



MEDIAÇÃO VIRTUAL NA PANDEMIA DA COVID-19: A UTILIZAÇÃO DE SIMULAÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA

VIRTUAL MEDIATION IN THE COVID-19 PANDEMIC: THE USE OF SIMULATIONS FOR TEACHING CHEMISTRY

Victor da Silva Lima^{1*}; Wilhan Donizete Gonçalves Nunes²

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Cidade universitária de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus Avançado Ilha Solteira, São Paulo, Brasil.

*Autor Correspondente: E-mail: victordasilva1998@outlook.com.

Resumo

A esfera educacional brasileira, assim como outras esferas sociais, foi imensamente prejudicada com o advento da pandemia da COVID-19, sendo necessário um processo emergente de adaptação do ensino presencial ao remoto, de maneira a garantir um dos direitos fundamentais a todos, a educação de qualidade. Com isso, esse trabalho que caracteriza-se como um relato de experiência, foi elaborado a partir da participação no programa de mediação virtual do Instituto Federal de Rondônia (IFRO), projeto este vigente entre os meses de setembro à dezembro de 2020. O mesmo trata-se de ações nas quais foram utilizadas simulações da plataforma PhET Colorado na disciplina de Química, com os alunos do 1º ano do curso técnico em Química do IFRO *campus* Ji-Paraná, com o objetivo central auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, utilizando-se da abordagem de mediação por meio virtual e ferramenta que apresenta grande potencial metodológico, no caso, as simulações computacionais. Diante das observações realizadas e dos resultados obtidos, percebe-se a importância dessa estratégia didática, tendo em vista que, por meio desse projeto os alunos puderam ser protagonistas de seu próprio aprendizado, sendo essa abordagem avaliada pelos mesmos como eficiente, mesmo diante dessa situação atípica. Além disso, a aproximação do formando do curso de Licenciatura em Química aos alunos do ensino médio técnico representou uma grande contribuição à formação acadêmica, profissional e pessoal.

Palavras-chave: Gamificação, laboratórios virtuais, estágio docência, ensino à distância.

Abstract

The Brazilian educational sphere, as well as other social spheres, was immensely damaged with the advent of the COVID-19 pandemic, requiring an emerging process of adaptation of classroom teaching to the remote one, in order to ensure one of the fundamental rights to all, quality education. Thus, this work, which is characterized as an experience report, was developed from the participation in the virtual mediation program of the Federal Institute of Rondônia (IFRO), a project that ran from September to December 2020. It is about actions in which simulations of the PhET Colorado platform were used in the subject of Chemistry, with the students of the 1st year of the technical course in Chemistry of the IFRO Ji-Parana campus, with the central objective of assisting in the teaching-learning process, using the mediation approach by virtual means and a tool that has great methodological potential, in this case, the computer simulations. In view of the observations made, and the results obtained, the importance of this didactic strategy can be seen, considering that, through this project, the students could be the protagonists of their own learning, and this approach was evaluated by them as efficient, even in the face of this atypical situation. In addition, the approach of the graduate of the course of Chemistry to the students of technical high school represented a great contribution to academic, professional and personal development.

Keywords: Gamification; virtual laboratories; teaching internship; distance education.



INTRODUÇÃO

Atualmente vivemos uma das maiores pandemias da história da humanidade, a COVID-19. No Brasil o primeiro caso foi notificado em janeiro de 2020, desde então observa-se casos em todo território nacional, inúmeras mortes, prejuízos econômicos, educacionais e sociais, uma vez que todos esses setores estão sendo afetados pela pandemia. Quando analisamos o setor educacional no Brasil diante desse cenário, tem-se o seguinte dado segundo estimativa do coordenador de desenvolvimento humano do Banco Mundial para o Brasil: 130 mil escolas fechadas, cerca de 47 milhões de alunos estão sem aulas presenciais desde o fechamento das instituições para conter a propagação do novo coronavírus no país [1]. No estado de Rondônia as atividades educacionais presenciais em todas as instituições das redes de ensino pública e privada estão suspensas desde o Decreto Nº 24.871, de 16 de março de 2020. Em resumo, 2020 foi um ano de intensa adaptação no sistema educacional, no qual atividades presenciais foram substituídas por ações no ambiente virtual.

