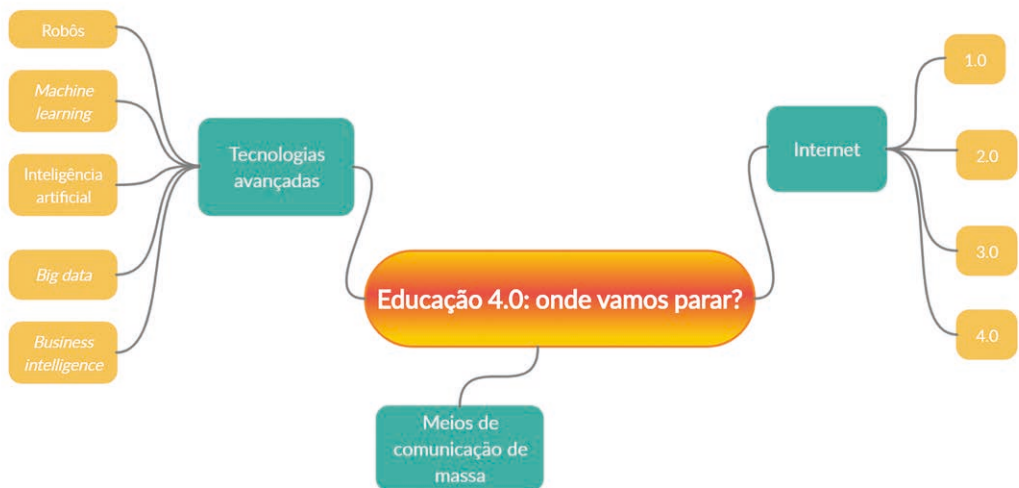


CAPÍTULO 4

EDUCAÇÃO 4.0: ONDE VAMOS PARAR?



Profa. Dra. Angeles Treitero García Cônsolo

INTRODUÇÃO

Caro leitor, o tema central deste texto é a contextualização da Educação 4.0: onde vamos parar? Entretanto, para entender melhor sobre o assunto, é necessário apresentar questões, como: as Revoluções Industriais, a invenção da prensa, o desenvolvimento das novas tecnologias da informação e da comunicação, o surgimento e evolução da Internet, fatos estes que impulsionaram o ensino ao longo dos séculos.

Inicialmente vamos apresentar um pouco sobre as Revoluções Industriais, as quais foram de extrema importância para a introdução e evolução dos processos educacionais no mundo.

Posteriormente, vamos trazer algo bastante significativo que foi a trajetória da invenção de prensa. Historicamente, começam a surgir os primeiros panfletos e materiais impressos que são disponibilizados para as sociedades. A partir do momento em que se desenvolve essa tecnologia, várias transformações acontecem nas sociedades. Por um lado, o mercado de trabalho passa a exigir um profissional que saiba ler e escrever, e por outro, surge a curiosidade no homem de querer decifrar o que estava escrito nos materiais impressos que circulavam.

Após, vamos discorrer um pouco sobre a massificação das Tecnologias de Comunicação e Informação que foi de grande relevância para a sociedade, pois com o desenvolvimento tecnológico do cinema e do rádio e posteriormente a pulverização da televisão na sociedade se desenvolve um contexto diferenciado do anterior, o qual também vai influenciar de forma direta e indireta as estruturas educacionais.

Depois, vamos falar sobre o surgimento da Internet, esse fato vai mudar várias questões na sociedade, tais como: o acesso à informação, como receber ou enviar uma informação, a comunicação entre as pessoas, o surgimento das redes sociais, a circulação das informações nas redes e uma série de outras alterações na vida das pessoas. Essas mudanças ainda estão presentes com maior desenvolvimento da tecnologia, da telefonia e da internet que se apresenta com a massificação por meio dos dispositivos móveis, da nanotecnologia, da robótica, da inteligência artificial, da internet das coisas, da realidade aumentada entre outros.

Essa tecnologia já é uma realidade nas indústrias e alguns serviços oferecidos pelas empresas estão disponíveis no mercado, e sem dúvida essas transformações estão refletindo nas estruturas educacionais, porque mais uma vez o mercado de trabalho começa a exigir uma capacitação maior do profissional.

Explanado esses temas iremos adentrar em características e diferenças entre a educação 1.0 até chegar a 4.0. Porque mencionar todas essa tecnologia? Porque todas passam a influenciar de forma direta e indireta a educação. Por exemplo, como os professores precisam ensinar e como os alunos precisam aprender. O

aluno dos dias atuais, não é mais centrado em uma única coisa, sua atenção é voltada para várias ações e se conecta com várias informações ao mesmo tempo.

E o professor está sendo preparado para essa nova realidade? Um professor consegue fazer com que o aluno se concentre em uma aula utilizando os métodos tradicionais?

Desta maneira, vários estudos, congressos, simpósios e discussões estão presentes para entender e adaptar a educação nessas mudanças às quais a sociedade vem passando. Aqui meu caro leitor, vamos discutir um pouco sobre esses temas.

Boa Leitura. Espero que goste.

1. UM POUCO SOBRE AS REVOLUÇÕES INDUSTRIAIS

As Revoluções Industriais vão acontecendo ao longo dos tempos, até meados do século XVIII e início do século XIX, iremos ter o que foi denominado Primeira Revolução Industrial, entre 1760 e 1860, que se iniciou na Inglaterra e depois se estendeu para outros países como: França, Bélgica, Holanda, Rússia, Alemanha e Estados Unidos, fato esse de extrema importância para a educação.

Esse período ficou conhecido por importantes invenções, que representaram grande evolução nos setores de produção e de transportes. Houve grandes investimentos e a ciência por sua vez descobria como utilizar o carvão como fonte de energia e sucessivamente a descoberta da máquina a vapor e a locomotiva. Nessa época as escolas começam a ser estruturadas de acordo com a necessidade do mercado.

A segunda Revolução Industrial se inicia no final do século XIX e adentra no século XX caracterizada pelo advento da eletricidade e da linha de montagem, o que possibilitou a produção em massa. Estes fatos foram recorrentes, principalmente, pelos acontecimentos pós-guerras, período no qual as sociedades vão passar por grandes transformações, porém meu caro leitor, neste texto vamos dar maior ênfase para as questões voltadas para os meios de comunicação de massa e a educação.

