

PASSEIO VIRTUAL NO LABORATÓRIO DE QUÍMICA: UMA ALTERNATIVA PARA MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA EM TEMPOS DE COVID-19

Claudia Smaniotto Barin 

Professora no Departamento de Química, da Universidade Federal de Santa Maria - claudiabarin@ufsm.br

Tiago Saidelles 

Mestre pelo PPGEPT/CTISM, Universidade Federal de Santa Maria - tiago-saidelles@redes.ufsm.br

Ana Maria da Luz Schollmeier 

Mestre pelo PPGEPT/CTISM, Universidade Federal de Santa Maria - anaschou93@gmail.com

Leandro Lampe 

Mestrando pelo PPGEPT/CTISM, Universidade Federal de Santa Maria - leandro Lampe@gmail.com

Ricardo Machado Ellensohn 

Professor na Universidade Federal do Pampa - ricardoellensohn@gmail.com

Resumo: Em tempos de crise e distanciamento social, as tecnologias educacionais surgem como uma alternativa viável para a construção do conhecimento, no entanto, como propiciar aos estudantes uma visão real de um laboratório didático de Química usando ambientes virtuais de aprendizagem? Dentro desse contexto, o presente trabalho visa apresentar e discutir a experiência de desenvolvimento, implementação e *redesign* de um passeio virtual no laboratório, durante o período de distanciamento social resultante do COVID-19. Metodologicamente, apoiados no *Design Based Research*, observada a realidade, um passeio virtual ao laboratório foi planejado, projetado e implementado, usando a ferramenta *Google Tour Creation*. Os sujeitos do estudo foram 64 alunos de um curso de Química para Ciências Rurais, além dos pesquisadores envolvidos. Os instrumentos de coleta de dados foram as atividades propostas no *Moodle*. Os resultados indicam que o laboratório contribui para a percepção do ambiente de trabalho, ainda que virtualmente, despertando o interesse dos alunos, principalmente pelo entendimento das normas de segurança, uso de equipamentos e vidrarias.

Palavras-chave: Ensino de Química. Tecnologias Educacionais. Expedição Virtual.

VIRTUAL TOUR IN THE CHEMISTRY LABORATORY: AN ALTERNATIVE FOR PEDAGOGICAL MEDIATION IN TIMES OF COVID-19

Abstract: In times of crisis and social distance, educational technologies emerge as a viable alternative for the construction of knowledge, however, how could we provide students with a real perception of a chemistry teaching laboratory using virtual learning environment? Within this context, the present work aims to present and discuss the experience of development, implementation and redesign of a virtual tour in the laboratory, during the social distance resulting from COVID-19. Methodologically supported by Design Based Research, observed the reality, a virtual laboratory was planned, designed, implemented, and developed using the Google Tour Creation tool. The study subjects were 64 students of a Chemistry Course for Rural Sciences course, as well as the researchers involved. The data collection instruments were the activities proposed in Moodle. The results indicate that the tool contributes to the perception of the work environment, even if virtually, arousing the interest of students, mainly for the understanding of safety standards, use of equipment and glassware.

Keywords: Chemistry Teaching. Educational Technologies. Virtual Tour Expedition.

Introdução

As transformações sociais, econômicas, políticas e culturais estão imbricadas com a evolução tecnológica, fomentando o crescimento e o desenvolvimento dos mais diversos campos do saber. Muitas dessas transformações vêm sendo, ao longo de décadas, incorporadas ao ensino, como o livro, rádio, televisão, internet e outros recursos tecnológicos que permitiram melhoria dos processos de comunicação e de interação na sociedade e no ambiente escolar ([SOUZA; OLIVEIRA, 2017](#)).

Todavia, o sistema educacional, muitas vezes, encontra-se em descompasso com a nova geração de aprendizes e com o rápido avanço das tecnologias ([MARCHESAN; KUHN, 2016](#)). Nesse sentido, faz-se necessário repensar as práticas pedagógicas de forma a alinhar-se com as demandas dos estudantes e explorar as tecnologias que estão disponíveis para promover a mediação da aprendizagem.

Dentro desse contexto e, considerando a pandemia do Corona Vírus (COVID-19), esse desafio tornou-se ainda mais evidente, pois com a necessidade do distanciamento social, as instituições de ensino tiveram suas aulas presenciais suspensas, modificando os espaços de ensinar e de aprender, requerendo dos professores um novo fazer pedagógico, este tornando-se mediado pelas tecnologias ([GUSSO et al. 2020](#); [APPENZELLER et al., 2020](#)).

