



**Escola Politécnica de Pernambuco
Engenharia da Computação
Projeto de Final de Curso**

LUCAS HENRIQUE SANTOS NETO

Utilização da Realidade Virtual aplicada na Simulação de Salas de Aula Virtuais

Projeto de Final de Curso

Recife

2021

LUCAS HENRIQUE SANTOS NETO

Utilização da Realidade Virtual aplicada na Simulação de Salas de Aula Virtuais

Projeto de Final de Curso apresentado ao curso de Engenharia da Computação, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharelado em Engenharia da Computação.

Orientador: Genésio Gomes

Lista de ilustrações

Figura 1 - Máquina de Realidade Virtual, Sensorama, criada por Morton Heilig na década de 50	4
Figura 2 - Espada de Dâmocles (<i>The Sword of Damocles</i>), criada por Ivan Sutherland	5
Figura 3 - Modelo conceitual do Rift, divulgado no Kickstarter	6
Figura 4 - Psicóloga usando óculos de realidade virtual para tratar fobia	6
Figura 5 - Exibição de várias turmas criadas no ambiente do <i>Google Classroom</i> .	8

Sumário

2	Fundamentação Teórica	2
2.1	Importância do tema	2
2.2	Conceitos e Classificações	2
2.2.1	Realidade Virtual	2
2.2.2	Sala de Aula Virtual	7
2.3	Processos, Métodos e Ferramentas	8
2.4	Exemplos de Uso	8
2.5	Cases/Empresas	9
2.6	Futuro da Área	10

2 Fundamentação Teórica

2.1 Importância do tema

Devido ao surgimento de uma nova variante de vírus já existente e atuação tardia de métodos eficazes de controle viral, o mundo foi forçado a mudar seu ritmo e a se isolar em prol de controlar a mais nova pandemia que surgiu em março de 2020. Conforme o tempo foi passando, ondas pandêmicas forçaram um confinamento cada vez mais rigoroso, até que os níveis de contato social passaram a serem mínimos, pois foi uma das medidas de contenção adotadas. Por um lado, tais medidas proporcionaram um freio significativo na propagação do vírus, no entanto, certos setores foram profundamente afetados por não conseguirem se adaptar ao novo ritmo ou por essa transição ser inviável no dado momento.

Um dos setores mais afetados foi o da educação, com inúmeras escolas e instituições de ensino sem aulas. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), (UNESCO, 2021):

Um ano após o início da pandemia COVID-19, quase metade dos estudantes do mundo ainda são afetados pelo fechamento parcial ou total das escolas, e mais de 100 milhões de crianças adicionais cairão abaixo do nível mínimo de proficiência em leitura como resultado dessa crise de saúde. Priorizar a recuperação da educação é essencial para evitar uma catástrofe geracional, conforme destacado na reunião ministerial de alto nível, realizada em março de 2021 (UNESCO, 2021).

Com a finalidade de contornar este problema, foi adotado a Educação a Distância (EAD) e com isso houve a ampliação do uso de salas de aula virtual, objetivando a continuidade do processo educacional. Tais ambientes virtuais são ótimos no que diz respeito a disseminação de conteúdo, porém são deficientes no quesito de contato social, fator esse também crucial para a construção de uma aprendizagem de qualidade. No que tange tamanho problema, a realidade virtual pode atuar como fator importante para sua mitigação. Visto que, ela se propõe a criar uma realidade, inteiramente virtual, a qual seria possível que indivíduos separados fisicamente pudessem interagir tal como, ou pelo menos semelhante, interagirem pessoalmente.

Dessa maneira, a aplicação de realidade virtual no processo de simulação de salas de aula virtuais se torna crucial para a construção de um sistema educacional de qualidade, inovador e mais robusto, devido a sua constância em detrimento de fatores externos que normalmente prejudicariam o sistema vigente.

2.2 Conceitos e Classificações

2.2.1 Realidade Virtual

A realidade virtual (VR) pode ser entendida como uma representação do mundo tal como conhecemos, entretanto, criado ou simulado por computadores. Dito isso é importante

ressaltar que, apesar de se tratar de uma simulação computadorizada, a sensação de se estar imerso é suficiente para convencer e conquistar a atenção de quem a experimenta. O principal objetivo é fornecer uma impressão maximizada de outra realidade temporal para o usuário da tecnologia (OLIVEIRA, 2009).