A Terceira Revolução Industrial vai se iniciar na década de 1960, também chamada de Revolução dos Computadores, foi impulsionada pelo desenvolvimento dos semicondutores, da computação de mesa (década de 1960), da computação pessoal (década de 1970 e 1980) e da Internet (1990).

A Quarta Revolução Industrial, a qual teve início na virada do século XX para XXI e baseia-se na revolução digital. Ela se caracteriza por uma Internet muito mais ubíqua e móvel, por pequenos sensores muito mais poderosos e baratos, pela inteligência artificial e aprendizado das máquinas. Essa Revolução não diz respeito somente a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas e é algo

bem mais amplo. São novas descobertas que ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. Essa revolução é totalmente diferente das outras, pois é a fusão das tecnologias e da interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos.

Entendendo um pouco sobre essas revoluções no decorrer dos séculos vamos abordar alguns fatos que influenciaram, em certa medida, o formato de educação que se encontra nos dias atuais, tais como a invenção da prensa, o desenvolvimento das novas tecnologias da informação e da comunicação, o surgimento da Internet, entre outros.

2. A INVENÇÃO DA PRENSA

No século XV o alemão Johann Gutenberg inventa a prensa, e a partir desse momento iniciou-se um processo de grandes transformações no mundo. O primeiro livro a ser impresso foi a Bíblia. Antes deste evento todos os textos eram copiados a mão pelos copistas, que em geral eram participantes do clero e os únicos que tinham acesso aos originais: os religiosos. Por essa época a maior parte da população era analfabeta.

Talvez a invenção da prensa tenha sido uma das principais transformações que aconteceu no mundo, fato este, que impulsionou o ser humano a querer desenvolver suas habilidades para ler e escrever.

Foi uma época na qual tanto o homem comum, quanto os governantes foram obrigados a se adequarem a essa nova tecnologia. A adequação aconteceu em tudo, tanto nas atividades mais banais quanto em estratégias de entidades governamentais, religiosas ou educacionais que precisavam entender e decifrar os códigos que apareciam em panfletos ou coisas mais amplas como ler a Bíblia.

As estruturas profissionais das cidades europeias, na época, tiveram que ser alteradas. Surgiram novas ocupações, como as de corretores de provas tipográficas, vendedores de livros, bibliotecários e impressores (BRIGGS; BURKE, 2006). Todas essas ocupações cresceram em consequência da quantidade de livros que eram distribuídos por todas as partes. As sociedades europeias e principalmente as escolas, naquele momento, necessitavam preparar as pessoas para esse desenvolvimento que estava acontecendo.

Entre os séculos XV e XVI, o desejo natural do homem de conhecer e compreender as transformações fez com que ele, nessa busca, transformasse os próprios sentidos. Com a introdução da prensa nas sociedades, o indivíduo passou a se utilizar muito mais da visão e menos dos ouvidos, como acontecia nas sociedades orais. As palavras, os diagramas e até mesmo a organização visual ou espacial dos livros acadêmicos do século XVI contribuíram para que o foco da linguagem

passasse do oral para o visual. Segundo Briggs e Burke (2006, p.28): “tudo significava para os olhos e nada para os ouvidos, porque é impossível lê-los alto”.

A escrita e os impressos eram mudanças bastante radicais para os sentidos dos homens, pois mudam o foco auditivo para o visual, uma vez que as sociedades começam a se estruturar baseados na escrita. Para Marshall McLuhan (1998) e (BRIGGS; BURKE, 2006, p.28), “os impressos abriram uma fenda entre a cabeça e o coração”. A consciência da racionalidade humana foi colocada em prática. Isso se refletiu nos anos e talvez séculos posteriores para a Educação quando se valoriza muito mais a razão, em detrimento da emoção.

Com a introdução da prensa nas sociedades, iniciou-se um processo bastante amplo e diversificado com relação à comunicação humana. A invenção de Gutenberg desempenhou um papel importantíssimo. A leitura fez com que o homem passasse a pensar sem interferência de outros, isto lhe possibilitou maior autonomia para tomar atitudes.

Para Powers, (2012, p.122-123), a invenção de Gutenberg desempenhou um papel de extrema importância no sentido de acabar com o monopólio do poder da Igreja e nas mudanças políticas e sociais que vieram posteriormente, as quais ajudaram a moldar o mundo moderno. Os valores de liberdade e igualdade que se dá tanto valor nos dias atuais se enraizaram graças à propagação da leitura e a força que ela deu às pessoas para pensar por si próprias.

Nota-se, a partir desse momento, meu caro leitor, a necessidade de se preparar os cidadãos para esse novo mundo. Com o êxodo rural em consequência da primeira Revolução Industrial e o avanço do capitalismo, não se podia mais manter um indivíduo alheio ao panorama que estava por vir. Era preciso capacitar as pessoas para o mundo do trabalho por meio de uma forma de educação voltada às transformações.

Outro fato que vai gerar grandes transformações na educação é o desenvolvimento das novas tecnologias da informação e da comunicação.

3. AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO X A EDUCAÇÃO

Com o passar dos tempos vão surgindo novas tecnologias da informação e da comunicação (TICs), tais como: novas perspectivas do cinema, avanço tecnológico do rádio e a introdução e massificação da televisão nas sociedades. Essa tecnologia vai fazer parte do convívio social de todas as pessoas resultando em novas perspectivas para a educação.

Segundo Pierre Lévy (1999), com os meios de comunicação de massa, principalmente a televisão, as mensagens passam a ser lidas e ouvidas por milhares

de receptores ao mesmo tempo e em vários lugares. Com o surgimento das mídias eletrônicas, passa a existir um contexto já instaurado nas sociedades orais, só que ampliado, que une as pessoas emocionalmente, e que ele chama de “macrocontexto flutuante”: “a televisão, interagindo com outras mídias, faz surgir um plano de existência emocional que reúne os membros da sociedade em uma espécie de macrocontexto flutuante, sem memória, em rápida evolução” (LÉVY, 1999. p. 114).

Essas mudanças provocadas pela cultura tecnológica nas sociedades contemporâneas fizeram com que o ensino não ficasse exclusivamente por conta das instituições escolares formais e as crianças passam a aprender também com informações recebidas pelos meios de comunicação de massa.