Nos estudos realizados por [Sanz, Gonzalez e Capilla \(2020, p. 19\)](#), os autores apontam que “é preciso aproveitar as vantagens proporcionadas pelas TIC para personalizar a formação dos estudantes: reforço por matérias, reforço de disciplinas fundamentais para estudantes de contextos desfavorecidos, etc.”, ou seja, a partir da prática educativa apoiada em tecnologias, o docente pode expandir suas estratégias de ensino e buscar opções para atingir seus objetivos educacionais de construir o conhecimento, quer através de vídeo aulas, plataformas digitais, atividades gamificadas ou, até mesmo, pela disponibilização de material impresso. No entanto, como fomentar as atividades práticas, como, por exemplo, nas disciplinas de Química?

A realidade virtual (RV) é um excelente exemplo do potencial educativo que a tecnologia apresenta e pode contribuir nesse contexto educacional. [Batista, Mesquita e Gaspar \(2018, p. 233\)](#) afirmam que a realidade virtual pode propiciar “abordagens disruptivas de interação do aluno com diferentes conteúdos a serem ministrados”, dentre eles, os de caráter experimental ou, ainda, os que requerem o conhecimento do ambiente de trabalho.

Segundo [Castellano et al. \(2007\)](#), a RV é um recurso tecnológico que possibilita a criação de um espaço tridimensional, ou seja, permite a simulação da realidade, além de propiciar a inserção, no ambiente virtual, de elementos que consideramos importantes para atender aos objetivos a que nos propomos.

Dentro dessa perspectiva, as dificuldades decorrentes do isolamento social, inerentes ao estado pandêmico, por si só, já justificam a relevância de criar ambientes virtuais que proporcionem aos estudantes conhecer o laboratório de química, não o substituindo, mas constituindo-se como elemento de mediação pedagógica que propicie o contato, ainda que não reativo, como acontece em um Laboratório Real.

Nesse sentido, a ferramenta *Tour Creator*, que foi concebida para ser explorada no setor educacional, possibilita a integração com o Google *Expeditions*, que é uma plataforma da Google com elementos de RV, que permite a realização de passeios virtuais em locais inacessíveis ([SOUZA, 2018](#)). Não há na literatura muitos relatos de seu uso, o que justifica a relevância de pesquisas que apontem as potencialidades e os desafios do uso dessa ferramenta no contexto educacional.

Assim, o presente trabalho visa apresentar o protótipo do artefato elaborado de um laboratório virtual de química e discutir a experiência de produção, implementação e *redesign* de um passeio virtual, durante o período de distanciamento social decorrente da Pandemia da COVID- 19.

Metodologia

A metodologia de pesquisa foi o *Design Based Research* (DBR), que integra métodos de análise de caráter quali e quantitativos, geralmente desenvolvida em contextos reais, em colaboração entre pesquisador e participantes, através de ciclos iterativos de design e *redesign*, buscando formas alternativas para resolução de problemas ([WANG; HANNAFIN, 2005](#)), nesse caso conhecer a estrutura real de um laboratório de Química. Uma das características dessa metodologia é a produção de princípios de *design* – produto educacional – que possam contribuir para minimização de problemas educacionais reais.

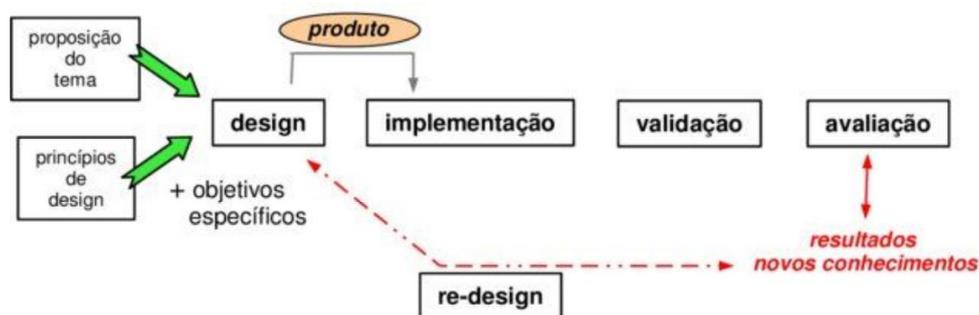
De acordo com [Romero-Ariza \(2014\)](#) a DBR

