. Cursos da Udacity e da Coursera são exemplos de xMOOC.

Os pMOOC (*Project-Based MOOC*) promovem a aprendizagem baseada em problemas ou em projetos inovadores, o professor é um facilitador da aprendizagem que é do tipo colaborativa.

Mozhaeva⁴² sugere que a proliferação de MOOC realizados por universidades pode ser explicada pelos seguintes benefícios trazidos pela modalidade: divulgação do nome das instituições para um grande número de estudantes e aumento do reconhecimento internacional; atração de jovens talentosos para outros cursos que realizam; aumento da qualidade dos programas educacionais graças aos *feedbacks* de um amplo público de diferentes regiões do mundo; fornecimento de dados para a análise da eficiência de mecanismos on-line utilizados para atrair a atenção de estudantes; existência de mecanismos de avaliação do progresso dos estudantes; promoção do acesso à educação para pessoas com problemas de saúde.

Uma forma interessante de personalizar a aprendizagem é a criação de atividades educativas de acordo com os estilos de aprendizagem, facilitada pelas novas tecnologias de comunicação e de informação que possibilitam o desenvolvimento de diversos tipos de recursos e de materiais. Há diferentes ferramentas de análise dos estilos de aprendizagem, como o Ciclo de Aprendizagem de Kolb,⁴³ o *Myers-Briggs Type Indicator* (MBTI) de Myers e McCaulley⁴⁴ e o modelo de Felder-Silverman.⁴⁵

O Modelo de Estilos de Aprendizagem de Felder e Silverman⁴⁵ reúne os conceitos

presentes no ciclo de Kolb,⁴³ bem como nos tipos psicológicos propostos por Briggs e utilizados no *Myers-Briggs Type Indicator*.⁴⁴ A partir desses referenciais, o Modelo de Felder e Silverman⁴⁵ considera as seguintes dimensões: percepção, entrada de informações, processamento e entendimento. A dimensão percepção avalia como as pessoas percebem o meio externo, podendo ser sensorial (percepção mais detalhista, preferência lidar com fatos e dados e, em geral, aprender pela experimentação) ou intuitiva (preferência por lidar com princípios e teorias, com menor atenção aos detalhes). A dimensão “entrada” descreve a predileção em relação à recepção, compreensão e memorização de informações, que pode ser visual (preferência pela apresentação de imagens, demonstrações) ou verbal (textos escritos, exposições orais). Em relação ao “processamento”, é avaliado o principal processo mental de processamento de informações, classificando os perfis como ativos (indivíduos mais atraídos pela experimentação, pelo aprendizado em grupo) ou reflexivos (quando é mais proveitosa a reflexão individual). A dimensão “entendimento” categoriza a forma de apresentação de novas informações que promove maior compreensão: sequencial (os indivíduos compreendem mais facilmente se as informações são apresentadas de maneira encadeada, em uma progressão crescente de complexidade) ou global (aprendizes preferem a apresentação do fenômeno estudado por inteiro, para realizarem suas análises de forma aleatória).⁴⁵ O modelo não propõe uma caracterização absoluta dos indivíduos em determinado estilo em cada dimensão, por exemplo, não determina que o aprendiz é apenas sensorial ou intuitivo, e

sim a identificação de diferenças na intensidade entre as categorias, gerando sugestões de estratégias para promover o aprendizado. Felder e Soloman⁴⁶ desenvolveram o instrumento *Questionário do Índice de Estilos de Aprendizagem*, para classificar os estudantes nas quatro das dimensões de estilos de aprendizagem definidas por Felder e Silverman.⁴⁵

