**METAVERSO: LABORATÓRIO VIRTUAL NO ENSINO À DISTÂNCIA.**

SEABRA, Samantha Bacharelando em Matemática no Centro Universitário Internacional Uninter

SOBRENOME, Nome do Professor orientador convidado (o nome do professor Corretor deve ser colocado após a primeira postagem e correção)

**RESUMO**

Este trabalho aborda a importância das práticas laboratoriais na efetividade do ensino, incluindo os cursos na modalidade a distância. Tal problemática consiste em como tornar possível substituir a vivência laboratorial presencial, por meio de tecnologias digitais, com auxílio do metaverso, para que se possa oferecer uma educação completa a estudantes de exatas do ensino a distância. Essa questão é fundamental, pois houve uma grande expansão na modalidade de ensino a distância, o que acarretou uma dificuldade em oferecer tais práticas laboratoriais presenciais a todos os alunos, portanto, torna-se necessário estudar sobre a viabilidade do uso de tais laboratórios virtuais como substituto aos laboratórios físicos. O propósito central desta pesquisa é verificar se há possibilidade de um laboratório virtual, dentro do metaverso, oferecer o mesmo grau de aprendizado de um laboratório físico. Para isso, foram empregados pesquisas em livros, artigos, revistas e trabalhos publicados sobre o tema no decorrer dos últimos 15 anos, e então, foram selecionados os materiais que se apresentaram mais relevantes e com maiores possibilidades de contribuição com a pesquisa. Esse intento será fundamentado através da revisão bibliográfica. A análise e pesquisa, demonstraram a possibilidade da substituição dos laboratórios presenciais através do metaverso, no entanto, para que ocorra tal façanha faz-se necessária uma padronização dos meios utilizados para imersão.

**Palavras-chave:** Metaverso. Laboratório. Ensino. Distância. Virtual.

1. **Introdução**

A educação, devemos ressaltar, que antes de ser classificada de acordo com sua modalidade, presencial ou a distância, ainda é uma prática social de formação humana. Saviani, citado por Lopes e Farias (2013, p.26) é categórico ao afirmar que: “a educação é um fenômeno próprio dos seres humanos, significa afirmar que ela é ao mesmo tempo, uma exigência do e para o processo de trabalho, bem como é ela própria um processo de trabalho.” O ato de educar, de ensinar, é muito mais complexo do que aparenta ser, na sua superfície, na realidade segundo Lopes e Farias (2013, p. 28), tal “complexidade deriva-se do fato de se tratar de uma atividade essencialmente humana, carregando características inerentes ao ser social que a produz e que por ela é produzido”.

Partindo do ponto de que a atividade de educar é especificamente humano, faz-se necessário a adaptação da mesma as novas realidades humanas, que só aconteceram justamente pela expansão e universalização da educação. Hoje, os cursos com modalidade a distância crescem exponencialmente, principalmente os técnicos e graduações, não por ser uma forma mais fácil de conquistar títulos, pois diferente do que muitos pensam, a educação a distância não tem qualidade inferior a educação presencial, mas sim, porque hoje exigimos adaptabilidade dos cursos, para que se possa atender àquela parcela populacional que não possui tempo ou disponibilidade de se locomover a escolas e universidades, mas, mesmo assim, almejam crescer e aprender.

Atualmente cada vez mais pessoas optam por estudar a distância, seja por viverem longe de universidades, seja pela carga horária do trabalho, ou afazeres de casa, e este tipo de ensino já não é tão limitado, devido aos avanços tecnológicos, tornou-se possível uma maior interação entre pessoas que não estão no mesmo lugar físico, também é possível através da internet e bibliotecas virtuais ter acesso a todo tipo de informação, os ambientes on-line, como exemplo, o AVA, se expandiram, cresceram e evoluíram, tornando possível um ensino completo.