As tecnologias de informação e comunicação medeiam o cotidiano dos indivíduos modernos; a criança, quando chega à escola, já possui um repertório considerável de coisas aprendidas por meio das TICs, cuja linguagem facilita a sua interação com o mundo; e as TICs geraram novos modelos de comunicação e educação, principalmente com surgimento da Internet.

4. INTERNET 1.0 / 2.0 / 3.0 / 4.0 E A EDUCAÇÃO

Com o surgimento da Internet abrem-se e expandem-se vários outros caminhos, como os novos formatos da comunicação, da socialização, da arte, da política, da educação e muitos outros. A socialização se fez presente no mundo, usando as palavras de MacLuhan, cria-se uma aldeia global, tanto no nível empresarial, educacional ou de indivíduos. Comunidades virtuais foram criadas, algumas congregando milhares de cidadãos e outras compostas apenas de duas ou três pessoas. Atualmente, torna-se impossível acompanhar o grande crescimento da área, tendo em vista que a cada momento surge uma coisa nova, um novo grupo, uma nova rede.

Abaixo apresentamos duas imagens com a evolução da internet e suas diversas fases e características, as quais vão refletir diretamente na sociedade, nos indivíduos e na escola.

Figura 1 - Internet 1.0 e internet 2.0

<h3>INTERNET 1.0</h3> <p>1998 A 2003</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet se popularizando. • Número de usuários inexpressivo. • Baixa interatividade. • Linguagem HTML: possibilidade da introdução de cores e figuras. • Internet como uma televisão. • Receptor passivo que não interage com conteúdos ou notícias. • <i>E-mails</i> como maior interação. • Sites de busca utilizando motores simplistas. 	<h3>INTERNET 2.0</h3> <p>DESDE 2004</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecida como Web social. • O internauta se conscientiza do poder de criação, interação e formação de opinião. • Alta interatividade. • Popularização de blogues, chats on-line, sites para publicação de vídeos, redes sociais e wikis. • Evolução nos mecanismos de busca, liderada pelo Google, que se tornaram mais inteligentes e aumentaram a organização das informações. • Participação direta do usuário e amplos canais de interação. • Criação de redes como YouTube, Orkut, Facebook, Flickr, Wikipédia, Picasa, Twitter.
--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 2 - Internet 3.0 e internet 4.0

<h3>INTERNET 3.0</h3> <p>DE 2010 A 2020</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização das informações sobre o usuário/consumidor. • Os usuários e os equipamentos podem interagir com a rede por meio de uma linguagem normal, interpretada por um <i>software</i>. A introdução da inteligência artificial. • O aumento no tempo de conexão por parte dos usuários sobe de forma radical a partir da popularização de plataformas móveis, tais como <i>smartphones</i> e <i>tablets</i>. • Capacidade de enviar informações de acordo com interesses do usuário. • Também conhecida como uma rede semântica. • Para a interpretação dos dados não é necessário a presença do ser humano, a máquina coleta dados, faz análises e conclui. • Facilitar a acessibilidade aos conteúdos digitais • Navegação muito mais fluida graças à inteligência artificial. 	<h3>INTERNET 4.0</h3> <p>2020 A 2030</p> <ul style="list-style-type: none"> • Web inteligente. • Interpretação da Web semântica e suas possibilidades. • Novos modelos de interação com o usuário: com respostas personalizadas aos usuários • Traduções para outros idiomas. • Reconhecimento de voz. • Inteligência das coisas: equipamentos inteligentes informam necessidades dos usuários. • Uso de informação do usuário a partir de sensores de geolocalização, de sentimentos ou mineração de opinião. • Compreensão da fala para o texto (<i>speech-to-text</i>). • Interação em tempo real, por meio de dispositivos móveis e sem fio. • Comunicação entre máquinas. • Formada por agentes inteligentes nas nuvens.
--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Desde o surgimento da Web os recursos não cessaram de emergir e se expandir novos caminhos para o acesso à informação. Hoje, estamos vivendo uma nova etapa com a massificação dos *smartphones*, que se estabelecem com a computação ubíqua sem fio, a Web 4.0. Esta nova Internet está relacionada com a denominada Quarta Revolução Industrial.

Agora você conhece as questões que influenciaram direta e indiretamente o desenvolvimento da escolarização que se conhece hoje. Vamos discorrer sobre alguns formatos de ensino até chegarmos a Educação 4.0.

5. EDUCAÇÃO 1.0, 2.0, 3.0 E 4.0

As denominações educação 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0, meu caro leitor, fazem referências a vários eventos mencionados acima, pelos quais as sociedades passaram e ainda estão passando ao longo dos séculos, tais como: as Revoluções Industriais, a introdução e desenvolvimento das TICs, o surgimento da Internet, a incorporação das tecnologias de informação e comunicação na pedagogia, pulverização e massificação dos dispositivos móvel nas sociedades, entre outros.

5.1 Um pouco sobre a educação formal

A educação formal começa a ser estruturada em conjunto com o desenvolvimento do processo da primeira Revolução Industrial. As indústrias precisavam de pessoas preparadas. As escolas se voltam para as necessidades das indústrias que se desenvolviam, com grades curriculares direcionadas para as exigências do mercado de trabalho.

A sociedade da época era extremamente hierarquizada, como também a educação era privilégio somente das classes sociais mais ricas. As menos favorecidas, ou com menor poder aquisitivo, em geral, não iam para a escola, normalmente aprendiam trabalhando com os pais, o que foi denominado “aprender fazendo”.

Entretanto, com o desenvolvimento da economia industrial foram aumentando tanto os salários como a contratação dos pais e mães de família, o que gerou um novo contexto social, ou seja, as crianças não passavam mais tanto tempo com os pais, isto é, o trabalho que era realizado por esses jovens passou a não ser mais valorizado, fato este que levou algumas crianças a realizarem qualquer tipo de trabalho que a sociedade oferecia, sendo que muitas vezes as deixavam em perigo e vulneráveis. Episódios estes que levaram tanto as instituições familiares como a Igreja a se preocupar com a segurança, bem-estar e educação dessas crianças. Essas questões ajudaram a iniciar a industrialização da educação.