Tratando-se do processo de ensino-aprendizagem, sabe-se que muitas vezes é necessário o rompimento de barreiras como comunicação, desinteresse, dificuldade de relacionamento, falta de dedicação aos estudos, capacitação docente, entre outros [2]. No tocante a disciplina de química, situações e experiências anteriores, possuem forte influência no modo como o aluno se envolve com a aprendizagem desta ciência [3]. Tudo isso foi ainda mais acentuado com o advento da pandemia do Covid-19, sendo que ações que busquem.

Conseqüentemente, percebe-se nesse contexto, a necessidade e possibilidade de aplicação das atividades de monitoria como um auxílio ao processo de ensino aprendizagem. Salienta-se que a monitoria é a ação que objetiva desenvolver o interesse pela docência, mediante, o desempenho de atividades ligadas ao ensino, possibilita a experiência da vida acadêmica, além de viabilizar a apropriação de habilidades em atividades didáticas [2], mediação realizada por meio de plataformas. Segundo Magalhães e coautores [4], a utilização de tecnologias é cada vez mais comum, em todos os níveis sociais, apresentando-se como instrumento necessário para a inclusão social, profissional, e ainda, como uma aliada no meio de ensino e aprendizagem.

Tratando-se especificamente da disciplina de Química, observamos uma barreira, onde a mesma é considerada uma disciplina difícil, na qual “o uso de estratégias metodológicas como ferramenta para dar significado aos conteúdos dessa disciplina tem sido considerado um recurso útil e elementar” [6].

De acordo com isso, esse trabalho apresenta as ações desenvolvidas no programa de mediação virtual do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, realizada com alunos do 1º ano do ensino Técnico em Química do campus Ji-Paraná, cujo objetivo central foi o de utilizar simulações computacionais no ensino da disciplina de Química, havendo assim uma adequação do ensino de química ao ensino à distância por meio dessa ferramenta, com a



apresentação de tópicos fundamentais para o entendimento da disciplina, de forma lúdica e prazerosa aos alunos, deixando-os mais confiantes de seu aprendizado. Como ressalta Freire e colaboradores [5], as simulações devem apresentar facilidade de uso e entendimento, propiciando assim a assimilação dos conteúdos programáticos, bem como despertar o interesse dos estudantes, entre outros, sendo ótimas ferramentas quando utilizadas corretamente.

MÉTODO

A mediação apresentada nesse trabalho, realizada com os alunos do primeiro ano do curso técnico em química do IFRO *campus* Ji-Paraná, utilizou-se das simulações disponíveis gratuitamente no site do projeto PhET, da universidade do Colorado, Boulder, EUA. Contextualizando a plataforma, pode-se destacar a disponibilização de simulações interativas das diferentes áreas do conhecimento, como biologia, física, química, entre outras; as interfaces bem acessíveis e intuitivas, sendo que segundo o próprio site, as mesmas são desenvolvidas a partir de uma extensa pesquisa educacional, proporcionando aos alunos um envolvimento através de um ambiente intuitivo, semelhante a jogos, onde eles aprendem por meio da exploração e descoberta; a aplicação é multiplataforma, dado que as simulações são de código aberto e são escritas em Java, Flash ou HTML5, podendo ser executadas online ou ainda embutidas no ambiente Moodle, o que facilita o emprego nas atividades de ensino à distância. Dessa forma, essa é uma excelente ferramenta, pois, além de propiciar a aprendizagem em situações e realidades onde o acesso a experimentos de laboratório é desafiador, como é o caso da pandemia do Covid-19, elas podem ainda serem exploradas segundo a perspectiva do ensino através da gamificação, despertando o interesse dos alunos.

No total foram aplicadas 3 simulações, sendo elas: soluções ácido-base, na qual foram revisados os conceitos mais relevantes e demonstração de técnicas experimentais como a de determinação do pH de solução e condutividade elétrica; balanceamento de equações químicas, sendo que nessa foram apresentados os aspectos fundamentais de equações químicas e a maneira correta de realizar o balanceamento químico; e por fim, reagentes produtos e excessos, que de certa forma complementam a citada anteriormente, na qual foram revisados os pontos centrais e apresentado o conceito de reagente limitante, estequiometria, etc.

