

PERCEPÇÃO DE DISCENTES SOBRE O USO DE LABORATÓRIO VIRTUAL PARA EXECUÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO BACTERIANA

Cíntia de Sousa Bezerra ¹

Manuela do Nascimento Tranquilino ²

Thiago Vinicius Sousa Souto ³

RESUMO

O ensino técnico, especialmente em disciplinas práticas, é tradicionalmente executado por meio de aulas práticas em laboratório. Entretanto, devido a pandemia de COVID-19 surgiu a necessidade de alternativas às atividades de aprendizagem presenciais. As plataformas flexíveis baseadas em softwares computacionais como as simulações ou laboratórios virtuais apesar de já utilizados anteriormente ganharam mais destaque nesse cenário. Diante disso, este estudo apresenta as percepções de estudantes em relação a utilização de um laboratório virtual como um instrumento didático-pedagógico para execução de transformação bacteriana pelo método do choque térmico. O estudo foi realizado com duas turmas, totalizando 59 alunos que cursavam a disciplina microbiologia do curso técnico em Química integrado ao ensino médio, do Instituto Federal da Paraíba - Campus Campina Grande (IFPB). Inicialmente houve uma aula remota síncrona sobre genética bacteriana, na semana seguinte uma outra aula remota para uso da simulação disponível na plataforma da LabXchange, orientado pela professora. O link para execução da prática ficou disponível para que os alunos a repetissem durante a semana. A análise do uso de um simulador sobre transformação bacteriana, com os discentes foi realizada através de um formulário com perguntas destinadas à experiência de cada aluno com esse recurso metodológico. Os resultados foram que 76,28% relataram engajamento na atividade, 89,83% afirma que o roteiro ajudou a entender as etapas. O uso de simuladores é bom para aulas de microbiologia na opinião de 89,07 % dos discentes. E 94,91% percebe que a simulação pode auxiliar outras metodologias, como aulas teóricas, exercícios e práticas presenciais. Após esta análise, foi possível verificar que a utilização de simuladores virtuais contribui benéficamente com a compreensão dos discentes ao se introduzir práticas laboratoriais atuando como um facilitador, e sendo capaz de instigar os alunos a aprenderem sob novas perspectivas.

Palavras-chave: TICS, Simulação, microbiologia, genética .

INTRODUÇÃO

O ensino de microbiologia em cursos técnicos é tradicionalmente executado através de exercícios práticos em laboratório para o desenvolvimento de habilidades necessárias ao

¹ Doutora em Fitopatologia, Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, Campus Campina Grande, cintia.bezerra@ifpb.edu.br

² Discente do curso técnico em química integrado ao médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, Campus Campina Grande manuela.nascimento@academico.ifpb.edu.br

³ Mestre em Ensino de Ciências, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, Campus Pesqueira thiago.souto@pesqueira.ifpe.edu.br;

profissional. As práticas laboratoriais são um excelente recurso no processo de ensino-aprendizagem mas tem algumas limitações, entre eles o tempo que os alunos dispõem para usar o laboratório, os reagentes utilizados nas práticas tem custo elevado, os riscos físicos, químicos e biológicos a que professor e alunos se expõem durante as práticas e a disponibilidade e a existência do próprio laboratório, visto que algumas instituições de ensino não possuem um laboratório de microbiologia com equipamentos suficientes para atender todas as práticas necessárias.

Os laboratórios virtuais e simulações computacionais são alternativas ao laboratório físico já utilizadas tanto no ensino superior quanto médio. Alguns estudos indicam que a simulação pode ser tão eficaz quanto uma atividade tradicional de laboratório em seu impacto nos resultados de aprendizagem dos alunos (BAUMANN-BIRKBECK et al, 2021).

Desse modo, a utilização de simuladores virtuais tornou-se um caminho importante e necessário no que tange às ferramentas de ensino atuais, sendo muito úteis quando associados à metodologias ativas, trazendo benefícios tanto na compreensão de assuntos abstratos e, principalmente, atuando como um agente capaz de preencher as falhas decorrentes do ensino tradicional de aprendizagem. O uso desses recursos auxiliam não somente na compreensão de determinado tema, como também na inclusão de disciplinas práticas que têm a necessidade do uso de laboratórios.

Nesse contexto, levando em consideração o atual cenário no que concerne o uso de simuladores educacionais, percebe-se que a sua utilização ainda é bem sutil e não está introduzida totalmente nas salas de aulas. Os problemas relacionados à utilização dessas ferramentas didáticas, vão desde a escassez de recursos, seja eles tecnológicos ou relacionado a falta de informação, que impedem a inclusão dessas metodologias no âmbito escolar, como também na falta de estudos acerca da funcionalidade que essa ferramenta é capaz de proporcionar, que por consequência acaba interferindo em todos os outros aspectos supracitados.

