

LABORATÓRIO EDUCACIONAL NO METAVERSO: AULA PRÁTICA DE QUÍMICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4505

Lucio Garcia Veraldo Junior - lucio.veraldo@infinityacademy3d.com.br
Universidade de São Paulo

Isaias Paulino Soares - isaiasviolinista@gmail.com
Infinity Academy 3D

Luiz Rogério Galam - lrgalam@gmail.com
Infinity Academy 3D

Pablo Rafael Rosa da Silva - pablo7r@outlook.com
Infinity Academy 3D

Resumo: *A sala de aula é um laboratório de testes que se adapta e reconstrói aos cenários introduzindo novas possibilidades de melhoria do processo de ensino. A busca por inovação e aprimoramento tem sido uma constante na vida humana desde os mais remotos registros da civilização. No contexto contemporâneo, a agenda educativa é baseada nas competências, na definição de metas de aprendizagem consubstanciadas por descritores, na avaliação externa e censitária, na intensificação tecnológica e na correspondente expropriação de conhecimentos dos docentes. Isso aponta para a ideia de que professores necessitam (re) pensar suas práticas e modelos pedagógicos, a fim de contemplar a utilização das tecnologias digitais. O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um protótipo em metaverso para uma atividade acadêmica laboratorial do curso de Química. As experiências com o metaverso permitem interagir e conviver com pessoas, como fazemos no mundo físico, seja nas escolas ou universidades, inclusive cursos completos ministrados em ambiente virtual. Para o ensino de Química o uso desses recursos de tecnologias digitais pode ser largamente utilizado, de modo que enriqueça as discussões teóricas e se configure suporte para as práticas pedagógicas.*

Palavras-chave: metaverso, laboratório, Química, experiência, práticas pedagógicas

LABORATÓRIO EDUCACIONAL NO METAVERSO: AULA PRÁTICA DE QUÍMICA

1 INTRODUÇÃO

A sala de aula é um laboratório de testes que se adapta e reconstrói aos cenários introduzindo novas possibilidades de melhoria do processo de ensino. A busca por inovação e aprimoramento tem sido uma constante na vida humana desde os mais remotos registros da civilização. Portanto, não é fácil se adaptar às peculiaridades de uma sociedade em constante mudança e, neste caso, os professores são o papel mais importante, pois a inovação é, e sempre será, necessária. Portanto, os profissionais do ensino devem estar sempre atentos às novas possibilidades para agregar novos conhecimentos aos conhecimentos prévios, resultando em novos cargos (MORAN, 2015).

Para (BACICH; TRANZI NETO; TREVISANI, 2015) os estudantes vivem e respiram tecnologia diariamente. Se os meios de comunicação evoluíram, a sala de aula não pode ficar para trás, estática, copiando modelo do início do século passado. Ainda segundo os autores, as metodologias ativas, dentre elas o ensino híbrido com os seus modelos de rotação por estação, laboratório rotacional, rotação individual, sala de aula invertida, modelos flex e virtual aprimorado já têm sido utilizadas nas escolas. (BACICH; TRANZI NETO; TREVISANI, 2015)

Segundo Silva (2022), os entusiastas de soluções como as Edtech argumentam que este é um momento de inovação disruptiva na educação devido aos avanços tecnológicos, o que exige pensar em inovações metodológicas e nas novas potencialidades emergentes da educação digital. Essa constatação é seguida pelo diagnóstico de fracasso do atual sistema educacional que ainda é baseado em métodos ultrapassados, não prende a atenção dos estudantes, ao fraco desempenho dos professores, a baixa garantia de aprendizagem e o não preparo dos estudantes para o atual "dinâmico mercado de trabalho".

No contexto contemporâneo, a agenda educativa é baseada nas competências, na definição de metas de aprendizagem consubstanciadas por descritores, na avaliação externa e censitária, na intensificação tecnológica e na correspondente expropriação de conhecimentos dos docentes (LEHER, 2019). As EdTech, alcançaram um crescimento surpreendente nos últimos anos tendo como discurso a possibilidade de revolucionar a aprendizagem por meio da tecnologia.