Ao final de cada simulação foi proposta uma atividade para que os alunos pudessem por em prática o conteúdo trabalhado. Na primeira foi elaborada uma lista de exercício na qual o aluno deveria utilizar a simulação para completá-la. Já nas simulações dois e três, os alunos foram desafiados a executarem o game que estava apresentado ao final das mesmas, sendo este constituído de três níveis de dificuldade. Com o propósito de incentivar ainda mais os alunos, foi oferecido premiações para aqueles que acertassem o maior número de questões.

Durante todos encontros os alunos eram desafiados a manipularem as simulações, inclusive o professor orientador disponibilizava com antecedência os links para que os alunos acessassem e



elaborassem possíveis dúvidas, além disso, no decorrer das atividades os alunos eram constantemente questionados sobre os tópicos trabalhados, e havendo dúvidas elas eram sanadas. A sequência metodológica utilizada consistiu na apresentação da interface da simulação, realização dos modos de introdução, na qual aplicadas os conceitos relacionados a temática, em seguida os alunos orientavam quais parâmetros e comandos deveriam ser realizados, além de apresentarem possíveis dúvidas, e por fim apresentava-se a proposta de atividade que os alunos deveriam realizar utilizando as simulações.

No final do projeto foi aplicado aos alunos um formulário criado do google forms, constituído por treze questões, que tiveram como foco identificar a percepção dos alunos acerca da disciplina de Química e verificar a aceitação das simulações no ensino de Química, bem como, das que foram aplicadas no decorrer do projeto. O link foi liberado aos alunos, contudo, eles não foram obrigados a responderem, então somente aqueles que sentiram-se a vontade participaram dessa etapa. Nas observações os alunos são identificado por meio das letras do alfabeto, seguindo a e na ordem que forem citados no decorrer do texto, a fim de garantir anonimato dos menores.

Experiência e observações

Encontros realizados

O primeiro encontro no qual foi aplicada a simulação de soluções ácido-base da plataforma PhET, foi realizado em outubro de 2020, e pode-se perceber o interesse dos alunos pelas técnicas experimentais apresentadas, no caso a que representava a fita indicadora de pH, o peagâmetro e o sistema de teste de condutividade elétrica, aulas essas que a princípio seriam realizadas presencialmente, mas diante da situação foi suprida pela simulação. Além disso, a visualização de diferentes soluções de maneira molecular, mostra de certa forma, uma química que dificilmente pode ser expressa por palavras.

Como pode-se observar na figura 1 a interface dessa simulação possibilita uma maior interação com os tópicos apresentados, contendo ferramentas que facilitam a visualização do fenômeno descrito, com isso os alunos puderam compreender as grandezas relacionadas a soluções ácidas e básicas, visualizar o processo de ionização e dissociação iônica de ácidos e bases e verificar diferentes maneiras de determinação do pH de uma solução.