A primeira menção ao tema ocorreu em 1938, embora não como a conhecemos atualmente, por Antonin Arnaud no seu livro *Le Théâtre et son double* para retratar um teatro onde “a ilusão de personagens (. . .) criava uma realidade virtual” (VELASCO, 2019). Desde então, a compreensão de como se entende a RV, assim como os meios para lhe representar foram mudando com o passar do tempo, passando desde fotos com profundidade até ambientes tridimensionais. No entanto, a sua definição base, ou seja, a de criar uma realidade, permanece um fator constante e segundo Velasco (2019):

[. . .] para forjar a realidade, uma imagem plana não bastaria, a realidade virtual cria uma ilusão de profundidade através da estereoscopia, onde duas imagens diferentes são geradas, uma para cada olho. Assim, o cérebro interpreta que as duas são uma só, o que forja a sensação de realidade (VELASCO, 2019).

O termo Realidade Virtual ao qual utiliza-se hoje em dia está creditado a Jaron Lanier quando utilizou tal termo para distinguir das simulações computadorizadas envolvendo múltiplos usuários em ambientes compartilhados. Sendo artista e cientista da computação, ele conseguiu unir dois conceitos antagônicos como a fusão do real com o virtual e formalizar o estudo desta nova tecnologia. Justamente por ser um dos primeiros a estudar sobre o assunto e desenvolver produtos ainda na década de 80, é considerado um dos percussores e maiores conhecedores de Realidade Virtual no mundo. Entretanto, propostas e aplicações na área surgiram antes mesmo de tal nomeação.

Apresentado ao público já em 1955, o Sensorama propunha trazer uma experiência imersiva. Criado por Morton Heilig, tal invenção tinha como proposta reproduzir filmagens de até 2 minutos gravadas pelo próprio Heilig por meio do uso de uma câmera 3D e através do método estereoscópico. Os usuários, podendo ser até quatro simultâneos, eram capazes de se sentir imersos no filme devido a capacidade do Sensorama de simular sensações, movimentos, sons, odores, vento, além da visão e percepção de uma nova realidade.

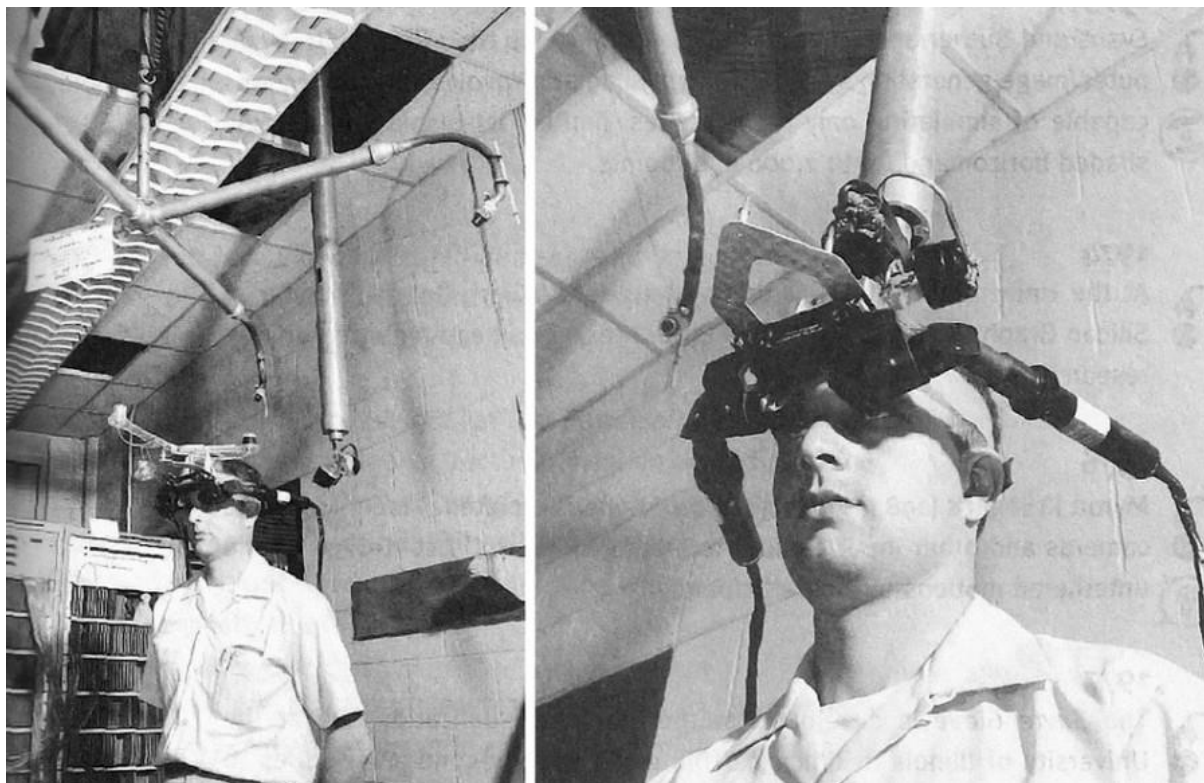
Ainda sobre as aplicações vale destacar a invenção de Ivan Sutherland, Espada de Dâmocles (*The Sword of Damocles*). Conforme descrito por si em seu ensaio teórico *The Ultimate Display*, o equipamento de sua invenção era descrito como um computador capaz de recriar a realidade. De modo a realizar tal façanha, o aparelho era capaz de ler o movimento dos olhos e a posição da cabeça de seu usuário e foi usado principalmente pela Força Aérea Americana (PORTELLA, 2019).