Considerando a educação on-line, estudos têm desenvolvido mecanismos e ferramentas para a detecção automática de estilos de aprendizagem dos aprendizes, utilizando, por exemplo, métodos de inteligência artificial. Özpolat e Akar⁴⁷ desenvolveram uma ferramenta de detecção dos estilos de aprendizagem usando uma estrutura de árvore de decisão combinada com o algoritmo *Naive Bayes* (NBTree) e um classificador de relevância binária. Nesse método, os aprendizes interagem com o AVA que oferece opções de objetos de aprendizagem. Cha et al.⁴⁸ desenvolveram um sistema que coleta informações sobre a interação de estudantes com o AVA, armazena esses dados em uma estrutura de Árvores de Decisão, sendo que os estilos de aprendizagem são inferidos utilizando-se os Modelos Ocultos de Markov. Hasibuan et al.⁴⁹ criaram um sistema de previsão de estilos de aprendizagem baseado nos conhecimentos prévios dos aprendizes, através de uma rede neural artificial. Zaric et al.⁵⁰ desenvolveram um sistema integrado de análise de estilos de aprendizagem (ILSA) e de análise e de visualização de dados de atividades no sistema de gestão de aprendizagem do Moodle, para correlacionar a atividade e o desempenho de um usuário com seu estilo de aprendizagem.

Acessibilidade dos ambientes virtuais de aprendizagem

Finalmente é importante destacar as estratégias tecnológicas da EaD que promovem a inclusão de pessoas com deficiências. De acordo com levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 45,6 milhões de pessoas (23,9% da população brasileira) declararam ter pelo menos um tipo de deficiência, seja do tipo visual, auditiva, motora ou mental/intelectual.⁵¹ A Lei Brasileira de Inclusão (LBI), Lei nº 13.146/15, define o conceito de acessibilidade da seguinte forma:⁵²

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

O World Wide Consortium (W3C) é um consórcio internacional firmado entre organizações governamentais, empresas e instituições independentes, fundado por Tim Berners-Lee, cuja missão é desenvolver, por consenso, padrões de alta qualidade para tornar a *web* “interoperável e acessível a todos, independente da tecnologia, *software* ou *hardware* que o usuário possui”.⁵³

Os grupos de trabalho do W3C produzem as diretrizes WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), recomendações de acessibilidade para a Internet. Em 2012, a Organização Internacional

para Padronização (ISO) reconheceu as WCAG versão 2.0 como padrão internacional para acessibilidade *web*, publicando-as como ISO/IEC 40.500:2012. Em 1999, foi lançada a versão WCAG 1.0, em 2008, a versão WCAG 2.0 e em 2018, a WCAG 2.1. Atualmente a WCAG 2.2 está sendo discutida.

As recomendações WCAG facilitam a utilização da *web* e dos dispositivos móveis. O W3C recomenda a adesão à quatro princípios (Quadro 1) para os produtos digitais serem acessíveis para pessoas com deficiências, como baixa visão, deficiência visual, deficiência auditiva, perda auditiva, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitação de movimentos, dificuldades de fala, fotossensibilidade, entre outras. Além das pessoas com deficiências, podem se beneficiar, por exemplo, os idosos com pouca familiaridade com as tecnologias, pessoas com deficiências temporárias, indivíduos que usam uma Internet lenta ou que não gostam de digitar em aparelhos móveis.

O nível de acessibilidade de um *site* pode ser estimado por meio de uma análise de conformidade com os “Critérios de Sucesso”, definidos pela W3C, realizada através de testes automáticos, da inspeção feita por humanos ou de uma combinação dos dois métodos. As inconformidades identificadas nessa avaliação podem ser corrigidas utilizando-se as recomendações das WCAG.

Quadro 1 - Princípios WCAG para a garantia da acessibilidade de materiais disponibilizados na Internet, desenvolvidas pelo consórcio W3C-World Wide Web, através do WAI (Iniciativa de Acessibilidade na Web), exemplos de problemas de acessibilidade e de soluções.