Todavia com a crescente dos cursos EAD, fica o questionamento, se especificamente nas áreas de exatas, essa modalidade compreenderia todo o necessário visto a relevante importância das práticas laboratoriais nesta área de estudo específica. Devido a grande expansão na modalidade de ensino a distância, nasceu uma dificuldade em oferecer tais práticas laboratoriais presenciais a todos os alunos, pois muitas vezes, estes estudantes se encontram distantes uns dos outros e até mesmo dos próprios *campi* das Universidades, como cita Schmitt e Tarouco (20, p.). Tal cenário, requer uma busca por novas alternativas de oferecer tais práticas laboratoriais, partindo deste ponto, é interessante estudar sobre o metaverso, que seria a união entre realidade aumentada e realidade virtual, nesse universo seria possível obter uma experiência completa de trabalhar, comprar, se divertir, ganhar dinheiro e aprimorar habilidades, este último sendo o foco principal para integrar estudo a distância e práticas laboratoriais.

O objetivo geral desta pesquisa é verificar se há possibilidade de um laboratório virtual, dentro do metaverso, oferecer o mesmo grau de aprendizado de um laboratório físico. Especificamente, buscamos compreender o que é um metaverso, identificar alguns laboratórios já existentes no metaverso e analisar como estes ambientes podem oferecer um grau de ensino satisfatório, podendo assim serem aplicados em larga escala. Ou seja, este trabalho tem relevante importância, uma vez visto a necessidade da sociedade de expandir as formas de aprendizagem, tornando-a um lugar igualitário, onde todos tenham as mesmas oportunidades, a fim de que individualmente, possam crescer e ascender na sociedade, conquistando assim lugares melhores e podendo realizar-se educacional e profissionalmente e enfim alcançar seus objetivos.

Ao decorrer deste trabalho realizamos investigações em outros trabalhos, livros e artigos, visando compreender e explicitar o que seria realidade virtual e realidade aumentada, e como dessa união surge um novo conceito intitulado metaverso, buscando ler e escrever a respeito de experiências vivenciadas por profissionais que empregaram o uso dos laboratórios virtuais no decorrer das aulas, objetivando trazer ao trabalho todas as explicações fornecidas pelos autores destas matérias, o como se deu o uso do metaverso, se realmente houve aprendizagem por parte dos alunos, sempre selecionando os trabalhos mais relevantes, e que possam contribuir com o desenvolvimento da ideia principal do trabalho.

1. **Metodologia**

A abordagem da pesquisa realizada foi qualitativa, pois pretendeu-se entender a relação entre o fato investigado e o mundo, não traduzindo-se em números. A amostra foi pequena, baseada, no caso, em trabalhos já realizados com experimento do uso do metaverso no ensino. Não foram utilizados de métodos estatísticos no desenvolvimento deste trabalho, a pesquisa realizada foi do tipo bibliográfica, sendo assim, o resultado é apresentado como uma interpretação textual da mesma.

Para compor o referencial teórico da pesquisa foram analisados livros, artigos e revistas. O site do Google Acadêmico foi empregado, juntamente a biblioteca virtual Pearson. Para realização de pesquisa bibliográfica, utilizou-se de palavras chaves como “Educação”; “Metaverso”; “Laboratório Virtual”; “Ensino à Distância”; “Graduação”; “Realidade Virtual”; “Realidade Aumentada”. A seleção dos livros, artigos e matérias de revista seguiram alguns critérios, tais como, pesquisas publicadas nos últimos 25 anos, leitura dos títulos das 30 pesquisas mais relevantes, leitura dos resumos das 30 pesquisas que possuem títulos próximos à temática investigada, leitura de 20 matérias de revista com títulos próximos ao tema pesquisado e análise dos livros que apresentarem alguma das palavras chaves no título ou sumário. A partir deste ponto, houve a seleção dos materiais, os quais foram escolhidos de acordo com sua relevância e possibilidades de contribuição com a pesquisa. A partir destas pesquisas, elaborou-se um texto expondo as principais ideias presentes nos textos e concluiu-se sobre a possibilidade e métodos de se empregar tais laboratórios no ensino a distância.

**3. Revisão bibliográfica/ Estado da arte**

**3.1 História da educação à distância**

A educação a distância diferente do que grande parcela da população acredita, não surgiu no século XV, com a invenção da impressa por Gutenberg. Este fato apenas contribuiu para que as informações pudessem ser compartilhadas para um maior número de pessoas ao mesmo tempo, o que incentivou debates e maior produção de conhecimento. No entanto, a ideia de educação a distância, surge juntamente a escrita.

