

## UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIO VIRTUAL COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

José Lucas Barboza da Silva Santos<sup>1</sup>  
Sebastião Higo Machado Silva<sup>2</sup>  
Carlos Antônio Barros e Silva Junior<sup>3</sup>

### RESUMO

As tecnologias da informação e comunicação (TICs), estão cada vez mais frequentes em uma era globalizada digitalmente, principalmente quando relacionamos ao contexto educacional, seja de nível médio, técnico ou fundamental, na medida que proporciona uma ferramenta mais dinâmica para os alunos. A introdução das novas tecnologias computacionais ao processo de ensino tem possibilitado novos métodos de aprendizagem, especificamente com a utilização dos softwares educacionais. Quando se fala em possibilidades educacionais, buscamos novos métodos de abordagem em sala, principalmente nas áreas das ciências, especialmente na área de Química, que muitas vezes os conteúdos são repassados de forma superficial, além da deficiência que muitas escolas possuem por não possuírem professores ou laboratórios. Pensando nisso, uma boa proposta seria a utilização de laboratórios virtuais, onde os alunos podem acompanhar experimentos de forma segura e ao mesmo tempo participem da atividade experimentais. O trabalho tem como público-alvo os alunos do ensino médio da Escola Estadual Juscelino Kubitschek, localizada em Assú/RN. A pesquisa se baseia na revisão bibliográfica dos seguintes autores: Veras (2022), Maruyama (2022), Oliveira (2022). Através dos resultados obtidos, espera-se que os professores possam integrar essa abordagem como uma nova ferramenta metodológica em sala. Isto porque os laboratórios virtuais permitem que os seus usuários criem e façam o manuseio de equipamentos virtuais, assim, gerando um imenso interesse por partes dos discentes em sala.

**Palavras-chave:** TICs. Laboratório Virtual, Química.

### INTRODUÇÃO

As tecnologias da informação e comunicação (TIC), estão cada vez mais sendo utilizadas, principalmente em uma era globalizada e tecnológica em que estamos vivendo atualmente. E quando relacionamos ao contexto educacional, seja de nível médio, técnico ou fundamental, na medida em que proporciona uma ferramenta mais dinâmica para os alunos. As tecnologias chegaram as escolas já algum tempo e com eles o prenúncio de novas possibilidades educacionais, pois o uso dessas tecnológicas denotam atualmente uma nova concepção e foco na construção de recursos que podem contribuir com âmbito educacional. Diante disso, e

---

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN, lucas.barboza@escolar.ifrn.edu.br;

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - IFRN, machado.s@escolar.ifrn.edu.br;

<sup>3</sup>Mestre em ensino de química, IFRN-Campus Ipanguaçu, carlos.barros@escolar.ifrn.edu.br.

notório que com a introdução das (TICs) contribuí de modo significativo para o redirecionamento de estratégias de ensinar e aprender. Sendo um caso bem habitual é o uso dos *smartphones, tablets e notebooks* em sala de aula, que a cada dia se tornaram mais comum o uso de tais tecnologias de apoio ao ensino-aprendizagem.

Quando se fala em possibilidades educacionais, buscamos novos métodos de abordagem em sala, principalmente nas áreas das ciências, especialmente na área de Química, que muitas vezes os conteúdos são repassados de forma superficiais, isto porque, segundo Veras (2022) a disciplina de Química muitas vezes é vista de forma negativa pelos discentes, um vez que a química é representada e descrita como uma disciplina complexa, que resumo ao processo de memorização de formulas, símbolos e cálculos, sendo utilizados como recursos didáticos apenas os livros e os quadros negros. O que torna o processo de ensino aprendizagem um grande desafio, no entanto, para que haja uma aprendizagem mais significativa em Química segundo Filho et al. (2011, p. 168), apud veras (2022,) “é preciso buscar novos métodos de ensino, novas alternativas e recursos inovadores que permitam aos estudantes criar seus conceitos, descobrir novas formas de chegar a um resultado e aprender dinamicamente.”