[...] visa responder a problemas educacionais complexos através da concepção, desenvolvimento e avaliação de materiais de ensino e intervenções com base em

pesquisas e, por outro, busca ampliar ou validar teorias e princípios de design que ajudam a entender como aprender e quais processos suportam um certo tipo de aprendizagem, bem como quais são as características-chave de um recurso de ensino ou intervenção, responsável por facilitar ou melhorar a aprendizagem ([ROMERO-ARIZA, 2014, p. 161](#))

Para melhor compreender a pesquisa baseada em design, apresentamos na Figura 1, uma estrutura simplificada da DBR, proposta por [Botelho Kneubil e Pietrocola \(2019\)](#).

Figura 1 – Estrutura metodológica da DBR



Fonte: [Botelho Kneubil e Pietrocola \(2019\)](#)

Como problema real descreve-se a impossibilidade do desenvolvimento de atividades presenciais e, considerando que a Universidade suspendeu as aulas no início do semestre letivo, os estudantes nunca haviam ido ao laboratório de Química.

O público-alvo consistiu de 64 estudantes, regularmente matriculados na Disciplina QMC1032, do 1º semestre do curso de Agronomia, de uma universidade pública federal, e os pesquisadores. Os estudantes são oriundos de diferentes regiões do Brasil e possuem idade entre 17 e 24 anos. Com a suspensão das atividades presenciais, a maioria destes retornou para suas cidades de origem, de forma a atender às regras de distanciamento social.

A disciplina é ofertada na modalidade presencial, tendo um componente teórico e outro experimental e possui o ambiente Virtual *Moodle*, como apoio ao ensino. No entanto, considerando o contexto pandêmico, as aulas presenciais foram suspensas e a manutenção do vínculo com os estudantes ocorreu pelo ambiente virtual *Moodle*.

Dessa forma, impossibilitados de usufruir da estrutura do laboratório, apoiados na DBR, estudou-se o contexto, planejou-se, desenvolveu-se e implementou-se um passeio virtual ao laboratório de Química. Os instrumentos de coleta de dados foram um questionário semiestruturado, criado na plataforma *Moodle*, bem como as atividades propostas no ambiente virtual, sendo os dados subjetivos analisados por meio da análise de conteúdo

proposta por [Bardin \(2011\)](#), tendo as categorias de análise elencadas a priori: “Potencialidades” e “Desafios”.

Resultados e discussão

Considerando que a disciplina QMC1032 ocorre no primeiro semestre do curso e, que fomos acometidos logo no início do período pela pandemia da COVID-19, as aulas remotas foram mediadas pelo uso do *Moodle*, permitindo aos estudantes manter o contato com os conteúdos e os conhecimentos desenvolvidos na disciplina. As aulas durante esse período foram conduzidas tanto de forma síncrona (por meio de encontros virtuais mediados pela ferramenta *Big Blue Botton* do *Moodle*), quanto de forma assíncrona, por meio de vídeo aulas gravadas no laboratório didático de Química ou, de resolução de exercícios, fóruns e demais atividades, as quais foram propostas no ambiente virtual.

Dessa forma, visando proporcionar aos estudantes um primeiro contato com o laboratório de Química, mesmo que remotamente, recorreremos ao *Google Tour Creator* para construção de um passeio ao laboratório de Química, que reproduz o ambiente real onde as aulas práticas ocorreriam, ou seja, no laboratório 1318 do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Maria.