Figura 1 – Máquina de Realidade Virtual, Sensorama, criada por Morton Heilig na década de 50



https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Maquina-de-Realidade-Virtual-Sensorama-criada-por-Morton-Heilig-na-decada-de_fig1_310481138

Figura 2 – Espada de Dâmocles (*The Sword of Damocles*), criada por Ivan Sutherland



<https://www.tecmundo.com.br/mercado/123579-a-historia-da-realidade-virtual.htm>

Partindo-se para a análise do contexto atual, é importante pontuar que um dos marcos da popularidade da tecnologia RV está por volta do ano 2010 com o surgimento do *Oculus Rift* e o apelo para o mundo dos jogos eletrônicos.

Com data oficial de lançamento em 2016, o *Oculus Rift* já vinha chamando a atenção do público desde 2012 através de campanhas e aparições em eventos como o *Sundance Film Festival* com a proposta de revolucionar o mundo do *games*. O conceito utilizado para criar tamanho impacto estava no fato de que as imagens formadas pelo aparelho não permaneceriam estáticas em um ponto, mas acompanhariam completamente a movimentação do usuário. Dessa forma, o ambiente virtual poderia ser aproveitado em sua completude.

Ademais, a tecnologia RV não está apenas restrita ao mundo dos jogos, como também possui aplicações significativas nas áreas de treinamento militar, tratamentos de fobias e simulações diversas como simular o voo em aeronaves.

Figura 3 – Modelo conceitual do Rift, divulgado no Kickstarter



<https://wccftech.com/oculus-rift-cost-300-cofounder/>

Figura 4 – Psicóloga usando óculos de realidade virtual para tratar fobia



<https://canaltech.com.br/rv-ra/o-que-e-realidade-virtual-conheca-esta-tecnologia-que-pode-mudar-o-mundo-154999/>

2.2.2 Sala de Aula Virtual

Uma sala de aula virtual é um ambiente inteiramente virtual, criado com a finalidade de simular os aspectos mais importantes de uma classe tradicional. Ademais, alia funcionalidades tecnológicas para promover uma melhor aprendizagem, colaboração e integração entre os participantes. A sala de aula virtual tem o intuito de proporcionar um fácil acesso ao conhecimento, ultrapassando barreiras e compartilhando diferentes assuntos (CARVALHO, 2016).

Comumente chamados Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), são caracterizados por possuírem diversos benefícios e facilidades quando comparados ao sistema tradicional. Isto é, como o acesso ao conteúdo se dá de maneira virtual, o tempo gasto em deslocamento para o aluno chegar à sala de aula está restrito apenas a quanto tempo ele levará para acessar a sala através de seu dispositivo eletrônico e não mais de horas gastas em trânsito. Acresce também a questão da flexibilização dos horários, pois a disponibilização de aulas gravadas no ambiente possibilita que o aluno consuma o conteúdo em momentos que mais lhe convém para ter um melhor aproveitamento. Por fim, outra característica importante de se destacar é em relação ao custo em infraestrutura para manter um AVA, pois ele é bem abaixo dos valores exigidos por uma modalidade presencial. Portanto, percebe-se que apesar de possuir o mesmo princípio e finalidade dos sistemas de classe tradicional, sua maneira de execução é substancialmente diferente.