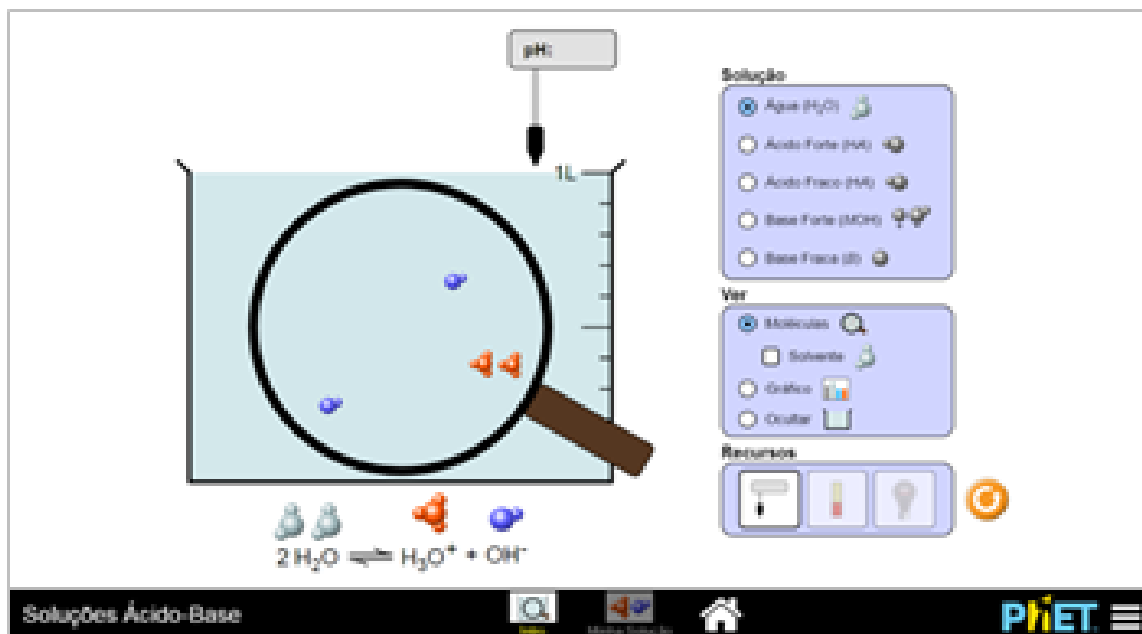


Figura 1. interface da simulação 1 Fonte: PhET colorado.

Esse encontro teve a duração de 60 minutos e contou com a participação de 17 alunos, contudo 30 alunos resolveram a atividade proposta ao final da atividade, sugerindo que estes 13 alunos que não participaram da aula em tempo real, acessaram a simulação depois e resolveram a lista, tendo em vista que, a atividade proposta era realizada com o auxílio da ferramenta. Cabe salientar que os alunos tiveram um bom rendimento na realização dessa lição, havendo uma média acima de oito pontos de dez.

Em adição, com base nos dados coletados por meio do formulário aplicados aos alunos ao final desse trabalho, observa-se que a experiência foi proveitosa aos alunos, como exemplo o aluno A disse: a simulação "ajudou muito ao aprendizado, facilitando em descobirmos a diferença entre ácidos fortes e fracos, sua importância é para sabermos a diferença e ter entendimento do assunto e saber o pH da solução"; e o aluno B diz: "foi uma experiência interessante, pois possibilitou compreender o conteúdo que foi ministrado tanto em química geral quanto em FQE (fundamentos de química experimental)".

Tratando-se das simulações do balanceamento de equações químicas e a de reagentes produtos e excessos, estas foram realizadas no mesmo encontro, sendo este realizado no mês de novembro de 2020, sendo uma a complementação da outra. Ao todo participaram dessa atividade virtual 12 alunos, sendo que na ocasião retomou-se um conteúdo já estudado pelos alunos, mas agora com uma abordagem lúdica e descontraída.

Na simulação de balanceamento de equações químicas (figura 2), dentre as funcionalidades dessa simulação destaca-se a ferramenta comparativa da massa nos reagentes e produtos e a de quantidades dos átomos da reação (1), a representação molecular das espécies envolvidas na reação química descrita (2), a equação química que deveria ser balanceada na simulação (3), e por fim, três reações modelo para ser trabalhado essa temática, elementos estes que contribuiriam para um aprofundamento da temática de balanceamento



químico de equações químicas.