Devido a invenção da escrita, as pessoas não necessariamente precisavam estar no mesmo momento e local, para haver comunicação. Ou seja, há possibilidade de aprender, sem a presença física junto ao professor. As cartas de Platão e as Epístolas de São Paulo, são exemplos isolados, do início da educação a distância.

“Apesar dos relatos de cursos de taquigrafia oferecidos por jornais desde 1720, o EAD, ganha destaque principalmente com o surgimento dos meios de transporte, como, trens e também dos meios de comunicação, como, correios”. (MAIA; MATTAR, 2008, p. 36).

A partir da popularização de mídias como televisão, rádio, fitas de vídeo, fitas de áudio e telefone, houve uma grande expansão e também fundação de diversas universidades abertas de ensino a distância. Todavia, “o curso a distância ainda não era tão popular, sendo que apenas a partir da década de 1990, empresas privadas, universidades tradicionais e agências governamentais demonstraram interesse nesta modalidade de ensino” (MAIA; MATTAR, 2008, p. 37-39).

Com o grande desenvolvimento da tecnologia de multimídia, tecnologia de informação e comunicação, o ensino a distância, começa a ganhar a forma que conhecemos na atualidade, com uso de microcomputadores, nos quais é possível realização de aulas virtuais através de conexão com internet, assim como interação com tutores para sanar dúvidas e há possibilidade de acessar bibliotecas online, muitas vezes ofertadas pela própria universidade (MAIA; MATTAR, 2008, p. 39).

**3.2 Educação à distância no Brasil**

O desenvolvimento dos correios, marcam o início dos cursos a distância no país, também conhecidos como cursos por correspondência, onde as escolas forneciam e enviavam materiais impressos e kits de experimentação aos alunos.

A implantação das “Escolas internacionais”, em 1904, é um marco histórico para o ensino a distância por correspondência, porém, infelizmente na época em questão a baixa importância dada ao ensino a distância e as muitas dificuldades em relação ao uso dos correios, fez com que esta modalidade de ensino, por correspondência, obtivesse reduzido incentivo por parte de órgãos governamentais e autoridades educacionais (MAIA; MATTAR, 2008, p. 40).

Com a popularização do rádio, houve projetos veiculados desde 1920, de educação a distância com o uso deste equipamento, os alunos recebiam o material impresso, e acompanhavam as aulas ofertadas no rádio, a ênfase neste período, era destinada a educação de jovens e adultos, e também a educação profissional (RIBEIRO, 2019, p.16).

“O fim da década de 1960, foi marcado por mobilizações que buscavam trazer a educação para televisão” (RIBEIRO, 2019, p.16).

Na década de 70, a Fundação Roberto Marinho, cria um programa de educação supletiva a distância através da televisão, que ficaria conhecido como Telecurso 2000, para 1º e 2º graus. “Estima-se que mais de 4 milhões de pessoas tenham sido beneficiadas através da disponibilização de livros, vídeos e a transmissão na TV, deste curso em questão” (MAIA; MATTAR, 2008, p. 43).

O salto para o desenvolvimento do Ensino Superior a distância no país, que levaria a grande expansão da educação a distância no Brasil, como um todo, ocorre a partir da segunda metade da década de 1990. As universidades iniciam o uso de programas educacionais para microcomputadores, vídeos e fitas K-7, comumente em forma de auto aprendizagem. Naquela época, os *softwares* educacionais, eram o que pedagogicamente chamamos de instrução programada.

“Deve-se ressaltar, que o desenvolvimento da educação a distância através dos microcomputadores não é algo futurístico do século XXI, pois desde 1960, tais equipamentos eram incorporados as práticas pedagógicas, porém de forma lenta e gradual” (RIBEIRO, 2019, p. 17).

O fim dos anos 90, com o advento da Internet, não trouxe apenas a possibilidade de trabalho em redes de colaboração, mas também reflexões sobre práticas e metodologias pedagógicas, as quais utilizavam de ferramentas interativas para melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem, o que coincidiu, com a necessidade de reformatação do ensino superior e a criação de diferenciais competitivos. (MAIA; MATTAR, 2008, p. 45).