Ao longo dos tempos, as crianças foram sendo introduzidas nas escolas com aprendizados para a sociedade industrial. Segundo Cobo e Moravec (2011, p.49),

as crianças foram retiradas da produção primária no qual aprendiam com adultos – e não vice-versa – e passaram a fazer parte de um mecanismo institucional, no qual, depois de um determinado tempo, tornar-se-iam jovens adultos “treinados” e prontos para serem empregados pela economia industrial. Desta forma, se inicia o processo da escola institucionalizada, ou seja, as crianças se tornariam os futuros empregados da economia industrial que se desenvolvia.

Essas transformações na sociedade vão gerar uma industrialização da educação e conseqüentemente nas estruturas acadêmicas que vão em direção de metodologias meritocráticas e hierarquizadas, as quais são próprias da indústria, ou seja, praticamente se esquecem do princípio do qual as crianças aprendiam com o pai ou a mãe, isto é, do “aprender fazendo” aos quais os meninos e meninas estavam acostumados.

Vamos conhecer as comparações entre os vários tipos de educação e suas respectivas características da educação 1.0 até a educação 4.0 para que nosso leitor possa ter uma visão geral das diferenças existentes e a seguir vamos explicar um pouco sobre cada um dos formatos. As imagens foram adaptadas de Keats e Schmidt (2007) e elaboradas pela autora.

Papel principal do professor

Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0
Fonte do conhecimento	Guia e fonte para o conhecimento	Organizador da criação do conhecimento colaborativo e do contexto de aprendizagem	O professor deixa de ser o detentor do saber e torna-se um colaborador da aprendizagem discente, necessitando o conhecimento de aplicativos básicos e eletrônicos para ser capaz de exercer sua função.

Organização de conteúdos

Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0
Materiais tradicionais de autores tradicionais	Recursos educativos de autores tradicionais e abertos para alunos da disciplina, muitas vezes pela instituição	Recursos abertos, criados e recriados por diversas instituições. Materiais criados também pelos alunos	Está voltado para as novas tecnologias, como: inteligência artificial (AI), internet das coisas (IoT), robótica e programação que tem aberto novos caminhos e perspectivas para o desenvolvimento de uma aprendizagem dinâmica.

Atividades de aprendizagem

Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0
Tradicional, tarefas em casa, alguns trabalhos em sala de aula.	Enfoque nas tarefas tradicionais, se inicia uma transferência para uma tecnologia mais aberta e colaborativa, entretanto bastante restrita.	Atividades de aprendizagem mais flexíveis e abertas se concentrando na criatividade dos estudantes. Redes sociais fora das fronteiras tradicionais das disciplinas educacionais.	Metodologias ativas e inovadoras para atender o mercado de trabalho. A metodologia de aprendizagem baseada em projetos, com análise de dados e na solução digital.

Organização institucional

Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0
Baseada em locais físicos e a educação vinda por uma instituição regulamentada.	Colaboração crescente entre universidades nacionais e internacionais, filiação entre estudantes e universidade, ainda que unívoca.	Adesão e relações institucionais débeis, entrada de novas instituições que proporcionam educação a distância, quebrando as demarcações locais.	A educação pode ser dada de qualquer lugar, não necessariamente dentro de uma sala de aula. Nesse modelo o aprendizado se dá de forma integrada com os outros alunos em forma de participação.

Comportamento dos estudantes

Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0
Na maior parte das vezes é bastante passivo diante dos processos educacionais.	Emerge um comportamento mais ativo no processo educativo.	Ativo, criativo e participativo do aprendizado.	O aprendizado segue na mesma linha dos espaços <i>makers</i> , prioriza uma educação por meio da vivência e experimentação.

Tecnologia

Educação 1.0	Educação 2.0	Educação 3.0	Educação 4.0
O <i>e-learning</i> utilizado se dá somente dentro da instituição educacional.	Colaboração em <i>e-learning</i> , envolvendo outras instituições, incluindo a gestão da aprendizagem.	O <i>e-learning</i> se promove a partir de uma perspectiva de aprendizagem pessoal distribuída: pode se referir a reunião de vários trabalhos realizados ou de sua construção como identidade digital.	O <i>e-learning</i> é possível de qualquer lugar, tendo em vista a conectividade, que está presente o tempo todo.

5.2 Educação 1.0

A educação considerada 1.0 tem um princípio centralizador e possui um caráter hierarquizado, controlado por dispositivos técnico-políticos, associados sempre a figuras de poder. Esse tipo de educação é totalmente unilateral. É um modelo de educação centrado no professor como transmissor do conhecimento, é ele quem sabe tudo e deve ser respeitado e admirado pelos alunos, geralmente existe a indução para que o estudo seja individualizado.

Normalmente, nesta estrutura os alunos vão à escola acreditando que os professores fornecerão estruturas informacionais, mas todos os estudos possuem vertentes voltadas para a individualidade.

Nesse modelo o aluno vai aprender exclusivamente com o professor e deve ter um comportamento totalmente passivo diante do processo educativo. Geralmente os estudos acontecem por meio de bibliografia, apostilas, livros ou textos, os quais são estipulados pelo professor ou instituição. E nos últimos tempos a introdução

da primeira geração da internet, a Web 1.0, que era totalmente estática, não se atualizava e só permitia a leitura dos textos.

Na educação 1.0 o ensino é realizado em um local físico definido, na sala de aula ou bibliotecas. As atividades de aprendizagem são tradicionais com algumas práticas ou trabalhos realizados em sala de aula.

E, talvez possamos dizer que esse modelo de educação ainda não acabou totalmente nem no Brasil e nem alguns países no mundo afora.

5.3 Educação 2.0

A educação 2.0 pode ser considerada mais modernizada, e podemos dizer que existe certa relação com a entrada da Web 2.0, que se volta para uma comunicação mais colaborativa, que se deu pela potencialização das redes sociais. Principalmente, os jovens começaram a participar do mundo virtual muito mais ativamente por meio das comunidades sociais. Em geral, o aluno fazia parte de redes sociais totalmente fora da escola e o professor utiliza muito pouco esse meio para atividades educacionais, apesar de ser uma ferramenta que pode ser utilizada na escola com vertentes educativas.

As escolas que inserem essas ferramentas passam a desenvolver entre os alunos e professores trabalhos mais colaborativos que contribuem para a criação do conhecimento social. É uma metodologia que possibilita a interação de todos os envolvidos no ensino por meio de comentários ou sugestões em sites ou quaisquer outros espaços na internet. O aluno se torna mais participativo de seu conhecimento. Algumas escolas inseriram em sua metodologia algumas atividades utilizando esse formato para realização de tarefas ou criação de fóruns entre alunos e professores, ou interação e integração de diálogos com os envolvidos da escola.