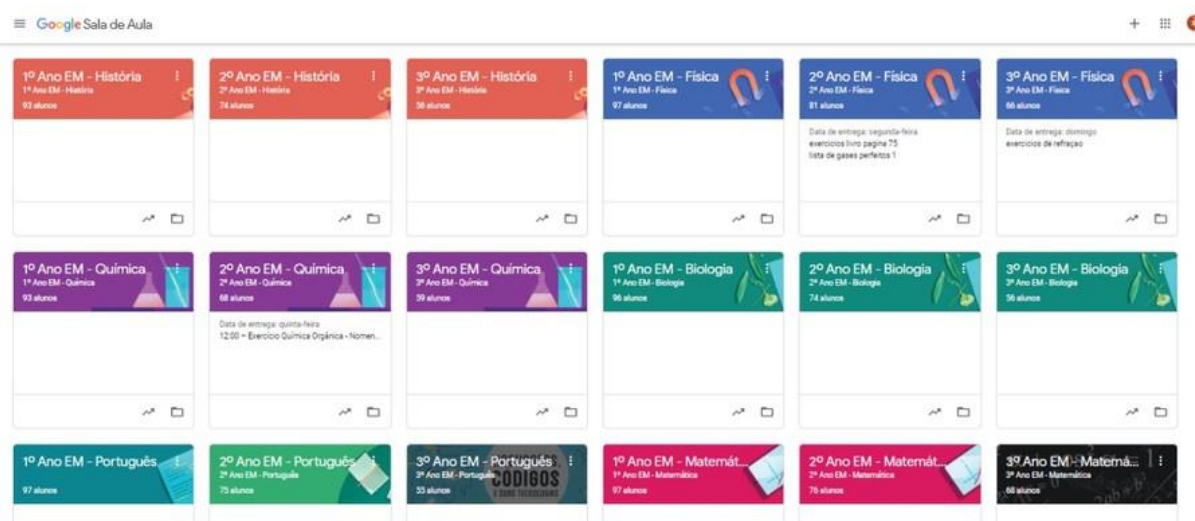
Conforme Mill, Daniel et al. (2012):

A compreensão do que são os ambientes virtuais de aprendizagem passa pela noção de redimensionamento da temporalidade e espacialidade da educação escolar e universitária. Trata-se de um lugar e uma duração diferenciada daqueles experimentados na educação presencial e isso exige uma reorganização dos processos de ensino e aprendizagem (Mill, Daniel et al., 2012).

No entanto, o sistema presencial ainda se torna necessário para situações em que é exigido mais interações sociais, como um acompanhamento mais ativo do docente para com o processo de aprendizagem ou atividades com maior rigor prático.

Por fim, para ter acesso a uma sala de aula virtual é necessário acessar o aplicativo ou *software* da instituição de ensino, ou organização responsável. Como exemplo, tem-se o AVA *Google Classroom*, criado pelo Google, visando facilitar o processo de ensino e aprendizagem ao sincronizar ferramentas externas ao sistema, tais como *Gmail*, *Drive*, *Meet*, formulários, entre outros mais. Dessa forma, contribuindo para a manutenção de uma plataforma ágil e intuitiva.

Figura 5 – Exibição de várias turmas criadas no ambiente do Google Classroom



<https://www.bombeiros.ce.gov.br/2020/03/30/colégio-dos-bombeiros-implementa-plataforma-virtual-por-meio-do-classroom-da-google/>

2.3 Processos, Métodos e Ferramentas

O processo de aplicação da RV em AVA consiste na união da praticidade das salas de aula virtuais com a interatividade da realidade virtual. Em relação ao professor, cabe a ele todo o dever e obrigação que normalmente lhe é atribuído, como a elaboração do material didático, possuir um óculos de realidade virtual e ter acesso ao *software* ou site em que se hospeda o ambiente de sala de aula virtual. Estando em conformidade com os itens previamente descritos, o docente, já introduzido no meio digital, teria a autonomia de personalizar e modificar a estrutura da sala para que melhor se adeque ao seu planejamento de aula. Já para o aluno, além de ter acesso ao AVA e possuir um dispositivo RV, é de sua obrigação portar-se como faria em situação presencial, ou seja, se comprometer a estar presente nas aulas e participar do planejamento proposto pelo seu docente. Além disso, o discente possui a liberdade de escolha para se representar por meio de um *avatar 3D* (entidade digital responsável por representar os indivíduos do mundo digital) de modo que ele venha a escolher aspectos como a cor e nomeá-lo do jeito que mais lhe agrada.