**3.3 Importância de Práticas Laborais no Ensino**

Ao decorrer da história houve um grande número de educadores que recomendaram as experiências práticas para que ocorresse aprendizagem de forma efetiva.

Muitos foram os educadores famosos que, nos últimos séculos, ressaltaram a importância do apoio visual ou do visual-tátil como facilitador para aprendizagem. Assim, por exemplo, por volta de 1650, Comenius escreveu que o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato, justificando que o conhecimento começa pelos sentidos e que só se aprende fazendo. Locke, em 1680, dizia da necessidade da experiência sensível para alcançar o conhecimento. Cerca de cem anos depois, Rosseau recomendou a experiência direta sobre os objetos, visando a aprendizagem. Pestalozzi e Froebel, por volta de 1800, também reconheceram que o ensino deveria começar pelo concreto; na mesma época, Herbart defendeu que a aprendizagem começa pelo campo sensorial. Pelos idos de 1900, Dewey confirmava o pensamento de Comenius, ressaltando a importância da experiência como fator básico para construção do conhecimento. Mais recentemente, Montessori legou-nos inúmeros exemplos de materiais didáticos e atividades que valorizam a aprendizagem através dos sentidos, especialmente do tátil, enquanto Piaget deixou claro que o conhecimento se dá pela ação refletida sobre o objeto; Vygotsky, na Rússia, e Bruner, nos Estados Unidos, concordaram que as experiências no mundo real constituem o caminho para a criança construir seu raciocínio. (LORENZATO, 2021, p. 12)

Desta forma, visto a importância da prática para o ensino, para que possa haver a disseminação dos cursos na modalidade à distância, em áreas que são dependentes de práticas laboratoriais, torna-se necessário explorar e ampliar qualitativamente e quantitativamente as soluções em termos de laboratórios remotos e virtuais (SCHMITT, TAROUCO, 2008, p. 3).

**3.4 Ambientes Virtuais**

Os ambientes virtuais de aprendizagem, conhecidos como AVA’s, estão sendo empregados em larga escala, a fim de mediar o processo de ensino-aprendizagem, nos cursos a distância. De acordo com Pereira, Schmitt e Dias (2007, p. 4), “os ambientes virtuais consistem em mídias, que utilizam do ciberespaço para veicular conteúdos e permitir interação entre os atores do processo educativo”.

Resumidamente, ambientes virtuais de aprendizagem, utilizam da Internet para compartilhamento de material didático e arquivos necessários ao processo de ensino, permitem a comunicação síncrona e assíncrona, ou seja, comunicação em tempo real, ou não, assim como possibilita a realização de atividades individuais e até mesmo em grupo (PEREIRA; SCHMITT; DIAS, 2007, p. 7).

A crescente evolução no ensino a distância, levou a popularização dos ambientes virtuais de aprendizagem, uma vez que através destes ambientes têm-se uma experiência completa do processo de ensino e aprendizagem, assim como trouxeram o rompimento das fronteiras de alunos e professores que encontram-se geograficamente distantes.

**3.5 Realidade e a Realidade Virtual**

O que seria realidade e sua compreensão é uma discussão presente nos questionamentos filosóficos, desde a antiguidade. “É importante ressaltar, a realidade como fenômeno mental em sua essência”, como cita Pereira (2009, p. 55). A nossa visão de mundo é ambientada através de nossos sentidos, o que gera um atraso em relação a exposição a certo estímulo e seu processamento por nossa consciência, o que tornaria complexa a análise de espaço como realidade. Todavia, o objetivo deste trabalho não é entrar na discussão sobre o que é realidade, mas sim compreender, o conceito de ambiente virtual e sua usabilidade no ensino.

A realidade virtual pode ser definida como espaço tridimensional no qual através do uso de óculos e luvas, projetam-se imagens. Todavia, “também pode ser classificada como um sentimento de presença, cuja qual acontece através da imersão em um ambiente simulado” (QUEIROZ; TORI; NASCIMENTO, , p. 204). O principal objetivo da realidade virtual é utilizar do desenvolvimento científico e tecnológico, buscando aprimorar as interações entre o homem e a máquina, aproximando-as dos sentidos humanos.

