

TRABALHO 87

CONTRIBUIÇÃO DO METAVERSO NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

**THAIS ABREU LACERDA
HUGO EDUARDO MEZA PINTO**

Como fazer a referência ao citar o trabalho 87

LACERDA, Thais Abreu; PINTO, Hugo Eduardo Meza. Contribuição Do Metaverso Na Educação À Distância. In: NASCIMENTO NETO, José Osório do; RIBEIRO, Nonie; CANDIOTTO, Lucimara Bortoleto. (Orgs.). *Tecnologia e inovação: limites e possibilidades do metaverso para a pesquisa, extensão e internacionalização*. Anais do Seminário de Pesquisa, extensão e internacionalização. (Regional Centro Sul – SEPESQ e Jornada de Iniciação Científica Estácio). 1. ed. Curitiba: GRD, 2023. ISBN: 978-65-997628-5-7 FATEC | ISBN: 978-65-997628-4-0 ESTÁCIO | DOI: 10.5281/zenodo.7922707

CONTRIBUIÇÃO DO METAVERSO NA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Thais Abreu Lacerda¹
Hugo Eduardo Meza Pinto²

RESUMO

Este artigo trata sobre as grandes possibilidades de crescimento que o ensino à distância tem no Brasil, a partir do desenvolvimento do metaverso e de todas as tecnologias que sustentam seu ecossistema. A partir de uma revisão bibliográfica extensiva, aborda-se o conceito do metaverso, desde sua gênese em 1992, na novela futurista *snow crash*, até o início da década de 2020, tendo como pano de fundo o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias como: Realidade Virtual (VR), Inteligência Artificial (IA), Data Science, Realidade Aumentada; Captura de Movimento; Internet das Coisas (IoT), 5g, *Blockchain*, Criptomoedas e Computação Quântica, dentre outras tecnologias. Além disso, este artigo analisa a evolução do Ensino à Distância no Brasil, a partir das mudanças tecnológicas e da normatividade imposta pelo governo e sinaliza como esse ensino pode ser impactado positivamente pelo metaverso. Finalmente, analisam-se como, as tecnologias que sustentam o metaverso podem contribuir para o crescimento do EAD e na emancipação e a qualidade do aprendizado do aluno.

Palavras-chave: ensino à distância - EAD; educação brasileira; tecnologia educacional; ciberespaço; metaverso.

¹ Mestra, professora e Gestora Acadêmica na YDUQS. thais.lacerda@yduqs.com.br

² Doutor, professor de Estácio e Fatec Curitiba. hugo.pinto@estacio.br

INTRODUÇÃO

As rápidas e ininterruptas transformações nas concepções de ciência aliadas à vertiginosa evolução e utilização das tecnologias, trazem novos e complexos desafios à educação e aos seus profissionais, evidenciando a necessidade de formação continuada e ao longo da vida, utilizando para tanto todos os meios e recursos disponíveis. Indubitável discutirmos as novas maneiras de ensinar, aprender e desenvolver o currículo ao integrar diferentes tecnologias à prática pedagógica voltada para o aprendizado significativo do aluno, especialmente nesta análise, a aplicação do metaverso na prática pedagógica no ensino à distância. Nessa ótica, o aluno, sujeito ativo da aprendizagem, aprende ao fazer, levantar e testar ideias, experimentar, aplicar conhecimentos e representar o pensamento através da mais moderna mediação tecnológica - o fenômeno da Internet 3.0.

O presente artigo se dispõe, portanto, primeiramente em compreender o fenômeno do metaverso, sem superdimensioná-lo, não apenas em sua concepção comercial, que tem sido a mais explorada, mas sua aplicabilidade para educação, como uma poderosa ferramenta de mediação tecnológica. Importante destacar que o conceito de metaverso é de 1992, portanto é um tema já discutido há certo tempo e não é apenas uma novidade comercial trazida recentemente à discussão, como pode ser facilmente entendida, pelo apelo comercial dado.

Em seguida, numa segunda parte, será realizada uma análise do desenvolvimento da modalidade de educação do ensino à distância. Estuda-se como foi sua evolução no mundo e especialmente no Brasil e, em que momento essas duas poderosas ferramentas de transformação (metaverso e EAD) se encontram e, especialmente, como podem, juntas, potencializar a transformação da nossa sociedade através da educação.

Na terceira e última parte deste do texto definiremos as principais tecnologias que ajudam a desenvolver o metaverso assim como também se analisa o impacto de cada uma delas para o ensino à distância, em uma

perspectiva de entender que o desenvolvimento destas tecnologias, além de dinamizar o metaverso, indiretamente também potencializam o ensino à distância, propiciando um crescimento ainda mais dinâmico demonstrado nas estatísticas que analisam o setor educacional no Brasil.

As evidências frutos do presente estudo revelam que a possibilidade de criação de identidades digitais virtuais por meio de avatares aumenta consideravelmente o sentimento de presença e de pertencimento dos sujeitos envolvidos em processos de ensinar e de aprender em metaverso, por meio da telepresença e da presença digital virtual, o que contribui com a superação do paradigma vinculado à falta de “presença física” na educação online, um dos principais apontamentos de insatisfação dos alunos matriculados nesta modalidade educacional, além de, o metaverso, proporcionar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, rico em experiências interacionais que certamente potencializam o processo de aprendizado.

Os elementos para subsidiar a integração entre a internet 3.0 e o ensino à distância nascem de uma provocação com embasamento em grandes autores na área da pedagogia que apregoam a inversão da lógica atual do currículo definido em grades de conteúdos temáticos estanques - formato empírico de processo de ensino - induzindo o professor a colocar em jogo as problemáticas que permeiam o cotidiano, questões e conceitos de senso comum que emergem no diálogo com o aluno e que podem, através de questões problemas, serem transformados em questões e temas a serem investigados e pesquisados através de projetos e metodologias ativas de aprendizagem.

Não restam dúvidas, ao final do estudo, da contribuição significativa que a mudança de paradigmas da interação e da plataforma são fundamentais para o processo evolutivo da educação à distância, entretanto, todo o estudo reforça o papel crucial do professor como mediador da aprendizagem do aluno, como o fio condutor da nova etapa de evolução da educação *on line*, compreendendo as potencialidades, implicações e exigências do processo de interação proporcionado pelo metaverso.

Assim como uma plataforma de aprendizagem e de metodologia educacional que não mais coadunam com o ensino instrumental que se restringe

ao espaço delimitado pelas fronteiras disciplinares, tampouco pode ser considerado como agregado a uma única disciplina ou se direcione ao estudo de tecnologias em si mesma. Reforçamos, portanto, o conceito de que a mera utilização de uma nova tecnologia não garante inovação. A inovação surge, efetivamente, na forma criativa de utilizar a referida tecnologia, na forma como aproveitamos todas as potencialidades para os processos de ensino e de aprendizagem.

1. O METAVERSO: CONCEITO E EVOLUÇÃO

A palavra metaverso aparece pela primeira vez na novela cyberpunk de Neal Stephenson, em 1992, intitulada *Snow Crash*. O termo surge 116 vezes no livro e se refere a um mundo digital paralelo ao real, onde se desenvolvem atividades econômicas, comerciais e de relacionamento, idênticas às desenvolvidas no mundo físico. O metaverso é desenvolvido a partir da internet 2.0 e se caracteriza pela descentralização de atividades digitais apoiadas pela tecnologia *blockchain*³, o universo de criptoativos⁴, NFT's⁵ (*Non Fungible Token*), Realidade Aumentada⁶ (AR), inteligência artificial (IA ou AI abreviação do termo

³ A tecnologia *blockchain* é um mecanismo de banco de dados avançado e colaborativo que permite o compartilhamento transparente de informações na rede de uma empresa. Um banco de dados *blockchain* armazena dados em blocos interligados em uma cadeia auditada de forma transparente.

⁴ Criptoativos são ativos digitais transacionados de forma eletrônica que podem ser utilizados para investir e especular, transferir valores ou ainda, para acessar serviços.

⁵ NFT é a sigla para *non-fungible token*, ou token não fungível, um ativo criado a partir da tecnologia *blockchain* que serve como identidade digital de um item. O NFT assegura a autenticidade daquele item, que é único. Ou seja, o ativo garante a posse de um bem exclusivo, que nenhuma outra pessoa tem. 3 de jul. de 2022.

⁶ Realidade Aumentada é a integração de elementos ou informações virtuais a visualizações do mundo real através de uma câmera e com o uso de gadgets como sensores de movimento como giroscópio e acelerômetro.

em inglês – Artificial Intelligence),⁷ Captura de Movimento⁸ (Mocap), internet 5G⁹, trabalho remoto e atividades sociais online. Todo este ecossistema foi impactado e acelerado pela pandemia do COVID-19 iniciada em 2020.

O metaverso existe paralelamente à realidade e, em alguns casos, se sobrepõe ao mundo físico. Estima-se que o novo espaço permitirá que as pessoas estudem, trabalhem, abram negócios, socializem, se comuniquem e interajam com outras pessoas em um ecossistema totalmente imersivo com destinos virtuais. No ambiente digital é como estar dentro da Internet, em vez de simplesmente observá-la de um telefone ou tela de computador. Por outro lado, o fato é que o metaverso ainda está em desenvolvimento ficando restrito ao ambiente científico e por não estar ao alcance dos populares é visto com uma certa desconfiança gerando muitas dúvidas e especulações sobre sua aplicação e utilidade.

Já o debate, seja no campo científico ou no senso-comum, é efervescente pois hipoteticamente infinitos problemas impactarão a sociedade. Deste modo além de levantar preocupações éticas e intermináveis questões existencialistas derivadas do convívio humano e da absorção do novo na organização estrutural da sociedade.

⁷ IA, que significa inteligência artificial, refere-se a sistemas ou máquinas que imitam a inteligência humana para realizar tarefas e podem-se aprimorar iterativamente com base nas informações que coletam.

⁸ A tecnologia de captura de movimento ou *motion capture* (Mocap), é um termo usado para descrever o processo de gravação de movimento e transposição do movimento em um modelo digital. A técnica é usada em militarismo, entretenimento, esportes e aplicações médicas. Em produções cinematográficas, o termo refere-se a gravar ações de atores humanos e usar tais informações para animar modelos de personagens virtuais em animação 3D – terceira dimensão. Esta tecnologia incorpora, no metaverso, a capacidade de uma pessoa se virtualizar e entrar em um ambiente virtual.

⁹ É a próxima geração de rede de internet móvel, que está sendo instalada e já funciona em várias localidades do Brasil; parcialmente instalada promete velocidade de *download* e *upload* de dados mais rápida, cobertura mais ampla e conexões mais estáveis. Trata-se de utilizar melhor o espectro de rádio e permitir que mais dispositivos acessem a internet móvel ao mesmo tempo.