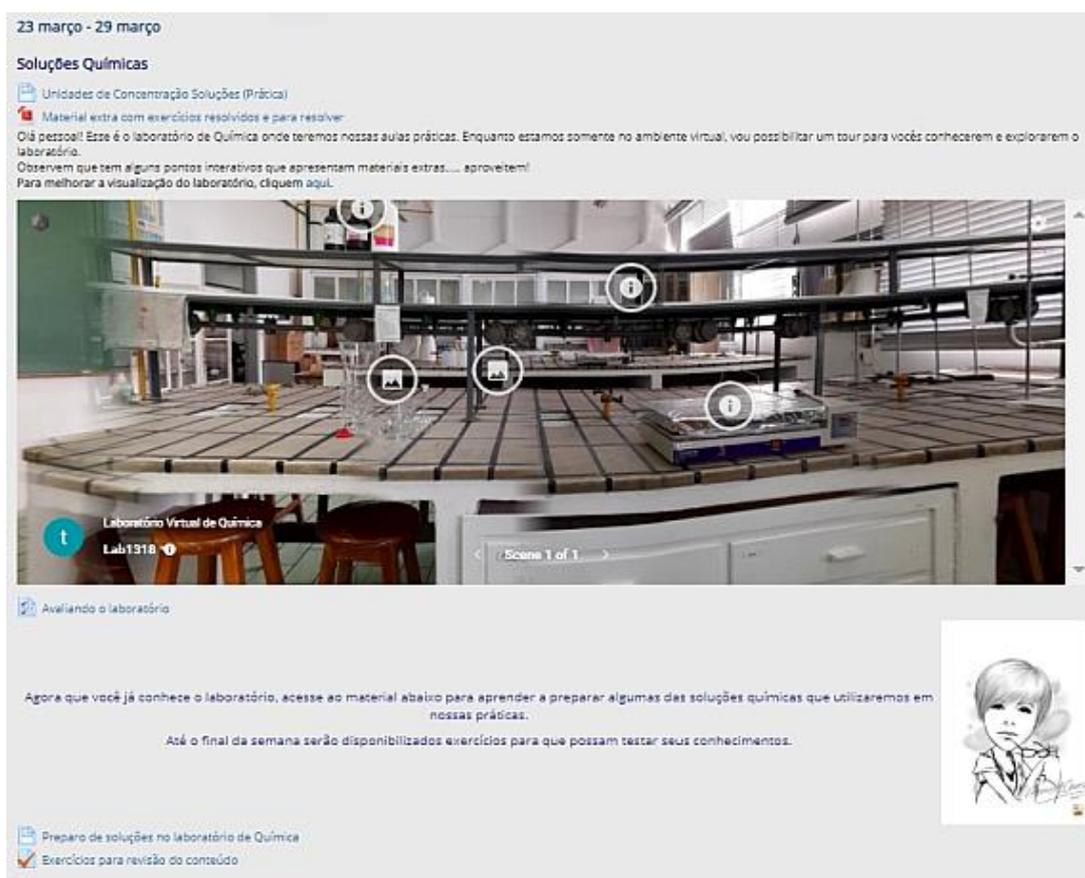
O primeiro passo para o desenvolvimento do recurso educacional foi a obtenção de uma fotografia do laboratório 1318 em 360°, de forma a propiciar uma visão global do mesmo. Para a obtenção da imagem em 360° utilizou-se o aplicativo (*app*) *Panorama 360*, que está disponível de forma gratuita na *PlayStore* e possibilita, de forma simples, a captura de fotos em 360°, sendo necessário apenas o usuário posicionar o *smartphone* na posição vertical e movimentá-lo segundo os marcadores, até dar uma volta completa. A imagem obtida é renderizada pelo próprio *app* e pode ser salva ou compartilhada, em diferentes ambientes. A imagem obtida, por meio do *app* *Panorama 360*, foi posteriormente incorporada no *Google Tour Creator*, ferramenta esta, que permite a inserção de pontos de interação, como imagens e áudios.

O passeio ao laboratório foi incorporado ao *Moodle*, possibilitando a interação com imagens e audiodescrição de alguns dos equipamentos e regras do laboratório. O mesmo está hospedado no endereço eletrônico: <https://poly.google.com/view/4H_DPKfFwIO>, onde é

possível vislumbrar uma vista 360 graus do mesmo, bem como ouvir os áudios descritivos e acessar as imagens informacionais.

Como pode-se observar na Figura 2, o “passeio ao laboratório virtual” apresenta vários ícones de interação que podem ser imagens que contém as principais vidrarias do laboratório, concentração de soluções, bem como ícones de informação que consistem de áudios incorporados ao laboratório virtual e que fornecem uma descrição de equipamentos como chapa de aquecimento e capela de exaustão, assim como características de reagentes químicos.

Figura 2 – Módulo didático do Ambiente Virtual Moodle



Fonte: Os autores.

Após a disponibilização do passeio ao laboratório no ambiente virtual, foi requerida uma avaliação do recurso, visando não apenas analisar as potencialidades, mas também prover melhorias, por meio do *redesign*. Assim, a seguir apresentamos e analisamos a opinião dos estudantes sobre vários aspectos sobre o laboratório virtual.