**3.6 Realidade Virtual no Ensino**

A forma como é conceituada a imersão na realidade virtual, traz um desejo a todos os envolvidos no processo de ensino, de empregá-lo, a fim de obter resultados experimentais, através de manipulação de cenários e objetos virtuais. Inclusive a ideia de se utilizar de visualizações abstratas para o ensino da matemática, datam da segunda metade da década de 1960, quando ainda não era empregado o termo realidade virtual. Quem propôs tal ideia, chama-se Ivan Sutherland e o ele é considerado um precursor da RV.

Entretanto, deve-se salientar, que é preciso um amplo estudo antes de utilizar tal recurso em aula, uma vez que se não for realizado de forma adequada, terá apenas resultados decepcionantes, tanto para professores, quanto para alunos.

Os estudos a cerca desta ferramenta no ensino precisam ocorrer em simultâneo com “disciplinas de Psicologia, Comunicação, Interface Humano Máquina, Matemática, Informática, sendo também relevantes pesquisas voltadas a cultura local onde será empregado o uso de realidade virtual” (QUEIROZ; TORI; NASCIMENTO, 2017, p.204).

Segundo Queiroz, Tori e Nascimento (2017, p. 204), Mapear as pesquisas brasileiras envolvendo RV e Educação é importante, devemos antes de aplicar o uso dessa tecnologia em sala, analisar sua viabilidade, aplicações ocorridas em outras instituições de ensino, assim como definir os objetivos que desejamos alcançar. Também é fundamental ouvir sugestões de melhorias de professores que já tiveram a mesma experiência. Para que seja possível a criação de políticas públicas sobre o uso da RV no ensino, necessitamos de experimentações anteriores, nos mostrando quais pontos são mais vantajosos e onde e como empregar a mesma, visando um aprendizado efetivo.

Com todo avanço tecnológico pelo qual passamos, a realidade virtual torna possível reproduzir e criar as mais diversas situações, como, apresentação de informações, tendo como exemplo, os museus virtuais, também é possível através da mesma, a manipulação de objetos e resolução de problemas, o que nos garante um amplo emprego de tal tecnologia na área educacional.

“A Realidade Virtual dará um grande salto em inúmeras as áreas do conhecimento existentes, mas principalmente na educação, por nos permitir experiências com o conhecimento de forma imersiva e interativa”, nos revela, Mariluci (2001, p. 5). Ou seja, através da realidade virtual, poderemos a distância, interagir com situações e aplicações, as quais não conseguiríamos de forma presencial, sendo assim, dependendo da qualidade da RV utilizada e o modo como é empregada, pode-se sim, haver aprendizado através da mesma.

**3.7 Metaverso**

**3.7.1 Definição de metaverso**

A idéia de metaverso, embora descrita com outros termos, surge em 1984, em livros como *Neuromancer*, de William Gibson. Entretanto, o termo metaverso, em si, foi criado pelo escritor Neal Stephenson no início da década de 90, em um romance pós-moderno, intitulado *Snow Crash*. (SCHLEMMER; BACKES, 2008, p. 521).

Os autores Schlemmer e Backes (2008, p.522), definem o metaverso como uma ampliação do espaço real do mundo físico dentro de um espaço virtual na internet. O metaverso poderia então ser entendido como a materialização de realidades através da criação de Mundos Digitais Virtuais em 3D (MDV3D), os quais podem proporcionar o surgimento de mundos paralelos, nos quais há interação através de avatares e existe a possibilidade de alterar o espaço.

A definição de Schlemmer e Backes (2008, p. 522), de mundo virtual corresponde a uma 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. Uma das características marcantes do metaverso, que o diferencia da realidade virtual, é a capacidade de modificar o ambiente explorado em tempo real, conforme os usuários, ou avatares, interagem naquele espaço virtual.

“Quando falamos em metaverso, estamos nos referindo a um ambiente de imersão, que possibilita a construção de MDV3D pelos próprios sujeitos que o ‘habitam’”. (SCHLEMMER; BACKES, 2008, p. 523).