Sendo uma das alternativas para que ocorra um processo mais dinâmico que proporcione uma aprendizagem mais inovadora no ensino de química e a aplicação direta das tecnologias das informação e comunicação (TICs), pois o uso desses recursos possibilitam novas maneiras educacionais ao passo que permitem a acesso a diversos conteúdos de informação de maneira interativa.

Dentre as principias possibilidades, destacam-se os *softwares* educacionais, em especial os laboratórios virtuais que estão sendo cada vez mais usados dentro das salas de aulas, especificamente na área de ciências da natureza, uma vez que ganharam mais visibilidade pelas suas ferramentas de ensino, sejam de nível médio/técnico ou fundamental, expondo uma ferramenta mais dinâmica para o aluno, na medida em que proporciona uma interação a amais na disciplina aplicada.

Além disso, dentro dos diversos recursos que dispõe as (TICs) podemos destacar os (vídeos, as animações, as simulações ou *softwares* interativos), esses modelos computacionais, podem auxiliar professores e alunos para efetivar o processo de construção do conhecimento científico” (VASCONCELOS, 2016, p.03). Para o ensino de Química, o uso desses recursos, podem adentrar no campo pedagógicas, na medida em que possibilita a disposição de

representação do campo macroscópico e conseqüentemente a compreensão de fenômenos químicos que podem ser ensinados no contexto escolar.

A implantação de laboratórios virtuais tem um potencial para diminuir um dos grandes problemas enfrentados no ensino de Química atualmente, que é a falta de laboratórios nas escolas públicas, que permite uma abordagem de aprendizagem mais ativa e prático no aprendizado. Os laboratórios virtuais permitem que os discentes possam realizar experimentos, em qualquer lugar ou em qualquer horário, o que contribui até mesmo para atividades extraescolares, além disso, essas ferramentas não consomem recursos materiais, o que permite que essas atividades possam ser reproduzidas, além do que como o ambiente está totalmente online, além de diminuir os riscos de acidentes laboratoriais, sendo eles químicos ou Físicos.

O objetivo desse artigo é apresentar um laboratório virtual como metodologia para o ensino de Química. A hipótese levantada é a de que com o uso dos laboratórios virtuais especificamente o (PhET), pode haver melhorias na vida escolar dos alunos, a medida em que a ferramenta pode contribuir para um melhor entendimento e desempenho na área da Química. Ao compreendermos sobre a função da referida ferramenta, podemos levantar o seguinte questionamento: Quais são os benefícios e avanços ao utilizar o laboratório virtual como proposta didática para o ensino de Química uma vez que as tecnológicas da informação e comunicação estão cada vez mais abrangentes nas escolas públicas?

Por meio desse seguinte questionamento, buscamos a introdução do laboratório virtual na turma 1º Ano da Escola Estadual Juscelino Kurbistchek, localizada na cidade de Assú/RN. Como proposta metodológica para auxiliar os professores de Química, assim como esperamos que eles possam adotar esse *software* como uma nova proposta pedagógica em suas aulas, uma vez que esses tipos de ferramentas, chama mais atenção dos alunos na medida em que é proporcionado uma atividade mais lúdica dentro da sala de aula.

## **METODOLOGIA**

A ferramenta de pesquisa tem como ponto de estudo o procedimento e desempenho do aluno, com o intuito de utilizar o laboratório virtual na turma 1º ano. Os alunos participaram da investigação por meio da introdução da ferramenta nas aulas de química, através de uma aula experimental.

Para a realização da pesquisa foi necessário um *notebook* e projetor. Para que o professor possa utilizar o *software* em sua aulas. O método é considerado uma pesquisa quali-quantitativa, por ser necessário uma análise mais aprofundada sobre o tema pesquisado. A técnica de pesquisa utilizada foi um estudo de caso, pelo uso do laboratório virtual *PhET*, que tem como função de demonstrar simulações que ocorrem dentro do laboratório, em determinado assunto, seja de Biologia, Física ou Química.

