

As tecnologias disruptivas na educação

Disruptive technologies in education

José Cândido da Silva Nóbrega e Torben Fernandes Maia

RESUMO - Esse artigo teve o objetivo de descrever como as tecnologias disruptivas estão modificando a educação atual. Em relação à metodologia foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com a apresentação de cinco tecnologias disruptivas que alteraram os moldes da educação atual. Entre elas estão: a realidade virtual, gamificação da aprendizagem, a nuvem e as bibliotecas digitais, os quadros interativos e big data. Concluiu-se que hoje, é possível afirmar que todo o conhecimento humano está armazenado em servidores, bancos de dados e redes de computadores e que é possível acessarmos essa enorme quantidade de informações apenas movendo nossos dedos nas telas de telefones celulares ou em computadores. A tendência é que novas inovações em dispositivos eletrônicos, aplicativos e tecnologias prometem acelerar a transformação da educação de maneira disruptiva.

Palavras-chave: Tecnologia disruptiva. Educação atual. Educação futura.

ABSTRACT - This article has as its objective describing how disruptive technologies are changing current education. As a method, a bibliographic investigation was carried out, with the presentation of five disruptive technologies that changed the molds of current education. Among them, virtual reality, gamification of learning, the cloud and digital libraries, interactive screen and big data. It has been concluded that today it is possible to affirm that all human knowledge is stored in servers, data bases and computer networks and that it is possible to access this enormous amount of information simply by moving our fingers on the phones of cell phones or on computers. Trends in new innovations in electronic devices, applications and technologies promise to accelerate the transformation of disruptive education.

Keywords: Disruptive technology. Current education. Future education.

Recebido em 05/07/2020 Aceito em 10/10/2020

1) Graduado em Administração; Graduado em Teologia pelo Centro Universitário Claretiano (CEUCLAR); MBA em Gestão Estratégica de Pessoas pela Fundação Getúlio Vargas (FGV); Especialista em Teologia pela Universidade Católica Dom Bosco; Mestre em Sistemas Agroindustriais – UFCG e Mestre em Negócios Internacionais -MUST.

2) Graduado em Direito e M. Sc. em Ciência Jurídicas pela UFPB – Campus de João Pessoa – PB. E-mail: torben@paulomaia.adv.br

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a humanidade conseguiu verificar que não há nada mais perturbador para a civilização do que o emparelhamento de ciência e tecnologia. Quando ambos trabalham em uníssono, eles podem revolucionar todas as formas de agir e a própria vida.

Desde o final do século passado, a sociedade passa por mudanças vertiginosas e surpreendentes. A revolução científica e tecnológica trouxe os computadores, internet, bancos de dados, páginas da web, smartphones, aplicativos, etc. Ao longo de cerca de 30 anos, a tecnologia transformou a produção, o comércio, as comunicações, o trabalho, a cultura, a política, a geopolítica e outras atividades humanas. A educação não poderia escapar desse furacão de transformações disruptivas (TOMÉ, 2017).

A palavra disruptiva se refere a um processo que engloba uma interrupção. Disruptivo, então, é tudo o que muda o curso das coisas, tudo o que tem a qualidade de ser um "divisor de águas" (CHRISTENSEN et al, 2012). Christensen (2002) distingue dois tipos de inovação: a sustentadora e a disruptiva. As empresas exitosas tendem a usar novas tecnologias para confirmar o sucesso experimentado e que parece inquestionável. Isto ocorre principalmente quando elas se orientam pelos clientes que consomem seus produtos e os mantêm importantes no mercado. A inovação é bem-vinda, mas serve para "sustentar" o que já funciona (DEMO, 2012). Tais tecnologias podem deter até mesmo dimensões radicais, mas seu propósito é manter o mesmo caminho, aperfeiçoando-o. "O que todas as tecnologias de sustentação têm em comum é que aprimoram o desempenho de produtos estabelecidos, ao longo de dimensões de desempenho que clientes prevalentes em mercados maiores têm valorizado historicamente" (CHRISTENSEN, 2002; DEMO, 2012).

A escola tradicional ainda resiste a esse processo de evolução, ela ainda vive e se arraiga atrás dos muros de muitos centros educacionais. Mas, lentamente, a revolução tecnológica está perfurando essas paredes e ganhando terreno. Já existem experiências valiosas que fornecem um vislumbre de como será a escola do futuro. A escola de ficção científica está gradualmente se tornando realidade (SILVA, 2010).