**3.7.2 Metaverso e os Laboratórios Virtuais**

Há, na literatura, três tipos de laboratórios que podem ser empregados no ensino, o laboratório presencial, ou seja, aquele conhecido popularmente, onde os alunos estão vivenciando a experiência de forma presencial, assistido pelo professor e outros estudantes, nos quais podem manipular fisicamente os itens propostos durante o experimento. Temos também, o laboratório remoto, onde ocorre a mediação de uma plataforma ou interface entre o aluno e os materiais a serem manipulados, ou seja, o aluno não necessita estar no mesmo local do professor e outros estudantes, nem tão pouco dos objetos estudados, mas interagem com objetos virtuais. O último tipo de laboratório, é denominado, laboratório virtual e é aquele no qual o estudante não simplesmente interage virtualmente com os materiais, mas sim, ocorre uma simulação completa, com representações computacionais, fiéis a realidade.

Ma e Nickerson, citados por Schmitt e Tarouco (2008, p. 3), investigaram a possibilidade da substituição dos laboratórios presenciais, pelos laboratórios remotos e virtuais, e não encontraram impasses para que isto ocorresse, apenas que era um campo ainda raramente explorado, mas com as instruções adequadas, e um projeto didático-pedagógico bem elaborado, as novas tecnologias podem auxiliar sim, na disseminação dos cursos a distância, conquistando espaço mesmo em atividades antes impossíveis de serem realizadas remotamente.

Schmitt e Tarouco (2008, p.4), citam Corter at alli (2007), ao afirmar a eficiência dos laboratórios remotos e simulados no ensino de conceitos e conteúdos específicos, inclusive, os autores nos informam que o uso dos três tipos laborais já é realidade nas aulas presenciais.

**3.7.3 Fundamentalidade da Colaboração em Práticas Laborais**

Sobre a questão da colaboração no processo de aprendizagem, podemos citar a zona de desenvolvimento proximal, idealizada por Vygotsky, e citada por Schmitt e Tarouco (2008, p.):

Vygtosky, ao conceituar a Zona de Desenvolvimento Proximal, valoriza sobremaneira a questão da colaboração. Ele define a Zona de Desenvolvimento Proximal como a distância entre o nível real de desenvolvimento, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas com ajuda. A interação social constitui, pois, uma forma de acessar ampla fonte de dados que enseja ao indivíduo aprender e desenvolver-se. Proporcionar a colaboração nas atividades pedagógicas é ampliar a Zona de Desenvolvimento Proximal criando assim condições para que o nível de desenvolvimento real do estudante seja ampliado em relação ao que teria sido mediante um processo de aprendizagem independente e isolado.

Sendo assim, verificamos a importância da colaboração no desenvolvimento do indivíduo, desta forma, a prática laboratorial não deve ser apenas um método de comprovar na prática o que foi apresentado de forma teórica ou como maneira de antecipar a prática profissional. A comunicação e interação apresentam-se como fundamentais nas práticas laboratoriais dos cursos de nível superior, para que se alcance um nível mais elevado de construção de conhecimento.

Peterson e Feisel (2002), citados por Schmitt e Tarouco (2008, p.4), nos expõe que alguns dos objetivos das práticas laboratoriais definidas pela ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) são comunicação e trabalho em equipe.

Portanto, Schmitt e Tarouco (2008, p.4), concluem, que “as práticas de laboratório, vão além dos aspectos de treino e prática, levando os alunos a realizarem trabalho em equipe, algo fundamental para futura carreira profissional”. Os autores através de pesquisas, referenciando o Peterson e Feisel (2002), informam que o primordial em uma prática laboratorial é a colaboração e não a tecnologia.

Este ponto, nos induz a dizer que o laboratório virtual não seria suficiente, para um aprendizado efetivo, todavia, devemos nos lembrar que há diferença entre laboratório remoto e virtual, sendo que apenas o primeiro teria uma experiência individual sem a colaboração, enquanto que o segundo, através do metaverso levaria a uma simulação completa da experiência real, incluindo a interação com os colegas de turma, independente da localidade de cada um.

