

A importância do uso de objetos virtuais de aprendizagem como facilitador no ensino de química em tempos de pandemia da Covid-19

Francisco Luan Nascimento da Silva¹

Lívia Paulia Dias Ribeiro²

Eveline de Abreu Menezes³

Viviane Gomes Pereira Ribeiro⁴

¹ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: vluan1@gmail.com

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: liviapaulia@unilab.edu.br

³ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: eveline@unilab.edu.br

⁴ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: vivianegpribeiro@unilab.edu.br

RESUMO

A pandemia da COVID-19 tem trazido efeitos desastrosos em vários setores da saúde, da economia e da educação, no Brasil e no mundo. A Portaria do Ministério da Educação e Cultura (MEC) nº 343/2020 autorizou a substituição das aulas presenciais por aulas com meios digitais enquanto durar a situação de pandemia. Nesse contexto, escolas e universidades iniciaram estratégias de realização das atividades educacionais usando metodologias de ensino alternativas. O presente trabalho tem como objetivo analisar os objetos virtuais de aprendizagem (OVA) disponibilizados em repositórios de livre acesso que poderão ser empregados no ensino de química remoto como estratégia de ensino e aprendizagem. Foi verificado que apenas duas páginas possuem OVA de boa qualidade, visualmente atrativas e com simuladores experimentais de fácil uso e entendimento. Os simuladores de experimentos são mais dedicados ao ensino básico e não contemplam todos os conteúdos de química estudados. Espera-se que mais repositórios de livre acesso sejam criados e que contemplem os diversos conteúdos estudados e que tenham aprofundamento para uso no ensino superior.

Palavras-chaves: Ensino de Química. Laboratórios Virtuais. Objetos Virtuais de Aprendizagem.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has had disastrous effects on various sectors of health, economy and education, in Brazil and worldwide. The Ministry of Education and Culture (MEC) authorized the replacement of classroom classes for classes with digital media while the pandemic situation lasts. In this context, schools and universities initiated strategies to carry out educational activities using alternative teaching methodologies. This work aims to analyse the virtual learning objects (VLO) available in open access repositories that can be used in remote chemistry teaching as a teaching and learning strategy. It was verified that only two pages have good quality VLO, visually attractive and with experimental simulators that are easy to use and understand. Experimental simulators are more dedicated to basic education and do not include all the chemistry contents studied. It is expected that more open access repositories will be created that include the various contents studied and that they will be deepened for use in higher education.

Keywords: Chemistry teaching. Learning Virtual Objects. Virtual Laboratories.

INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19, iniciada em dezembro de 2019 e ainda presente nos dias atuais, tem trazido efeitos desastrosos para a saúde, a economia e a educação no mundo inteiro. No Brasil seus efeitos tiveram dimensões mais críticas, tanto no número de casos positivos quanto no número de mortes.

O mundo tem passado por mudanças aceleradas e as informações estão sendo processadas muito rapidamente, o que traz para a sociedade um novo paradigma. A educação quando inserida neste processo, cede à busca de uma construção contínua do conhecimento, pois as novas tecnologias da informação e comunicação ultrapassam os limites do cérebro e do corpo humano, transformando-se em extensões do pensamento para potencializar as ações humanas. Desse modo, o computador passou a ser uma poderosa ferramenta que pode auxiliar os alunos na construção do saber e inseri-los no mundo tecnológico a partir das atividades educativas realizadas.

Assim, o professor precisa estar em constante atualização para acompanhar os avanços tecnológicos e melhorar sua práxis docente. A práxis torna-se um viés formativo para uma visão transformadora, fazendo com que o seu significado seja descrito como ação/prática

necessária para a atuação docente, isso porque o docente coloca em prática novas metodologias que ajudam na compreensão do conteúdo a ser abordado. Com o ensino remoto o professor que era importantíssimo em sala de aula, agora passa a ter uma condição de influenciador, isso porque a sua formação não deve finalizar com sua formação acadêmica, conforme aponta Andrade (2019, p.25):

“A formação continuada na vida do professor deve ser algo constante em sua vida, além de contribuir em suas ações pedagógicas e complementar novos conhecimentos, metodologias e didáticas para que possa desempenhar perfeitamente suas habilidades e competências no ensino, aliás, é devidamente papel desse profissional entender a importância de se reciclar durante a sua vida em sala de aula, procurar melhoria na sua profissão.”