A influência do mercado de educação ocorre de múltiplas formas tanto por meio da forma direta de serviços educacionais por instituições e fundações privadas, como também por meio da disputa de conteúdo das políticas públicas educativas, como é o caso das parcerias público-privadas com sistemas ou escolas, em que o setor privado, com ou sem fins lucrativos, vai assumindo o conteúdo da educação pública e mesmo a sua execução (PERONI; SCHEIBE, 2017)

Segundo Burin (2020), as EdTechs são startups projetadas para criar produtos e serviços em educação, sob condições de extrema incerteza e de forma escalável, de forma rápida, muitas vezes, utilizando uma base tecnológica. Por isso, as EdTechs são vistas como uma alternativa para enfrentar os desafios da educação brasileira, que são muitos, como professores despreparados, sistemas educacionais ultrapassados e que não exploram os recursos da era digital.

Para Cerutti e Girafa (2015), se faz necessário pensar que o uso das tecnologias digitais vem rompendo com paradigmas até então não amplamente vivenciados pela escola que, como organização, também tem se desafiado a refletir sobre novas práticas e revisar suas metodologias didáticas e institucionais. Isso aponta para a ideia de que professores e gestores necessitam (re) pensar suas práticas e modelos pedagógicos, a fim de contemplar ou ressignificar a utilização das tecnologias digitais.

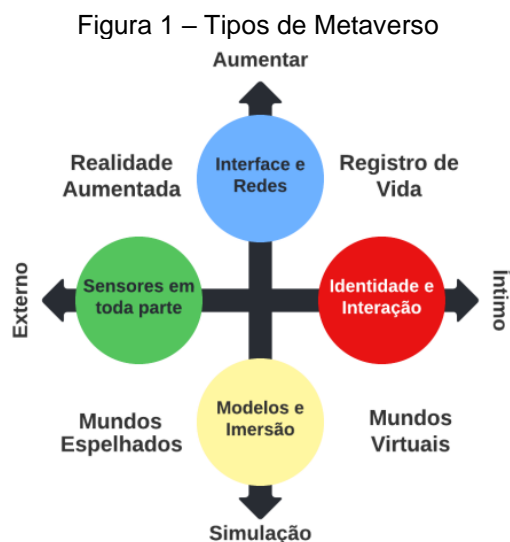
Diante do contexto, surge a seguinte questão de pesquisa: Como desenvolver um ambiente de realidade virtual para o desenvolvimento de uma atividade acadêmica em laboratório?

O objetivo geral deste trabalho é demonstrar um protótipo em metaverso para uma atividade acadêmica laboratorial do curso de Química. O objetivo específico está em elucidar o uso de realidade virtual (metaverso) no processo de ensino-aprendizagem.

Voss et al. (2014) afirmam que o metaverso ou mundo virtual permite ainda que o usuário desenvolva um conjunto de tarefas, como manipulação de experimentos simulados, porém sem o risco das consequências inerentes as mesmas atividades quando realizadas em laboratórios reais.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Valente (2018) discorre que as tecnologias estão mudando o modo de desenvolvimento da humanidade, inclusive na forma com que as pessoas pensam e resolvem situações diante do acesso as informações e como estas se relacionam com as demais. De acordo com Mystakidis (2022), um metaverso é composto pelas dimensões de tecnologias, princípios, identificação e desafios. Smart, Cascio, Paffendorg (2007) definiram quatro critérios de classificação para metaversos conforme apresentados na Figura 1:



Fonte: Adaptado de Smart, Cascio, Paffendorg (2007)

Segundo Kye et al. (2021), nessa classificação a área entre os eixos permite separar os metaversos em:

- **augmented reality** (realidade aumentada): meio de projetar informações do mundo real usando um dispositivo (smartphone, por exemplo);

- **mirror worlds** (mundos espelhados): espaço que fornece novas informações ou atividades aos usuários criando um espaço idêntico ao mundo real no mundo virtual;
- **virtual worlds** (mundos virtuais): espaço virtual onde os usuários podem mover seus avatares com base em gráficos 3D e;
- **lifelogging** (registro de vida): espaço virtual no qual dados e ações que ocorrem na realidade são transferidos para o mundo virtual da forma como estão

Para Radoff (2021), os metaversos permitem aos criadores oferecer experiências conectadas e imersivas com base em atividades, tais como:

- incorporar e linkar conteúdos/experiências imersivas;
- informar, escapar e contar histórias;
- desenvolver atividades em um local;
- colaborar, aprender e treinar;
- ser o “terceiro lugar”, propiciando a vida em comunidade, interação social e a expressão da criatividade.