Averiguar a percepção dos estudantes do curso técnico em química, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Campina Grande, acerca da utilização do simulador virtual Labxchange, no ensino de Microbiologia sobre transformação bacteriana por método de choque térmico, e sua eficácia como um recurso didático-pedagógico.

METODOLOGIA

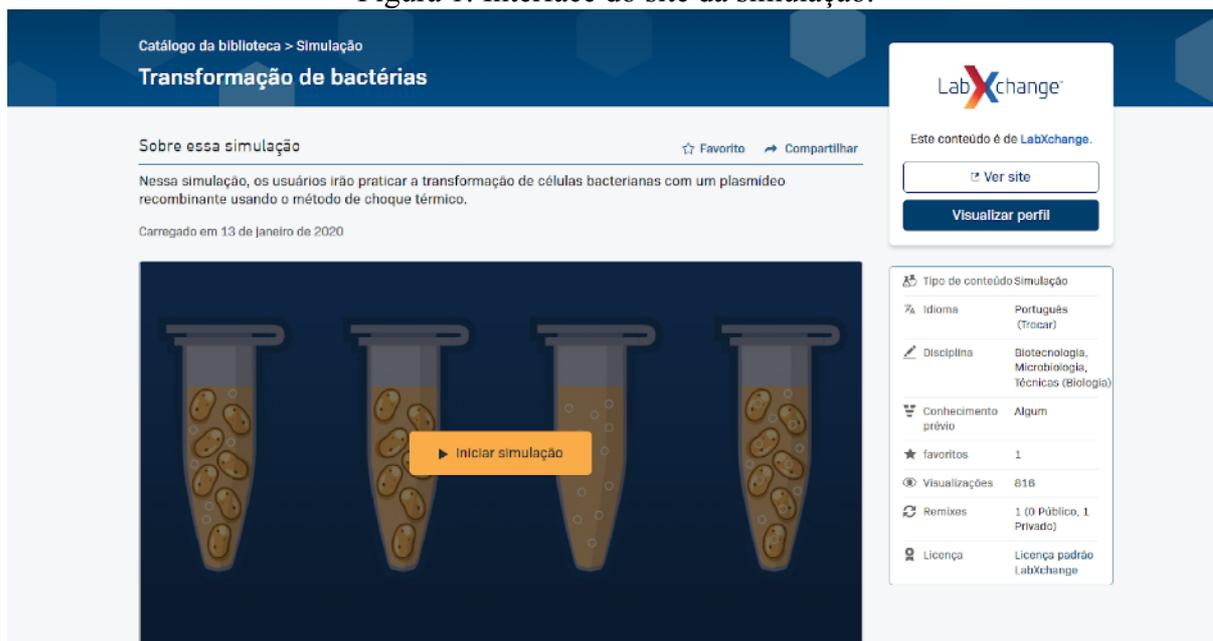
3.1. MATERIAIS

Para a realização deste trabalho, bem como a análise da aplicabilidade do uso de um simulador como ferramenta metodológica para o compreensão do assunto sobre transformação bacteriana por método de choque térmico, utilizou-se o simulador virtual LabXchange. A seguir, encontra-se a sua interface.

3.1.1. Experimento realizado com a utilização do simulador

A priori, o principal objeto de estudo deste trabalho foi a análise da simulação desenvolvida pelo LabXchange, isto é, uma plataforma online gratuita para educação científica da Universidade de Harvard, sobre o tema de transformação bacteriana por método de choque térmico, com os alunos do curso técnico em Química.

Figura 1: Interface do site da simulação.



Catálogo da biblioteca > Simulação
Transformação de bactérias

Sobre essa simulação ☆ Favorito → Compartilhar

Nessa simulação, os usuários irão praticar a transformação de células bacterianas com um plasmídeo recombinante usando o método de choque térmico.

Carregado em 13 de Janeiro de 2020

▶ Iniciar simulação

LabXchange®
Este conteúdo é de LabXchange.
[Ver site](#)
[Visualizar perfil](#)