1.1 DEFINIÇÕES SOBRE METAVERSO

Embora a ideia de metaverso tenha surgido em 1992, a sua definição ainda está em construção. Depende do desenvolvimento das tecnologias que possibilitam a sua viabilidade, assim como da adoção por parte dos diversos setores da economia. Como aponta Winters (2021), definir o metaverso ainda não é claro ou universalmente aceito, uma vez que envolve uma visão do futuro e não algo que já esteja consolidado. metaverso deriva da combinação do prefixo "meta" (que significa além) e verso de "universo". O termo foi cunhado e popularizado pelo autor e jornalista de ficção científica Neal Stephenson em seu romance cyberpunk de 1992, Snow Crash. Stephenson (2000), define o metaverso como um espaço virtual compartilhado coletivo e fisicamente conectado ao mundo real.

Por outro lado, o termo ciberespaço foi cunhado por William Gibson em seu livro "Neuromancer". Ciberespaço refere-se ao espaço coletivo de informação digital dentro de qualquer meio eletrônico. O termo tem sido usado para sugerir que a Internet representa outra dimensão na qual as leis físicas não se aplicam, tornando o espaço online um mundo à parte ou distinto da realidade cotidiana. O uso de "ciber", entretanto, tentou conotar um sinônimo de rede virtual ou de computadores.

A diferença do metaverso com o ciberespaço é que o primeiro visa se conectar com a realidade projetando um cenário de realidade virtual de grande escala, onde qualquer pessoa pode ter uma presença persistente como uma extensão do seu eu físico ou empresa. Isso, de certa forma, oferece uma oportunidade para os participantes criarem seus próprios espaços virtuais que podem representar lugares físicos, como uma sala de aula, praça ou parque da cidade; lugares imaginários, como um castelo medieval; um espaço online, uma sala comunitária, um laboratório de biologia ou química ou em um ambiente de videogame, ou, até mesmo, algo totalmente diferente e convida outras pessoas a participar. Segundo Winters (2021), o metaverso também poderia ser uma fusão de todas as realidades, cheias de entidades inteligentes, tornando possível para as pessoas e outros seres uma comunicação fluida onde é possível interagir

em ambientes compartilhados.

Stephenson (1992) usa o termo metaverso para descrever um ambiente de realidade virtual construído em várias entradas sensoriais, incluindo visão, som e cheiro. O personagem principal da sua novela, Snow Crash, Hiro, um entregador de pizzas, define o metaverso da seguinte forma: "Era grande e ficando cada vez maior, como um universo em expansão. Teoricamente, não havia limite para o tamanho que o metaverso poderia ter".

Em *Snow Crash*, o metaverso constitui um ambiente urbano, construído ao longo de uma única estrada de cem metros de largura, que percorre 65.536 km em torno de um planeta esférico. Para obter acesso a este metaverso, os visitantes precisam de hardware físico, como óculos de realidade virtual e equipamento de som, para visitar e interagir com outras pessoas por meio de uma perspectiva em primeira pessoa.

Na novela, o metaverso é acessado por meio de terminais de computadores pessoais que projetam uma tela de realidade virtual (VR) de alta qualidade em seus óculos ou por meio de terminais públicos de qualidade inferior localizados em estantes. Quando os visitantes fazem login, eles recebem um avatar, que é uma representação gráfica de sua aparência física. No entanto, os visitantes que fazem login em terminais públicos só podem aparecer em preto e branco.

O uso da tecnologia VR no romance de Stephenson é restrito a casos em que há viabilidade econômica; a maioria dos usuários não possuem o equipamento especial indefinidamente, então eles se desconectam depois de usá-lo. No entanto, Stephenson também descreve um subgrupo de pessoas que optam por permanecer continuamente conectadas ao metaverso. Esses personagens usam terminais de computador portátil, óculos de proteção e outros equipamentos e são chamados de "gárgulas" devido à sua aparência chamativa.

No metaverso, cada mundo é chamado de domínio e tem suas próprias leis online, que são aplicadas por agentes de software conhecidos como "scrags" que monitoram todas as atividades. Os visitantes podem ser enviados para a prisão no metaverso por quebrar essas regras e perder seus avatares ou ficar presos lá para sempre.

A novela de Stephenson é tão detalhista e futurista que, no metaverso, há uma região mantida por um conglomerado privado conhecido como *Central Intelligence Corporation*, que possui a maior parte da infraestrutura de computadores e terrenos virtuais nessa Internet alternativa. A terra virtual nessa região do metaverso é tão valiosa quanto os imóveis em Meatspace (a palavra que Hiro, o personagem central da novela, usa para realidade). Este terreno virtual pode ser comprado e vendido por usuários que pagam uma mensalidade para manter seus direitos de propriedade privada.

Para Winters (2021), o objetivo final do metaverso é fazer com que as pessoas possam se sentir como se estivessem na realidade física, porém, além disso, que estas pessoas possam experimentar uma realidade virtual de maiores interações possíveis em um espaço alternativo em 3D, onde possam trabalhar, se relacionar e estudar remotamente. Além disso, o metaverso é um lugar onde as leis da física e da biologia, por exemplo, não se aplicam totalmente como na realidade física.

Para Lemos (2002), O metaverso é um termo que se constitui no ciberespaço, a encarnação tecnológica da criação de um mundo paralelo, de uma memória coletiva, do imaginário, dos mitos e símbolos que perseguem o homem desde os tempos ancestrais, e se “materializa” na criação de MDV3D, onde os sujeitos, representados por avatares que experimentam a imersão, por meio da telepresença, interagindo e criando diferentes espaços representados em 3D para o viver e conviver, propiciando o surgimento de realidade paralelas.

Os MDV3D são ambientes multimídias (LÉVY;1999), que possibilitam a comunicação por meio de diferentes suportes tecnológicos, representação em 3D, modelada computacionalmente por meio de técnicas de computação gráfica e usado para representar a parte visual de um sistema de realidade virtual (VR). Segundo Schlemmer e outros. (2008), esses ambientes são projetados por meio de ferramentas especiais, tais como a linguagem de programação e a VRML (*Virtual Reality Modeling Language*).

Um MDV3D se “materializa” pela criação de representações gráficas em 3D e necessita da ação humana para “vir a ser”. Os MDV3D são o resultado da ação de seus e-habitantes, os avatares, sem a ação destes, o mundo não se

realiza. Esta ação dos avatares tem resultados em tempo real, ou seja, no instante em que o avatar pratica a ação, o MDV3D sofre a modificação e se atualiza. Um MDV3D resulta da imaginação de seus e-residentes, podendo ser semelhante ao mundo físico ou não. As regras nos MDV3D são estabelecidas por seus e-habitantes, sendo fruto das combinações realizadas no viver e no conviver e do estabelecimento de relações entre os avatares. A interação em um MDV3D pode ocorrer de forma síncrona (simultaneamente) ou assíncrona (em tempos e espaços diferentes). Os MDV3D são híbridos, porque possuem características de diferentes tecnologias como: jogos, ambientes virtuais de aprendizagem, comunicadores instantâneos, comunidades virtuais, dentre outros, possibilitando uma diversidade nas formas de interação, que podem se desenvolver por meio das diferentes linguagens de comunicação: textual, oral, gestual e gráfica.

Ainda segundo Schlemmer e outros (2008), esse hibridismo inaugura um novo campo de pesquisa que ainda não está bem delineado e cujos processos investigativos encontram-se em uma fase embrionária. Klastrup (2003) chama atenção para o fato de que se entendemos que tais mundos virtuais – MV's são híbridos, é sob essa perspectiva que devem ser investigados. A autora busca desenvolver uma visão poética dos MV's, a partir da definição de MV's e do estudo da "mundanidade" (*worldness*) de tal mundo. Para a pesquisadora, um mundo virtual é uma representação online persistente que contém a possibilidade de interação síncrona entre usuários e entre o usuário e mundo, dentro das regras de espaço desenvolvidas, como um universo navegável. "Mundos Virtuais" são mundos nos quais você pode se mover, através de representações persistentes do usuário, contrastando com mundos representados tradicionais de ficção, que são mundos apresentados como habitados por pessoas reais, mas que não são exatamente habitáveis. Para Schlemmer (2008), um MDV3D pode reproduzir de forma semelhante ou fiel o mundo físico, ou pode ser uma criação diferenciada, desenvolvida a partir de representações imaginárias, simulando espaços não-físicos para convivência digital virtual.

QUADRO 1: CONCEITOS DE METAVERSO

AUTORIA	DEFINIÇÃO CONCEITO
Stephenson, 1992.	Então Hiro na verdade não está ali. Ele está em um universo gerado por computador que seu computador está desenhando em seus óculos e bombeando para dentro de seus fones de ouvido. Na gíria, este lugar imaginário é conhecido como o metaverso. Hiro passa um bocado de tempo no metaverso.
Schlemmer & Backes, 2015.	É um "não lugar" no ciberespaço, um contexto de simulação, uma ampliação do espaço real que fornece experiências sociais por meio de tecnologias como a realidade virtual, a realidade aumentada, a web 3D, entre outras. O metaverso seria, então, um híbrido entre um ambiente virtual (que pode ser, num contexto educativo, de aprendizagem) e espaço de comunicação instantânea e de convivência. O metaverso não é oposição ao real, mas pressupõe uma coexistência entre o mundo físico e o virtual.
Lévy, 1999.	O metaverso se materializa na criação de Mundos Digitais Virtuais - MDVs. ambientes multimídias, que possibilitam a comunicação por meio de diferentes suportes tecnológicos. São representações em 2 ou 3 dimensões (2D ou 3D), construídas com o uso de diferentes linguagens de programação tais como Virtual Reality Modeling Language - VRML e mais recentemente a partir de Physics Engine.
Ribeiro, 2021.	Os conceitos que envolvem o metaverso são um "mundo espelho" ou "internet espacial", de modo que pode ser entendida como "uma realidade física virtualmente melhorada"
Ball, 2020; Martín-Ramallal & Merchán-Murillo, 2019.	O metaverso reúne uma série de características que superam à realidade estendida: - É persistente. Não se reinicia nem se pausa, ela é permanente. - Favorece à proatividade dos usuários que tomam o controle, adotam decisões e se antecipam a possíveis acontecimentos. - É sincrônico e existe em tempo real. - Não tem limites para a simultaneidade de usuários em uma atividade. - Fornece uma experiência que abrange o mundo digital e o real, a relação entre redes privadas e públicas. - Oferece interoperabilidade de dados e elementos digitais, por exemplo, um objeto virtual de um videogame pode ser dado a um amigo através do Facebook.
Lacerda, T. E Pinto, H.	Metaverso faz parte da web em construção contínua, caracterizada pelo aprimoramento da experiência do usuário dentro de um espaço virtual, com características de descentralização, onde é possível interagir, realizar negócios, aprender, desenvolver redes sociais e simular situações do mundo real, tendo como base o direito à propriedade viabilizado pela tecnologia do blockchain; o ecossistema das criptomoedas, contratos inteligentes; Tokens não fungíveis (NFT's) e que é fortemente dependente da evolução das tecnologias, dentre outras como: Realidade Virtual (VR), Inteligência Artificial (AI) e ciência de dados (data science).