Para Lopes et al. (2019), o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) tem gerado transformações em várias atividades humanas e áreas do conhecimento, sendo a educação uma das áreas com grande potencial para implantação e para a geração de inovações. Os autores complementam que trazer o conceito de inovação para o âmbito educacional, as transformações na organização da escola, nos métodos de ensino-aprendizagem são somente alguns exemplos de inovação possíveis (LOPES et al., 2019).

De acordo com Da Silva, Bastos e Da Cunha (2023), estas transformações mudaram a percepção das metodologias empregadas em sala de aula, neste contexto, não bastava somente o professor dominar os conteúdos e repassá-los aos estudantes com o uso de uma ferramenta tecnológica, mas sim, pensar em metodologias que potencializassem o uso destas tecnologias em sala de aula, promovendo assim, uma aprendizagem mais significativa e contextualizada aos estudantes.

Especificamente para o contexto educacional, metaversos possuem potencial inovador, atendendo a necessidade de aprendizagem das pessoas, possibilitando o acesso a um mundo virtual estendido do mundo real, de qualquer local ou momento do seu dia (KYE et al., 2021).

Para Moreira (2022), o metaverso não é um espaço acabado, é um espaço em construção e que deve contar com a participação de professores e profissionais da educação na implantação de novas metodologias que inovem e dinamizem as aulas. Ainda segundo a autora, esse processo de pensar e implementar metodologias educativas e projetos mediados pelo metaverso passam pelo conhecimento técnico das plataformas a fim de garantir que as atividades do mundo físico não sejam simplesmente transferidas ou adaptadas ao mundo virtual, mas que sejam pensadas a partir de uma dinâmica própria. (MOREIRA, 2022)

A compreensão atual de metaverso, segundo Park e Kim (2022), é pautada sobre três aspectos:

1. O rápido desenvolvimento do *deep learning*, o que melhora a precisão da visão e o reconhecimento de linguagem, bem como o desenvolvimento de modelos generativos, que contribuem para um ambiente mais imersivo e com movimento mais natural;

2. O acesso a partir de dispositivos móveis conectados à internet a qualquer hora, em qualquer lugar; e,
3. A codificação do programa no próprio metaverso, além de estar mais ligado à vida real com, por exemplo, moeda virtual e outros elementos.

O desenvolvimento do metaverso está nos seus estágios iniciais, e por este motivo não existe uma definição universalmente aceita e que seja consistente, nem da parte acadêmica e nem da indústria (DUAN, 2021) para este termo (ou processo, ou fenômeno). Neste sentido, segundo (BEZERRA JR. et al., 2023) é necessário entender o momento do desenvolvimento não só de uma nova tecnologia, mas de um novo paradigma social, em que não apenas empresários e desenvolvedores terão a oportunidade de moldar o futuro, mas também professores e educadores, contando que estes possam se apropriar das ferramentas necessárias

Para Pereira (2022), se a escola estiver atualizada e preparada para o futuro, o metaverso poderá melhorar a qualidade da aprendizagem, por meio de experiências vividas pelos estudantes sendo capazes de interpretar situações-problema por meio de tabelas, fórmulas e gráficos, com elementos do mundo virtual que poderão contribuir para aprendizagem significativa e real. Complementa a autora que de forma imersiva e coletiva, as experiências com o metaverso permitem interagir e conviver com pessoas, como fazemos no mundo físico, seja nas escolas ou universidades, inclusive cursos completos ministrados em ambiente virtual.

A gamificação, como uma metodologia que nasce dos jogos, está intimamente ligada com o Metaverso, que também nasce do mundo dos games. Park e Kim (2022) buscaram compreender e identificar os tipos possíveis de mundos virtuais e como seria possível, para cada um, entregar experiências de aprendizagem gamificadas.