Princípio WCAG	Exemplos de falta de acessibilidade	Exemplo de solução
1º Princípio: Perceptível A informação e os componentes da interface do usuário não podem ser “invisíveis” para todos os sentidos humanos ou inacessíveis por limitações dos equipamentos do usuário .	Informações disponibilizadas apenas na forma de imagem ou audiovisual.	Adicionar transcrições textuais para as imagens e oferecer a opção de audiodescrição em vídeos, para garantir o acesso para pessoas com deficiências visuais ou que utilizam navegadores textuais e que não suportam imagens ou vídeos.
2º Princípio: Operável O indivíduo deve conseguir operar os componentes de interface de usuário e a navegação.	A navegação é feita apenas através do “mouse” ou exige experiência com a tecnologia.	Fornecer a opção de navegação pelo teclado. Disponibilizar conteúdo que ajude o usuário a navegar e identificar os conteúdos. Adicionar um <i>link</i> na parte superior de cada página que leve para o conteúdo principal.
3º Princípio: Compreensível As informações (conteúdo) e a operação da interface de usuário têm de ser compreensíveis.	Texto pode ser ilegível para pessoas com deficiências. Conteúdo especializado.	Tornar o texto legível (e.g. utilizar contraste que facilite a leitura). Oferecer conteúdo complementar para facilitar a compreensão.
4º Princípio: Robusto O conteúdo deve ser acessível, de forma confiável, mesmo com mudanças nas tecnologias, incluindo as assistivas.	Códigos usados na página geram ambiguidades. Dificuldade de acessar páginas web ao utilizar navegadores antigos.	Validar as páginas web, maximizar a compatibilidade com antigas e novas tecnologias.

Fonte: Adaptado de W3C,⁵³ Santana et al.,⁵⁴ Brasil.⁵⁵

Considerações finais

As novas tecnologias de informação e de comunicação provocaram uma revolução, ainda em curso, nos diversos campos do conhecimento e nas atividades humanas, transformando o comportamento da sociedade. A EaD on-line tem potencial para evoluir junto com as novas tecnologias. Nesse contexto, o *design* instrucional é fundamental, para aprimorar o planejamento e a avaliação de atividades educativas.

Os modelos de educação massiva, como os xMOOC, cujo *design* é fixo, com baixa interação professor-aprendiz, são interessantes, pois possibilitam que pessoas de diversas partes do mundo, com diferentes condições socioeconômicas, possam fazer cursos de grandes

universidades, porém, a EaD não se restringe a autoaprendizagem. O professor continua a ter um papel fundamental no processo de aprendizagem, não devendo ser substituído por tutores ou por recursos automatizados, apenas para se criar um curso que possa ser disponibilizado para um público massivo. Adicionalmente, o desenvolvimento de cursos on-line não deve ser motivado somente por possíveis reduções de custos (por exemplo, por não necessitar da estrutura física de uma escola tradicional) e sim pela busca por novas formas de promoção da aprendizagem que as tecnologias podem favorecer, por exemplo, a educação personalizada.

O desenvolvimento tecnológico tem sido tão rápido e radical que o futuro deverá ser algo ainda não imaginado e a forma de buscar por conhecimentos pode modificar totalmente, porém, na atualidade, a EaD on-line já oferece ferramentas e recursos interessantes para a criação de cursos que atendem as necessidades dos diferentes perfis de aprendizagem.

Declaração de conflito de interesses

A autora declara não haver conflitos de interesse, em relação ao presente estudo.