Perceber-se que a vivência escolar faz com que o docente aperfeiçoe os seus conhecimentos e suas habilidades, principalmente porque agora o docente deve integrar na sua prática as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's). É preciso atentar que o docente produz marcas significantes na visão dos estudantes, e neste novo ambiente escolar que utiliza as novas plataformas de comunicação, seu trabalho influenciará na apropriação da linguagem científica para a compreensão dos alunos, isso porque segundo CHASSOT(1995, p. 165):

“(...) somos falantes de uma linguagem diferente daquela de nossos alunos, e para que eles possam entender a linguagem química é preciso que nós, assim como se faz com alguém que inicia a aprendizagem de uma língua estrangeira, (...), façamos que eles vejam as semelhanças desta com o dialeto que é corrente em seu mundo e que é regido muitas vezes por suas práticas sociais (...).”

A Portaria do Ministério da Educação e Cultura (MEC) 343/2020, considerando a situação da pandemia do novo Coronavírus – COVID-19, e autorizou, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais por aulas que utilizassem meios e tecnologias de informação e comunicação. Nesse contexto, escolas e universidades iniciaram estratégias de realização das atividades educacionais usando metodologias de ensino alternativas.

Para Behar (2020) o Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância não podem ser compreendidos como sinônimos, por isso é muito importante, no contexto que estamos vivendo, clarificar estes conceitos. O termo “remoto” significa distante no espaço e se refere a um distanciamento geográfico. O ensino é considerado remoto porque os professores e alunos estão impedidos por decreto de frequentarem instituições educacionais para evitar a

disseminação do vírus. É emergencial porque do dia para noite o planejamento pedagógico para o ano letivo de 2020 teve que ser engavetado.

Behar (2020) também afirma que a Educação a Distância é uma modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes, tutores e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. Ela possui um modo de funcionamento com uma concepção didático-pedagógica própria.

Fiori e Goi (2020) realizaram estudo do uso de plataformas digitais no ensino de química com alunos do ensino médio e verificaram que apesar dos estudantes apresentarem dificuldades com o conteúdo da química, foi possível obter resultados positivos com a inserção do ensino remoto durante este período de pandemia, o que pode indicar que plataformas digitais são ferramentas com potencial para as escolas como complemento híbrido para futuros estudos.

Oliveira *et al.* (2020) propuseram uma metodologia de aprendizagem empregando Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e tiveram resultados satisfatórios, possibilitando dinamizar o ensino durante as atividades remotas, como também não causou discriminações entre os estudantes, pois os alunos que não possuíam acesso à internet também conseguiram realizar as atividades.

Rodrigues *et al.* (2021) elaboraram material didático audiovisual como suplemento complementar aos livros didáticos, para o ensino de química para alunos do ensino médio e verificaram bons resultados na aprendizagem como ferramenta alternativa no ensino em tempo de pandemia da Covid-19.

Em outras áreas também é possível verificar o interesse pelo desenvolvimento de objetos de aprendizagens usando TIC. Silva, Assis e Travain (2021) propuseram recentemente simuladores computacionais podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Física em sala de aula, a partir da argumentação.

As metodologias de ensino alternativas mais empregadas nesse período, desde o ensino fundamental ao ensino superior, foram aulas remotas usando plataformas digitais para os encontros virtuais síncronos, como Google Classroom e Meet, Moodle e Microsoft Team (CORRÊA e BRANDEMBERG, 2021) e envio de materiais impressos para leitura e resoluções de atividades nas residências dos alunos. O uso de plataformas digitais é uma

poderosa ferramenta de ensino, porém outras questões socioeconômicas estão envolvidas, como dificuldade de acesso à internet de qualidade, além de espaço e ambiente apropriado para estudos por um longo período de tempo.

Contudo, o uso de plataformas digitais para o ensino de ciências e de química não iniciou no contexto da pandemia da COVID-19, mas ocorreu desde a popularização dos computadores residenciais com uso dos softwares Windows e Powerpoint no início dos anos 2000, época em que já surgiram os primeiros materiais didáticos digitais dedicados ao ensino das ciências. Com o avanço das tecnologias computacionais e *softwares* foi possível o desenvolvimento de materiais digitais cada vez mais elaborados e sofisticados, os quais são chamados de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA).