Contudo foi utilizada a ferramenta PhET em sala de aula na tentativa de incentivar o professor adotar novas metodologias em sala de aula. Para a coleta dos dados o método será avaliar se os alunos gostaram ou não das aulas por meio da utilização do (LV).

A análise exigiu um contato direto com o objeto de estudo, sendo que também utilizara técnicas de recursos estatísticos. Freitas e Prodanov (2013), tendo como foco melhorar o processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Química.

Para a obtenção dos dados destacamos que estes foram organizados a partir de questionários, específicos, sendo compostos por perguntas objetivas e subjetivas.

Sobre as perguntas objetivas destacamos que nelas estavam questões de múltipla escolha, de forma mais fechada, e as questões subjetivas apareciam de forma mais aberta, onde os alunos poderiam dar sua opinião a respeito da aula experimental aplicada em sala de aula.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### TICS NA EDUCAÇÃO

A modernidade marcou o mundo atual e trouxe com ela uma característica que influenciou diretamente o ambiente educacional: a tecnologia. No Brasil as novas tecnologias se fizeram presentes a partir dos anos 90, na medida em que se tornaram mais disponíveis, uma vez que elas saíram revolucionando os formatos de interação entre as pessoas, estabelecendo contatos rápidos e globalizados. Na educação a inserção das Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), no ensino já não é um pensamento futurista, está cada vez mais comum as escolas adotarem atividades didáticas por meios dos recursos tecnológicos sendo o mais comum o uso de computadores, *notebooks*, lousas digitais, *tablets* e *smartphones*.

Todavia, a questão das tecnologias na escola é MARUYAMA (2022) um paradoxo porque mesmo que as escolas estejam equipadas com diversos recursos tecnológicos como é o caso dos (computadores, *notebook*, lousas digitais etc.) é comum as escolas enfrentarem dificuldades no uso dessas tecnologias, especificamente pelos usos dos professores, em vista,

que muitos professores não sabem usar ou mesmo não possuem uma perspectiva de como poderia utilizar esses recursos em sua prática de ensino.

Diante dessa maneira, podemos perceber que mesmo que as escolas estejam com diversos aparatos tecnológicos que podem contribuir com o processo de ensino/aprendizagem, os professores sentem dificuldade de utilizar esses recursos metodológicos, dessa forma vale ressaltar que a formação docente continuada é um ponto fundamental para que os professores possam ampliar as possibilidades educativas diante desses novos recursos de ensino.

É notório que com o avanço tecnológico os professores precisam adotar novas práticas pedagógicas, pois a prática sendo realizada apenas fazendo uso do quadro negro não é considerada uma prática muito pedagógica, uma vez que, com essa prática, há uma certa limitação dos recursos didáticos para a promoção do aprendizado, deixando de atender as multiplicidades dos objetos do conhecimento nos diferentes contextos a que se refere.

## **LABORATÓRIOS VIRTUAIS DE QUÍMICA**

Os laboratórios *web* (ou *online*) são *softwares* podem ser considerados educacionais ao passo que estejam voltados ao processo de ensino e aprendizagem, ou seja, devem estar de acordo com a metodologia do professor. Os laboratórios remotos são experimentos reais que podem ser controlados e acessados pela conexão (*internet*), diante disso, “Os laboratórios remotos constituem importantes ferramentas computacionais, uma vez que permitem o controle de variáveis de um experimento e a observação das consequências dessas alterações na reação e/ou fenômeno estudado por meio de uma transmissão de vídeo” (MARUYAMA,2022, p.52)

Para Jardim et al (2017) apud Veras (2022, p.03) “no laboratório virtual podem ser realizados experimentos, reproduzir práticas realizadas em laboratório real ou até mesmo reproduzir exemplos baseados em observações de fenômenos naturais”.