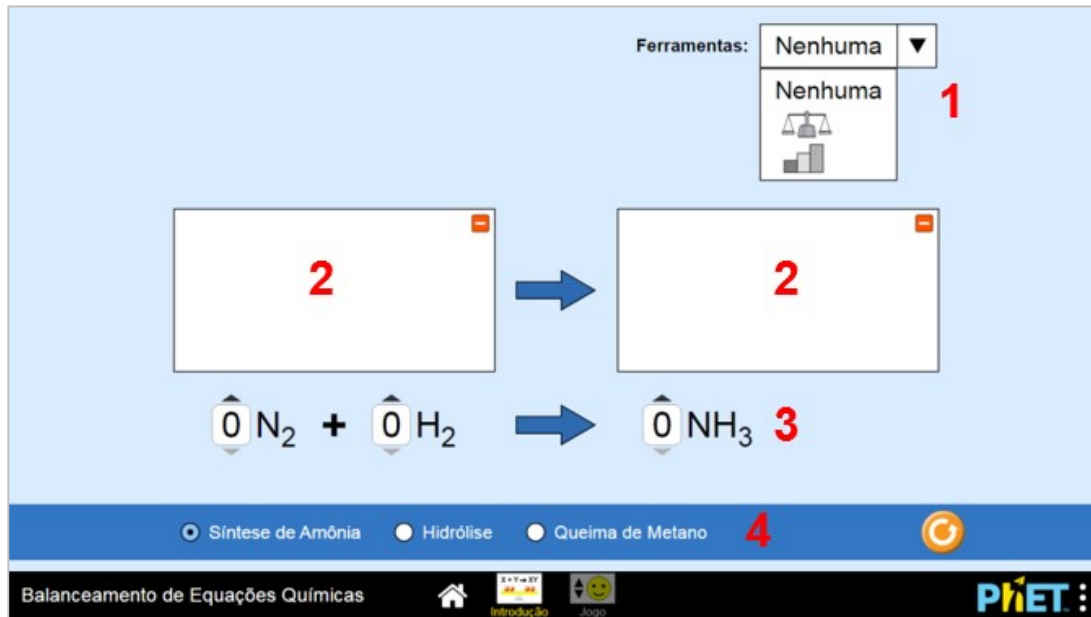


Figura 2. interface da simulação 2 Fonte: PhET colorado.

Com relação a percepção e avaliação dos alunos, sobre essa simulação, destacam-se os comentários do aluno B que disse “Teve a facilidade do simulador nos proporcionar de sabermos como e quando uma equação Química está balanceada, levando a ter importância pelo motivo de entendemos sobre esses balanceamento e o número de átomos entre outras importância”, ressaltando ainda mais a relevância dessa atividade.

No tocante a simulação de reagentes, produtos e excesso tem-se uma complementação à simulação anterior, havendo a apresentação da relação entre reagentes, produtos, bem como a estequiometria. Nessa em particular a própria plataforma apresenta uma contextualização do conteúdo a uma atividade cotidiana, no caso a receita de um sanduíche, essa simples ferramenta possibilitou uma belíssima introdução à atividade.

Os alunos avaliaram de maneira proveitosa essa atividade, tendo um comentário interessante feito pelo aluno C, sendo ele: “a simulação de reagentes e excessos foi de extrema importância, pois me ajudou a compreender o conteúdo que ainda estava um pouco confuso pra mim. Gostei muito!”.

Ao final dessas duas simulações os alunos foram desafiados a realizarem a simulação no modo jogo, onde era necessário resolver as questões propostas de maneira a obter o maior número acertos no menor tempo possível. Esse processo teve como objetivo instigar os alunos a manipularem a simulação e colocarem em prática os conteúdos trabalhados nas mesmas.

Dos 12 alunos que participaram dessa aula, apenas 5 deles aceitaram o desafio. Com base nos resultados, foi estabelecido os três primeiros colocados em cada simulação e os mesmos receberam um singela lembrança, no caso, uma caixa de chocolate. Observamos com esses dados também que os que alguns alunos tiveram menor rendimento na simulação de balanceamento químico, fato este que também foi evidenciado durante a aplicação dessa



simulação, contudo, todos os alunos acertaram mais de 60% das questões aplicadas.

Análise qualitativa

Com o questionário disponibilizado aos alunos, foram obtidas a respostas de 11 participantes, sendo esse número um valor considerável, tendo em vista o número de alunos total era 30. A seguir será apresentado as principais perguntas e repostas.

Primeiramente os alunos foram questionados sobre a percepção sobre a disciplina de Química, e como mostra a figura 3, dos alunos participantes 91% consideram ela como uma disciplina difícil, mas que conseguem entender os conteúdos. Além disso, no questionamento seguinte, 81,8% consideram a mesma com uma disciplina extremamente importante.

Percebe-se que os alunos entendem o grau de dificuldade da disciplina, contudo, conseguem entender os conteúdos e atribuem relevância máxima a essa área do conhecimento.