Fonte: Elaboração própria. 2022.

Esses mundos podem ter leis próprias, nos quais podemos usar todo o poder da nossa invenção e criatividade, pois não estamos presos a regras físicas. Uma das peculiaridades fundamentais dos MDV3D é a de serem sistemas dinâmicos, que se modificam em tempo real à medida que os sujeitos interagem com ele. Essa interação pode ocorrer em menor ou maior grau dependendo da interface adotada.

Enquanto nos tradicionais meios digitais virtuais o acesso a informação se dá por intermédio de um browser, numa interface baseada em ambiente

bidimensional de textos, imagens estáticas etc., em um metaverso a navegação ocorre em ambiente tridimensional, dinâmico, sem a perda do acesso a esses mesmos textos, imagens etc. Quando falamos em metaverso estamos nos referindo a um ambiente de imersão que possibilita a construção de MDV3D pelos próprios sujeitos que o “habitam”, por meio de “corpos tecnologizados”, os avatares.

1.2 FASES DA INTERNET

Para entender o potencial de crescimento e desenvolvimento do metaverso é necessário observar as fases da internet. A primeira versão da Internet, 1.0 (chamada de ARPANET)¹⁰ surgiu logo após a Guerra Fria, no final da década de 1960. O objetivo inicial da Web era militar dos EUA, propiciando compartilhamento de informações secretas. Nessa fase, a Internet se caracteriza especialmente pela entrega de conteúdo online, de forma estática, em sua maior parte corporativo. Uma das suas principais características foi o envio do primeiro e-mail, em 1969. Nesse período, foi criado o *Internet Protocol* (IP) e o *Hyper Text Transfer Protocol Secure* (HTTP). Eles propiciam o tráfego de dados por meios como rádio, fibra óptica e satélite; o envio de informações criptografadas e transações comerciais via Internet.

Em 1989, Tim Berners-Lee escreveu uma proposta de gerenciamento de informação, que descrevia um sistema de informação mais elaborado. Com a ajuda de Robert Cailliau, ele publicou uma proposta mais formal para a *World Wide Web* (mais conhecida como web) no final de 1990. No início dos anos 2000, a Web 2.0 sucede à Web 1.0 e, segundo Winters (2021), este processo pode ser entendido como a substituição informacional da mídia impressa tradicional, como

¹⁰ A *Advanced Research Projects Agency Network* (acrônimo ARPANET; em português: Rede da Agência para Projetos de Pesquisa Avançada) foi uma rede de computadores construída em 1969 para transmissão de dados militares sigilosos e interligação dos departamentos de pesquisa nos Estados Unidos, inicialmente financiada pela então Agência de Projetos de Pesquisa Avançada (ARPA, atual DARPA) do Departamento de Defesa dos Estados Unidos.

jornais, revistas e livros, bem como rádio, TV e filmes que dependiam de HTML pelo uso de multimídia e a colaboração entre os usuários da Web para estimular as interações dos usuários e criar um ambiente online rico em conteúdo de mídia. Exemplos de alguns aplicativos Web 2.0 bem-sucedidos: Facebook, Reddit, YouTube e Twitter.

É precisamente na transição entre a Web 1.0 e a Web 2.0 que surge o conceito de metaverso na novela do Stephenson (1992). No começo dos anos 2000, é criado pela *Linden Research Inc*, o *Second Life*, uma espécie de ambiente interativo 3D focado em relações sociais. No limiar entre jogo e rede social, o serviço ganhou adeptos no mundo inteiro, incluindo o Brasil, onde fez sucesso até 2007. Avançado para sua época, a concepção e proposta, de criar um espaço virtual paralelo para relações, com representatividade através de um avatar, sofria as limitações da internet, dos softwares, ainda em desenvolvimento, e do pouco interesse comercial por este tipo de internet. Como consequência, *Second Life* se tornou limitado a um nicho, com uma comunidade pequena. Posteriormente, iniciativas isoladas pelo desenvolvimento da virtualização foram realizadas por empresas como o Google, que em 2014 lançou o *Google Glass*, óculos com uma pequena tela que ocupava a visão periférica. A ideia era levar aplicativos, notificações e recursos do smartphone para o olho. O projeto nunca saiu da fase de testes e o produto não chegou a ser comercializado em larga escala.

A Web 3.0, ainda em fase de desenvolvimento, em 2022, é a evolução natural da Internet, esta é montada em torno da descentralização e das redes *peer-to-peer* vinculadas no *blockchain* no lugar dos aplicativos da Web de propriedade central, gerenciados e regulamentados da Web 2.0. A ênfase da Web 3.0 está baseada na descentralização e fundamentada na ideia de que "os usuários são a plataforma" a qual é sustentada coletivamente por aqueles que a constroem (*Blockchain*).

Essa transformação, na infraestrutura e no direcionamento para o foco no usuário, dá origem a novos aplicativos, incluindo finanças descentralizadas

(DeFi¹¹), contratos inteligentes, *Non Fungible Token* (NFT's) e revive ideias não concretizadas, na década de 2000, como o metaverso. A proposta da Web 3.0 é criar um espaço virtual onde é possível criar sistemas de conhecimento coletivos (*Collective Knowledge Systems*), na qual as pessoas da comunidade compartilham a informação como na Web 2.0 e organizam e estruturam o significado destas informações. (GRUBER, 2008).

QUADRO 2: FASES DA INTERNET

TIPOS	PERÍODO	CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES
Web 1.0	1969 - 2009	Projetada para ajudar as pessoas a encontrar melhor as informações. Esta versão é dedicada aos usuários que buscavam dados. É chamada de "Web somente de leitura" porque não possui formas, recursos visuais, controles e interatividade. Esta internet propicia o tráfego de dados por meios como rádio, fibra óptica e satélite; o envio de informações criptografadas e transações comerciais via Internet de forma estática.
Web 2.0	2010 - 2018	Denominada também de web social, este formato da Internet enfatiza o Conteúdo Gerado pelo Usuário (CGU), facilidade de uso, interatividade e compatibilidade aprimorada com outros sistemas e dispositivos. A Web 2.0 está ligada com a experiência do usuário final. Esta Web foi responsável por criar comunidades, colaborações, diálogos e mídias sociais. Como resultado, a Web 2.0 é considerada a principal forma de interação na Web entre os usuários.
Web 3.0	2019 - Atual	Chamada também como web semântica ou web semântica social. É uma extensão da <i>World Wide Web</i> que permite aos computadores e humanos trabalharem em cooperação. Ela interliga significados de palavras e, neste âmbito, tem como finalidade conseguir atribuir um significado (sentido) aos conteúdos publicados na Internet de modo que seja compreensível tanto pelo humano como pelo computador. Na sua versão atual, a descentralização do desenvolvimento tecnológico, proporcionado pela estrutura da blockchain, permite uma construção colaborativa de uma web de experimentação que possibilita criar uma dimensão virtual que recupera a ideia do metaverso, criada na década de 1990.

Fonte: Elaboração Própria 2022.

Na educação, a Web 3.0 potencializa a implementação de novas estratégias de aprendizagem e novas formas de atuação pedagógica profissional do professor. Noskova, Pavlova, Iakovleva (2015) sugeriram tendências no desenvolvimento da Web 3.0: novas práticas educacionais exigem tanto a conscientização de novas oportunidades de comunicação quanto a aceitação e compreensão das novas estratégias educacionais dos alunos.

A evolução da Web é um processo natural que depende

¹¹ As finanças descentralizadas são uma forma experimental de finanças que não depende de intermediários financeiros centrais, como corretoras, exchanges ou bancos e, em vez disso, utiliza contratos inteligentes em blockchains, sendo a mais comum a do Ethereum.

fundamentalmente da geração de negócios e de serviço, assim como dos interesses centralizados dos governos e, ultimamente, a partir do final da década de 2010, das iniciativas descentralizadoras viabilizadas pela tecnologia *blockchain* e das criptomoedas as quais permitem concatenar esforços colaborativos em rede. Ainda sobre a evolução da Web, López (2017), apresenta a caracterização de cada etapa no Quadro 3:

QUADRO 3: CARACTERÍSTICAS DAS WEB'S

WEB 1.0	WEB 2.0	WEB 3.0
Web estática	Web dinâmica	Web semântica
Web de cognição	Web de comunicação	Web de cooperação
Leitura	Leitura e escrita	Leitura, escrita e execução.
Informativa	Participativa	Interativa
Web pessoal	Web social	Web inteligente
Baseada em diretórios	Baseada em tags (etiquetas)	Massificação do XML e de metadados.
Rigidez	Flexibilidade	Personalizada
Taxonomia ¹²	Folcsonomia ¹³	Metadados
HTML	Java Script, Java, XHTML, XML, Flash etc.	JavaScript, Java, XHTML, XML, Flash e nova geração de tecnologias API.
Unilateral	Bilateral	Multilateral
Stickiness	Redifusão Web	Non-browser.

FONTE: LÓPEZ (2017).

Observa-se, portanto, que a Web 3.0 é uma derivação natural da Web e que está, cada vez mais, focada na experimentação do usuário e a construção orgânica de informações derivadas do processamento de metadados que passam a ter relevância decisória nas relações econômicas e sociais.

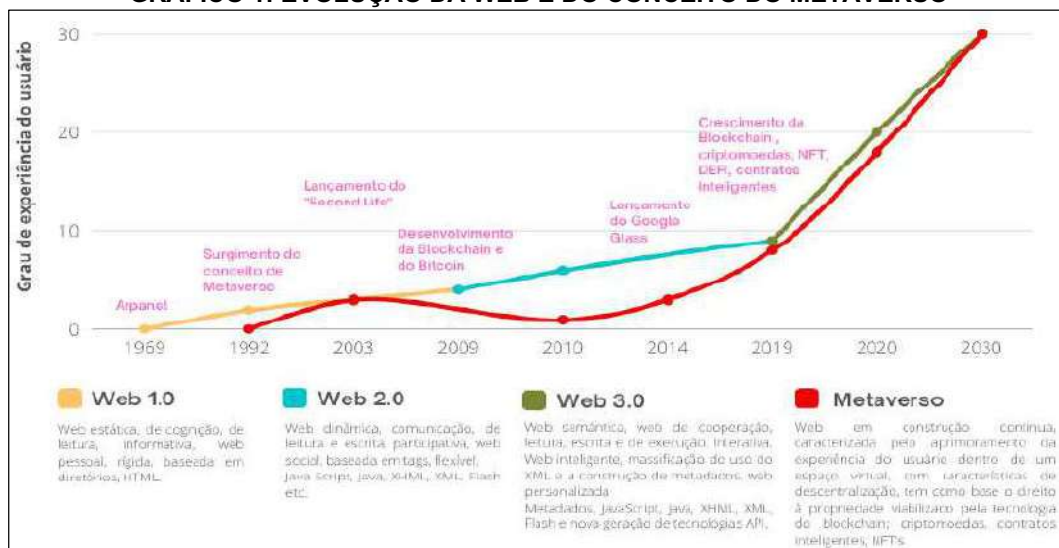
¹² Permite organizar e estruturar os conteúdos e a informação disponível de forma que os usuários possam encontrá-los com facilidade.