Para o aluno/internauta também é um espaço importante no sentido de o meio permitir ler, escrever, ouvir uma música ou assistir um vídeo, como com a construção de blogues ou *wikis*, ou seja, é uma linguagem mais complexa que se desenvolve no mundo virtual e que é possível ser levada para as escolas.

SAIBA MAIS

Wiki é um *website* no qual qualquer internauta pode modificar colaborativamente o conteúdo, diferente de outras páginas da internet, pois pode ser editada pelos próprios usuários.

Na educação 2.0 o professor já não é mais aquela figura centralizadora e retentora do saber. O aluno pode adquirir qualquer tipo de informação, o que pode se dar de forma individualizada e interativa por meio das redes sociais, ou em sites. Com esse modelo de Internet o aluno tem a possibilidade de “viajar” para onde seus sentidos e olhos o levem, não existindo, assim, caminhos predefinidos. O que não quer dizer também que esteja havendo conhecimento.

O aluno pode fazer suas escolhas e os caminhos a serem percorridos que, geralmente, são inúmeros. Nesse formato, se não houver a interação do professor ou um projeto direcionado tudo pode acontecer aleatoriamente. Por esse motivo a educação se torna muito mais difícil para todos os envolvidos.

Quando a escola adota essa metodologia o aluno se torna um indivíduo receptor e emissor ao mesmo tempo. É implicado em todo um processo de significação, percorrendo caminhos de acordo com seus próprios valores. A escola necessita ter um projeto educacional muito bem estruturado.

Na Educação 2.0 não se pensa mais em um professor como passador do conhecimento, mas sim aquele que pode ser considerado como um orientador no processo do saber. Ele passa a ser um guia e uma fonte do conhecimento, ou seja, é ele quem vai conduzir o aluno para um determinado caminho até alcançar o fim desejado.

Você, meu caríssimo leitor, acha possível uma escola no Brasil com essas características? E o que acha da Educação 3.0?

5.4 Educação 3.0

O conceito de educação 3.0 é a aplicação da tecnologia de forma mais profunda no ensino. Seria como dizer, que após o desenvolvimento da tecnologia, da telefonia, da telecomunicação e da ampliação nos sistemas de internet, apareceram novos modelos e métodos que podem ser aplicados à escolarização. E, talvez no Brasil poucas escolas estejam inseridas nesse conceito até os dias atuais.

Segundo aponta Santamaría (2008), no modelo de educação 3.0 os alunos desempenham um papel de criadores do seu conhecimento, por meio de troca de informações nas redes sociais. Neste caso o professor tem que saber usar as tecnologias voltadas para o potencial pedagógico, com o objetivo de estimular cada vez mais os alunos serem autônomos, criativos, flexíveis, participativos e pesquisadores a partir de projetos. O professor deixa de ser uma figura centralizadora e rígida e passa ser visto como um organizador da criação do conhecimento colaborativo no contexto de aprendizagem.

Nesse formato existe a dialogicidade, o que implica na descentralização da palavra autorizada e a transformação das relações sociais internas no espaço

escolar. Se por um lado, apoia-se, a autonomia do aluno, por outro, leva a escola a perder a postura de dona do conhecimento. Os alunos passam a ser produtores do seu conhecimento, sendo que, até os materiais didáticos podem ser criados pelos próprios alunos. É a introdução do que foi denominado cultura *maker* (Marini, 2019).

Segundo Marini (2019), o principal pilar da cultura *maker* é a ideia de que qualquer ser humano pode fabricar, construir, reparar ou alterar utensílios, peças ou instrumentos com suas próprias mãos por meio de participação colaborativa e transmissão de informações entre grupos e pessoas.

A terminologia mais pertinente a essa cultura são: FabLab (laboratórios de fábrica ou de fabricação), *do-it-yourself* (DIY, ou faça você mesmo), *hands on* (no popular, mão na massa), *maker movement* (movimento *maker*).

A figura mais respeitada academicamente na atualidade em assuntos para a cultura *maker* nas escolas é um brasileiro. Engenheiro formado na Universidade de São Paulo, Paulo Blikstein é professor-doutor das escolas de Educação e de Engenharia da universidade americana de Stanford, com mestrado pelo *Massachusetts Institute of Technology*, o MIT, e doutorado pela *Northwestern University*, de Chicago. Dirige o *Transformative Learning Technologies Lab* e presta consultoria em projetos educacionais nos Estados Unidos e em outros países, incluindo o Brasil.

O professor criou em 2009 o FabLab@school, programa mundial com objetivo de levar laboratórios-fábrica e espaços de produção *maker* a escolas públicas e privadas dos ensinos fundamental e médio. Ele e sua equipe se animaram para estudar se um laboratório com computadores, circuitos, processadores, impressoras e cortadoras a laser trazem efetivamente ganho de aprendizado e desempenho para os alunos.

As atividades de aprendizagem nesse modelo de educação são mais flexíveis e abertas se concentrando na criatividade dos estudantes. As redes sociais ficam fora das fronteiras tradicionais das disciplinas educacionais e dos conteúdos programáticos institucionais. Agora vamos falar de algo que parece futurologia, a Educação 4.0. Será que é futuro?

5.5 Educação 4.0

Vivemos a Era da Informação ou Era Digital, e como foi dito anteriormente, Revolução Digital, na qual o acesso ao conhecimento está disponível por meio da Internet para qualquer pessoa. Existem milhares e milhares de cursos de todas as naturezas. Muitas mudanças estão acontecendo. Por exemplo, quem escreve à mão? Você escreveu quantas cartas ultimamente? Você utiliza agendas de papel,

ou lê um jornal impresso? Ouvir uma música em um aparelho de som? Algumas pessoas não usam mais o dinheiro físico para transacionar qualquer tipo de mercadorias, ou seja, o papel moeda praticamente já foi substituído por informações de débito e crédito em contas e cartões e mais recentemente muitas pessoas já estão utilizando aplicativos em seus *smartphones*. Ou seja, todas essas atividades parecem que fazem parte de um mundo bem distante.