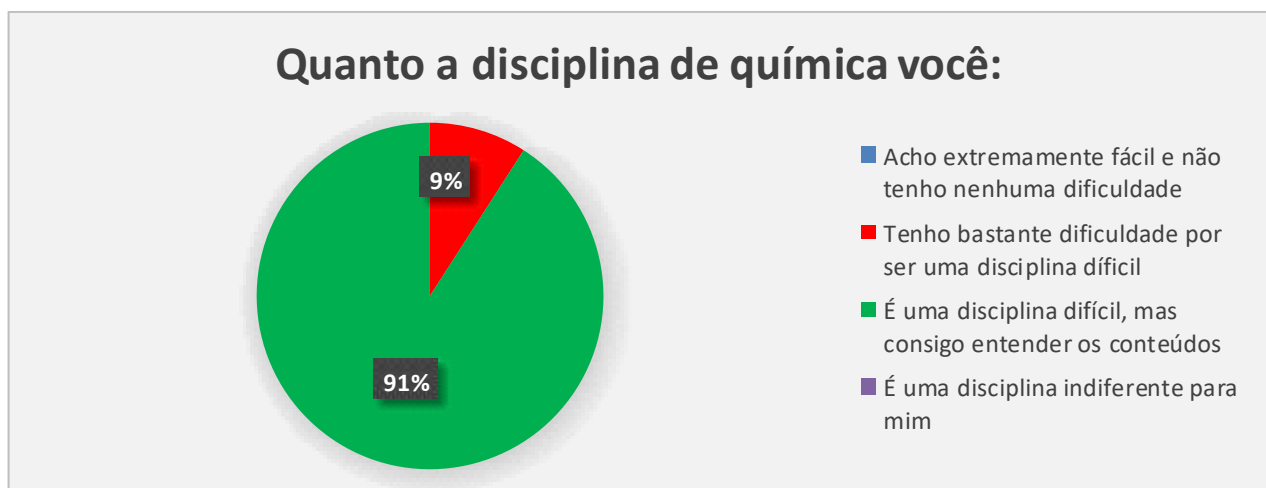


Figura 3. pergunta de percepção da disciplina de química. Fonte: autores (2021).

Já quando se questionou quais os conteúdos os alunos apresentavam mais dificuldade em entender nota-se como conteúdo mais difícil o balanceamento de equações químicas, seguido do conteúdo de ligações químicas. De fato, esperava-se esse resultado devido aos diferentes conceitos relacionados a esse conteúdo, bem como o resultado dos games aplicados, além disso Albergaria e colaboradores [7] demonstram que as dificuldades na aprendizagem em química são devidas aos cálculos e memorização de conceitos e fórmulas, que relacionam-se muito bem com os conteúdos que os alunos dizem apresentar maior dificuldades.

Com relação a utilização de simulações no ensino de química, 72,7% dos alunos consideram essa ferramenta importante pois facilita o aprendizado de conteúdo, contudo, 27,3% alertaram que sim elas são importantes desde que sejam utilizadas de maneira correta, o que é totalmente correto, dado que se elas forem utilizadas sem um propósito específico e de maneira correta não auxiliarão no processo de ensino. Além disso, com relação a apresentação e toda a interatividade das simulações 45,5% classificaram com a nota máxima 5, já 36,4% com nota 4 e

18,2% com nota 3. Quando se refere ao entendimento, e a aplicabilidade / utilidade dos conteúdos tratados nas simulações 63,6% definiram como boa e 9,1% como excelente.

Um dos questionamentos buscou entender como os participantes avaliaram a sequência didática utilizada, ou seja, a apresentação da simulação, manipulação conjunta da ferramenta, e proposta de atividade no final de cada simulação, e o resultado foi bem satisfatório, tendo em vista que 82% definiram a mesma como eficiente para possibilitar um melhor entendimento do conteúdo, como é demonstrado no figura 4.