¹³ Conjunto de etiquetas que os usuários de uma aplicação 2.0 destinam aos recursos que compartilham.

1.3 A WEB 3.0 E O METAVERSO

Em uma análise sobre o conceito do metaverso e da evolução da web, pode-se inferir que o metaverso é a web 3.0 em construção permanente e caracterizada pelo aprimoramento da experiência do usuário dentro de um espaço virtual, com características de descentralização, onde é possível interagir, realizar negócios, aprender, desenvolver redes sociais e simular situações do mundo real, tendo como base o direito à propriedade viabilizado pela tecnologia do *blockchain*; o ecossistema das criptomoedas, contratos inteligentes; Tokens não fungíveis (NFT's) e dependente da evolução das tecnologias de Realidade Virtual (VR), Inteligência Artificial (AI) e ciência de dados (^), dentre outras. O gráfico abaixo mostra a evolução da web e do conceito do metaverso:

GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO DA WEB E DO CONCEITO DO METAVERSO



FONTE: Elaboração própria.

O sucesso, crescimento e consolidação do metaverso vai depender do investimento contínuo de recursos nesse setor. A inserção de investidores institucionais e o aprimoramento das tecnologias que aproximam o mundo real do virtual será fundamental para a consolidação do metaverso. Por outro lado, o metaverso não deve substituir experiências e interações da vida real, o metaverso é um espaço alternativo que, assim como a web 2.0, convive com o

espaço físico. Portanto não é uma escolha binária entre a realidade e a virtualidade, o metaverso continuará tendo a mesma utilidade que a internet, só que com alto grau de experiência e imersão virtual.

Assim como a web 2.0, o metaverso continuará tendo o grande desafio de cuidar dos aspectos legais de propriedade intelectual, proteção de dados, pirataria, dentre outros, assim como também, o metaverso vai inserir desafios jurídicos fundamentais para preservar as interações em um patamar ainda não conhecido de virtualidade.

Há ainda, atualmente (em 2022), a limitação tecnológica da escolha do metaverso universal. Ou seja, não há convergência de metaversos. Não é possível, por exemplo, adquirir um avatar ou um produto virtual em um metaverso e usar em outro. O que existe, são várias iniciativas de metaverso, com tecnologias diferenciadas, essa falta de convergência é um dos grandes desafios, do nosso ponto de vista para a consolidação desta forma de interação virtual.

2. EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS PARA A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Diante da profunda análise realizada anteriormente acerca da definição do metaverso e partindo da premissa que o presente artigo serve para explorar a utilização no processo de mediação pedagógica tão valioso para a educação, seguimos com a análise afunilada com o emprego do recurso dentro do cenário educacional. Cabe ressaltar, ainda, que o manejo do metaverso não se resume à educação à distância. Em se tratando de uma plataforma multivalente, seu impacto pode ser percebido tanto na educação presencial como na educação à distância. Na verdade no dia a dia do processo de aprendizagem, tanto o professor como o aluno empregam diversas ferramentas digitais tanto na educação à distância (AVA, chat, fórum, postagem de materiais e diversas formas de interação *on line*) e, apesar de ainda em um volume bastante limitado, em virtude do dispêndio e das ferramentas necessárias (óculos, lousas digitais e outros dispositivos para experimentação), a realidade aumentada dentro da aula presencial também permite que os alunos possam acessar conteúdos digitais

durante o momento presencial de interação. Percebe-se, portanto, que, de fato, o metaverso facilitará a integração da experiência educativa e as práticas e conteúdos virtuais aos quais os alunos e professores poderão acessar durante um encontro presencial ou ainda, na realidade da educação online.

2.1 PERCURSO HISTÓRICO DA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Diante do escopo do presente estudo, vamos nos concentrar, neste momento, especialmente no impacto do metaverso como forma de mediação pedagógica na educação à distância. Em uma outra oportunidade, certamente, iremos abordar também a contribuição da plataforma para o ensino presencial, especialmente a utilização da realidade aumentada em experiências práticas dentro da sala de aula presencial, além de outras contribuições importantes para transformação da educação, que bate em nossa porta, através do metaverso. Para tanto, faz-se, de suma importância, a apresentação do cenário educacional quando do surgimento da educação à distância no Brasil e como as teorias e práticas de aprendizagem evoluíram a ponto de buscarmos outras plataformas e alternativas de mediação pedagógica no ambiente da educação online.

O paradigma da educação e da formação é intrínseco à condição humana. E para além da educação familiar existem instituições voltadas para este fim. Tanto a família como as instituições são constituídas por pessoas, responsáveis por desenvolver o processo de aprendizado, que tem sua forma particular de ver e compreender o mundo, fato pelo qual torna-se inegável afirmar que o processo de educação reserva, sim, um paradigma que orienta as ações e processos de interação baseados na forma de viver, crenças e convicções de quem conduz o processo de aprendizado. Dessa forma, o processo educacional é regido por paradigmas que, de acordo com Moraes “Cada sujeito conhece, pensa e age de acordo com os paradigmas que estão inscritos culturalmente nele” (MORAES, 2003,p.140).

Na educação, o paradigma dominante (SANTOS, 2001) pode ser percebido claramente na visão empirista da educação que vigorou durante séculos e ainda vigora em muitas instituições educacionais. De acordo com este

paradigma, o professor seria o centro do processo educacional, o único detentor do conhecimento a ser aprendido. O aluno, considerado como página em branco (LOCKE, 1960), deve ser preenchido pelo professor, por meio de experiências sensoriais. A organização curricular disposta através de conteúdos, se dá de forma disciplinar, onde, ao serem separados, isolam saberes. O conhecimento se torna algo a ser transmitido, absorvido e repetido fielmente nas avaliações. Exatamente neste contexto de educação bancária (FREIRE, 1997) surge a Educação à Distância no Brasil.

De acordo com Maia e Mattar (2007) a Educação à distância já atravessa sua terceira geração de processo evolutivo. Sua célula originária se deu com o surgimento dos cursos por correspondência, que tinha a imprensa como a tecnologia e o objetivo de levar o ensino aos menos favorecidos por meio do acesso a materiais impressos e guias de instrução programada e autoavaliação onde a interação ocorria entre aluno e material didático e avaliação se dava de forma exclusivamente quantitativa. Em um segundo momento, através das mídias e universidades abertas que ampliaram as possibilidades da EAD e a instrumentalização tanto síncrona como assíncrona do acesso à informação através de várias plataformas como programas de rádio e TV, audioconferência, fitas de vídeo, e outros meios.

A terceira geração da educação à distância vem através do surgimento da *www – World Wide Web*, rede mundial de computadores, através da qual tornou-se possível o surgimento das TDEs – tecnologias digitais educacionais que proporcionam a integração de diferentes mídias (vídeo, texto, áudio) integram-se e efetivam em conjunto. No contexto da educação online e através das TDES percebe-se a mudança de paradigmas na educação, que passa a ser uma estrutura poliparadigmática. Isso porque as tecnologias educacionais produziram uma inovação tecnológica dantes não conhecida que originou a formação de uma Sociedade em Rede onde as novas tecnologias da informação difundiram-se amplamente acelerando seu desenvolvimento sinérgico e convergindo em um novo paradigma (CASTELLS, 1999)

A revolução tecnológica contribui para formar a maneira como o ser humano lida com o conhecimento, sendo que este passou a ser a grande riqueza

da humanidade (LÉVY, 2000). A complexidade e o pensamento sistêmico ampliam as possibilidades do conhecer, pois, passa-se a considerar que o todo é mais do que a soma das partes, pois envolve cada uma das partes e, fundamentalmente, as relações entre elas. Neste contexto, a instituição educacional deixa de ser a única fonte provedora do acesso à informação e conhecimento, uma vez que, através da *www* possibilita-se a interação e interatividade para discentes e docentes, com acesso rápido e democrático.

Dessa forma o modelo mental do educador deverá compreender que existem diversos tipos de modelos e práticas pedagógicas possíveis, sujeitos com diversas experiências de conhecer, ser, fazer e aprender – o que oportuniza uma nova estrutura na composição do aprendizado - que deixa de ser unilateral, como o proposto o modelo empírico, para uma construção dialética, que surge do resultado do conflito entre o que eu sou e tudo o que posso ser, enquanto ser singular e enquanto sociedade, enquanto instituição de ensino, enquanto educadores e como seres humanos.

Nosso grande desafio, como educadores é perceber e aplicar o abandono da lógica positivistas, empírica, cartesiana e dualista para uma nova *práxis* dialética, conforme Maturana e Varela, proporcionando a construção do conhecimento dentro do contexto do cotidiano, baseado na coexistência de diferentes tipos de conhecimentos – o científico e o senso comum. Neste contexto, outra barreira a se considerar seria o fato que nossos docentes são imigrantes digitais, enquanto, de forma geral, nossos discentes, por sua vez, são nativos digitais, e, enquanto engatinhamos, como corpo da instituição educacional na apropriação das tecnologias nossos alunos trafegam com total naturalidade no uso de diversas ferramentas. Até porque a história de aprendizagem dos professores é permeada por interações com dispositivos analógicos.

Trata-se, portanto, de um desafio aprender a gerenciar o processo de aprendizagem presencial e à distância na sociedade da informação. Há de se revisar conceitos e estratégias importantes no processo de aprendizado como organização, investir em flexibilidade nos conteúdos e currículos e formar docentes no gerenciamento de aprendizagem através da tecnologia, nos termos

de Moran. No novo contexto, a relação do professor com o aluno muda em diversas dimensões: espaço, tempo e linguagens e forma de comunicação com os alunos. A sala de aula deixa de ser um momento estático, passando a compor um contínuo - o tempo de enviar ou receber informações se amplia para qualquer dia da semana em um papel que se alterna entre as ações mais tradicionais ligadas à educação, no papel daquele que expõe o conteúdo, com mais momentos de gerenciamento de pesquisas, estimulador de buscas e de coordenador de resultado, que exige total atenção, sensibilidade, intuição e, certamente, domínio tecnológico para os próximos desafios vindouros da educação.

Mas também ressaltamos que apenas o uso das ferramentas já não traduz toda a potencialidade que as TDEs podem proporcionar à educação online. Ou seja, mesmo com as tecnologias de ponta, ainda temos grande dificuldade no gerenciamento emocional, tanto no pessoal, como no organizacional, o que dificulta o aprendizado rápido. As mudanças na educação dependem, mais do que das novas tecnologias, de educadores, gestores e alunos maduros intelectual, emocional e eticamente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas que saibam motivar e dialogar - pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque dele saímos enriquecidos. Entretanto, são poucos os educadores que aproximam o pensar do viver.