Quanto ao potencial de mediação pedagógica, é possível afirmar que a maioria dos respondentes (88%) concorda que o laboratório virtual contribui para a compreensão do contexto laboratorial. Essa resposta nos fornece subsídios para afirmar que, no atual contexto

de distanciamento social em que vivemos, o uso de recursos tecnológicos pode fazer a diferença no processo de construção de saberes. Outrossim, concordamos com a afirmativa de [Vieira, Meirelles e Rodrigues \(2011\)](#), de que o uso do laboratório virtual, não substitui o laboratório real, mas poderá contribuir para minimizar a impossibilidade de atividades presenciais.

Figura 3 – Percepção dos estudantes quanto ao potencial de mediação pedagógica



Fonte: Os autores.

Outro aspecto avaliado é o potencial informacional do passeio ao laboratório, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Percepção dos estudantes quanto ao potencial informacional do passeio virtual.



Fonte: Os autores.

Como podemos inferir nos dados apresentados na Figura 4, mais da metade dos estudantes, 55%, concordam que as informações contidas nos ícones interativos contribuem para a compreensão do laboratório, enquanto outros 35% concordam, mesmo que parcialmente com a potencialidade do recurso tecnológico disponibilizado. Esse índice de concordância parcial, pode estar associado às dificuldades encontradas durante o acesso ao “passeio virtual”, que serão abordadas e discutidas posteriormente.

A Figura 5 apresenta a opinião dos estudantes quanto às regras de conduta no laboratório. Essas regras são comumente apresentadas logo no início do semestre, de forma a

assegurar a segurança dos mesmos na manipulação de reagentes químicos, assim como o descarte de resíduos de aulas práticas, visando minimizar o impacto ambiental.

Figura 5 – Percepção dos estudantes quanto ao item Regras de Conduta do laboratório



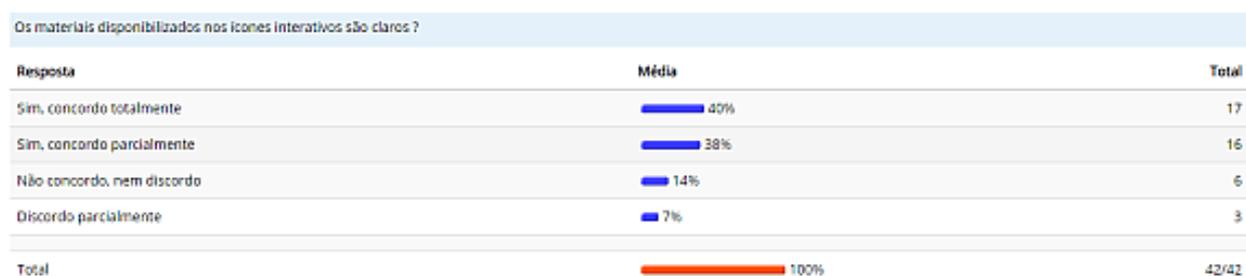
Fonte: Os autores.

Assim, quando arguidos sobre os pontos interativos que referem-se às regras de conduta no laboratório, os estudantes são unânimes em concordar sobre a importância de conhecê-las ainda que não tenham estado presencialmente no mesmo. Essas respostas nos propiciam vislumbrar que os estudantes demonstram interesse em compreender a rotina do laboratório, os cuidados necessários para o uso adequado de equipamentos de proteção individual e coletiva, bem como a conduta dentro desse espaço, que requer não apenas atenção, mas também o conhecimento de riscos.

Salientamos, ainda, que o recurso produzido para a aproximação dos estudantes com o laboratório em momento de distanciamento social, e, portanto, de ensino remoto, pode também ser utilizado quando do retorno às atividades presenciais ou híbridas, possibilitando aos estudantes uma melhor compreensão da estrutura física do mesmo, numa perspectiva de sala de aula invertida.

Com relação aos materiais disponibilizados nos pontos interativos do laboratório virtual, 7 % dos respondentes discordam que esses possuam a clareza necessária, e 14% não sabem opinar, como pode ser visto na Figura 6.

Figura 6 – Percepção dos estudantes quanto aos recursos interativos do passeio virtual.



Fonte: Os autores.

As respostas negativas estão relacionadas principalmente, a qualidade das imagens

inseridas no ambiente virtual, o que requer dos autores uma atenção especial, para produção de conteúdos com maior qualidade. Assim, considerando os princípios de *redesign* previsto na DBR, após as primeiras respostas negativas, alguns materiais foram redimensionados, de forma a melhorar a visibilidade, pois quando incorporamos o laboratório no AVEA Moodle, a janela de visualização é menor que a de criação. Além disso, disponibilizou-se o *link* para o acesso direto ao laboratório, fora do AVEA, para melhoria da qualidade da visualização das imagens.