Na área da educação, todas essas mudanças irão refletir em um novo modelo de ensino e aprendizagem com a denominada Educação 4.0. Essa denominação é um reflexo do conceito da Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, cujo significado é um entrelaçamento de atividades, processos e ações que são necessárias para manter e organizar todo controle em qualquer empresa seja ela grande ou pequena.

A educação 4.0 tem como conceito central *learning by doing*, ou seja, é aprender fazendo. Tema que foi mencionado, meu caro leitor, no começo deste texto, no qual em certos períodos da história algumas crianças não iam para escola e aprendiam até suas profissões executando atividades com seus pais e mães. As crianças aprendiam fazendo. E agora para atingir esse objetivo a educação se vale de tecnologias avançadas, que serão tratadas a seguir.

5.6 Tecnologias avançadas

A educação 4.0 se baseia na alta tecnologia, como os robôs, *machine learning*, inteligência artificial, *big data*, impressão 3D, realidade aumentada, *cloud computing*, Internet das Coisas (IoT), entre outras. Essa é uma realidade que já está introduzida nas indústrias e nos serviços oferecidos por algumas empresas e começa a fazer parte da sociedade em que vivemos.

A adoção dessas tecnologias na educação exige um novo formato pedagógico, está voltada para total conectividade, informação em tempo real e integração de todos os processos ou pessoas o tempo todo, um dos conceitos da Internet 4.0.

A seguir, meu querido leitor, vamos apresentar algumas características dessa tecnologia.

5.6.1 Robôs

Os robôs já estão presentes na indústria, assim é possível trazê-los para dentro da escola. Para isso, o aluno é peça central em todas as atividades de aprendizagem, ao ter experiências valiosas com o uso de robôs, com os quais o estudante pode aprender a fazer programações de *software*, como a própria construção do aparelho. As escolas podem fazer isso por meio de projetos. O que você acha de uma escola assim?

5.6.2 *Machine learning* - aprendizado de máquina

Uma das ramificações da transformação digital são as técnicas de *machine learning*, também conhecidas como aprendizado de máquina. É a capacidade que os computadores têm de criar padrões e estabelecer seu próprio *modus operandi* – expressão em latim que significa modo de operação – ou seja, de acordo com as informações que recebem das pessoas que acessam o ambiente virtual.

A máquina se alimenta dos dados que o indivíduo fornece a ela e, com isso, consegue identificar semelhanças para aperfeiçoar processos e fazer previsões. Por exemplo, com esse tipo de programa em uma escola é possível analisar quais são os possíveis caminhos que o aluno individualmente poderá seguir no curto, médio ou longo prazo. Em curto prazo, por exemplo, a reação do estudante aos exercícios corriqueiros. Em longo prazo, pode realizar uma previsão de tendência sobre a profissão possível para o aluno.

O uso de *machine learning* já uma realidade em várias áreas, como nos bancos, nas operadoras de telefonia, nas redes sociais, na telefonia móvel, entre outras. No Facebook, por exemplo, existe o reconhecimento facial nas fotos que são postadas na rede. As fotos são identificadas com impressionante precisão, quem são as pessoas presentes nas imagens, o que facilita e agiliza a interatividade do usuário no ambiente virtual. É uma tecnologia que pode ser usada em ambiente educacional para maior interação entre todos os envolvidos no aprendizado. Apesar de já ser uma ferramenta utilizada, principalmente, pelos alunos, porém em geral, não existe direcionamento ou propósito específico por parte das instituições educacionais.

5.6.3 *Inteligência artificial*

É a capacidade que a máquina possui de tomar decisões inteligentes com base em opções preestabelecidas, sem precisar da interação humana. Normalmente, o trabalho é realizado em conjunto com o *machine learning*, com o qual o sistema é abastecido constantemente por um banco de dados, podendo assumir funções que antes eram desempenhadas por pessoas. É o caso de alguns *telemarketings*, que já são ocupados por robôs pelo uso da IA, os quais entram em contato com as pessoas para se comunicarem, interagirem e dialogarem sobre determinados problemas ou informações sobre uma pós-venda realizada.

Podemos citar, por exemplo, os *chatbots* utilizados por várias empresas, é um *software* que tenta simular um ser humano em uma conversação. O objetivo é fazer com que a pessoa pense que é uma pessoa de verdade. Essa tecnologia utiliza a inteligência artificial na web. Os bancos aplicam a IA para identificar transações suspeitas ou evitar fraudes.

5.6.4 Big data

O *big data* – em português, grandes/muitos dados. Trata-se de um *software* com enorme capacidade de armazenamento de dados em nuvem. Com este programa é possível armazenar todas as informações da escola, dos alunos e familiares, dos professores, dos processos e projetos da escola, além dos dados sobre os concorrentes, fazer um estudo do meio interno ou externo da própria instituição, ou seja, é possível obter um mapeamento histórico de qualquer coisa que se tenha por foco.

Quando bem organizadas, essas informações são de grande valia para as escolas, pois tanto os professores como a coordenação ou a direção podem obter *insights* importantes para tomadas de decisão mais assertivas em relação a diversos temas, por exemplo, ao tempo de aprendizagem dos alunos ou à grade curricular mais apropriada para os cursos.

Quando falamos em *big data*, não é a quantidade de dados que importa, mas sim o uso que se faz deles. Afinal de contas, um monte de números, gráficos, textos e planilhas são apenas isso. Porém, quando analisados, podem gerar resultados impressionantes para qualquer instituição de ensino.

Por exemplo, de posse de todos os dados sobre os alunos, o professor pode sugerir atividades individuais específicas, gerando maior aprendizado em menor tempo possível. Podemos comparar com a ação parecida aos programas de assinatura como Netflix, YouTube ou Spotify, os quais fazem sugestões de filmes, seriados e músicas de acordo com as preferências e histórico de visualização de cada indivíduo. Está claro que essas empresas possuem *big data* por trás de tudo isso.

5.6.5 Business Intelligence - Inteligência de negócios

Outro tipo de *software*, o conceito de *Business Intelligence* (BI), em português significa inteligência de negócios. Muitas empresas já possuem esse tipo de aplicação, que existe desde a década de 1990, refere-se ao processo de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações que oferecem suporte à gestão de um determinado negócio.

O BI se volta para a coleta, organização, transformação e disponibilização de dados estruturados para a tomada de decisão, além de permitir a análise para fazer previsões de forma rápida e assertiva às organizações.