Para Classe, Castro e Oliveira (2023), no ensino e aprendizagem híbridos, onde presencial se mescla ao online, ambientes de metaverso podem ser considerados propostas naturais para fornecer suporte a estes contextos. Complementam os autores que, devido à sua natureza de estender o mundo real à mundos virtuais, eles se tornam uma abordagem propícia para que estudantes e professores possam interagir em um contexto de ensino e aprendizagem, dentro de um mesmo ambiente, independentemente de sua localização geográfica. (CLASSE, CASTRO, OLIVEIRA, 2023).

Frish et. al. (2020) apresentam o Molecular MR Multiplayer, uma plataforma colaborativa interativa, que utiliza elementos que simulam uma experiência de jogos, para que cientistas possam trabalhar concomitantemente na descoberta e pesquisa de compostos químicos. A partir desta ferramenta as equipes podem observar, manipular e analisar estruturas químicas.

Isso porque, segundo Voss et al. (2014), o risco que é 35 estudantes em um laboratório de Ciências que diante da insuficiência dos espaços físicos mexer com elementos químicos que podem gerar: queimaduras em geral, dermatites de contato, irritação de mucosas e das vias respiratórias superiores. Concluem que o metaverso oferecer esse ambiente seria muito mais seguro e menos corrosivo (VOSS et al., 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho, segundo Miguel et al. (2018) tem como classificação da pesquisa definida:

- Quanto à natureza, é APLICADA, pois caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, os resultados devem ser aplicados ou utilizados na solução de problemas que ocorrem na realidade;
- Quanto aos objetivos, é DESCRITIVA, pois descreve um modelo de aula laboratorial em ambiente de realidade virtual;
- Quanto à abordagem, é definida como QUALITATIVA, pois seus resultados consideram que há uma relação entre real e subjetivo na interpretação dos fenômenos e na atribuição de significados;
- Quanto ao método, é definida como SIMULAÇÃO, pois seus resultados consideram as ações simuladas ao real sendo avaliadas quanto a atividade acadêmica definida.

Segundo Brasileiro e Silva (2015) como as simulações são baseadas em modelos de situações reais, é importante que esses modelos e os limites de sua validade estejam bem claros para o professor e para os estudantes. Ainda assim, por meio dos laboratórios virtuais, os estudantes podem observar fenômenos modelados a nível macroscópico, coletar dados, isolar variáveis e estudar o comportamento de sistemas (BRASILEIRO, SILVA, 2015).

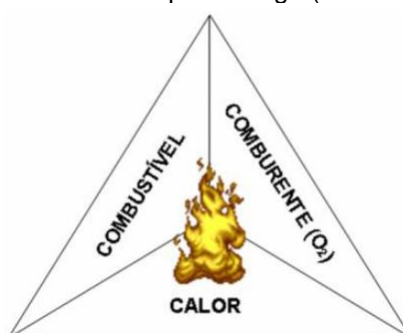
Neste sentido, Pascoin e Carvalho (2021) ressaltam que, para o ensino de Química o uso desses recursos de tecnologias digitais pode ser largamente utilizado, de modo que enriqueça as discussões teóricas e se configure suporte para as práticas pedagógicas, admitindo que as experiências cotidianas dos estudantes ganhem sentido, facilitando os estudos sobre os conteúdos pertinentes à ciência.

3.1 Aula 1: Noções de Segurança e Reconhecimento de Vidrarias.

Teoria: descrição de forma sucinta e objetiva quanto aos conceitos para o desenvolvimento da atividade acadêmica:

- Segurança: para que haja fogo são necessários os seguintes elementos conforme apresentados na Figura 2.:

Figura 2 – Elementos para o fogo (incêndio)



Fonte: Autores

- Vidraria: antes de iniciar qualquer experimento em um laboratório químico é importante familiarizar-se com os equipamentos disponíveis, conhecer seu funcionamento, indicação de uso e a maneira correta de manuseá-lo. A grande maioria dos equipamentos utilizados nos laboratórios é de vidro, portanto é necessário muito cuidado ao manuseá-los. Estes podem ser de vidro comum, borossilicato (pirex) ou de quartzo fundido. As vidrarias volumétricas, como bureta,

pipeta volumétrica e pipeta graduada, são calibradas e portanto não devem ser aquecidas. Alguns exemplos são apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Exemplos de vidraria (laboratório)



Tubo de ensaio: execução de reações químicas em pequena escala



Béquer: dissolução de sólidos e aquecimento de líquidos.