Longmire (2001) destaca que os Objetos de Aprendizagem possuem características e elementos que procuram resolver diversos problemas existentes quanto ao armazenamento e distribuição de informação por meios digitais. Segundo esse autor, são elas: a flexibilidade, a facilidade para atualização, customização, interoperabilidade, aumento do valor de um conhecimento e indexação e procura. A utilização de objetos de aprendizagem possui inúmeros benefícios, tanto para os docentes como para os discentes, e no entendimento de Peripolli e Barin (2019, p.3):

“Os objetos de aprendizagem podem trazer benefícios para o ensino, como por exemplo permitir melhor interpretação e compreensão de conceitos, despertar a criatividade e o raciocínio lógico dos alunos em perceber e diferenciar determinadas situações, e ainda possibilita trabalhar com os conhecimentos prévios dos alunos de modo, que eles possam fazer associações e relacionar com novos saberes.”

O uso de tecnologias na educação levou a comunidade científica a desenvolver novos recursos que auxiliam o ensino e a aprendizagem. Um exemplo é o desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) e a possibilidade de disponibilizá-los na Internet para ampla disseminação (GAMA, 2007). Um OVA pode ser definido como “qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem com suporte tecnológico” (WILEY, 2000). Para uma definição mais ampla, Dillenbourg, Schneider e Synteta (2002) afirmaram que os OVA podem ser identificados observando características como: apresentar a informação por meio de diferentes formas de representação, poder integrar tecnologias heterogêneas com múltiplas abordagens pedagógicas, entre outros aspectos.

O presente trabalho tem como objetivo analisar os objetos virtuais de aprendizagem (OVA) disponibilizados em repositórios de livre acesso que poderão ser empregados no ensino de química remoto como estratégia de ensino e aprendizagem.

Uma das áreas da computação que sofreu mudanças rápidas e significativas foi a que trata do estudo da interação do homem-computador. A preocupação com a maneira de apresentar a informação aumentou dos monitores e teclados. Hoje as interfaces são, na sua grande maioria, gráficas e com uso de variadas colorações para prender atenção. Para Silva Júnior (1998): “Essa evolução foi acelerada pelo rápido crescimento tecnológico do computador pessoal e pelo aumento da demanda por essas máquinas”.

METODOLOGIA

O presente trabalho seguiu uma abordagem de pesquisa qualitativa, especificamente a pesquisa bibliográfica. Segundo Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. A metodologia se desenvolveu primeiramente com uma busca com os conteúdos relacionados com OVA, utilizando as seguintes palavras-chaves: “objetos virtuais”, “objetos virtuais de química” nos principais repositórios de busca: “Google Acadêmico”, “Science Direct”, “Periódicos CAPES”, “SciELO”. Após uma análise dos artigos selecionados, foi feita uma análise de páginas e *softwares* onde se tem os OVA, com foco na disciplina de química. Foi estabelecida uma avaliação desses OVA com as seguintes características: aspectos visual e atrativo, facilidade de manuseio e compreensão do conteúdo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para análise dos parâmetros de avaliação, foram escolhidas algumas das principais páginas mais utilizadas pelos professores de acordo com as pesquisas e volume de artigos relacionados. Foram analisados um total de 41 artigos. Entre eles, destaca-se a plataforma PhET, , disponível no endereço https://phet.colorado.edu/pt_BR/, que oferece simulações de Física, Química, Matemática e Biologia, totalizando 89 simulações. Na área de química atualmente existem 27 simulações de química geral e quântica (Figura 1), com muitos assuntos de extrema importância para o aprendizado da disciplina e desenvolvimentos dos

alunos tanto do ensino básico quanto do ensino superior. Além disso, tais recursos visam auxiliar o trabalho docente, para uma melhor compreensão de seus alunos principalmente nos tempos de pandemia do COVID-19.

A plataforma disponibiliza as simulações em Java, Flash e/ou HTML5, as quais podem ser executadas tanto *on-line* ou *off-line* se baixadas no computador (PhET, 2021). As páginas apresentam um desenho simples e atrativo, fácil de navegar, e seu conteúdo é de fácil entendimento. Nenhuma das simulações apresentou instabilidade e travamento nos testes realizados. As simulações permitem que o aluno/usuário tenha uma experiência virtual com se estivesse dentro de um laboratório, fornecem interatividade, tornam visíveis alguns conceitos abstratos, incluem várias representações dos conteúdos e possibilitam fazer conexões com o mundo real.

Figura 1 – Página inicial da área da química de aprendizagem na página Physics Educational Technology (PhET).