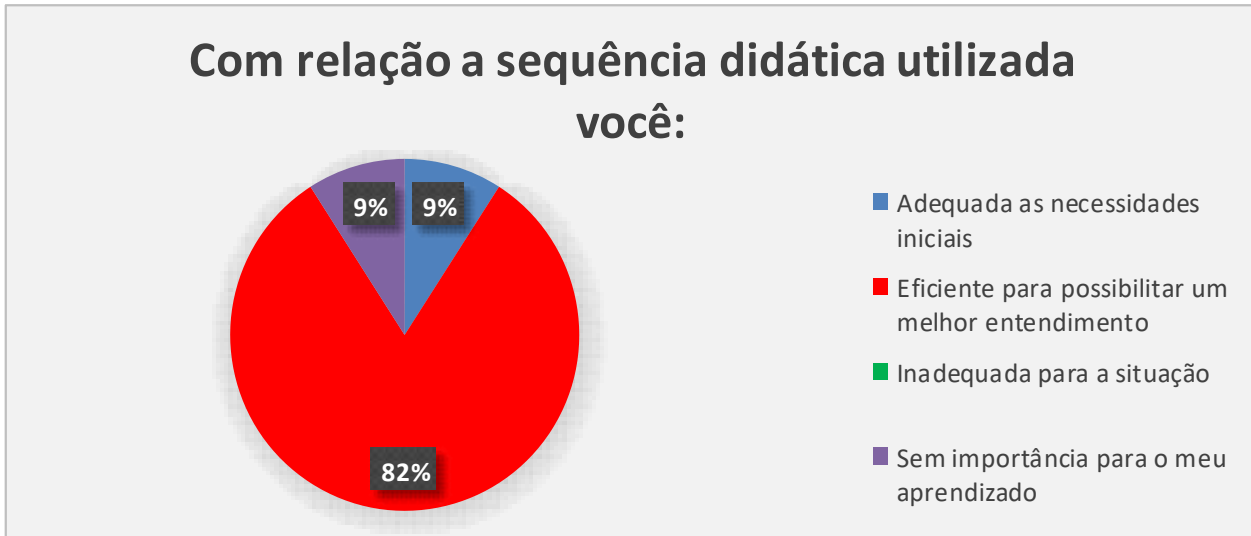


Figura 4. avaliação da sequência didática utilizada nas aulas. Fonte: autores (2021).

Por fim, quando foram questionados sobre a relevância das simulações aplicadas para a compreensão dos conteúdos (figura 5), um total de 91% afirmaram que essa proposta ajudou sim a compreender os conteúdos e merecem ser utilizadas no ensino, o que deixa a ideia de que as aulas realizadas cumpriram o objetivo inicial de auxiliar os participantes nesse período de pandemia.

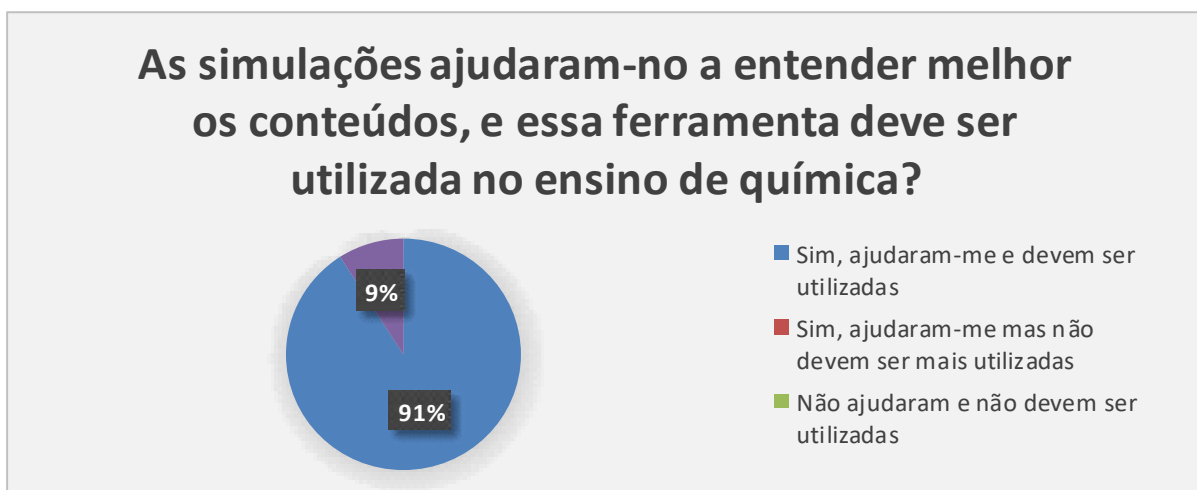


Figura 5. Avaliação acerca da contribuição das simulações para entendimento dos conteúdos. Fonte: autores (2021).