Os educadores marcantes atraem não só pelas suas ideias, mas pelo contato pessoal (real ou virtual). Transmitem bondade e competência, tanto no plano pessoal, familiar como no social, dentro e fora da sala de aula, no presencial e no virtual. Há sempre algo surpreendente, diferente no que dizem, nas interações que estabelecem, na sua forma de olhar, na forma de comunicar-se, de agir. E eles, numa sociedade cada vez mais complexa, se tornarão referências necessárias.

2.2 CENÁRIO REGULATÓRIO PARA EDUCAÇÃO ONLINE NO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO

A educação à distância teve ao longo de seu processo de

desenvolvimento em todo o mundo diversas formatações. Certamente poderíamos reconhecer a prática já nas cargas de Platão e até mesmo nos evangelhos, especialmente as cartas paulinas recheadas de ensinamentos para os seus seguidores em toda a Europa. Caminhando um pouco mais no tempo, detectamos, com o surgimento da imprensa e a implantação dos caracteres móveis de palavras, com Johannes Guttenberg, no final do século XV até o século XVIII, mais uma etapa de desenvolvimento do fenômeno da educação à distância.

Mas sua efetiva concretização como modalidade educacional surge no século XIX ganhando durante sua trajetória várias formas de instrumentalização, desde impressos a simuladores on-line, em redes de computadores, avançando em direção da comunidade instantânea de dados em formato de voz e imagem, suportada por fibras ópticas ou mesmo via satélite.

Naqueles países que constituíram a educação como o principal instrumento de desenvolvimento e justiça social, a modalidade tornou-se a ferramenta oficial de formação contínua da população, assim como no processo de atualização constante no campo do trabalho e na resposta rápida a novas demandas profissionais, uma vez que seu formato comporta uma flexibilidade e ferramentas digitais que absorvem plataformas que possibilitam a acessibilidade de forma muito mais ágil e eficaz.

Dentro do contexto Brasil, apesar de registrarmos experiências de uso da educação à distância remontando o rádio educativo, elas foram pontuais e, na maioria dos casos, não foram consideradas políticas estatais de estímulo à educação. Precisamente apenas em 1996, no Art. 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/1996), o Brasil demonstrou confiança nas possibilidades da educação à distância como modalidade de ensino e em sua capacidade de ampliar o acesso dos brasileiros ao ensino superior e à especialização. *O poder público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada.*

Precisamente em quatro parágrafos, o artigo 80 da LDB define vários aspectos da educação à distância - pontuando que o disciplinamento legal

poderá ser complementado por legislação dos Estados e Municípios da Federação. No entanto, o artigo 80 menciona apenas as plataformas de rádio e TV na Educação à Distância, simbolizando que os legisladores brasileiros, apesar de neste período em todo o mundo já utilizar a internet e computadores, não reconheceram o papel destas ferramentas nesta modalidade de educação.

Em outubro de 2001 foi editada a Portaria nº 2.253 que possibilitou que as instituições de ensino superior poderiam incluir em seus currículos parte da carga horária em formato EAD, exigindo apenas que os exames finais fossem presenciais. A mesma portaria especificava que o conteúdo *online* deveria ser desenvolvido através de ferramentas de metodologias ativas e que, para que as instituições pudessem ofertar a modalidade à distância deveriam solicitar credenciamento próprio.

Especialmente no setor privado, a oferta da educação à distância favoreceu o acesso à educação para diversos públicos até então excluídos da oportunidade, além dessa modalidade ter sido muito bem recebida pelas empresas e organizações no processo de formação continuada de seus colaboradores, proporcionando o surgimento de universidades corporativas. Diante da abertura das economias periféricas e da escalada de regulamentação, os limites do mercado para a educação à distância estão definidos por barreiras linguísticas e culturais, amplia o alcance e acelera extraordinariamente a reprodução do capital no campo da educação (BATISTA, 2022)

Entretanto, sem dúvidas, a Educação à distância depende, para seu sucesso, de sistemas e programas apropriados, recursos humanos capacitados, material didático com características próprias e ferramentas que possam contribuir para o desenvolvimento do processo de aprendizagem desde os centros de produção até o estudante, bem como mecanismos de apoio para orientação dos discentes aos polos de atendimento das instituições que ofertam este tipo de serviço.

Consoante com este entendimento o MEC, em 21 de dezembro de 2017 editou portaria normativa de nº 20 a qual dispõe sobre “os procedimentos e o padrão decisório dos processos de credenciamento, recredenciamento, autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento de cursos

superiores, bem como seus aditamentos, nas modalidades presencial a distância, as instituições de educação superior” no âmbito do sistema federal de ensino. Aqui, os itens acima descritos como fundamentais para a oferta de cursos em EAD tornam-se requisitos legais indispensáveis para a oferta de cursos no ensino superior, ou seja, tanto na hipótese de cursos presenciais que podem utilizar de até 40% de sua carga horária em ofertas online como cursos integralmente em EAD precisam obter, em processos avaliativos junto ao MEC nota 3 (escala de 1 a 5) nos itens referentes à metodologia, tutores, material didático e AVA reconhecendo, assim a legislação a importância da mediação tecnológica na educação superior.

Todo esse pano de fundo desenvolvido ao longo dos últimos anos, torna-se inquestionavelmente a base legal necessária para a introdução do metaverso na educação superior, especialmente no que tange a modalidade educação à distância. Recentemente, em parecer emitido pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), o Ministério da Educação também trouxe grande reflexão através da edição de Diretrizes Gerais para o desenvolvimento do processo híbrido de ensino e aprendizagem e traz novamente a discussão do impacto das plataformas, metodologias e especialmente ferramentas de aprendizado no ensino superior. Cabe ressaltar que, o referido parecer ainda aguarda homologação para ser validado como orientação formal do Ministério da Educação.

Dessa forma, reconhecemos que, tanto a plataforma precisa ser repensada, assim como os partícipes - docentes e discente - que devem deixar seu *locus* até então ocupado, e assim como a evolução das demais áreas, a educação, especialmente a educação à distância também avançou e seguem em rápido processo de evolução. E exatamente nesta perspectiva o metaverso se encaixa como a próxima etapa de desenvolvimento na oferta da educação à distância buscando eliminar de forma definitiva a barreira entre o que é virtual e o que presencial.

Apenas para efeitos de reflexão caberia uma análise mais profunda, neste novo contexto o que seria de fato o real e o virtual? No campo filosófico não conseguiríamos, de fato, responder a questão, uma vez, que quanto mais

caminhamos, menos diferenças existem entre as duas realidades possíveis. A palavra virtual vem do latim *virtuale* que significa virtude e força. Diante do alto nível alcançado de telepresença e teleimersão proporcionado, especialmente pelos Ambientes Digitais Virtuais – 3D – popularmente denominado como metaverso, podemos concluir acerca da PRESENÇA DIGITAL VIRTUAL – ou seja, podemos ter diferentes níveis de presencialidade e *vividness*.

2.3 FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS DA UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Neste trabalho queremos provocar a reflexão em ambos os campos e todo o regramento legal em vigência nos aponta para exatamente este caminho. Para tanto temos tarefas a serem cumpridas pelos alunos, docentes e também pela própria plataforma. Para os alunos o conceito fundante da transformação é o da pedagogia da emancipação que parte de uma mudança importante de paradigma: faz-se necessário compreender que o aprendizado se dá com o outro, ou seja, no exercício da democratização do conhecimento, aprendizagem autônoma e a instigação do discurso democrático no qual o pensamento “diferente” deve ser compartilhado para que seja possível a manifestação de percepções diferentes do mesmo tema.

Na perspectiva do docente, ele precisa compreender, através da *biologia do conhecer* que o fato daquela experiência de aprendizado ser mediada pela tecnologia ela não pode ser despida do processo de conhecimento como processo do viver e conviver, sendo a cognição do próprio processo da vida. A linguagem, o linguajar, o conversar, as emoções, o emocionar são constituidores dos seres humanos e da construção de sua identidade, de sua ontogenia e de sua evolução. Através, portanto, no metaverso e através de uma plataforma interativa que possibilita diversas formas de interação muito mais completas e abrangentes do que o AVA atual, mais do que nunca os docentes poderão criar os vínculos afetivos fundamentais no processo de aprendizado.

A tecnologia não realiza ação educacional, nem cria espaços de convivência, tampouco dá conta das necessidades dos sujeitos, mas sim o

professor, por meio de sua prática, da melhor utilização desta tecnologia que irá traçar o rascunho da ação educativa. O desenho será o resultado da interação do viver e conviver dos sujeitos na relação com o meio, com o professor e com os demais sujeitos que participam do processo.

E por último, e não menos importante, a evolução que o metaverso traz para as plataformas interativas é, também significativa e encontra seu subsídio na teoria do ACOPLAMENTO ESTRUTURAL que ocorre através da utilização dos AVATARES no processo de aprendizado. O alto nível de telepresença e teleimersão proporcionado pela utilização do MDV3D encontra-se diretamente ligado com a possibilidade de representação propiciada ao sujeito na forma da PRESENÇA DIGITAL VIRTUAL, já antes citada. O ser humano acopla estruturalmente ao seu avatar e por meio dele se faz presente de forma digital virtual, enquanto representação viva em um MDV3D, o que possibilita a ele também ter uma vida digital virtual por meio de um viver e conviver em MDV3D.

A identidade do ser humano, manifestada através do AVATAR, poderia ser definida como uma construção que surge da relação do ser humano com os diferentes domínios de sua existência social, tanto física quanto digital virtual, e também se sua relação com os outros sujeitos e outros avatares durante o viver e o conviver. À medida em que os seres vivos se confundem cada vez mais com a tecnologia e uns com os outros através da tecnologia, as velhas distinções entre o que é especificamente humano e o que é especificamente tecnológico se tornam cada vez mais complexas.

Dessa forma o processo de mediação pedagógica em MDV3D exige pensar que os sujeitos ali representados por meio dos avatares podem transformar o mundo, podem interagir com outros avatares, transformando o outro, o meio e a si próprio tornado a experiência singular, única, diferentemente do que hoje estamos habituados, ou seja, nossos AVAS, que representam o conhecimento de forma textual, ou seja, uma mera reprodução em uma plataforma diferente do padrão utilizado nas escolas de nossa formação.

Quando migramos para o processo de representação gráfica do conhecimento a plataforma traz desafios ao docente e ao discente na medida em que precisam compreender o papel de mediação do professor ao permitir

que seu alunos façam escolhas, passando a atuar através de interações problematizadoras, que vão possibilitar que os alunos protagonizem, de fato, seu processo de aprendizagem de forma muito mais consistente e reveladora, sem perder o riquíssimo processo de interação, fundamental para a experiência da educação e não traduzam o processo de educação à distância como um mero tombamento das práticas pedagógicas até então realizadas na prática empírica do conhecimento para uma plataforma tecnológica, o que, na maioria das vezes, é o que ocorre hoje quando tratamos da oferta do ensino à distância.