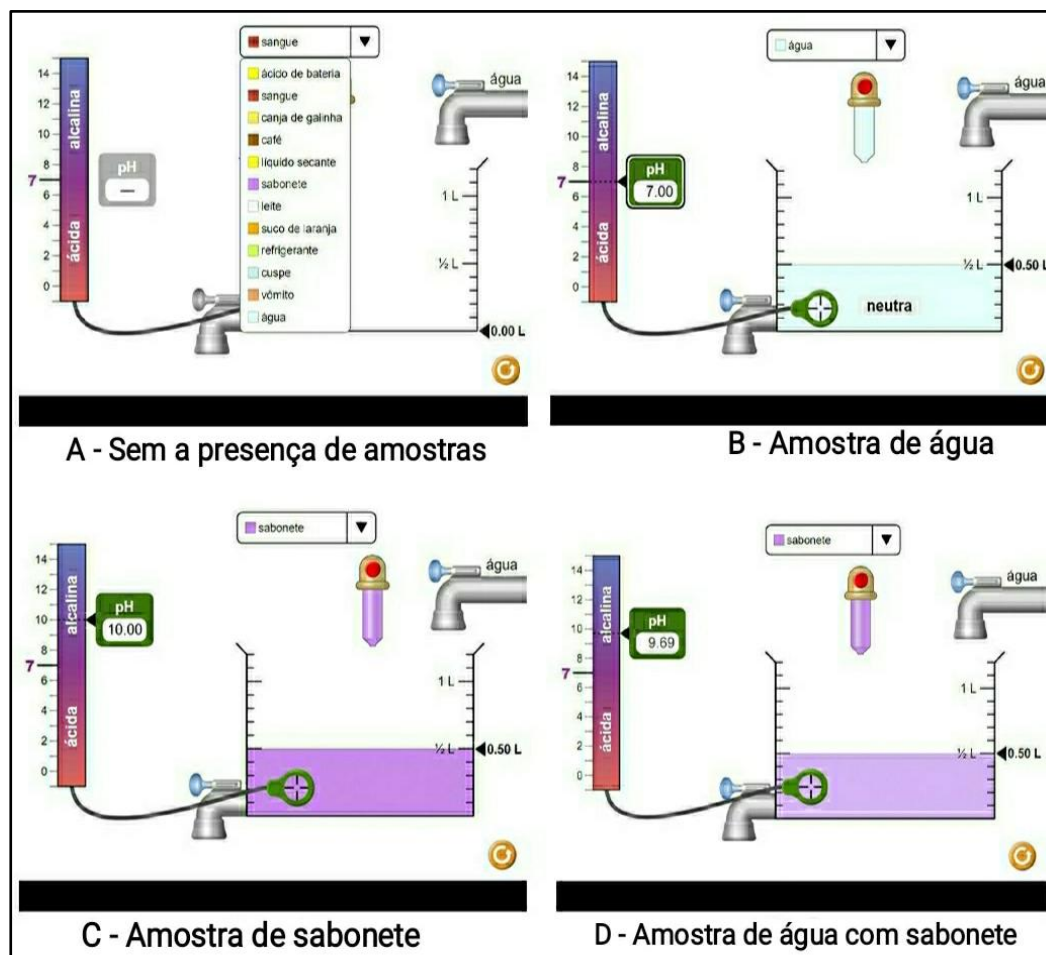


Fonte: [PhET Interactive Simulations \(2021\)](#).

Na Figura 2 observa-se um exemplo de uma das simulações que o repositório PhET oferece. Na Figura 2a pode-se observar o pH de cada solução, onde o aluno pode escolher a amostra que deseja analisar entre o sangue, o refrigerante, leite, entre outros. A Figura 2b mostra o pH da água, 7,00, ou seja, um pH neutro. Na Figura 2c, verifica-se que a amostra escolhida foi o sabonete, onde se observa que o pH é igual a 10,0. Na Figura 2d, foi colocado 0,50 L da amostra de sabonete e 0,50 L de água, de modo que observou-se a alteração do pH de 10,0 para 9,69. Com isso, é possível perceber que este é um experimento bem simples, mas

que ajuda o aluno a ter noção de como funciona a mudança de pH de cada solução e permite uma visualização direta de como diferenciar o pH neutro, ácido e básico.