**3.7.4 Ambientes Imersivos no Processo de Aprendizagem**

Ávila, Amaral e Tarouco (2013, p. 6), citam em seu trabalho, uma pesquisa realizada em Harvard, que utiliza do metaverso, que chamaram de *Ecomuve.* Este mundo virtual foi todo programado para realização de estudos práticos sobre as relações existentes no meio ambiente, neste sistema todos os componentes estão interligados, como na realidade, sendo assim alterações em apenas alguns pontos, ou mesmo em um único ponto, acarretam variações em todo ecossistema.

Os alunos devem estudar o que levou a situações problemas e formas de reestabelecer o equilíbrio do ambiente imersivo simulado, ou seja, é uma proposta que visa o envolvimento dos alunos em acontecimentos que espelham a realidade. Este ambiente também permite a colaboração entre os estudantes, uma vez que todos compartilham do mesmo mundo e dos problemas dentro dele.

Os autores acima citados, Ávila, Amaral e Tarouco (2013, p. 5) propuseram um levantamento de dados teóricos em seu trabalho, para verificar a possibilidade da criação de um mundo virtual com uso do *OpemSim,* software gratuito baseado no *Second Life,* de forma a ser possível um ensino de geometria através deste mundo virtual.

Ávila, Amaral e Tarouco (2013, p. 11), concluíram que a utilização de metaversos “permite ao usuário um nível de imersão cada vez mais realístico em função da qualidade de seus elementos gráficos”, todavia, também, informam que devido as diferenças entre os diversos tipos de visualizadores utilizados, que possuem características específicas, há falta de padronização, que acarreta em falhas ou inconsistências nos mundos virtuais criados.

Schmitt e Tarouco (2008, p. 6) citam exemplos de projetos que utilizaram do metaverso *Second Life* na educação, tais experimentos foram em sua maioria apresentados no evento denominado *Second Life Education Workshop* de 2007. Um resultado interessante com a utilização do metaverso exposto neste evento, seria o uso de Agentes Pedagógicos Animados, que apoiam o aprendizado humano através da interação com os estudantes no contexto de um ambiente interativo de aprendizagem.

Um exemplo relevante citado por Schmitt e Tarouco (2008, p. 7) do uso de laboratórios virtuais dentro do metaverso, é o experimento realizado pela Universidade de Stanford, onde diversos mundos virtuais em 3D foram desenvolvidos para implementação de laboratórios que simulem situações corriqueiras diárias de equipes médicas, sendo amplamente utilizados no treinamento dos estudantes.

Estes experimentos realizados, sejam nas áreas das ciências exatas, ou mesmo no campo da saúde, nos revela que os metaversos podem trazer um grande desenvolvimento para os laboratórios virtuais, o que acarretaria em ganhos significativos para o ensino a distância, através do uso dos metaversos, como forma de substituir práticas de laboratório presenciais, por diversas vezes inviável, devido a localização dos alunos e dos *campi* Universitários.

**4. Considerações finais**

Ao transcorrer do trabalho apresentamos o como ocorreu o início da educação à distância, com o desenvolvimento da escrita, e em seguida sua disseminação, após o surgimento dos meios de transporte, e também, dos meios de comunicação, como o correio. Assim como, vimos sua crescente expansão através do uso das mídias, como televisão e rádio. E sua popularização com o avanço tecnológico, gerado pelo advento dos microcomputadores e internet.

Autores como, Comenius, Locke, Rosseau, Pestalozi, Froebel, Herbart, Dewey, Montessori, Piaget, Vygotsky e Bruner, através de estudos, comprovaram a importância da prática na efetividade da aprendizagem. Sendo assim, ficou o questionamento se haveria alguma forma de realizar a prática, através de laboratórios virtuais, no ensino a distância, com objetivo de poder popularizar ainda mais tal modalidade, e torná-la ainda mais acessível a população, independentemente da sua localização e disponibilidade.