Além disso Maruyama (2022) complementa que

Os laboratórios virtuais são baseados em simulações e animações, ou seja, apenas reproduzem parte da realidade, possuindo sempre a mesma correlação entre entrada e saída de dados, portanto, ele é pré-programado a dar uma resposta a partir da escolha do usuário e usuária, conseqüentemente, ele permite investigar a reação mais próxima da realista, mas com algumas limitações de programação. (MARUYAMA,2022, p.52-53)

Diante disso, esses *softwares* permitem que os discentes realizem a atividade quantas vezes acharem necessários, podendo ser utilizadas em qualquer local e horário.

Os laboratórios virtuais podem ser classificados como virtuais ao passo que são utilizados por meio de auxílios eletrônicos como computadores, *tablets* e celulares etc... que simulam uma reação de um fenômeno científico, seja ele de Biologia, física ou Química, são programas que tem como um dos seus objetivos apresentar a resultado de acordo com as teorias científicas, de forma precisa e com maior exatidão possível, além de oferecer liberdade de escolha aos seus usuários, seja por meio de vidrarias e quantidades de reagentes.

Diante dessa vasta possibilidade e recursos, os laboratórios virtuais foram criados devido a necessidade de se utilizar um laboratório sem a obrigatoriedade de um espaço físico, limitado a um computador, sendo possível a sua utilização em qualquer lugar e horário, sendo utilizado por uma pessoa ou várias ao mesmo tempo. Por fim, os (LV), se apresentam como uma alternativa para contribuir com o ensino de Química, proporcionando a construção de um conhecimento dos fenômenos Químicos a partir da observação e investigação.

Atualmente os (LVs) são utilizados e definidos como ambientes de desenvolvimento interativo que tem como função realizar experimentos de forma controlada por meio de programas pré-estabelecidos, sendo um desses programas a plataforma *PhET*.

## LABORATÓRIO VIRTUAL PHET

O *PhET* (*Physics Educacional Tcehnology*), é um *software* que oferece simulações de ciências e matemática divertidas, gratuitas e interativas, o *software* foi desenvolvido pela universidade do colorado (EUA) oferecendo mais de 100 simulações de alta qualidade. Onde “Todas as simulações existentes no *PhET* baseiam em extensas pesquisas em educação e envolvem o aluno por meio de um ambiente intuitivo, semelhante a um jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta.” (PASSOS et al,2019, p.12)

Além de que o *PhET* apresenta algumas características que justificam o seu uso no processo de ensino e aprendizagem das ciências, especialmente a área da Química. Conforme aponta Passos et al (2019)

Há 39 simulações disponíveis para a disciplina de Química que permitem trabalhar conteúdos de Química Geral, Química Inorgânica, Físico-Química, et; Todas as simulações podem ser usadas diretamente na página do software (on-line) ou serem baixados pelo público em geral; Podem ser executadas em qualquer equipamento, sem a necessidade de recursos altamente específicos; As simulações oferecem modelos fisicamente corretos de maneira acessível; As simulações são

geralmente desenvolvidas em flash, um formato mais leve e que necessita apenas de um plugin para serem executadas; O grupo que desenvolve as simulações realiza avaliações sobre a eficiência do seu uso em sala de aula, inclusive com a realização de entrevistas com os estudantes; Permite a escolha do idioma e não exige conhecimento de programação.(PASSOS et al, 2019, p.13)

Diante desses vastos recursos que os softwares oferecem, percebe-se que o software é bastante abrangente, oferecendo simulações em todos os campos da Química. Além de que, quando o professor introduz este tipo de ferramenta no contexto escolar, ele traz não só uma nova metodologia para as suas aulas, mas sim, uma nova didática que proporcione o pensamento e desenvolvimento científico dos seus estudantes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente projeto tem como o intuito a utilização do laboratório virtual *PhET* na turma do 1º Ano. Os alunos participaram da investigação por meio do uso da plataforma, através de uma aula experimental. Pelo qual buscamos avaliar se a utilização da plataforma foi bem-vista pelos alunos.