Outro fator que contribui para essas respostas é o fato que grande parte dos estudantes acessa ao material a partir de um *smartphone*, o que por si só, já reduz a capacidade de ampliação da imagem. Nesse sentido, ao retornar das medidas de distanciamento social, pretendemos refazer a foto 360º do laboratório, distribuindo as vidrarias mais espaçadamente, para adicionar a cada uma delas áudio descrição.

Por fim, no intuito de melhor compreender a experiência dos estudantes com o recurso disponibilizado, propôs-se uma pergunta aberta, para que os alunos analisassem o passeio ao laboratório, percorrendo sob suas impressões acerca do mesmo. O Quadro 1 apresenta os resultados desse questionamento, os quais foram categorizados segundo a análise de conteúdo de [Bardin \(2011\)](#).

Como pode ser observado no Quadro 1, os estudantes vislumbram mais potencialidades que desafios, em relação ao laboratório virtual projetado. Dentre as potencialidades, que representa a primeira categoria desse estudo, destacamos a fala 2 “A meu ver, está de fácil entendimento e de extrema importância” e a fala 4 “Ficou bem claro todas as informações, e, sem dúvida, facilita bastante para ter uma noção de como é o laboratório”.

Quadro 1 – Categorização das opiniões dos estudantes sobre o passeio virtual

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	UNIDADES DE CONTEXTO
Potencialidades	Facilitador da aprendizagem	<p>Fala-1: “Levando em consideração que é um lab virtual, acho que está muito bem preparado para a visualização, visto que tem a oportunidade de conhecer sobre a vidraria e suas funcionalidades”.</p> <p>Fala-2: “A meu ver, está de fácil entendimento e de extrema importância”.</p> <p>Fala-3: “Gostei da ideia, foi bem informativa, e tomara que possamos conhecer esse laboratório logo”.</p> <p>Fala-4: “Ficou bem claro todas as informações, e sem dúvida facilita bastante para ter uma noção de como é o laboratório”.</p> <p>Fala-5: “Particularmente, gostei muito da forma como é apresentado o laboratório e suas informações específicas, já que não tivemos contato presencial com o mesmo”.</p> <p>Fala-6: “Achei excelente o modo que foi apresentado o laboratório”.</p> <p>Fala-7: “Siga com essa clareza para que possamos superar esse impasse atual”.</p> <p>Fala-8: “Em minha opinião, o laboratório virtual ficou muito bom, achei muito legal e útil, principalmente para ser utilizado em um momento como o que estamos passando agora. Uma sugestão é acrescentar fotos de experimentos que já foram feitos dentro do laboratório, para que quem está conhecendo veja alguns exemplos do que é feito nesse lugar”.</p>
	Sugestões de melhoria	<p>Fala-9: “Acredito que o laboratório virtual está maravilhoso e muito didático, única sugestão que eu daria, era mostrar as soluções presentes nele com mais nitidez”.</p> <p>Fala-10: “Amei o ambiente, prof! Obrigada por apresentar o laboratório. Uma sugestão é ter áudio explicando as vidrarias e os outros itens. Ademais, gratidão”.</p> <p>Fala-11: “As imagens contidas nos ícones interativos poderiam ter uma forma de zoom da imagem, pois algumas as letras estão muito pequenas, tornando-se ilegíveis”.</p> <p>Fala-12: “Alguns objetos são de difícil visualização”.</p> <p>Fala-13: “Os textos contidos em alguns ícones não</p>

		são legíveis”. Fala-14: “Melhorar visualização, se possível”
Desafios	Dificuldades de visualização	Fala-15: “Por ser em um ambiente virtual, existe uma dificuldade na total compreensão do "conteúdo" do mesmo, mas dentro de suas limitações o laboratório virtual faz um trabalho bem feito”. Fala-16: “Acredito que uma imagem maior facilitaria o acesso dos acadêmicos, pois alguns espaços a imagem ficam totalmente preta e não podemos analisar o restante do laboratório”. Fala-17: “Na parte das imagens com escritas, a visualização ficou muito embaçada, impossibilitando a leitura”.
	Fluência de navegação	Fala-18: “Achei muito legal, mas alguns dos itens não consegui acessar”.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados coletados na pesquisa.