Esse artigo tem o objetivo de descrever como as tecnologias disruptivas estão modificando a educação atual.

Em relação à metodologia será realizada uma pesquisa bibliográfica, com a apresentação de cinco tecnologias disruptivas que alteraram os moldes da educação atual. A análise de dados usará o método qualitativo, pois segundo Gil (2008) relata que a abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social (SANCHES, 2018).

Analisando rapidamente as novas tecnologias que estão sendo introduzidas na educação, observam-se cinco tecnologias disruptivas que alteraram os moldes da educação atual: realidade virtual, gamificação, quadros interativos, bibliotecas de nuvens digitais e análise de dados (SANTOS, 2019). As três primeiras tecnologias procuram tornar o aprendizado uma experiência divertida e memorável e as duas últimas podem estar localizadas na área de recursos para garantir o acesso à informação e melhorar as estratégias educacionais (ROGÉRIO, 2016). Dito isto, descreve-se abaixo cada uma delas:

Realidade virtual (VR)

"Acho que podemos tornar a aprendizagem um hobby", diz Bobby Greaney, um dos desenvolvedores da *VR Immersive Education* (SANTOS, 2019 p.8). Ele se refere ao sistema de realidade virtual aplicado à educação que sua empresa promove. Para trazê-lo para as escolas, a *VR Immersive Education* criou uma plataforma educacional chamada Engage. "Em essência, o Engage é uma ferramenta de ensino à distância que podemos usar para colocar alunos e educadores na mesma sala com representações digitais deles mesmos, para que eles possam se concentrar no tópico que quiserem", continua Greaney (SANTOS, 2019, p.9).

O slogan da *VR Immersive Education* é aprender com a experiência e sua tecnologia promete gerar uma experiência única para os alunos. Virtualmente, os alunos são capazes de manipular objetos como ninguém mais, caminhar em solo marciano ou percorrer cronogramas e atravessar a história humana (SANTOS, 2019, p.10).

Gamificação da aprendizagem

A gamificação vem do jogo de palavras em inglês e, em poucas palavras, consiste na aplicação dos princípios e práticas do jogo à aprendizagem. Trata-se de tornar o aprendizado uma atividade divertida. Sabe-se que nem todos os alunos aprendem da mesma maneira, alguns aprendem melhor lendo ou assistindo a gráficos ou vídeos, enquanto outros aprendem melhor jogando. Como a educação precisa oferecer opções educacionais para todos, a gamificação passa a ser entalhada ali. Para os alunos que reclamam que a escola é chata, a brincadeira pode oferecer a eles a oportunidade de aprender enfrentando desafios e, nesse processo, adquirir novos conhecimentos e desenvolver novas habilidades. Brincar não prejudica a auto-estima e pode ajudar os alunos a se elevarem das derrotas e a superarem as falhas.

Quando em um ambiente de jogo, os participantes enfrentam um desafio e não conseguem superá-lo, sua auto-estima ou motivação não é afetada; pelo contrário, os concorrentes tentam repetidamente. Os Jogos permitem diferentes estratégias de solução e, com isso, permitem que os jogadores sejam criativos na elaboração de suas diferentes tentativas. O interessante dessa dinâmica é que ela permite aos jogadores obter novos conhecimentos, desenvolver novas habilidades e até mudar suas atitudes (AUDY, 2016, p.20-21).

Os videogames para fins educacionais e os aplicativos de aprendizado on-line fazem parte da oferta que a tecnologia de gamificação introduziu na educação para motivar os alunos a aprender através de experiências divertidas. Santos (2019) dá alguns exemplos, como o Duolingo, para aprender idiomas, e o *Playbrighter*, que transforma tarefas em missões.

A nuvem e as bibliotecas digitais

Com a proliferação de serviços de computação em nuvem e a redução de custos gerados pela concorrência, parece uma boa ideia hospedar lá todo o software e recursos necessários no trabalho educacional, como é o caso das bibliotecas digitais. A nuvem nos permite reduzir o custo das aulas e tornar as lições mais ágeis. Todo o material estará na nuvem, portanto, nem tempo nem dinheiro são necessários para acessá-lo (SCHWAB, 2016, p.20). Com o software em execução na nuvem, as escolas economizariam dinheiro porque não precisariam mais ser instaladas em computadores ou laptops, um por um, o professor não seria mais uma espécie de técnico em informática resolvendo problemas técnicos, mas um guia focado em orientar estudantes no uso do software.