Figura 2 – Exemplos de uso do simulador de determinação de pH ácido e básico disponível no repositório do PhET em diferentes amostras e mesmo volume: A) sem amostra; B) Água; C) Sabonete; D) Água com sabonete



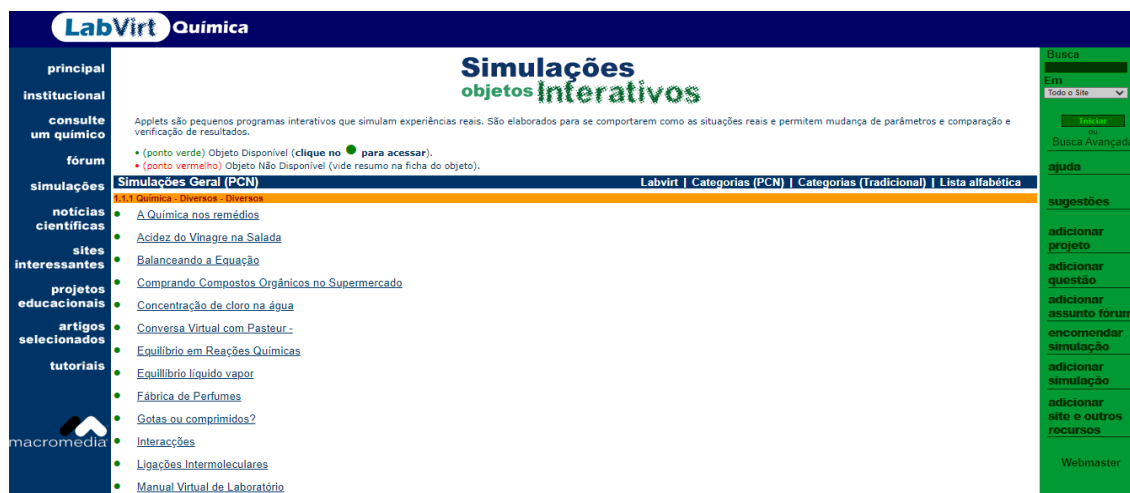
Fonte: [PhET Interactive Simulations \(2021\)](#).

Outra plataforma analisada foi o LabVirt - Química (Laboratório Didático Virtual), disponível no endereço <http://www.labvirtq.fe.usp.br/appletslista.asp?time=9:43:40>. O Labvirt possui mais simulações de experimentos, dando mais possibilidades de uso para os professores e alunos. Foi observado que o LabVirt - Química é a página mais completa em estudos na área de ensino de química. Atualmente ele é dividido em 10 áreas/assuntos/temas, e cada um tem suas simulações relacionadas ao conteúdo. No total são 161 simulações de química, divididas em:

- Química - Diversos - 27 simulações.

- Química - Reconhecimento e caracterização das transformações químicas - 52 simulações.
- Química - Primeiros modelos de constituição da matéria - 19 simulações.
- Química - Energia e transformações químicas - 17 simulações.
- Química - Aspectos dinâmicos das transformações químicas - 6 simulações.
- Química - Química e atmosfera - 9 simulações.
- Química - Química e hidrosfera - 8 simulações.
- Química - Química e litosfera - 5 simulações.
- Química - Química e biosfera - 8 simulações.
- Química - Modelos quânticos e propriedades químicas - 10 simulações.

Figura 3 – Página inicial do repositório LabVirtQuímica (Laboratório Didático Virtual).



Fonte: LabVirt – USP (2021).

O objetivo do repositório LabVirt é fornecer uma infraestrutura pedagógica e tecnológica que facilite o desenvolvimento de projetos nas escolas e incentive os alunos ao uso do método científico, formação do pensamento crítico, gosto pela ciência e compreensão do mundo que os cercam (LabVirt, 2021). O mais interessante do LabVirt é que todas as simulações trazem contextualizações da vida cotidiana relacionando-as com o conteúdo que está sendo aplicado diante da situação, e no final de todas as simulações são feitas perguntas sobre o assunto que está sendo trabalhado. O LabVirt tem um desenho bonito e atrativo, muito simples e de fácil uso. Por essas características esse repositório apresenta-se como excelente ferramenta de objetos virtuais de aprendizagem.