Referências

1. Battenberg RW. The Boston Gazette. March 1728. Epistolodidaktika. 1971 (1), 44-45.
2. Beamish A. Learning from Work: Designing Organizations for Learning and Communication. Stanford: Stanford University Press; 2008.
3. Casey W. Firsts: Origins of Everyday Things That Changed the World. New York: Alpha Books; 2009.
4. Bratt I. Engelskundervisningens framväxt i Sverige. Tiden före 1850. Stockholm: Föreningen för svensk undervisningshistoria; 1977.
5. Bååth JA. Postal two-way communication in correspondence education. Lund: Gleerup; 1980.
6. Dinsdale WA. Inception and development of postal tuition. The Statist 25th April. 1953; 572-575.
7. Alves L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância. 2011, 10(01):83-92.
8. WHO - World Health Organization. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). 2020 [Internet] 2020 [acesso em 20 maio 2022]. Disponível em: [https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov)).
9. Cowling BJ, Aiello AE. Public health measures to slow community spread of coronavirus disease 2019. J Infect Dis. 2020;221:1749-51.
10. Anderson RM, Heesterbeek H, Klinkenberg D, Hollingsworth TD. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? Lancet. 2020; 395:931-4.
11. WHO - World Organization. Overview of public health and social measures in the context of COVID-19. Interim guidance [Internet]. 2020 [acesso em 21 mar 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/overview-of-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-covid-19>.
12. Smith PL, Ragan TJ. Instructional Design. 3. ed. New York: John Wiley & Sons; 2005.
13. Reiser RA. A history of instructional design and technology: Part I: A history of instructional media. ETR&D. 2001; 49: 53-64.
14. Coelho L, organizador. Conceitos-chave em design. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio; 2011.
15. Filatro A. Design instrucional na prática. São Paulo: Pearson; 2008.
16. Mattar J. Design Educacional: educação a distância na prática. São Paulo: Artesanato Educacional; 2014.
17. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Classificação Brasileira de Ocupações [Internet]. 2016 [acesso em 15 jun 2022]. Disponível em: <https://portalfat.mte.gov.br/programas-e-acoes-2/classificacao-brasileira-de-ocupacoes/>.
18. Andrade SC, Santos MFL. O design instrucional e o design educacional sob a ótica de uma educação progressista. Ensino em Foco. 2020; 3(8): 64-75.
19. Reigeluth CM, Beatty BJ, Myers RD. (eds). Instructional-design theories and models. Volume

- IV. Historicity. The Learner-Centered Paradigm of Education. New York: Routledge; 2017.
20. Filatro A. Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia. São Paulo: Editora Senac: São Paulo; 2004.
21. Branch RM, Dousay, TA. Survey of Instructional Design Models. Association for Educational Communications and Technology (AECT); 2015.
22. Moore MG, Kearsley G. Educação a distância: uma visão integrada. Galman R, tradutor. São Paulo: Cengage Learning; 2008.
23. Maia C, Mattar J. ABC da EaD: A educação a distância hoje. São Paulo: Pearson; 2007.
24. Correia RAR. Introdução à educação a distância. São Paulo: Cengage; 2016.
25. Menezes ET. Verbete universidade aberta. Dicionário Interativo da Educação Brasileira. EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora; 2001.
26. Oliveira EG. Educação a distância na transição 70 paradigmática. Campinas: Papyrus; 2003. (Magistério: formação e trabalho pedagógico).
27. Knowles MS. Self-directed learning: A guide for learners and teachers. Prentice Hall: Englewood Cliffs; 1975.
28. Merrill MD. First principles of instruction. Educ Technol Res Dev. 2002; 50(3):43-59.
29. Margaryan A, Bianco M, Littlejohn A. Instructional quality of Massive Open Online Courses (MOOCs). Computers & Education. 2015; 80:77-83.
30. Williams B. The theoretical links between Problem-based Learning and self-directed learning for continuing professional nursing education. Teaching in Higher Education. 2001; 6(4):473-485.
31. Saraiva T. Educação a distância no Brasil: lições da história. Em Aberto. 1996; 70: 17-27.
32. Tori R. Tecnologias interativas na redução de distância em Educação: taxonomia da mídia e linguagem de modelagem [tese]. São Paulo: Programa de Pós-graduação da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo; 2003.
33. Moore MG. Theory of transactional distance. I: Keegan D, editor. Theoretical Principles of Distance Education. Londo: Routledge;1997.
34. Valente C, Mattar J. Second Life e Web 2.0 na educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias. São Paulo: Novatec; 2007.
35. Anderson T. Getting the Mix Right Again: An Updated and Theoretical Rationale for Interaction. The International Review Of Research In Open And Distance Learning [Internet]. 2003 [acesso em 28 jul 2022]; 4(2). Disponível em: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/149/230>.
36. Tori R. Métricas para uma educação sem distância. Revista Brasileira de Informática na Educação, SBC. 2002; 10(2).
37. Peters O. Didática do ensino a distância: experiências e estágio da discussão numa visão internacional. São Leopoldo: Unisinos; 2001.
38. Knowles M. Preface. In: Boud D, editor. Developing student autonomy. London: Kogan Page; 1988.
39. McCombs B, Whistler J. The learner-centered classroom and school: Strategies for in-creasing student motivation and achievement. San Francisco: Jossey-Bass Publishers; 1997.
40. Siemens G. Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. 2005; 2(1).
41. Bayne S, Ross J. The pedagogy of the Massive Open Online Course: the UK view. New York: Higher Education Academy; 2014.
42. Mozhaeva G. Massive open online courses: The new vector in classical university education. SHS Web of Conferences. 2016; 26, 010118. ERPA 2015 [acesso em 15 mai 2022]. DOI: 10.1051/shsconf/20162601018.
43. Kolb D. Experiential learning. New Jersey: Prentice Hall; 1984.