Para a obtenção dos dados da pesquisa do método quali-quantitativo, se deu através da aplicação de um questionário, contendo 4 questões, sendo elas 4 objetivas com perguntas fechadas. Após a aplicação do questionário contendo as 4 perguntas respondidas, visto estar correlação proposta de pesquisa. As questões foram elaboradas com o propósito de obter informações significativas para o trabalho de pesquisa.

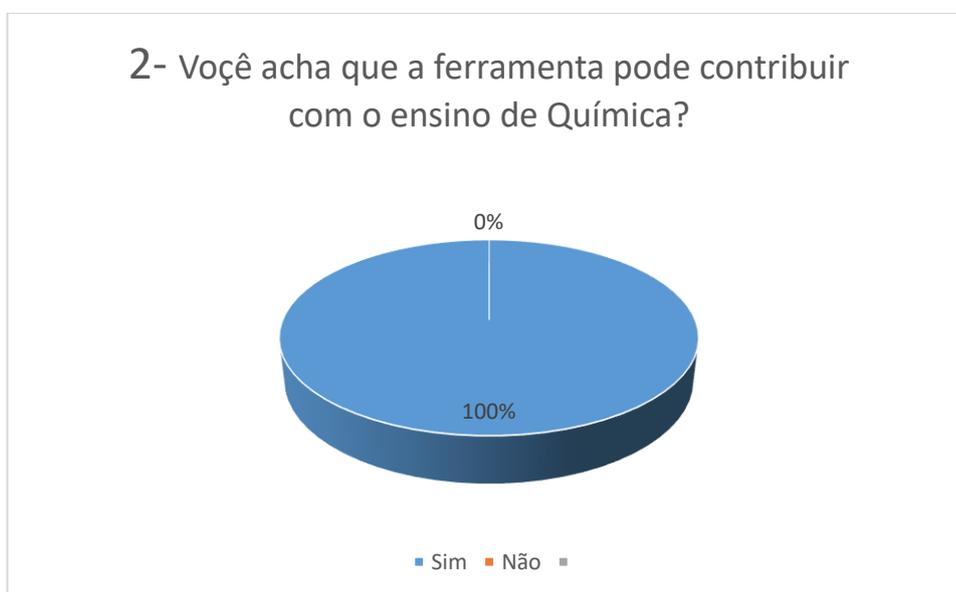
Gráfico 1



Quando os alunos foram questionados se já detinham conhecido ou já ouviram falar sobre a ferramenta que foi introduzida, 100% dos alunos responderam que não detinham conhecimento sobre o software utilizado na sala de aula. Isso se deve ao fato que mesmo que estejamos em uma era globalizada digitalmente, ainda a uma certa oposição da utilização de recursos tecnológicos no contexto escolar.

Segundo Silva (2019) As dificuldades das inserções das tecnologias no ensino de ciências estão relacionadas à resistência dos professores em adotar novas metodologias, além da falta de infraestrutura nas escolas, assim como a falta de formação adequada dos profissionais da educação para o uso dessas ferramentas no contexto educacional