A Figura 4 apresenta um exemplo de uma das simulações do LabVirt. Nela o conteúdo trabalhado é a concentração de cloro na água, em que é possível observar um jovem estudante saindo de sua aula de química sobre concentração de soluções, e indo para a fazenda de seu tio (Figura 4a-b). Chegando lá, viu seu tio apenas jogando cloro aleatoriamente em um poço, sem medir o valor exato de cloro adicionado em relação à proporção da água do poço. Então, o sobrinho indaga sobre o que seu tio estava fazendo, e aproveita para fazer uma explicação para o seu tio sobre a concentração de cloro na água, sua aplicação no tratamento de água e a quantidade indicada para o consumo humano (Figura 4c-d). Em seguida, após as explicações, seu tio concordou em fazer um experimento com a orientação do sobrinho (Figura 4e). O poço tinha 500L de água e ele adicionou 100 mg de cloro e queria saber se era adequado. Então seu sobrinho mostrou como fazer o cálculo, que é concentração igual à massa do soluto, dividido pelo volume da solução ($C = m \cdot v^{-1}$), no qual o resultado foi de $0,2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (Figura 4f-g). Assim, no final da simulação é feita uma pergunta para que o usuário possa responder e assim verificar sua aprendizagem (Figura 4h).

Nesse sentido, é importante comentar que esses repositórios de objetos de aprendizagem analisados, possuem estruturas que chamam a atenção dos alunos e estimulam a curiosidade para saber os “porquês” de cada situação apresentada. Logo, tais recursos podem auxiliar a realização das aulas remotas dos professores de química, principalmente no período atual em que estamos vivenciando um momento pedagógico atípico.

Foi verificado que os OVA disponibilizados nas plataformas analisadas não contemplam todos os conteúdos da química, sendo carente nos assuntos de reações de oxidação, equilíbrio químico, cinética, estequiometria, eletroquímica e química orgânica. Também foi verificado que o nível de aprofundamento dos conteúdos estão, na maioria dos OVA disponíveis, dedicados ao ensino básico brasileiro, o que demonstra a carência para o ensino superior.

Vale ressaltar que diferentes repositórios foram estudados e analisados. Porém, apresentaram instabilidades, lentidão, não reprodução do conteúdo, além de não mostrarem uma didática acessível para o público do ensino básico e superior que utilizarem os OVA's.

Figura 4 – Simulação experimental com o tema Concentração de soluções no LabVirt. A história contextualizada se desenrola nas sequencias das imagens de A à H.



A



B



C



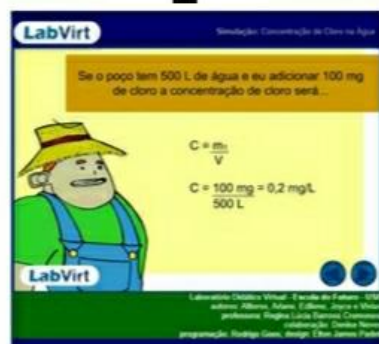
D



E



F



G



H

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível concluir neste trabalho, sobre a importância do uso das TIC's e dos OVA como grande aliado para o segmento educacional durante a pandemia, os quais elevam a compreensão da disciplina de química e auxiliam no entendimento de assuntos muitas vezes considerados complexos para os alunos. Verificou-se que os OVA estão dedicados a simular experimentos próximos da realidade no laboratório, desse modo, também abrangem as escolas que não tem infraestrutura para um laboratório físico, facilitando a relação entre a teoria e a prática, e melhorando a formação do discente.

Um dos benefícios do uso da internet é a rapidez do acesso às informações de diferentes fontes e plataformas. Entretanto, no Brasil há ainda desafios a serem superados de natureza sócio-econômica e tecnológica. O uso da internet de qualidade ainda não é de fácil acesso e não é disponibilizada de forma igualitária nas cidades brasileiras. Muitos alunos têm dificuldades de uso da internet e aquisição de dispositivos tecnológicos de qualidade para que possam explorar o uso dos OVA e fortalecimento do processo de ensino-aprendizagem.

Espera-se que o contexto da pandemia da COVID-19 desperte o interesse para desenvolvimento de mais objetos virtuais de aprendizagem; em química, com objetivo de ampliar as possibilidades de uso, conteúdos, bem como para uso no ensino superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, L. A. **Formação continuada de professores de educação física e as tecnologias da informação e comunicação**. 2019. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Tiradentes, 2019. Disponível em: [https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/mestradoeducacao/Dissertacao%20Final%20Isadora%20M %20Andrade.pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/mestradoeducacao/Dissertacao%20Final%20Isadora%20M%20Andrade.pdf)
Acesso em: 01. abr. 2021
- BEHAR, P. A. **O Ensino Remoto Emergencial e a Educação a Distância**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2020
- CHASSOT, A. **Para que (m) é útil o ensino?** : alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas: ULBRA, 1995.