3. CONTRIBUIÇÃO DAS TECNOLOGIAS QUE DESENVOLVEM O METAVERSO PARA O EAD

Neste artigo analisamos o metaverso, sua origem, tecnologias e possibilidades de aplicação nas diversas atividades econômicas, incluindo na educação. Vimos também a evolução do Ensino à Distância no Brasil, a construção do marco regulatório para o desenvolvimento do EAD e as tecnologias que acompanharam essa evolução. Nesta parte conclusiva, veremos como o encontro desses dois conceitos: o metaverso e o EAD, podem impulsionar, sobremaneira, o ensino como um todo. Seja virtual assíncrono ou síncrono; presencial, híbrido ou virtual, nunca foi tão viável e enriquecedor desenvolver educação na história da humanidade.

Se tivermos que apontar um caminho para o ensino, este seria o praticado pelo uso intensivo de tecnologia de informação e comunicação (TIC) e, em um futuro próximo, pelo uso das tecnologias que desenvolvem o metaverso. A seguir vamos elencar algumas das tecnologias que contribuem para o desenvolvimento do metaverso e de como estas poderiam contribuir com o desenvolvimento da educação à distância.

3.1 REALIDADE VIRTUAL (VR)

A tecnologia da realidade virtual (VR) foi desenvolvida na década de 1930, quando Edward Link inventou o Link Trainer, o primeiro simulador de voo

comercial. O dispositivo era eletromecânico e controlado por motores, com um leme que simulava turbulência. Posteriormente, na década de 1960 houve um aumento no desenvolvimento dessa tecnologia com a invenção da máscara Telesphere (*The Telesphere Mask*). Segundo o site Realidade Virtual (2022), a VR tem capacidade não apenas de imitar a vida real, mas também de transportar os utilizadores a um mundo virtual. Esta tecnologia é essencial para o metaverso.

O que começou com um simples simulador de voo tornou-se, atualmente, em uma das tecnologias mais promissoras para uso comercial. Atualmente, a Realidade Virtual tem como base ecrãs estereoscópicos, como óculos e headsets, sendo divulgada na sua maioria para o entretenimento. Esta tecnologia é totalmente aderente à educação.

Ainda, o site REALIDADE VIRTUAL (2022), o uso do VR aplicada à educação permite descobrir, explorar e construir conhecimento (aprender) sobre lugares que jamais se pensava visitar. O grande potencial da Realidade Virtual está exatamente nessas possibilidades, não só através de aulas ou objetos físicos, mas também através da manipulação virtual do alvo a ser explorado, analisado e testando o estudado.

3.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

De acordo com Feigenbaum (1981, apud, FERNANDES, 2003) inteligência artificial é a parte da ciência da computação voltada para o desenvolvimento de sistemas de computadores inteligentes, ou seja, sistemas que exibem características, as quais se relacionam com a inteligência no comportamento do homem. Pode-se citar como exemplo: compreensão da linguagem, aprendizado, raciocínio, resolução do problema. Portanto, a IA pode ser definida como uma parte da Tecnologia da Informação (TI) que se propõe a elaborar sistemas e dispositivos que procuram simular capacidades humanas, tais como: ler, escutar, falar, ver, analisar, tomar decisões, resolver problemas ou controlar algo.

A tecnologia é desenvolvida desde 1950 quando Alan Turing, desenvolveu o chamado Teste de Turing. O objetivo era testar o potencial de

uma máquina para imitar o pensamento e comportamento humano. A partir desse teste, muitos cientistas ficaram motivados a pesquisar maneiras dos computadores agir mais naturalmente em comparação a uma pessoa. A IA está presente em várias áreas comerciais, serviços e produtivos.

Na educação à distância ela é utilizada no processo de intermediação e atendimento do aluno, num processo assíncrono de aprendizagem. A chamada internet semântica é também fruto do desenvolvimento da IA.

Neste caso, pode-se observar a evolução, por exemplo, do Google e do seu sistema de pesquisa. A rapidez e precisão das buscas não se restringem unicamente à obtenção de resultados em texto. Atualmente, é possível, graças à inteligência artificial, fazer pesquisas mais complexas e obter resultados também em figuras, áudio e vídeo. Além da precisão dos resultados, a IA, para o ensino à distância contribui na intermediação através do desenvolvimento de chatbots¹⁴, assistentes virtuais, plataformas de streaming¹⁵, dentre outras aplicações. A IA, que está presente no metaverso, também está presente na maioria de todos os aplicativos utilizados para educação. A tendência é continuar desenvolvendo.

3.3 REALIDADE AUMENTADA

A Realidade Aumentada surge da evolução da Realidade Virtual (VR) (TORI et al.;2006). Os primeiros indícios de RA surgem por volta de 1960, quando o pesquisador Ivan Sutherland desenvolveu um capacete de visão ótica direta para visualização de objetos 3D no ambiente real (SUTHERLAND;1968). A Realidade Aumentada é uma tecnologia que permite ao utilizador se transportar ao ambiente virtual para o seu espaço em tempo real, utilizando um

¹⁴ Um chatbot é um software capaz de manter uma conversa com um usuário humano em linguagem natural, por meio de aplicativos de mensagens, sites, e outras plataformas digitais.

¹⁵ Os aplicativos como Spotify e Netflix conseguem recomendar músicas e filmes para você com base em suas preferências graças à tecnologia da IA.

dispositivo tecnológico, podendo usar a interface do ambiente real para manusear os objetos reais e virtuais. (SILVA; 2013).

Desta forma o utilizador interage com os elementos virtuais de forma natural e espontânea sem ser necessária uma aprendizagem. (KIRNER e KIRNER; 2011). A realidade aumentada mantém o foco no mundo real, mas introduz objetos virtuais no mundo real com os quais é possível interagir, sendo também fácil de distinguir o real do virtual. O objetivo não é fornecer uma experiência imersiva, mas sim melhorar a interação com o mundo real. Assim, não é necessário tanto poder de processamento, pois não é preciso simular um mundo totalmente novo, como não é preciso nenhum dispositivo especial: Com um smartphone é possível transferir uma aplicação que faça uso desta tecnologia, como o Pokémon GO, ou a IKEA Place. Esse tipo de tecnologia é plenamente utilizada na educação, permitindo simular estudos entre uma realidade física e virtual simultaneamente.

3.4 DATA SCIENCE

O termo foi cunhado em 2001, mas foi a partir de 2010 que equipes de Ciência de Dados começaram a ser formadas nas empresas, para analisar os dados do Big Data com o uso de recursos de ponta, Machine Learning¹⁶ e a Inteligência Artificial. A ciência de dados é um campo multidisciplinar que envolve programação, estatística, matemática, conhecimento de negócios e metodologia científica para extrair conhecimento e percepções a partir de dados. Com a queda dos preços dos computadores, este conhecimento foi difundido e aplicado em setores produtivos. As organizações passaram a armazenar e processar cada vez mais dados para depois transformá-los em informações.

A data science alimenta toda a base de dados necessária para viabilizar

¹⁶ Chamado também de aprendizado automático ou aprendizagem automática ou também aprendizado de máquina ou aprendizagem de máquina. É um subcampo da Engenharia e da ciência da computação que evoluiu do estudo de reconhecimento de padrões e da teoria do aprendizado computacional em inteligência artificial.

o metaverso. A sua aplicação na educação é plena porque de todas as tecnologias listadas para o metaverso, talvez seja a que mais seja desenvolvida na academia. Todas as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), dependem do *data science*.

3.5 CAPTURA DE MOVIMENTO (MOCAP)

A tecnologia de captura de movimento ou também conhecida como motion capture (Mocap), é um termo usado para descrever o processo de gravação de movimento e transposição do movimento em um modelo digital. A técnica, inicialmente usada em militarismo, entretenimento, esportes e aplicações médicas, foi absorvida pelas produções cinematográficas. O termo refere-se a gravar ações de atores humanos e usar tais informações para animar modelos de personagens virtuais em animação 3D. Esta tecnologia incorpora, no metaverso, a capacidade de uma pessoa se virtualizar e entrar em um ambiente virtual e pode ser usada para a educação à distância, possibilitando a inserção de pessoas no mundo virtual, simultaneamente. Por exemplo, uma sala de aula física pode ser replicada e simulada, no mundo virtual, utilizando esta tecnologia. Contribuindo com essa junção, surge uma tecnologia derivada chamada de Realidade Estendida (XR) a qual agrupa tecnologias, como Realidade Virtual (VR), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (mistura das duas primeiras tecnologias).

3.6 INTERNET DAS COISAS (IoT)

O termo IoT (Internet of Things), ou Internet das Coisas, refere-se à rede coletiva de dispositivos conectados e à tecnologia que facilita a comunicação entre os dispositivos e a nuvem, bem como entre os próprios dispositivos. Esta interconexão permite interagir simultaneamente, a partir da internet, objetos ou gadgets, à distância. A utilização de objetos para o metaverso depende da tecnologia IoT.

O IoT tem o potencial de transformar a educação, por exemplo, coletando

dados em escolas, institutos e universidades. Permite conectar-se com usuários e automatizar processos. IoT usa redes de objetos físicos através do uso de sensores embutidos. Quando o IoT é combinado com tecnologias como mobilidade e análise do usuário de dados, oferece um novo paradigma educacional. A IoT: criar caminhos de aprendizado para alunos promovendo mais experiências personalizadas e dinâmicas de aprendizagem. Muda a forma de entrega de aulas e testes de conhecimento com equipamentos audiovisuais, gravadores de vídeo digitais aulas e exames online. Simplifica a operação para que os administradores do centro gerenciem infraestrutura proativa. Fornece mais segurança para os alunos e professores com câmeras de vigilância digital, fechaduras inteligentes e ônibus escolares conectados, no futuro, com tecnologia 5G.

3.7 5G

5G é o padrão de tecnologia de quinta geração para redes móveis e de banda larga, que as empresas de telefonia celular começaram a implantar em todo o mundo no final do ano de 2018. O primeiro país a inserir essa tecnologia foi Coreia do Sul em 2019. O 5G é o sucessor planejado das redes 4G que fornecem conectividade para a maioria dos dispositivos atuais.