Para obter uma reposta sobre o questionamento, foi necessário a realização de pesquisas, sobre algumas inovações tecnológicas, sendo a primeira delas a Realidade Virtual. A mesma pode ser definida, como sentimento de presença, através da projeção de imagens e sons, com o uso de luvas e óculos destinados para isso. Ou seja, uma forma de ampliar a interação humano máquina, a partir de um espaço simulado. Justamente por nos permitir vivenciar experiências interativas e imersivas, a RV pode ser amplamente utilizada na educação.

Entretanto, apesar de haver a possibilidade de se utilizar da realidade virtual no ensino, a mesma não permite uma colaboração entre os estudantes, através dos laboratórios remotos. Tal colaboração é fundamental para o processo de aprendizagem, como nos demonstra Vygotsky, sendo assim devemos buscar novos meios, com uso da tecnologia, para que ocorra a experiência virtual completa.

A partir desta necessidade de oferecer práticas aos alunos de ensino a distância, que permitissem, além da manipulação de objetos, também a colaboração entre os mesmos, surgiu a ideia de se utilizar dos metaversos, ou mundos digitais virtuais 3D. Os MDV3D são mundos imersivos, onde através de avatares pode-se viver uma experiência completa, de estudo, trabalho, entretenimento e lazer.

Apresentou-se no trabalho duas pesquisas que utilizam do metaverso no ensino em laboratório, em um deles, utiliza-se o *Ecomuve*, como uma forma de trabalhar com alunos as interações dentro de um ecossistema simulado, onde a menor interação acarretava em mudanças em todo ambiente. Desta forma os alunos deviam elaborar estratégias para restaurar o equilíbrio do ambiente simulado. A segunda experiência a ser apresentada é o uso de um laboratório para simulação de rotinas médicas, dentro do metaverso *Second Life,* onde através dele ocorria o treinamento de estudantes da área, na Universidade de Stanford.

Apesar de haver poucas pesquisas sobre o uso do metaverso para substituir as práticas laboratoriais no ensino superior, na área das exatas, pude concluir, através das pesquisas, que sim, está é uma possibilidade que provavelmente será viável, mas, teremos de nos atentar as plataformas utilizadas para seu acesso, uma vez que, cada uma requere características específicas, então, acredito que para que possa ocorrer uma substituição do laboratório presencial, para o virtual, atente-se, a palavra virtual, pois como já citado no trabalho o laboratório remoto é mais restrito e não há colaboração entre os estudantes, será necessário uma padronização dos meios tecnológicos utilizados para imersão nos MDV3D.

**5. Referências**

ÁVILA, B.; AMARAL, E. M. H.; TAROUCO, L. **Implementação de laboratórios virtuais no metaverso OpenSim.** Revista Renote, Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2013, DOI: 10.22456/1679-1916.41712. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41712. Acesso em: 3 mar. 2023.

BRAGA, Mariluci. Realidade Virtual e Educação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Paraíba, v. 1, n. 1, p. 5-7, 2001.

LOPES, L. F.; FARIA, A. A. **O que e o quem da EAD: história e fundamentos.** Curitiba: Intersaberes, 2013. p. 26-28.

LORENZATO, SÉRGIO. **O laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Campinas: Editora Autores Associados LTDA, 2012.

MATTAR, J.; MAIA, C. **ABC da EAD: A educação a distãncia.** São Paulo: Pearson, 2007. p. 40-46.

QUEIROZ, A. C.; TORI, R.; NASCIMENTO, A. **Realidade Virtual na Educação: Panorama das Pesquisas no Brasil.** In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, VI, 2017, **Anais** do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017). São Paulo: CBIE 2017, p. 204-210.

RIBEIRO, Renata Aquino. **Introdução a EAD.** São Paulo: Pearson, 2019. p. 16-17.

SCHLEMMER, E.; BACKES, L. **Metaversos: novos espaços para construção do conhecimento.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 8, n. 24, p. 519-532, 2008. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1981-416x2008000200015&script=sci\_abstract&tlng=pt. Acesso em 3 mar. 2023.

SCHMITT, M. A. R.; TAROUCO, L. M. R. **Metaversos e laboratórios virtuais: possibilidades e dificuldades.** Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, v. 6, n. 1, p. 1-11, 2008. Disponível em https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22884/000662796.pdf. Acesso em: 3 mar. 2023.