Erlenmeyer: aquecimento de líquidos e titulações.



Funil comum: filtração simples, com o auxílio de um papel de filtro e transferência de líquidos.



Kitassato: filtração a pressão reduzida (ou filtração a vácuo)



Proveta: medida volumes de líquidos sem grande precisão.

Fonte: Autores

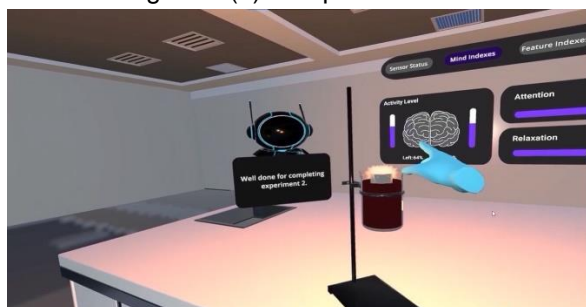
4 LABORATÓRIO DE QUÍMICA METAVERSO

Como procedimento no laboratório foi realizado o experimento: *Calor de Reação*.

- **Objetivo:** determinar o calor de reação de uma base e de um ácido forte e o calor de neutralização de uma base e de um ácido forte.
- **Fundamentação:** os processos químicos e físicos envolvem além das transformações materiais. A calorimetria mede as variações energéticas que ocorrem à pressão constante, em recipientes abertos que é denominado calor de reação ou variação de entalpia.

O experimento químico no laboratório virtual é apresentado na Figura 4 (a), (b), (c), (d), (e) e (f):

Figura 4 (a) – Experimento 3D



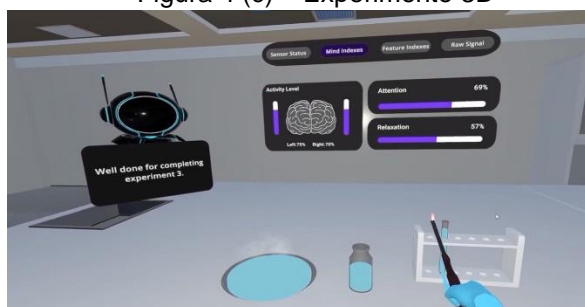
Fonte: Autores

Figura 4 (b) – Experimento 3D



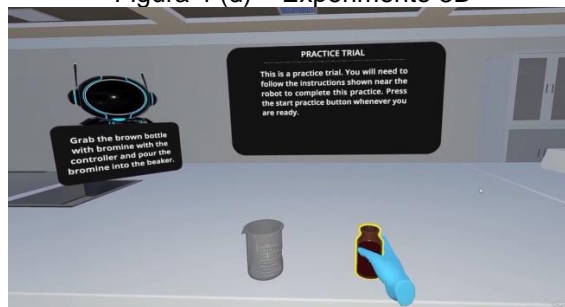
Fonte: Autores

Figura 4 (c) – Experimento 3D



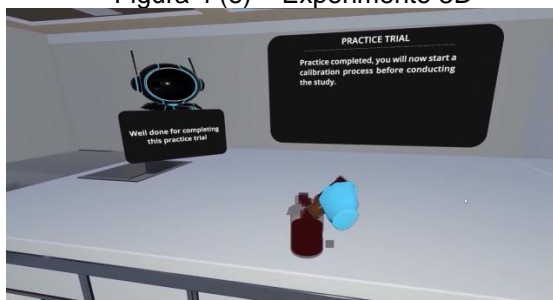
Fonte: Autores

Figura 4 (d) – Experimento 3D



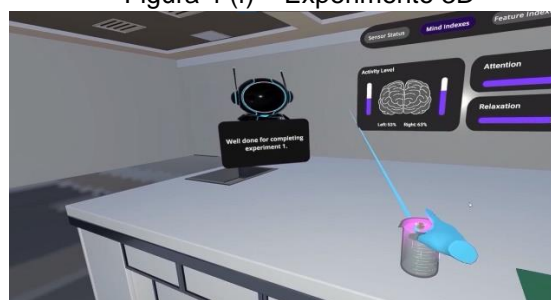
Fonte: Autores

Figura 4 (e) – Experimento 3D



Fonte: Autores

Figura 4 (f) – Experimento 3D



Fonte: Autores

Quanto ao desenvolvimento das competências do estudante utilizando o ambiente de metaverso, pode-se destacar:

- **Colaboração e trabalho em equipe:** o metaverso permite que estudantes e professores interajam em um ambiente virtual compartilhado, independentemente da localização geográfica. Isso possibilita a colaboração e o trabalho em equipe, incentivando a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento.
- **Simulações:** O metaverso oferece a oportunidade de criar simulações realistas em diversas áreas de estudo na qual estudantes podem simular experimentos científicos, procedimentos médicos ou até mesmo eventos históricos, proporcionando uma experiência prática e segura.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de ensino ainda calcado na ideia de que o professor é o detentor do conhecimento e os estudantes receptores passivos do conteúdo de aulas expositivas (poucas oportunidades de produção e colaboração), também são entraves a serem superados para uma maior abertura do ensino para a inovação e, conseqüentemente, para a construção de uma mentalidade disruptiva entre os estudantes.

Com o surgimento e avanço das tecnologias digitais, como a realidade virtual e aumentada, o conceito de metaverso tem ganhado cada vez mais atenção. O metaverso refere-se a um ambiente virtual compartilhado, no qual as pessoas podem interagir entre si e com objetos digitais tridimensionais em tempo real.

Na área da educação, o metaverso oferece várias oportunidades para aprimorar a experiência de ensino e aprendizagem. Os professores e estudantes podem aproveitar essa tecnologia de forma pedagógica, permitindo uma abordagem mais imersiva e interativa do conteúdo. O metaverso pode conectar estudantes e professores a

especialistas em diferentes áreas do conhecimento, bem como fornecer acesso a uma variedade de recursos educacionais, como bibliotecas virtuais, laboratórios e coleções digitais. Isso amplia as oportunidades de aprendizagem e enriquece o processo educacional.

No entanto, é importante destacar que o uso pedagógico do metaverso requer uma reflexão cuidadosa sobre seus benefícios e limitações. Além disso, é essencial garantir que todos os estudantes tenham acesso igualitário às tecnologias necessárias e que as atividades no metaverso sejam complementares às abordagens tradicionais de ensino, adaptando-se às necessidades individuais e aos objetivos educacionais estabelecidos.

Como proposta para futuras pesquisas, desenvolver percursos formativos de forma híbrida por meio do método 30-60-10 que permite uma interação entre aprendizagem formal (teoria, envolvendo conhecimentos prévios e assimilação dos conteúdos básicos e de fundamentos das áreas do saber), prática (aplicação e transferência dos conteúdos assimilados) e social (aplicação dos conhecimentos e das competências no mundo real, fora do ambiente acadêmico).

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BEZERRA JR, Arandi Ginane, et al. O fenômeno “metaverso” e suas implicações sobre a educação: uma revisão sistemática da literatura e análise documental. In: **SciELO Preprints**. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5991.2023>.

BRASILEIRO, Lilian Borges; SILVA, Glenda Rodrigues da. Interatividade na ponta do mouse: simulações e Laboratórios virtuais. In: MATEUS A.L. (Org.). **Ensino de Química mediado pelas TICs**. Belo Horizonte: UFMG, 2015.

BURIN, Fátima Osmari. **EdTechs: panorama de startups de educação no Brasil e suas inserções na educação básica**. Dissertação de Mestrado. PUCRS, 2021.

CERUTTI, Elisabete; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. **Uma nova juventude chegou à universidade: e agora, professor?** 1 ed. Curitiba: CRV, 2015.

Classe, Tadeu Moreira de, Castro, Ronney Moreira de, Oliveira, Eduardo Gomes de. Metaverso como Ambiente de Aprendizagem Ativa para o Aprendizado Híbrido. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, 31, 222-254, 2023.

DA SILVA, Mônia Lorena do Nascimento; BASTOS, Mairiane Ferreira; DA CUNHA, Thaynara Ribeiro. Metaverso: um olhar sob a perspectiva da educação. **Revista Foco**, 16.4: e1511-e1511, 2023.