44. Myers IB, McCaulley MH. Manual: A guide to the development and use of the Myers-Briggs type indicator. Palo Alto: Consulting Psychologists Press; 1985.
45. Felder RM, Silverman LK. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*. 1988; 78(7): 674–681.
46. Felder R, Soloman B. Index of Learning Styles Questionnaire [Internet]. 1991 [acesso em 22 jul 22]. Disponível em: <https://www.webtools.ncsu.edu/learningstyles/>.
47. Ozpolat E, Akar GB. Automatic detection of learning styles for an e-learning system. *Computer & Education*. 2009; 53(2):355-367.
48. Cha HJ, Kim YS, Park SH, Yoon TB, Jung YM, Lee JH. Learning styles diagnosis based on user interface behaviors for the customization of learning interfaces in an intelligent tutoring system. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. 4053 LNC S, 2006: 513-524.
49. Hasibuan MS, Nugroho LE, Santosa PI. Model detecting learning styles with artificial neural network. *Journal of Technology and Science Education*. 2019; 9(1):85-95.
50. Zaric N, Judel S, Roepke R, Schroeder U. ILSA – an integrated learning styles analytics system. Conference: The international conference on education and new learning technologies. Palma de Mallorca (Spain). 1st - 3rd of July, 2019.
51. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: 2012 [acesso em 25 abr 18] Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf.
52. Brasil. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. *Diário Oficial da União*. 7 jul 2015.
53. W3C - The World Wide Web Consortium. About W3C [Internet]. 2021 [acesso em 03 mai 2022]. Disponível em: <https://www.w3.org/Consortium/>.
54. Santana VF, Almeida LDA, Hornung HH, Baranauskas MCC. Um processo de avaliação de acessibilidade web universal aplicado ao website da receita federal: do Código a testes com usuários [Internet]. Conference: Brazilian Symposium of Human Factors on Computer Systems. IHC 2010 [acesso em 25 abr 2018]. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260887013_Um_Processo_de_Avaliacao_de_Acessibilidade_a_Web_Universal_Aplicado_ao_Website_da_Receita_Federal_do_Codigo_a_Testes_com_Usuarios.
55. Brasil. Ministério do Planejamento. Desenvolvimento e Gestão do Brasil. Secretaria de Tecnologia da Informação. Departamento de Governo Digital. Boas Práticas para Acessibilidade. Digital na Contratação de Desenvolvimento WEB. Versão 1.0. 2016 [acesso em 02 mai 2018]. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/Cartilha%20versao%201.0.pdf>.