Segundo a análise dos alunos, o laboratório apresenta-se adequadamente projetado, contendo informações relevantes para compreensão do ambiente de trabalho. Como afirmam [Amaral et al \(2011\)](#) o Laboratório Virtual deve ser uma plataforma interativa e sólida quanto ao conteúdo e assuntos abordados, além de ter uma boa organização funcional. Pois, se não apresentar essas características, não contemplará a finalidade a que foi proposto e dificultará a utilização por parte do aluno. Assim, evidenciamos que mesmo não substituindo o laboratório físico, o passeio ao laboratório virtual facilita o entendimento, por meio da familiarização com o ambiente físico e seus equipamentos e, que sua inserção como recurso pedagógico no meio educacional, pode-se contribuir para a construção do conhecimento.

Alguns estudantes foram além de meramente apontar potencialidades, mas sugeriram algumas melhorias como: áudio explicando alguns itens, explicações mais detalhadas e fotos de experimentos. Algumas dessas sugestões foram analisadas pelos pesquisadores envolvidos e, dentro da perspectiva da DBR, promoveu-se o *redesign* do laboratório.

Ao analisarmos a fala 5 “Particularmente, gostei muito da forma como é apresentado o laboratório e suas informações específicas, já que não tivemos contato presencial com o mesmo”, e a fala 8 “Em minha opinião, o laboratório virtual ficou muito bom, achei muito legal e útil, principalmente para ser utilizado em um momento como o que estamos passando agora [...]”, pode-se afirmar, que o Laboratório Virtual proporcionou aos alunos experienciar o

futuro local de trabalho e estudo antes de retornarem às atividades na Universidade. Isso está alinhado aos pressupostos de [Dalgarno et al \(2009\)](#) que enfatizam que o Laboratório Virtual tem a finalidade de preparar os discentes para atuação em laboratórios presenciais, pois desde a interação por meio da interface já ocorre estímulos sobre o conhecimento químico a ser utilizado nas atividades laboratoriais.

A categoria Desafio, apresenta os desafios ao utilizar um Laboratório Virtual e, se apresenta com a subcategoria de Dificuldade de Visualização, como: mostrar imagens, ícones, textos e soluções com mais nitidez. A partir da fala 11 compreendemos os desafios encontrados pelos estudantes ao destacar que “As imagens contidas nos ícones interativos poderiam ter uma forma de zoom da imagem, pois algumas as letras estão muito pequenas, tornando-se ilegíveis”, no entanto, através da metodologia empregada - DBR, foram feitas as adequações e *redesigns* necessários para que esse desafio fosse amenizado, apesar de algumas limitações da plataforma utilizada. Outra subcategoria é a Fluência de Navegação: aqui encontram-se alguns itens de difícil acesso, imagens/textos embaçadas e tamanho das imagens, que não foram muito detalhadas pelos estudantes.

Ao ter retorno dos estudantes, a docente responsável na mesma semana de estreia do passeio virtual ao laboratório de Química, já pode aperfeiçoar e melhorar a interface a partir das sugestões dos alunos, acrescentando áudios e melhorando a visualização da parte interativa, além de ter oportunizado aos discentes a experiência e a vivência prévia do ambiente de laboratório, necessárias aos trabalhos presenciais futuros.

Considerações Finais

A tecnologia pode ser uma importante aliada nos processos de ensino e de aprendizagem em diversas situações. Entretanto, a atual situação em que o mundo se encontra, de enfrentamento de uma pandemia, em que uma das medidas necessárias para controle do avanço da doença é o isolamento social, muitos dos profissionais da área de ensino, que antes não faziam uso de ambientes virtuais e tecnológicos, sentiram a necessidade de reinventar suas práticas docentes e apoiá-las nos recursos das tecnologias, como aqui descrito.

Com a utilização de ferramentas digitais e de recursos de acesso gratuito disponíveis, pode-se ir além da simples utilização de plataformas para envio de conteúdos disciplinares, o que pode ser evidenciado no presente artigo, ao se propor formas de interações com os

estudantes através de um passeio virtual, estreitando laços e minimizando os prejuízos do distanciamento físico necessário nesse momento.

O desenvolvimento do passeio virtual foi de baixa complexidade, não requerendo dos autores um conhecimento maior em programação ou linguagem, visto que os *apps* utilizados são intuitivos e podem ser manuseados de forma satisfatória por qualquer indivíduo que tenha interesse em produzir passeios virtuais, nos diferentes campos do saber.