Por seu lado, as bibliotecas digitais estão mudando a maneira como os professores divulgam informações e atribuem leituras de assuntos. É mais fácil e barato para as escolas fornecer aos alunos livros como e-books através de bibliotecas de nuvem digital (RIGO, 2020). Os e-books podem não parecer um livro de papel, mas têm muitas vantagens sobre eles. Os e-books são ecológicos, vêm em vários formatos e podem ser acessados de qualquer lugar e a qualquer momento porque são independentes dos dispositivos (LADLEY, 2012).

Quadros interativos

Imagine um iPad do tamanho de um quadro de sala de aula. Um dispositivo gigante com o qual é possível interagir usando os dedos ou a caneta. Este é o novo quadro interativo que muitas empresas eletrônicas como Samsung, Sharp, Epson, Panasonic, entre outras, lançaram no mercado (WILLIAMS, 2014). Esse novo tipo de quadro branco digital gera uma nova experiência de aprendizado do tipo multissensorial (SANTOS, 2019). Vários alunos podem

desenhar e escrever no quadro ao mesmo tempo, permitindo um trabalho colaborativo em torno de um projeto de grupo. Eles também podem acessar a Internet e navegar abrindo e fechando páginas da Web, exibindo imagens e vídeos ou ouvindo áudios. Praticamente, neste quadro branco, é possível fazer tudo o que é feito em um PC ou laptop. As possibilidades que oferece para o aprendizado são enormes.

A era do big data e análise de dados

A cada segundo, uma enorme quantidade de informação é gerada nas redes e armazenada em bancos de dados espalhados pelo mundo. O importante aqui é saber que todo momento está coletando dados sobre a vida e a atividade de todas as pessoas (SOUZA, 2010). Essa enorme informação acumulada é chamada no mundo tecnológico de Big Data. Também nas escolas, uma grande quantidade de dados está sendo gerada, talvez mais no primeiro mundo do que em nosso país quase desconectado. Existe uma tecnologia que permite coletar informações sobre os alunos e seu desempenho educacional. As câmeras podem realizar reconhecimento facial e software especializado pode rastrear sua atividade online (NAGUMO, 2014). A análise dessas informações combinadas pode ajudar os professores a desenvolver estratégias de aprendizado apropriadas para cada aluno (MACEDO, 2010). A esse respeito, Santos (2019) diz: "Este tipo de dados pode ser usado para fornecer informações detalhadas e recomendações específicas para melhorar a capacidade individual de aprendizagem de cada criança". Nas escolas onde existem plataformas educacionais on-line em funcionamento, os professores têm ferramentas para organizar e usar essas informações para recomendar melhorias no aprendizado dos alunos.

A análise de dados não serve apenas para rastrear e melhorar o desempenho dos alunos, mas também para melhorar a administração e o currículo da escola. Ladley (2012) diz em um artigo publicado no site da EdTech: "As ferramentas de inteligência de negócios e análise de dados não apenas ajudam os educadores a aprimorar o desempenho acadêmico dos alunos, mas também permitem aos líderes do distrito melhorar operações e decisões administrativas". É claro que na escola do futuro a aprendizagem não será mais deixada ao acaso, mas será o resultado da combinação de ciência, estratégias e planejamento.

As ideias de Christensen (2002) podem elucidar algumas faces das transformações de que necessitamos na escola, *mutatis mutandis*. Foram muito aclamadas no mundo das empresas (também porque foram feitas para esse mundo), ao mostrar a importância das mudanças disruptivas e principalmente a necessidade de outras habilidades para dar conta delas. Tomando educação como é "vendida" por aí, ou seja, como fator fundamental de transformação social, seria de se esperar que docentes fossem protagonistas abertos de mudanças radicais, mantendo-se em desconstrução

incessante. Não se pode esquecer a questão da institucionalização e escola é instituição, uma das mais constantes da sociedade. Mas, mesmo assim, incomoda que docentes não tentem desconstruir-se, em particular desconstruir suas aulas. Na escola tudo pode ser revisto, menos a aula. Esta se arvora como referência sagrada. É como oração que se repete todo dia, já de cor, sem refletir. Não se aprende nada com ela. Mas continua impávida. Em nome da transformação social.