As redes 5G são redes móveis, nas quais a área de serviço é dividida em pequenas áreas geográficas chamadas de "células". Todos os dispositivos sem fio 5G em uma célula são conectados à internet e à rede telefônica por ondas de rádio por meio de um transmissor local na célula. A principal vantagem das novas redes é que terão maior largura de banda, proporcionando maiores velocidades de download, podendo chegar a até 10 gigabits por segundo (Gbit/s). A partir desta tecnologia é possível ter internet de boa qualidade em qualquer lugar. Na educação, dentro das salas de aula, permite o uso de softwares e aplicativos de alta performance. Devido ao aumento da largura de banda, espera-se que as redes 5G não atendam exclusivamente a telefones celulares como as redes móveis existentes, mas também sejam utilizadas como provedoras de serviços gerais de internet para laptops e computadores desktop, competindo com

fornecedores de acesso à internet (ISPs) existentes, como internet a cabo, e também possibilita novas aplicações em internet das coisas (IoT). A tecnologia 5G, por exemplo, será decisiva para desenvolver a indústria de carros autônomos, no mundo. Na educação, será preponderante para sustentar as transmissões on-line como aulas ou palestras.

3.8 BLOCKCHAIN

A tecnologia *blockchain* é um mecanismo de banco de dados avançado e colaborativo que permite o compartilhamento transparente de informações numa rede mundial. Um banco de dados *blockchain* armazena dados em blocos interligados em uma cadeia auditada de forma transparente. A primeira aparição do termo *blockchain* foi em 2008, no artigo acadêmico Bitcoin: um sistema financeiro eletrônico *peer-to-peer* publicado por Satoshi Nakamoto, pseudônimo do suposto criador da bitcoin.

Em termos simples, o *Blockchain* é um serviço de registro distribuído no formato “*peer-to-peer*” (de pessoa para pessoa) que é seguro e usado para gravar transações monetárias ou de documentos em sua rede descentralizada de computadores. O conteúdo do registro só pode ser atualizado adicionando outro bloco vinculado ao bloco anterior. Ele também pode ser pensado como uma rede “*peer-to-peer*” rodando pela internet. Em termos leigos ou empresariais, *blockchain* é uma plataforma onde as pessoas podem realizar transações de todos os tipos sem a necessidade de um árbitro central ou confiável. O banco de dados criado é compartilhado entre os participantes da rede de maneira transparente, onde todos podem acessar seu conteúdo. O gerenciamento do banco de dados é feito de forma autônoma usando redes e um servidor de registro de data e hora. Cada bloco em um *blockchain* é organizado de tal maneira que faz referência ao conteúdo do bloco anterior. Portanto, o *blockchain* serve como uma espécie de cartório universal, ele é uma prova de direito de propriedade, um dos princípios do capitalismo e das transações universais. Na educação esta tecnologia permite, por exemplo,

registrar diplomas¹⁷, propiciar segurança ao sistema, registrar trabalhos, inovações e invenções, dentre outras atividades. É importante reforçar que o blockchain sustenta todo o sistema de segurança do Bitcoin, principal criptomoeda do mundo.

3.9 CRIPTOMOEDAS

A principal criptomoeda é o Bitcoin e surgiu junto com o projeto de Blockchain em 2008. A ideia de ter uma moeda descentralizada, independente de autoridade monetária e de intermediários é a origem das criptomoedas. Poder transacionar, com a intermediação de uma tecnologia segura e ágil que combine com a evolução da digitalização da economia. Atualmente, estão listadas, no Coinmarketplace¹⁸, principal site de listagem de criptoativos, mais de 10 criptomoedas dedicadas exclusivamente para a educação. Com o avanço do metaverso e os investimentos no desenvolvimento da tecnologia blockchain, o impacto na educação à distância é significativo, por exemplo, é possível criar tokens, derivados das criptomoedas, para poder criar um sistema alternativo de notas ou de score. Também é possível validar pontos em avaliações e criar sistemas gamificados de ensino que usem criptomoedas. Na medida que este sistema se desenvolva, o metaverso e a educação podem ter um futuro complementar e promissor.

3.10 COMPUTAÇÃO QUÂNTICA

A computação quântica é a ciência que estuda as aplicações das teorias e propriedades da mecânica quântica na Ciência da Computação. Dessa forma seu principal foco é o desenvolvimento do computador quântico. A computação quântica quebra inúmeros paradigmas da computação clássica, na qual pode-se

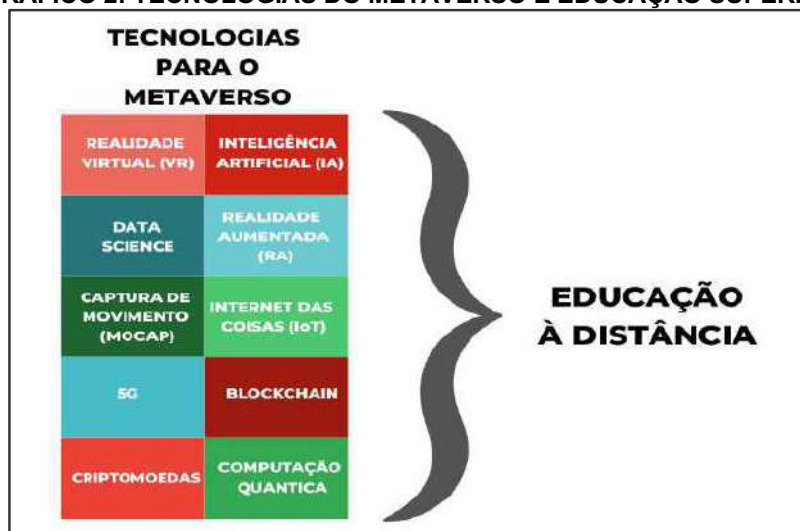
¹⁷ <https://exame.com/future-of-money/rede-nacional-de-ensino-e-pesquisa-anuncia-desenvolvimento-de-diplomas-digitais-usando-blockchain/> Acesso em 29/09/2022.

¹⁸ <https://coinmarketcap.com/view/education/> Acesso em 29/09/2022.

dividir os problemas em "problemas tratáveis" e "problemas intratáveis". A computação quântica é fundamental para o desenvolvimento da Inteligência Artificial, tecnologia base para o metaverso e também a educação.

Apesar da ordem de grandeza, a computação quântica nem sempre é fácil de ser compreendida e, em muitos casos, dimensionar seu impacto na vida cotidiana pode ser um desafio. Uma das principais características é a rapidez. A computação quântica acelera a velocidade de resolução de problemas computacionais de otimização que, atualmente, podem ser resolvidos em tempo razoável considerando a longevidade humana. Por exemplo, em 2020, o computador quântico chinês conhecido como Jiuzhang conseguiu realizar em minutos uma operação que um supercomputador levaria mais de 2 bilhões de anos para executar. Com a velocidade de processamento, contribuição para a Inteligência Artificial, a computação quântica pode aprimorar sensivelmente processos de ensino-aprendizagem, especialmente a educação à distância. No gráfico 2, pode-se observar, de maneira resumida, as principais tecnologias que impulsionam o metaverso e sua conexão com o ensino à distância.

GRÁFICO 2: TECNOLOGIAS DO METAVERSO E EDUCAÇÃO SUPERIOR



FONTE: Elaboração própria.

É importante anotar aqui que, as tecnologias elencadas não são específicas do ensino superior, a grande maioria delas é desenvolvida para uso comercial e produtivo. A grandeza do metaverso é que, precisamente, esta

tecnologia abre diversas oportunidades de aplicação, não somente na educação.

À medida em que todo esse ecossistema seja desenvolvido, as chances do crescimento exponencial do ensino à distância, são grandes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foram discutidos elementos conceituais, *a priori*, dissociados. De um lado, o metaverso como elemento inovador e transformador produto de uma economia cada vez mais digitalizada e descentralizada por sua vez concebido exclusivamente como iniciativa comercial e mercadológica. De outro, a transformação do ensino e o uso de tecnologias que acabam virtualizando naturalmente o processo de ensino-aprendizagem.

No presente artigo, entretanto, mostrou-se como ambos os conceitos podem tranquilamente se encontrar e complementar. Primeiramente, faz-se necessário compreender que não tratamos de um conceito novo, surgido do processo recente de digitalização da economia.

O conceito do metaverso foi gerado na primeira década de funcionamento comercial da internet, em 1992, o que desconfigura o pensamento de que trata-se de uma discussão conjuntural, novedosa e pouco madura. Pela sua característica principalmente futurista e disruptiva, o conceito do metaverso sai de uma novela de ficção, *cyberpunk*, *snow crash*, que idealiza a possibilidade de se conviver com um mundo virtual e paralelo, onde os habitantes podem interagir, realizar negócios e conviver com a ajuda de *gadgets* que possibilitam a inserção das pessoas nessa virtualidade. Surge então, a utilização de avatares como a prolongação das pessoas em um mundo tecnológico e virtual, onde as leis da física e química não funcionam da mesma forma como funcionam no mundo real. Desta forma, surge um novo modo de convívio do ser humano que vai se desenvolvendo ao longo das últimas três décadas, na medida em que há também um interesse comercial nesse desenvolvimento.

Assim, definimos o metaverso como parte da web em construção contínua, caracterizada pelo aprimoramento da experiência do usuário dentro de um espaço virtual, com características de descentralização, onde é possível

interagir, realizar negócios, aprender, desenvolver redes sociais e simular situações do mundo real, tendo como base o direito à propriedade viabilizado pela tecnologia do blockchain; o ecossistema das criptomoedas, contratos inteligentes; Tokens não fungíveis (NFT's) e que é fortemente dependente da evolução das tecnologias, dentre outras como: Realidade Virtual (VR), Inteligência Artificial (AI) e ciência de dados (data science).

Neste ponto, o metaverso pode ser usado também para o ensino, principalmente, para o praticado à distância. No Brasil, a evolução da educação presencial para a praticada à distância tem sido contínua e referendada pelo marco regulatório dos diferentes governos. O Brasil acompanha o mesmo processo natural de virtualização da educação do mundo. Neste artigo, referenda-se que não há dualidade no modo de oferta de ensino. Não há discussão de que modo seja o mais adequado e sim, de como a tecnologia pode contribuir com a emancipação e a qualidade do aprendizado do aluno. Não vemos a tecnologia como uma ameaça para o sistema educativo, principalmente para o papel crucial do professor. A tecnologia é um coadjuvante, um gatilho para o crescimento qualitativo da democratização do ensino. De forma alguma pode ser encarada como algo que anula o saber, pelo contrário, o potencializa, ainda mais com o metaverso, e na verdade um grande instrumento que mantém a figura do docente como o eixo central da prática da educação.

As diferentes tecnologias que desenvolvem o metaverso como a Realidade Virtual (VR), Inteligência Artificial (IA), Data Science, Realidade Aumentada (RA) Captura de Movimento (Mocap), Internet das Coisas (IoT), 5G, Blockchain, Criptomoedas e, futuramente, pela Computação Quântica; também desenvolvem o ensino, principalmente o à distância. Na medida que estas tecnologias evoluem, o ensino avançará.