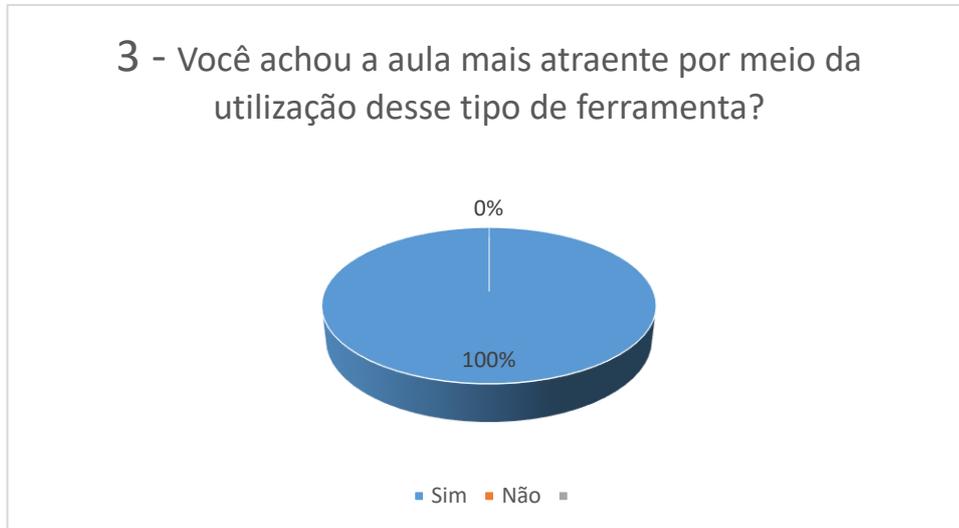
Gráfico 2



Autoria própria, 2023

No gráfico 2, quando os alunos foram questionados se a plataforma poderia contribuir para o ensino de Química, 100% dos alunos responderiam que sim, que a ferramenta poderia, contribuir, isto se deve ao fato que as tecnologias como os softwares, podem segundo

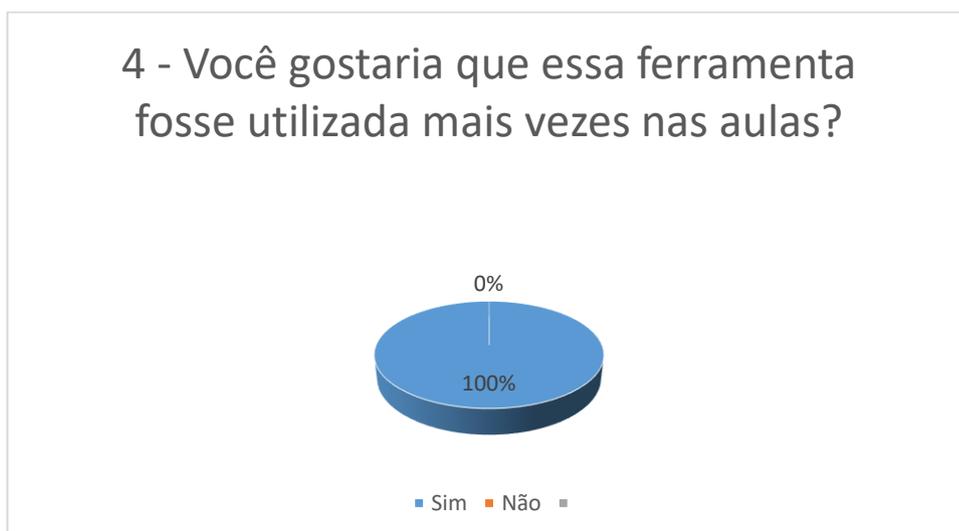
Gráfico 3



Autoria própria,2023.

No gráfico 3, quando foram questionados se acharam que as aulas ficaram mais atraentes por meio da utilização da plataforma, 100% alunos responderam que sim, pois para eles aulas a ferramenta proporcionou uma aula mais dinâmica e interativa.

Gráfico 4



Autoria própria,2023.

No gráfico 4, quando os alunos foram questionados se gostariam que o software fosse utilizado mais vezes em sala de aula, mais uma vez 100% dos alunos responderam que sim.

Isso demonstra que a ferramenta foi muito bem recebida pelos alunos e eles desejam continuar explorando seus benefícios no processo de aprendizado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desses resultados, podemos concluir que a utilização do laboratório virtual PhET na turma do 1º Ano foi altamente positiva. A ferramenta não apenas despertou o interesse dos discentes, mas também, contribuiu para tornar as aulas de Química mais atrativas, dinâmicas e interativas. Recomenda-se a continuidade do uso dessa plataforma e a exploração de outras tecnologias educacionais para enriquecer ainda mais o processo de ensino-aprendizagem.

Conclui-se, portanto, que a integração de laboratórios virtuais no ensino de Química, respaldada pelas potencialidades das TICs, não apenas representa um avanço na superação de desafios estruturais, mas também delinea uma trajetória educacional mais alinhada com as exigências de uma sociedade em constante evolução tecnológica.