FRISH, Semen; DRUCHOK, Maksym; SHCHUR, Hlib. Molecular mr multiplayer: A cross-platform collaborative interactive game for scientists. In: **26th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology**. p. 1-2, 2020.

KYE, Bokyung et al. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. **Journal of Educational Evaluation for Health Professions**, 18, 2021.

LEHER, Roberto. Apontamentos para análise da correlação de forças na educação brasileira: em prol da frente democrática. **Educação & Sociedade.**, Campinas, v.40, e0219831, 2019.

LOPES, L. M. D.; VIDOTTO, K. N. S.; POZZEBON, E.; FERENHOF, H. A. Inovações educacionais com o uso da realidade aumentada: uma revisão sistemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte. v. 35, e197403, 2019.

MIGUEL, Paulo Augusto Calchick, et al. Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: **Elsevier Editora Ltda.**, 3ª edição, 2018.

MORAN, José. Educação Híbrida: Um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. (Org.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MOREIRA, Ana Lucia Souza. METAVERSO E EDUCAÇÃO: UTILIZAÇÃO DAS PLATAFORMAS MOZILLA HUBS E SPATIAL. **Painel Metaverso**, Florianópolis, SC, e000004, 1.1, 2022.

MYSTAKIDIS, Stylianos. Metaverse. **Encyclopedia**, 2(1), 486–497, 2022.

PARK, Sang-Min; KIM, Young-Gab. A metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. **IEEE Access**, v. 10, n. 1, p. 1-43, 2022.

PASCOIN, Alessandro Félix; CARVALHO, José Wilson P. Representações quantitativas em laboratórios virtuais para o ensino de Química. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, 22.2: 152-159, 2021.

PEREIRA, Soraya Rachel. Metaverso na educação: currículo, desafios e possibilidades. **Painel Metaverso**, Florianópolis, SC, e000005, 1.1, 2022.

PERONI, Vera; SCHEIBE, Leda. Privatização da e na educação: projetos societários em disputa. **Retratos da Escola**, 11.21: 387-392, 2017.

RADOFF, Jan. The experiences of the metaverse. Building the metaverse. Irlanda: **Medium.com**. 2021.

SILVA, Paula Alves Pereira. **EdTech e a plataformação da educação**. Trabalho de Conclusão de Curso, Rio de Janeiro: UERJ, 2022.

SMART, John, CASCIO, Jamais, PAFFENDORG, Jerry. Metaverse roadmap: pathway to the 3d web. Ann Arbor (MI): **Acceleration Studies Foundation**. 2007.

VALENTE, José Armando. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: VALENTE, J. A.; FREIRE, F. M. P.; ARANTES, F. L. (Orgs.). **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas: NIED/UNICAMP, p. 17-41, 2018.

VOSS, Gleizer Bierhalz, et al. Ambientes Virtuais de Aprendizagem e Ambientes Imersivos: um estudo de caso utilizando tecnologias de computação móvel e web viewers. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, 2014, 2.1: 24-42.

EDUCATIONAL LABORATORY IN THE METAVERSE: CHEMISTRY PRACTICAL CLASS

Abstract: *The classroom is a testing laboratory that adapts and reconstructs scenarios, introducing new possibilities for improving the teaching process. The search for innovation and improvement has been a constant in human life since the most remote records of civilization. In the contemporary context, the educational agenda is based on competences, on the definition of learning goals embodied by descriptors, on external and census evaluation, on technological intensification and on the corresponding expropriation of knowledge from teachers. This points to the idea that teachers need to (re)think their pedagogical practices and models to contemplate the use of digital technologies. The general objective of this work is to develop a metaverse prototype for an academic laboratory activity in the Chemistry course. Experiences with the metaverse allow us to interact and live with people, as we do in the physical world, whether in schools or universities, including complete courses taught in a virtual environment. For the teaching of Chemistry, the use of these resources of digital technologies can be widely used, in a way that enriches theoretical discussions and configures support for pedagogical practices.*

Keywords: *metaverse, laboratory, Chemistry, experience, pedagogical practices.*