CORRÊA, J. N. P.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v.8, n.22, p.34-54, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4176>. Acesso em: 01. abr. 2021.

DILLENBOURG, P.; SCHNEIDER, D.; SYNTETA, P. Virtual learning environments. In: **HELLENIC CONFERENCE INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION**, 3. 2002. Rhodes, Greece, p. 3-18. Disponível em: <https://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00190701/document>. Acesso em 07. jan. 2021.

FIORI, R.; GOI, M. E. J. O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus. **Revista Thema**, v.18, p. 218-242, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.15536/thema.V18.Especial.2020.218-242.1807>. Acesso em: 29 mar. 2021.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UECE, 2002.

GAMA, C. L. G. **Método de construção de objetos de aprendizagem com aplicação em métodos numéricos**. 2007. 210f. Tese (Doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia), Universidade Federal do Paraná. Curitiba–PR, 2007. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/10370>. Acesso em: 20 ago. 2021.

LONGMIRE, W. A primer on learning objects. **Learning circuits**, v. 1, n. 3, 2000. <https://kennison.name/files/learning/learning-object-design.pdf>. Acesso em: 20. Ago. 2021

OLIVEIRA, F. V.; CANDITO, V.; GUERRA, L.; CHITOLINA, M. R. Aprendizagem baseada em problemas por meio da temática coronavírus: uma proposta para ensino de química. **Educação Interfaces Científicas**, v.10, n.1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p110-123>. Acesso em: 30 jan. 2021.

PERIPOLLI, P. Z.; BARIN, C. S. O uso de objetos de aprendizagem para formação de professores de matemática é uma proposta para o ensino de matemática financeira. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1513>. Acesso em: 15 maio 2021

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade, teoria e prática?** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

RODRIGUES, N. C.; SOUZA, N. R.; PATIAS, S. G. O.; CARVALHO, E. T.; CARBO, L.; SANTOS, A. F. Recursos didáticos digitais para o ensino de Química durante a pandemia da Covid-19. **Research, Society and Development**, v.10, n.4, e22710413978, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i4.13978>. Acesso em: 30 jan. 2021.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. C. O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem. In: **SEMINÁRIO NACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA** Habilidades e Talentos em EAD, 1. 2003, Belo Horizonte, Seminário ...Belo Horizonte: ABED, 2003. P. Disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2003/texto11.htm>. Acesso em: 18 jun. 2020.

SILVA JÚNIOR, E.N. de. Novas tecnologias para educação no Estado do Amazonas. In: **CONGRESSO DA REDE IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA LABORATÓRIO DE TECNOLOGIAS COGNITIVAS**, 4, 1998, Brasília. Anais... Brasília: 1998. p. 205. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/nice/eventos/RIBIE/1998/trabalhos.php> Acesso em: 05. abr. 2020.

SOUSA, F.L.; DE ASSIS, G.T. Análise do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de física por meio do uso de simuladores e da argumentação de usuários. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v.14, n. 2, p. 37-57, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/issue/view/645>. Acesso em: 24 jul. 2021.

WILEY, D. A. Conectando objetos de aprendizagem à teoria do design instrucional: uma definição, uma metáfora e uma taxonomia. In: WILEY, D. A. **O uso instrucional de objetos de aprendizagem**, p. 1-35, 2000. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/>. Acesso em: 06 set. 2020.

LABORATÓRIOS Virtuais para ensino superior. (Laboratório Didático Virtual). Disponível em: https://plataformaa.com.br/laboratoriosvirtuais?utm_term=laboratorio%20virtual&utm_campaign=ALGETEC+BR+%7C+Laborat%C3%B3rios+Virtuais&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=1610062248&hsa_cam=13987528445&hsa_grp=124569429589&h_sa_ad=535057678794&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd338823688495&hsa_kw=laboratorio%20virtual&hsa_mt=p&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=Cj0KCQjws4aKBhDPARIsAIWH0JV

[eZOv_T0J9s6jO2i1zBtP1KSEefoasxt457tpxo4FEMVtTOluvUIcaAgoHEALw_wcB](#). Acesso em 05 jun. 2021.

PHYSICS Educational Technology (PhET). Disponível em:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/filter?subjects=chemistry&type=html&sort=alpha&view=grid . Acesso em 05 jun. 2021.