CONCLUSÃO

Dessa forma, as atividades apresentadas nesse trabalho mostram a importância da mentoria virtual, ainda mais nesse período em que o ensino remoto se apresenta como a maneira mais segura de garantir um dos direitos básicos assegurado pela constituição federal, a educação de qualidade e acessível a todos. As simulações utilizadas, que tiverem como objetivo central auxiliar os alunos do primeiro ano do ensino técnico em Química nesse período, sendo uma estratégia de apresentar os conteúdos necessários de maneira mais lúdica e divertida, além de aproximar os alunos das atividades experimentais, que seriam aplicadas presencialmente se fosse possível.

Portanto, essa ação desempenhou papel importante nesse processo. Afirma-se isso com base nas observações realizadas no decorrer dos encontros, na resolução das atividades propostas e também por meio da opinião dos agentes centrais desse processo, os alunos participantes. Além disso, a aproximação do estagiário aos alunos foi uma experiência essencial para a formação acadêmica, profissional e pessoal, como futuro docente. Ademais, percebe-se que as simulações contribuem de maneira eficaz nessa nova realidade educacional e podem muito ainda, facilitar as ações no ensino presencial.

REFERÊNCIAS

- [1] FURNALETO, Audrey. Covid-19: especialistas discutem rumos da educação brasileira após fim do isolamento social. **O Globo**. 11 de abr. 2020. Seção: Sociedade. Disponível: <<https://oglobo.globo.com/sociedade>>. Acesso em: 30 de dez. 2020.
- [2] SILVA, Mayara Gobetti Fernandes da; LOPES, Aline Chitto; SANTOS, Larissa Macedo dos. **Monitoria como processo de ensino-aprendizagem e formação de futuros professores de Química**. III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa/PR: 2012. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/anais2012/html/artigos/ensino%20qui/22.pdf>>. Acesso em: 02 de fev. 2021.
- [3] QUEIROZ, C. R. A. A.; SILVA, R. M. S. Monitoria orientada: uma possibilidade para melhoria do desempenho acadêmico na disciplina química. **Rev. Ed. Popular**, Uberlândia, v.8, p.125-137, jan. 2009.
- [4] MAGALHÃES, G.L.N.; ARAÚJO, K.S.; SOUSA, S.F.; BARROS, I.N.G. SOUSA, A.A.A.; SOUSA, J.L.S. **Computador e software na Educação de Jovens e Adultos (EJA): a utilização no processo de ensino e aprendizagem na E. M. Frei Benjamin de Borno no município de Grajaú, Maranhão**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA. <http://www.abq.org.br/simpequi/2015/trabalhos/90/6867-20714.html> ICA, 13., 2015, Fortaleza. Anais eletrônicos. Fortaleza: ABQ, 2015. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2015/trabalhos/90/6867-20714.html>>. Acesso em: 28 de jan. 2021.
- [5] FREIRE, A. A. C.; VALENZUELA, G. M.; OLIVEIRA, H. G.; CARVALHO, L. M.; JUNIOR, O. H.; SILVA, W. A.A utilização de softwares educacionais simuladores no ensino da física em uma escola pública estadual da cidade de Boa Vista/RR. **Revista Renote**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, 2014.
- [6] SANTOS, Lucelia Rodrigues dos; MENEZES, Jorge Almeida de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**. Santos, Volume 12, número 26, p. 180-207, jan.-abril, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/940/pdf>>. Acesso em 20 de jan.2021.
- [7] ALBERGARIA, Mayara Bezerra de. **Caracterização das principais dificuldades de aprendizagem em química de alunos da 1ª série do ensino médio**. Trabalho apresentado como exigência parcial da Disciplina TCCII do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – FUP UnB. Brasília: 2015. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/13838/1/2015_MayaraBezerradeAlbergaria.pdf>. Acesso em: 20 de jan.2021.