Conclui-se que uma vez dominados os conceitos de realidade virtual e ambiente virtual de aprendizagem, o processo para integrar ambos ocorre de maneira espontânea e intuitiva, assim como é proposto na ideia de simular o ambiente real e tradicional.

2.4 Exemplos de Uso

Pelo fato de tratar de um processo virtual, é indispensável pontuar a sua significância no processo de rompimento de barreiras físicas e no potencial inclusivo que o mundo digital pode proporcionar.

Exemplificando a superação de barreiras físicas tem-se o evento ocorrido pela universidade de Harvard em parceria com a universidade de Zhejiang na China cuja proposta era lecionar para as duas faculdades em simultâneo, cada qual em seu próprio recinto. Entretanto, inevitavelmente tiveram que lidar com os problemas de fuso horário em que a aula para os americanos (Harvard) ocorria às 10:30am e para os chineses (Zhejiang) às 11:30pm. Mas, uma vez que ambos estivessem aptos a participar da aula, os estudantes poderiam interagir entre si e desfrutar da aula cujo tema contemplava as pirâmides de giza. Pelas palavras de Peter Der Manuelian, professor da universidade de Harvard, “Pelo que sabemos, esta foi a primeira vez que americanos e chineses se encontraram no espaço virtual sob o olhar atento da antiga Esfinge egípcia!” (HOW HARVARD. . . , 2019). Evidenciando, portanto, um passo significativo na construção de uma educação sem fronteiras.

Desde a aplicação de *zooms*, utilização de *chats* e até mesmo implementação de tradutores de libras, as deficiências e comorbidades físicas podem ser imensamente amenizadas o que contribui positivamente para a inclusão de todos os alunos. Segundo Fábio Costa, CEO da agência “Casa Mais”, ao se referir a utilização de sua plataforma pelos alunos: “Ele pode aproveitar melhor a aula utilizando o zoom na tela do seu computador virtual e tirar as suas dúvidas via chat ou por meio do sistema de áudio 3D, sempre acompanhando a movimentação do professor, por meio do cenário 360°” (JAYME, 2020).

Portanto, fica evidente que a inovação da área de educação é mais que benéfica, chegando a ser essencial. Todavia, é necessário que essa implementação seja feita com responsabilidade, pois, se mal aproveitada, pode vir a se tornar uma nova ferramenta de exclusão ao deixar parte da população de fora do processo.

2.5 Cases/Empresas

O mercado atualmente, ano 2021, se encontra aquecido, sobretudo com o anúncio do lançamento do *Metaverse* que possui uma proposta ambiciosa, a de replicar a realidade através de dispositivos digitais. É um espaço coletivo e virtual compartilhado, constituído pela soma de realidade virtual, realidade aumentada e *Internet*. O seu escopo de atuação é muito mais amplo e profundo do que apenas unir RV com AVA, entretanto, certamente tamanha proposta alavancada por Mark Zuckerberg (fundador do *Facebook*), fomenta a discussão e aprimoramento de tais tecnologias.

A *Doghead Simulations*, empresa desenvolvedora da *software* fundada em 2016, é a responsável por criar o jogo de video game *Rumii* o qual foi protagonista no evento que uniu americanos e chineses em prol do ensino por meio de um ambiente virtual, tal como citado na sessão anterior. Possuindo como propósito maior o aprimoramento da área de educação e RV, a empresa destaca como seus principais valores:

- Educação: buscamos oportunidades para ensinar aos clientes o poder e a conectividade da RV.

- **Transparência:** Acreditamos na construção de uma comunidade por meio de uma comunicação honesta e genuína.
- **Inovação:** Estamos procurando recursos novos e melhores para aprimorar a experiência de nossos clientes.
- **Excelência:** Procuramos oferecer atendimento ao cliente de alta qualidade e uma experiência excepcional.
- **Lealdade:** Procuramos construir relacionamentos fortes e duradouros com nossos clientes e parceiros.
- **Grit:** Acreditamos no espírito de trabalho árduo, paixão e perseverança diante das dificuldades.

A agência Casa Mais, por sua vez é a fundadora do aplicativo *Rumii* o qual possui funcionalidades de sistema de *zoom*, cenário 360°, sistema de áudio 3D e outros mais para seu ambiente virtual de aprendizagem, conforme mencionado no capítulo anterior. Sediada na cidade de São Paulo e atuante no mercado desde 2011, é pioneira na produção de vídeos em realidade virtual e atua montando campanhas para clientes dos mais diversos ramos. Alguns de seus *cases* de sucesso incluem a criação de um *Tour* virtual e vídeo 360 para a *Volvo*, vídeo de RV para o grupo Boticário e criação de jogo em RV para a *HBO*.