Em uma escola, por exemplo, pode ser utilizado para a coleta de dados dos projetos acadêmicos, das grades curriculares, dos alunos e familiares, dos professores, dos funcionários da escola, dos principais parceiros e fornecedores ou potenciais futuros alunos da instituição. Ou seja, é o armazenamento de uma infinidade de informações que a instituição necessita.

O BI fornece *insights* e tendências aos gestores para que eles possam criar diretrizes eficientes e eficazes para o alcance dos resultados empresariais almejados.

5.7 Qual é o objetivo de toda essa tecnologia na Educação 4.0?

Essa tecnologia cria uma estrutura de dados brutos, que podem ser transformados em informações úteis, estas em conhecimento e o conhecimento em sabedoria, para que a escola possa criar valor a partir desses sistemas, aplicando o conhecimento no contexto educacional mais apropriado por sala de aula, curso ou projetos específicos que venham a ser implantados.

Podemos dizer que é um sistema que pode integrar várias fontes de informação para se definirem as estratégias de atuação da instituição educacional.

Nesse modelo de escola muitas mudanças têm que acontecer, começando pelo professor, pois ele deixa de ser o detentor do saber e torna-se um colaborador da aprendizagem do discente. Esse professor deverá ter o conhecimento profundo em tecnologia para ser capaz de exercer sua função. Deverá saber usar muito bem os computadores, projetores de multimídias, quadros interativos, *tablets*, robôs, inteligência artificial, *smartphones* e outros equipamentos tecnológicos tanto no seu estudo diário, quanto nos processos de interação e intermediação dos conteúdos nas aulas. Um professor também denominado como 4.0.

Em se tratando da Educação 4.0, o objetivo principal reside em apoiar o aluno a aplicar aquilo que já sabe de forma intuitiva e/ou formal, estabelecendo relações entre os conhecimentos aprendidos em sala de aula, o que pode levá-lo a ressignificar os conceitos e as estratégias utilizadas, ampliando o seu escopo de análise e compreensão.

Esse formato pedagógico, no entanto, vai requerer do professor e da instituição uma postura totalmente diferente da tradicional, na qual o aluno terá que conceber a aprendizagem como um processo em que ele próprio irá construí-lo com o processamento, interpretação e compreensão da informação adquirida ao longo do tempo. Você acha possível?

O professor nesse processo passa a ser o mediador do conhecimento, porém tem que ser muito mais atento com o desenvolvimento dos alunos. Por exemplo, se o aluno somente sabe fazer uso de uma ferramenta da internet e não sabe qual é seu princípio ou para o que serve, se torna um uso puramente operacional e não estrutural. Quando se fala de educação 4.0 o processo de ensino e aprendizagem se constitui com o uso das tecnologias e do professor ou mediador de forma integrada no processo educacional. Segundo Paulo Freire (2001, p.135) é na mediação pedagógica que o papel do professor se torna totalmente diferente daquele que ensina, transmitindo informações, aplicando exercícios ou fazendo

avaliações. A mediação propõe que o professor tenha ações muito mais reflexivas sobre seu papel, criando condições que contribuam no processo de construção do conhecimento dos educandos.

A organização dos conteúdos na educação 4.0 deverá se voltar para as tecnologias mencionadas, como: inteligência artificial (AI), robótica e programação, entre outras, que têm aberto novos caminhos e perspectivas para o desenvolvimento de uma aprendizagem dinâmica direcionada para a solução de problemas de projetos. E o professor tem que ser um profissional diferente daquele que se conhece na maior parte das escolas brasileiras. E você conhece um professor com essas habilidades?

Atividades de aprendizagem são estruturas com metodologias ativas e inovadoras para atender o mercado de trabalho. A metodologia de aprendizagem é baseada em projetos, com análise de dados e na solução digital.

Para Garofalo (2018), uma sala de aula pode ser considerada o local para alcance de novas possibilidades tecnológicas, por meio das metodologias ativas e híbridas. O professor deixa de ser o dono do conhecimento passando a ser um colaborador da aprendizagem do aluno.

Nessa concepção, a escola passa a ser vista como um espaço de desenvolvimento do talento e de aprendizagem pertinente para o século XXI, na qual as habilidades desenvolvidas devem estar de acordo com as exigências do mercado de trabalho, tais como: colaboração, criatividade, trabalho em equipe, inovação e empreendedorismo, a capacidade de reflexão, de criticidade, de autonomia, como também condições para avaliar e decidir sobre os problemas da vida e da realidade de uma organização.

As metodologias ativas propõem uma gama de atividades e técnicas e segundo Vieira (2016) é uma estratégia de ensino e aprendizagem que tem por finalidade, com a realização de uma investigação de um tema ou de um problema, vincular a teoria e a prática. Na educação superior, por exemplo, pode proporcionar aprendizagem em tempo real, em novo contexto pedagógico, no qual o aluno é um sujeito totalmente ativo no processo de produção de conhecimento, e dessa forma, quebra-se com os conteúdos impostos de forma rígida e preestabelecida, incorporando-os na medida em que se constituem como fundamental para o andamento e desenvolvimento de um projeto.

A aprendizagem nesse formato promove um olhar que pode envolver a teoria e a prática ao mesmo tempo. O aluno passa a ser visto como protagonista de sua aprendizagem, em contrapartida, o professor será visto como aquele que vai mediar o conhecimento, assim como o processo de aprendizagem terá um tempo, dúvidas e sugestões diferentes por parte dos envolvidos, porque o enfoque está no processo.

Ainda mais quando se pensa na sociedade contemporânea a qual estamos inseridos, as instituições de ensino enfrentam muitos desafios em um tempo de incertezas com novos saberes sobre o ensino e aprendizagem, sobre os professores, sobre os conteúdos a serem ensinados e como ensinar.

Para Hernández (2004), a perspectiva da educação está centrada em esforços de repensar a escola e sua função educadora em um mundo de complexidades, no qual há várias formas de conseguir uma informação, a qual muitas vezes, não passa pelo livro didático. É uma sociedade na qual aprender a dar sentido se converte em um desafio. Assim, o maior obstáculo das escolas, hoje em dia, é romper com o que foi definido como gramática da escola no final do século XIX e começo do XX que divide os tempos, os espaços, as disciplinas e as pessoas envolvidas na educação, de uma forma hierarquizada que segue um modelo de controle social que pouco tem a ver com as sociedades atuais.