Toda esta análise nos faz acreditar que, nunca, as condições para desenvolver a educação, foram tão plenas como as que o metaverso e o seu avanço propiciam. Por fim, nosso grande objetivo com o presente trabalho foi proporcionar mais um passo em direção ao conceito de EMANCIPAÇÃO DIGITAL de Schwartz (2010), ao superarmos o marco da sociedade de informação, para efetivamente integrarmos nossa sociedade no paradigma

global de sociedade do conhecimento. Para tanto as instituições, professores e alunos precisam avançar além do uso passivo das novas tecnologias e buscarem a formação de redes; conectando espaços, metodologias, funcionalidades para aprendizado e para a vida em busca da construção colaborativa de conhecimentos que ampliem as oportunidades de emprego e de renda.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA M. Elizabeth B. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. In: Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul/dez. 2003.

AMANTE, L. & MORGADO, L. Metodologia de Concepção e Desenvolvimento de Aplicações Educativas: o caso dos materiais hipermídia. Edição Universidade Aberta: Discursos – perspectivas em educação. Lisboa, p.27-44, jun. 2001.

BALL, M. The Metaverse: what it is, where to find it, and who will build it. <https://bit.ly/34U1SW5> KLAstrup, L. A Poetics of Virtual Worlds. Melbourne DAC 2003. Melbourne. <http://hypertext.rmit.edu.au/dac/papers/>. 2003.

BEHAR, Patrícia (Orgs). Modelos Pedagógicos para Educação a Distância. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BELLONI Maria Luiza. Educação a distância. 2.ed. (Coleção educação contemporânea). Campinas: Autores Associados, 2001.

BRASIL, Lei n. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Fixa as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial, Brasília: v. 134, n. 248, 1996.

CASTELLS, Manuel. A Sociedade em Rede. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTELLS, Manuel. O poder da identidade. 3.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CORRÊA, Bruno da C. A Construção do conhecimento nos metaversos: educação no Second Life. Mogi das Cruzes: UBC, 2009, 134f. Dissertação (Mestrado em Semiótica, Tecnologias da Informação e Educação) – Universidade Braz Cubas, Mogi das Cruzes, 2009. 02 outubro de 2022.

COSTA, Rosmeri C. da. A interação em Mundos Digitais Virtuais em 3 Dimensões: uma investigação sobre a representação do emocional na aprendizagem. São Leopoldo: UNISINOS, 2008, 181f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

DEMO, Pedro. Habilidades e Competências do Século XXI. Porto Alegre: Mediação, 2010.

DURKHEIM, Émile. Educação e Sociologia. 10.ed. Trad. de Lourenço Filho. São Paulo: Melhoramentos, 1977.

FALCÃO, Thiago P. Universo, Metaverso, Multiverso: Mundos virtuais como híbridos entre jogos eletrônicos e comunidades virtuais. João Pessoa: UFPB, 2007, 97f. Trabalho de Conclusão (Bacharel em Comunicação Social, habilitação em Jornalismo) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

FERNANDES, Dilson A. A. Os ambientes virtuais tridimensionais e a educação para a biologia: possibilidades e interações acerca do ensino de ciências e biologia no metaverso do Second Life. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GOMES, Elizabete Terezinha. Ciência, tecnologia e educação em rede: as significações da ciência nos ambientes virtuais de aprendizagem - AVAs. Dissertação (Mestrado em Ciências da Linguagem) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2008.

HAGUENAUER, Cristina; MUSSI, Marcus V.; FILHO, Francisco C. Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Definições e Singularidades. Revista EducaOnline, Rio de Janeiro, v.3, n.2, p.1-23, maiO/ago. 2009.

HARGREAVES, Andy. O ensino na sociedade do conhecimento: educação na era da insegurança. Porto Alegre: Artmed, 2004.

HERNÁNDEZ, F. Transgressão e mudança na educação: Os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

KIRNER, Cláudio e KIRNER, Tereza Gonçalves. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências. XIII SIMPÓSIO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA. 2011.

KIRNER, C.; TORI, R. Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiper-realidade. In: Kirner C.; Tori, R. Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências. 1ed. São Paulo: SENAC, v. 1, p. 3-20, 2004.

LEMOS, A. Cibercultura. Tecnologia e vida social na cultura contemporânea. Porto Alegre: Sulina, 3. ed. 2007.

LÉVY, P. Cibercultura. Rio de Janeiro: Editora 34. 1999.

LÉVY, P. Entrevista. Pátio. n.18, p. 28-31, ago./out, 2001.

LÉVY, P. O que é o virtual? Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.

LOCKE, John. Ensino acerca do entendimento humano. São Paulo: Nova Cultura 1991.

LÓPEZ, C. Evolución de la Web 2.0 a la 3.0 y su impacto en la empresa. Universidad de Cantabria. Cantabria. Espanha. 2017.

MAIA, Carmem. MATTAR, João. ABC do EAD. A Educação à Distância Hoje. São Paulo: Person, 2007.

MARIA, Sandra Andrea Assumpção. Proposta de formação continuada para docentes da educação superior no metaverso second life. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Porto Alegre, 2012.

MARTÍN-RAMALLAL, P., MERCHÁN-MURILLO, A. Realidad virtual. metaversos como herramienta para la teleformación. En P. Casas-Moreno, G. Paramio-Pérez

V. B. Gómez Pablos (Eds.), Realidades educativas en la esfera digital: Sistemas, modelos y paradigmas de aprendizaje (p. 15-38). Egregius Ediciones. 2019.

MATTAR, João. O uso do Second Life como ambiente virtual de aprendizagem. Universidade Anhembi Morumbi. GT-16: Educação e Comunicação. Disponível em: Acesso em: 3 jan. 2012.

MATURANA, Humberto; ZÖLLER, Gerda, Verden. Amar e Brincar: fundamentos esquecidos do humano do patriarcado à democracia. Tradução de Humberto Mariotti e Lia Diskin, São Paulo: Palar Athena, 2004.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. De máquina e seres vivos: Autopoiese - a organização do vivo. Tradução de Juan Acuña Llorens. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 1997.

MATURANA, Humberto; Uma nova concepção de aprendizagem. Dois Pontos, v.2, n.15, p.28-35, 1993.

MATURANA, Humberto; As bases biológicas do aprendizado. Dois Pontos, v.2, n.15, p. 64-70, 1993.

MATURANA, Humberto; O que é ensinar? Quem é um professor? Traduzido do trecho final da aula de encerramento de Humberto Maturana no curso de Biología del Conocer (Facultad de Ciencias, Universidad de Chile) em 27/07/90. Disponível em Revista Ecológico | A biología do amor de Humberto Maturana (revistaecologico.com.br)> Acesso em 29 set. 2022

MCCLINTOCK, R. Prácticas pedagógicas emergentes. Cuadernos de Pedagogía, v.290, p.74-76, 2000.

MORAES, Maria Cândida. Pensamento Eco-Sistêmico. Educação, aprendizagem e cidadania no século XXI. Petrópolis: Vozes, 2004.

MORAN, José Manuel. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. Educação Transformadora – José Moran – Educador e pesquisador de projetos de transformação da educação (usp.br), último acesso em 29/09/2022, 11:05.

MORAN, José Manuel. A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá. 2ed. Papyrus, 2007.

MOORE, M.; KEARSLEY, g. EAD: uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

NEVADO, R.A. Espaços virtuais de docência: metamorfoses no currículo e na prática pedagógica. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

NOSKOVA, T.; PAVLOVA, T.; IAKOVLEVA, O. Tecnologias Web 3.0 e Transformação das Atividades Pedagógicas. Tecnologias de Inteligência Artificial e a Evolução da Web 3.0. 2015, 14-17. Disponível em: <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8147-7.ch002>. Acesso: 12 de maio de 2021.

NOVAK, J.D. e GOWIN. D.B. Aprender a aprender. Tradução de Carla Valadares. 1ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

PALLOFF, Rena M; PRATT, Keith. Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço. São Paulo: Editora Artmed, 2002.

PALLOFF, Rena M; O aluno virtual: um guia para trabalhar com estudantes online. Porto Alegre: Artmed, 2004

PEREIRA, Itamar de Carvalho. Metaverso: interação e comunicação em mundos virtuais. Brasília: UnB, 2009, 110f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) – Programa de Pós-Graduação em Comunicação, Faculdade de Comunicação, 178 Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em: Acesso em: 02 de outubro de 2022.

PIAGET, J. Fazer e compreender. São Paulo: Edições Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo, 1978.

PORTARIA NORMATIVA Nº 20 de 21 de dezembro de 2017. Disponível em: PORTARIA NORMATIVA Nº 20, de 21 de dezembro de 2017 (*) - Anup, último acesso em 02 de Outubro de 2022.

PORTARIA 2.253 de 18 de outubro de 2001. Disponível em: [portaria-n-2253.pdf](#) (estacio.br). Acesso em: 02 de outubro de 2022.

REALIDADE VIRTUAL. Realidade Virtual, 2022. Disponível em: <<http://web.tecnico.ulisboa.pt/ist182015/cmul/index.html#:~:text=A%20realidade%20virtual%20teve%20origem,um%20leme%20que%20simulava%20turbul%C3%Aancia>>. Acesso em: 29, setembro de 2022.

ROMANÍ, Cristóbal C. Mapa de aplicaciones. Una taxonomía comentada. In: ROMANÍ, Cristóbal C.; KUKLINSKI, Hugo P. Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food. Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso México. Barcelona / México DF, 2007.

SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. et al. (Org). Tecnologias para transformar a educação. Porto Alegre: Artmed, 2006

SANTOS, Boaventura. S. Um discurso sobre as ciências. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

SCHLEMMER, Eliane; BACKES, Luciana. Aprender e ensinar em um contexto híbrido. São Leopoldo: UNISINOS, 2015.

SCHLEMMER, E. TREIN, D. OLIVEIRA, C. Metaverso: a telepresença em Mundos Digitais Virtuais 3D por meio do uso de avatares. XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2008). 2008.

SILVA, Adriana Simões de Sales Dias. Uso de Recurso Educacional com Mídias Interativas e Integradas On-Line em Ensino e Aprendizagem. UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ. 2013.

SUTHERLAND, Ivan. A head-mounted three dimensional display. Proceedings of the Fall Joint Computer Conference. 1968.

SCHWARTZ, G. Educação como Produção Colaborativa de Conteúdo. 2010. XI Encontro Nacional de Escolas de Governo – FUNDAP. Disponível em: Acesso em: 02 out 2022.

TARDIF, Maurice. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes no magistério. In: CANDAU, Vera M. (Org.). Didática, currículo e saberes escolares. Rio de Janeiro: DP&A, 2000b.

VALENTE, C.; MATTAR, J. Second Life e Web 2.0 na Educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias. São Paulo: Novatec, 2007.

VARELA, Franciso. De máquinas e seres vivos: Autopoiese - a organização do vivo. Tradução de Juan Acuña Llorens. 3 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

WINTERS, T. The Metaverse: Buying Virtual Land, NFTs, VR, Web3 & Preparing For the Next Big Thing! (English Edition) eBook Kindle Edição Inglês 2021.

ZABALZA, M. A. O Ensino Universitário: seu cenário e seus protagonistas. Porto Alegre: Artmed, 2004.