2.6 Futuro da Área

Concordante com o que foi discutido nas sessões anteriores, a inovação tecnológica na área de educação tem a capacidade de prevenir grandes infortúnios e atrasos por se tratar de um método mais resiliente aos fatores externos. Ademais, possui um imenso potencial, podendo trazer impactos significativos na maneira como percebemos e atuamos no processo de aprendizagem.

As tecnologias atuais de comunicação não são suficientes para dispensar as reuniões físicas e como apontado por um estudo publicado por pesquisadores da universidade de Ghent no *Jornal da Tecnologia da Informação e Gestão* em 2016 reportou que as limitações dos sistemas existentes incluíam a habilidade de gerar confiança, comunicar sentimentos, resolver conflitos e negociar acordos (Realidade Virtual...). Portanto, devido a essas análises, a questão de se investir em RV se torna crucial para a mitigação de tal problemática, uma vez que o aprimoramento das simulações proporciona maior imersão e por subsequente mais confiança nas relações virtuais.

Pode-se concluir, portanto, que bem estar e melhor qualidade de vida são o foco principal pelo qual vale o investimento na aplicação de realidade virtual em ambientes de sala de aula virtual. Pois, tais características são alcançadas por meio do aprimoramento de experiências e imersão durante as aulas, fortalecimento das relações sociais e superação de barreiras, o que permite dizer que mais indivíduos serão impactados. Ao que

foi mencionado, ainda é verdade que os investimentos para se manter tais estruturas são bem inferiores frente aos atuais.

Referências

CARVALHO, Rafael. **Como funciona uma sala de aula virtual?**. Disponível em: <<https://www.edools.com/sala-de-aula-virtual/>>. Acesso em: 8 dezembro 2021.

CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOFTWARE LIVRE E TECNOLOGIAS ABERTAS, XVII, 2020, ON-LINE. **Realidade Virtual Imersiva para Reprodução Cinematográfica**. ON-LINE: Latinoware, 2020. v.1, p. 1-2.

OLIVEIRA, Fátima Bayma de. **Desafios da Educação: Contribuições estratégicas para o ensino superior**. Rio de Janeiro: E-papers, 2009.

Oculus Rift: conheça todas as versões dos óculos de realidade virtual. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2016/02/oculus-rift-conheca-todas-versoes-do-oculos-de-realidade-virtual.ghtml>>. Acesso em: 16 dezembro 2021.

PORTELLA, Cibele Pube. **Realidade Virtual: Passado, presente e perspectivas**. 2019. 11f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Tori, Romero & Kirner, Claudio. (2006). **Fundamentos de Realidade Virtual**.

VELASCO, ARIANE. **O que é realidade virtual? Conheça esta tecnologia que pode mudar o mundo**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/rv-ra/o-que-e-realidade-virtual-conheca-esta-tecnologia-que-pode-mudar-o-mundo-154999/>>. Acesso em: 8 dezembro 2021.

Mill, Daniel & Brito, Nara & Silva, Aparecida. (2012). **Sala de Aula Virtual: novos lugares e novas durações para o ensinar e o aprender na contemporaneidade**.

Sala de aula virtual: entenda o conceito para treinamentos. Disponível em: <<https://blog.wittel.com/sala-de-aula-virtual-entenda-o-conceito-para-treinamentos/>>. Acesso em: 8 dezembro 2021.

UNESCO. **Educação: da interrupção à recuperação**. Disponível em: <<https://bit.ly/3d0X0zT>>. Acesso em: 16 dezembro 2021.

JAYME, Flávio. **Realidade virtual ajuda a criar salas de aula imersivas**. Disponível em: <<https://pausadramatica.com.br/2020/05/19/realidade-virtual-ajuda-a-criar-salas-de-aula-imersivas/>>. Acesso em: 8 dezembro 2021.

HOW HARVARD UNIVERSITY USES RUMII VIRTUAL REALITY SOFTWARE TO EXPLORE THE GIZA PYRAMIDS WITH ZHEJIANG UNIVERSITY IN CHINA. Disponível em: <<https://www.dogheadsimulations.com/doghead-blog/2019/1/7/rumii-customer-spotlight-how-harvard-university-uses-virtual-reality-to-explore-the-pyramids>>. Acesso em: 8 dezembro 2021.