A escola que consegue romper com todos esses padrões pode tornar o processo educacional mais dinâmico, resultando em um ensino mais significativo. Na verdade, não se trata apenas de implantar as novas tecnologias em sala de aula, é preciso que elas de fato promovam uma aprendizagem com sentido e dialógica com o mundo.

A escola deve ser vista como espaço de negociação de sentido. O educador e pesquisador Paulo Freire acreditava que as novas tecnologias poderiam criar esse espaço, e por meio delas poderia se reforçar a humanização do homem. Ressaltava, no entanto, que o uso deveria ser cuidadoso e crítico e incentivava seu uso em sala de aula, como recurso de aprendizagem significativa, pois achava que fazia parte do universo sógnico dos alunos.

Freire (1979) apontava a relação dialógica existente entre as tecnologias e o mundo, sublinhando que essa relação produzia e estabelecia significados para os indivíduos em função da interatividade. O autor dizia que o diálogo pressupõe a troca e explicava que o educador não é aquele que apenas ensina, mas o que enquanto ensina, é ensinado, em diálogo com o aluno, que ao ser ensinado também ensina.

Pensando nesse mundo complexo que vivemos caro leitor, deve-se ter uma visão holística da educação, propor o encorajamento da divergência, do pensamento criativo do aluno, e estimular a participação e a integração das diferentes disciplinas.

O caminho do ensino e da aprendizagem é realmente usufruir o que já foi começado pelas mídias tradicionais, hoje introduzidas nas tecnologias digitais.

A linguagem digital que aparece nas novas tecnologias é realmente fantástica, facial, agradável, compacta, se desenvolve de forma sofisticada, multidimensional, de comunicação sensorial, emocional e racional, superpondo a linguagem

e mensagem que facilita a interação com qualquer receptor, totalmente diferente do que foi institucionalizado pelas escolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na verdade, a educação 4.0 é ainda um ideal a ser perseguido no Brasil, pois, na prática, são muitas as dificuldades para sua implantação, que vêm de várias instâncias, desde as instituições educacionais, a família, os próprios alunos, até os professores e da sociedade de forma geral, pois todos estão acostumados a sistemas educacionais já sedimentados por muitos séculos.

Podemos afirmar que a tecnologia envolvida na escola 4.0, seja ela qual for não é o fator decisivo para que os alunos aprendam; a tecnologia, por si só, não é nada. Ela proporcionará desenvolvimento de habilidades se houver direcionamento, projetos, encaminhamentos adequados, caso contrário o aprendizado vai continuar como está.

A escola, é um ambiente de aprendizagem (não único), com disciplinas e um currículo preestabelecido, em que os indivíduos vão sendo preparados para aprender coisas novas, a indagar para que e como serve aquilo que é apresentado. Vista por esse prisma, a tecnologia pode mediar um processo de ensino e aprendizagem, ou pode tornar-se a ferramenta que apoia a execução de uma determinada tarefa. Também pode ajudar o homem a realizar trabalhos mais confiáveis e de forma mais rápida, como ocorre com as máquinas das indústrias agrícola, automobilística, farmacêutica ou de celulose, que fazem trabalhos cuja execução pelo homem seria extremamente difícil e em certos casos, impossível.

Convém salientar que a educação 4.0 somente é viável com projetos pedagógicos na escola e nos currículos bem definidos e específicos, bem como com o envolvimento de toda a comunidade escolar, o que inclui os pais dos alunos, os quais muitas vezes não estão preparados e nem querem. Entretanto, isso não quer dizer que tudo vai ser resolvido com a introdução desses projetos.

Queremos deixar bem claro que a tecnologia é algo que pode ser trabalhado em sala de aula e que pode ajudar no desenvolvimento de certas habilidades para o indivíduo atuar no mercado de trabalho, que é muito exigente. Os professores, assim como quaisquer outros profissionais, necessitam desenvolver diversas habilidades nesse sentido, como lidar com equipamentos tecnológicos ou fazer os alunos refletirem apoiados neles. Querendo ou não, toda essa tecnologia é parte integrante da sociedade do século XXI e está inserida no cotidiano de muitas indústrias, empresas e serviços. Precisamos preparar os alunos para o mercado de trabalho. Devemos refletir sobre quem irá fazer esse papel: o mercado de trabalho ou a escola?

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e Informática: os computadores na escola**, São Paulo: Cortez, 2005.
- BRIGGS, Asa; BURKE, Peter. **Uma história social da mídia: de Gutenberg à Internet**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.
- COBO, C.; MORAVEC, J. W. AprendizAje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación. **Collecció Transmedia XXI**. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona. 2011. Disponível em: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es>. Acesso em: 17 nov. 2019.
- FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. p. 29.
- FREIRE, Paulo. **Política e Educação**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- GAROFALO, Débora. Que habilidades deve ter o professor da Educação 4.0. **Nova Escola**, 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/11677/que-habilidades-deve-ter-o-professor-da-educacao-40>. Acesso em: 17 nov. 2019.
- HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**; trad. Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- KEATS, Derek; SCHMIDT, J. Philipp. The genesis and emergence of Education 3.0 in higher education and its potential for Africa. **First Monday**, v. 12, n. 3, 5 March 2007.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999. p. 114.
- MARINI, EDUARDO. Cultura Maker. **Revista Educação**. 2019. Disponível em: <https://www.revistaeducacao.com.br/cultura-maker-escolas/>. Acesso em: 19 set. 2019.
- POWERS, William. **O Black Berry de Hamlet: uma filosofia para viver bem na era digital**. São Paulo: Alaúde Editorial, 2012.
- SANTAMARÍA, Fernando. **Otra tabla de la Educación 1.0 a la Educación 3.0 en un entorno de Educación Superior**. 2008. Disponível em: <https://fernandosantamaria.com/blog/otra-tabla-de-la-educacion-10-a-la-educacion-30-en-un-entorno-de-educacion-superior/>. Acesso em: 19 out. 2019.
- VIEIRA, Josimar de Aparecido. Aprendizagem por projetos na educação superior: posições, tendências e possibilidades. **Rev. Travessia**, n. 4. Disponível em: http://www.unioeste.br/prppg/mestrados/letras/revistas/travessias/ed_004/artigos/educacao/pdfs/APRENDIZAGEM%20POR%20PROJETOS.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.