Será possível aprender permanentemente, independentemente do local, da hora ou do tempo, porque informações e conhecimentos estarão em toda parte, à disposição e ao alcance de todos. A tecnologia está possibilitando essa maravilha (REZENDE,2017).

Hoje, é possível afirmar que todo o conhecimento humano está armazenado em servidores, bancos de dados e redes e que é possível acessarmos essa enorme quantidade de informações apenas movendo nossos dedos nas telas de telefones celulares ou pedindo a Alexa ou Siri para procurar algumas informações, mas o avanço tecnológico não para. Inovações recentes em dispositivos eletrônicos, aplicativos e tecnologias prometem acelerar a transformação da educação de maneira disruptiva (RIBEIRO,2015) .

CONSIDERAÇÃO

Atualmente às tecnologias da informação e comunicação (TIC), o *e-learning* ou a educação *on-line* não é mais um sonho, mas um fato e uma promessa de que a educação do futuro será onipresente.

REFERÊNCIAS

AUDY, JORGE. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estud. av.** [online]. 2017, vol.31, n.90

CHRISTENSEN, C. M. *The innovator's dilemma*. Harvard: Harper Collins Publishers, 2002.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; JOHNSON, C. W. **Inovação na sala de aula**. São Paulo: Bookman, 2012.

DEMO, P. Rupturas urgentes em educação. **Ensaio: aval.pol públ.Educ. vol.18 no.69 Rio de Janeiro Oct./Dec. 2010**

LADLEY, John. **Data Governance: How to Design, Deploy and Sustain an Effective Data Governance Program**. Burlington: Morgan Kaufmann, 2012.

MACEDO, Claudia Mara Scudelari de Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis [tese] / Claudia Mara Scudelari de Macedo ; orientadora, Vânia Ribas Ulbricht. - Florianópolis, SC, 2010. 271 p.: il., tabs.

NAGUMO, E. O uso do aparelho celular dos estudantes na escola. Universidade de Brasília. Brasília – DF 2014. 111p

REZENDE, Daniela Vilarinho . Uso criativo das tecnologias da informação e comunicação na educação superior: atuação de professores e percepção de estudantes. Universidade de Brasília. Brasília, março de 2017. 2017p.

RIBEIRO, Gabriela Silva. PELA TELA, PELA JANELA: AS FUNCIONALIDADES DA TELA INTERATIVA EM APLICATIVOS DE ARTE PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS (iPads) UFES Vitória – Espírito Santo 2015. 162p.

RIGO, R. M.. Engagement acadêmico: Contributos das tecnologias digitais para um processo [trans]formativo nas relações de engajamento na Educação Superior. Tese. Escola de Humanidades, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul Porto Alegre 2020. 186p

ROGÉRIO, L. Roth, construindo uma experiência imersiva de aprendizagem a distância além dos cursos online abertos e massivos com webconferência, método socrático, aprendizagem baseada em problemas e as redes sociais. Relatório Pos Doutoral. Università Ca' Foscari Venezia Veneza, abril de 2016. 152p

SANCHES, Sandra Mesquita As novas formas de promoção e comercialização dos novos produtores de moda carioca / Sandra Mesquita Sanches. - Rio de Janeiro, 2018. 180 f. :

SANTOS, Paulo Junior Trindade dos; MARCO, Cristhian Magnus de; MOLLER, Gabriela SamrLsla. Tecnologia Disruptiva e Direito Disruptivo: Compreensão do Direito em um Cenário de Novas Tecnologias. **Rev. Direito Práx.**, Rio de Janeiro , v. 10, n. 4, p. 3056-3091, Dec. 2019 .

SILVA, Enio Waldir da. Sociologia da violência / Enio Waldir da Silva. – Ijuí : Ed. Unijuí, 2010. 92 p.

SOUZA, Josiany Braz Moreira . As Redes Sociais como Tecnologias de Apoio à Inteligência Competitiva numa Instituição Financeira no Brasil / Josiany Braz Moreira de Souza. – Brasília, 2010. 74 f.

SCHWAB, K. **The fourth industrial revolution**. New York: Crown Business, 2016.

WILLIAMS, L. **Whiteboards advance to meet classroom technology needs**. 2017..

TOMÉ, Paulo Sérgio. O uso da internet e novas tecnologias numa sociedade conectada: possibilidades, desafios, perigos à luz da ética. Faculdades Est São Leopoldo 2017, 121p