A partir das respostas apresentadas pelos estudantes no questionário disponibilizado, evidenciam-se algumas das potencialidades da ferramenta criada, como por exemplo a possibilidade de propiciar aos estudantes uma visão global do ambiente real de estudo, bem como compartilhar informações sobre este. Esse contanto, mesmo que virtual é importante para que tenham dimensão da estrutura, riscos e materiais que encontrarão no ambiente laboratorial.

No entanto, percebe-se por meio da análise dos estudantes, alguns desafios para que esse passeio ao laboratório cumpra de forma mais efetiva com seu papel, a melhoria da qualidade imagética, já realizada para a maioria dos materiais disponibilizados, de forma a melhorar a experiência de interação dos estudantes com o ambiente virtual.

Por fim, pode-se apontar que o Passeio Virtual ao laboratório de Química ao ser ofertado no momento da COVID-19 teve o potencial de contribuir para o ensino, nas intervenções do professor, que necessitou dar continuidade das suas aulas. A interface apresenta-se como aliada ao ensino, em momentos de crise e, também, como uma rede dialógica, característica presente em sala de aula.

Agradecimento a CAPES pelo recurso financeiro.

Referências

AMARAL, Érico. M. H, et al. Laboratório Virtual de Aprendizagem: Uma Proposta Taxonômica. **RENOTE** v. 9, n.2, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/24821>. Acesso em: dez. 2020.

APPENZELLER, S. et al. Novos Tempos, Novos Desafios: Estratégias para Equidade de Acesso ao Ensino Remoto Emergencial. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v.44, n.1, e155, 2020.

BATISTA, Huoston Rodrigues; MESQUITA, Paulo Ricardo Batista; GASPAR, Marcos Antonio. Simulador de Realidade Virtual Aplicado à Educação Patrimonial para Experiências Imersivas Gamificadas. **RENOTE**, v. 16, n. 2, p. 230-239, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOTELHO KNEUBIL, Fabiana; PIETROCOLA, Maurício. A Pesquisa Baseada em Design: Visão Geral e

- Contribuições para o Ensino De Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, 2017.
- CASTELLANO, Soledad Quero et al.. Análisis de las adicciones comportamentales en el siglo XXI. **Contrastes: Revista Cultural**, n.50, p. 34-43. 2007.
- DALGARNO, Barney et al. Effectiveness of a Virtual Laboratory as a preparatory resource for Distance Education chemistry students. **Computers & Education**. v. 53, p. 853-865, Mai, 2009.
- GUSSO, H. et al. Ensino superior em tempos de pandemia: diretrizes à gestão universitária. **Educação & Sociedade**. Campinas, v.41, e238957, 2020.
- MARCHESAN, Michele Roos; KUHN, Malcus Cassiano. Alfabetização Científica e Tecnológica na formação do cidadão. **Revista Thema**. v. 13, n. 3, p. 118-129, 2016.
- ROMERO-ARIZA, Marta. Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades. Magis, **Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 7, n. 14, p. 159-176, 2014.
- SANZ, Ismael; GONZÁLEZ, Jorge Sáinz; CAPILLA, Ana. **Efeitos da crise do Covid- 19 na educação**. Madrid: OEI - Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2020. Disponível em: <https://www.oeiportugal.org/uploads/files/news/Education/721/informe-covid-19pt.pdf>. Acesso em: 2 abr 2020.
- SOUZA, Ramom. Google I/O: Agora você pode criar suas expedições em VR com o Tour Creator. **CanalTech**, 2018. Disponível em: <https://canaltech.com.br/google-io/google-io-agora-voce-pode-criar-suas-expedicoes-em-vr-com-o-tour-creator-113486/>. Acesso em: 27 set. 2020.
- SOUZA, Sandra Aparecida de Oliveira; OLIVEIRA, Iara Terra. Avanços Tecnológicos: uma proposta de abordagem mediante uma sequência didática. **Revista Thema**. v. 14, n. 4, p. 294-306, 2017.
- VIEIRA, Eloisa; MEIRELLES, Rosane M. S.; RODRIGUES, Denise G.A. O uso de tecnologias no ensino de química: a experiência do laboratório virtual química fácil. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 8, 2011. Campinas. **ATAS**. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0468-1.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2020.
- WANG, Feng.; HANNAFIN, Michael. J. Design-based Research and Technology Enhanced Learning Environments. In: Educational **Technology Research and Development**, v. 53, n. 4, p. 5-23, 2005.