## REFERÊNCIAS

VASCONCELOS, Flávia Cristina Gomes Catunda de. Considerações de licenciandos em Química sobre o uso de simulações PhET em aulas simuladas. **Tecnologias na Educação**, [s. l.], v. 14, n. 08, p. 01-19, jun. 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Flavia-Cristina-Gomes-Catunda-Vasconcelos/publication/318471851\\_Consideracoes\\_de\\_licenciandos\\_em\\_Quimica\\_sobre\\_o\\_uso\\_de\\_simulacoes\\_PhET\\_em\\_aulas\\_simuladas/links/596d56cf458515d9265fc907/Consideracoes-de-licenciandos-em-Quimica-sobre-o-uso-de-simulacoes-PhET-em-aulas-simuladas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Flavia-Cristina-Gomes-Catunda-Vasconcelos/publication/318471851_Consideracoes_de_licenciandos_em_Quimica_sobre_o_uso_de_simulacoes_PhET_em_aulas_simuladas/links/596d56cf458515d9265fc907/Consideracoes-de-licenciandos-em-Quimica-sobre-o-uso-de-simulacoes-PhET-em-aulas-simuladas.pdf). Acesso em: 12 set. 2023.

NUNES, Felipe Becker; HERPICH, Fabrício; VOSS, Gleizer Bierhalz; MEDINA, Roseclea Duarte; LIMA, José Valdeni de; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Laboratório Virtual de Química: uma ferramenta de estímulo à prática de exercícios baseada no mundo virtual opensim. **Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Sbie 2014)**, [S.L.], p. 712-721, 3 nov. 2014. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2014.712>. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/3002>. Acesso em: 10 set. 2023.

GOMES PASSOS, Ionara Nayana; SOUSA, José Luis dos Santos; SOUSA, Sandro Ferreira de; LEAL, Romário Cardoso. UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE PhET NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE GRAJAÚ, MARANHÃO. **Revista Observatório**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 335-365, 2019. DOI: 10.20873/uft.2447-4266.2019v5n3p335. Disponível em:

<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4626>. Acesso em: 16 out. 2023.

MARUYAMA, José Antonio. Laboratório Virtuais para o ensino de Química: potencialidades e limites na perspectiva de estudantes de graduação. **Repositório**, Araraquara, v. 2, n. 1, p. 16-159, ago. 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/456fea9a-07f8-482d-889a-41537140c646/content>. Acesso em: 21 out. 2023.

VERAS, D. da C. .; MOURA, M. R. de S. .; SAMPAIO, M. da S. .; COLE, T. S. S. Uso de laboratório virtual e pensamento computacional como estratégia pedagógica auxiliar no ensino de química. **Conjecturas**, [S. l.], v. 22, n. 14, p. 742–755, 2022. Disponível em: <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1839>. Acesso em: 21 out. 2023.

OLIVEIRA, Darlei Gutierrez Dantas Bernardo. UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO REMOTO DE QUÍMICA EXPERIMENTAL. **Repositório Digital**, João Pessoa, p. 09-14, jun. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/2643/1/DARLEI%20GUTIERREZ%20DANTAS%20BERNARDO%20OLIVEIRA.pdf>. Acesso em: 21 out. 2023.

ROSA, Alcemir Horácio; SANTOS, Francisco Willan Costa dos; NASCIMENTO-E-SILVA, Daniel; BARROS, Marcus Marcelo Silva; SILVA, Ronison Oliveira da. ANÁLISE SOBRE OS DESAFIOS DOCENTES NO ENSINO REMOTO EM TEMPOS DE PANDEMIA: um estudo sobre os desafios enfrentados na cidade de parnaíba-pi. **Ept - Educação Profissional e Tecnológica**: teorias, práticas, desafios, reflexões e tendências - Volume 2, [S.L.], p. 61-85, 2022. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/220809879>.