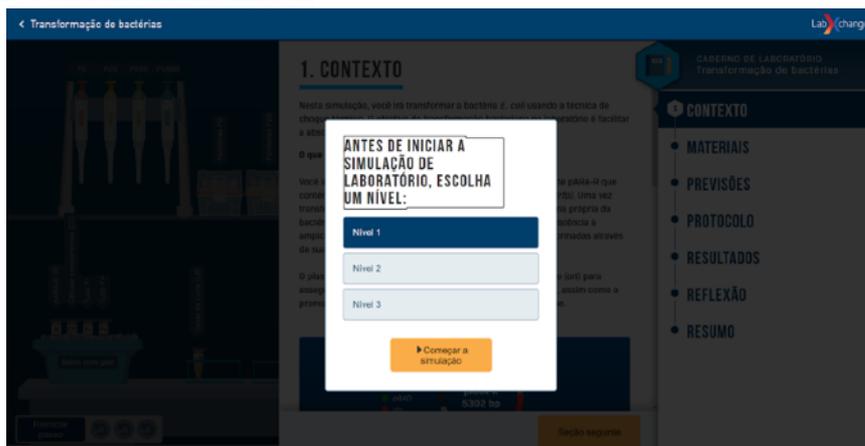
Tipo de conteúdo Simulação

Idioma	Português (Trocar)
Disciplina	Biociências, Microbiologia, Técnicas (Biologia)
Conhecimento prévio	Alguns
favoritos	1
Visualizações	816
Remixes	1 (0 Público, 1 Privado)
Licença	Licença padrão LabXchange

Fonte: Labexchange, 2020.

Nessa perspectiva, o simulador, posteriormente, oferece três tipos de níveis presentes na simulação. Contudo, como nas turmas teve-se apenas um primeiro contato com o tema, utilizou-se, primordialmente, a fase um.

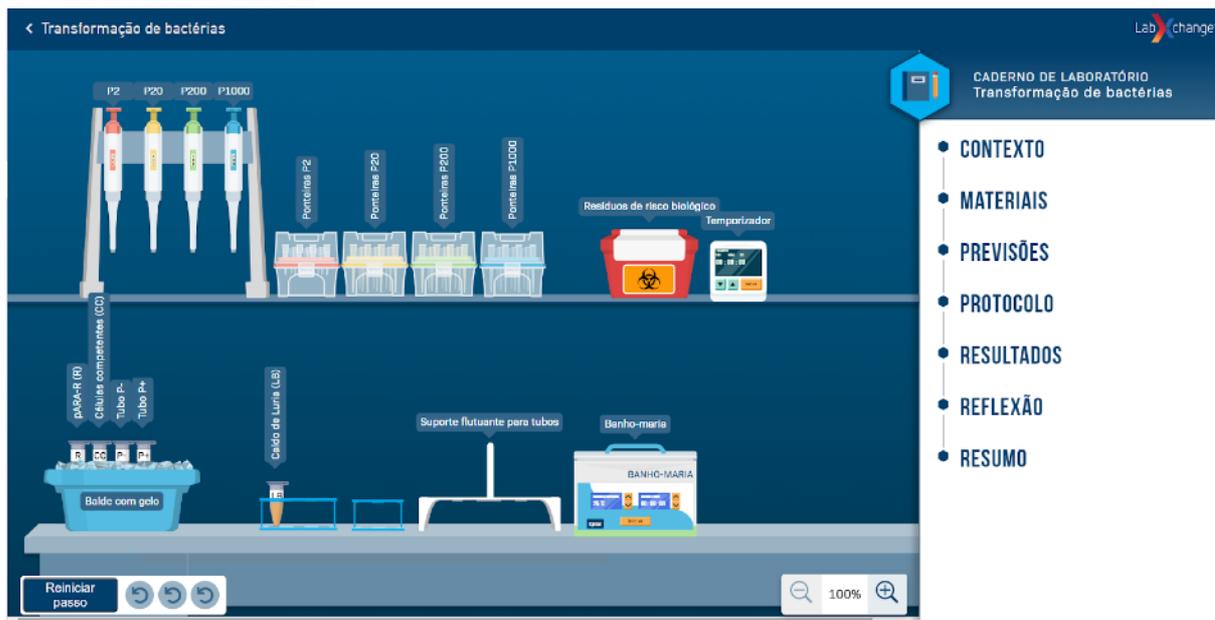
Figura 2: Níveis da simulação.



Fonte: Labexchange, 2020.

Por conseguinte, tem-se a interface da simulação, que contém os materiais utilizados para realizar a transformação bacteriana por método de choque térmico e, também, inclui um caderno de laboratório, em que há tópicos como: contexto, que irá abranger algumas considerações relacionadas ao tema central, algumas indagações e a segurança em laboratório; materiais, em que é descrito tudo que está presente na simulação que será utilizado, bem como os reagentes, micropipetas, tubos vazios, equipamentos de controle de temperatura e outros equipamentos adicionais; previsões, que irá apresentar o que é previsto da simulação e dois questionamentos; protocolo, que é o passo a passo para realizar a simulação; resultado, que busca compreender os resultados que são previstos e os resultados reais; reflexão, que é uma série de perguntas baseadas na transformação bacteriana por método de choque térmico; resumo, que é a recapitulação da simulação.

Figura 3: Interface da simulação.



Fonte: Labexchange, 2020.

3.3. MÉTODOS

Diante do supracitado, para a investigação da aplicabilidade do uso do simulador LabXchange, realizou-se uma pesquisa descritiva a respeito da experiência dos discentes formandos do curso técnico em Química, do Instituto Federal da Paraíba - Campus Campina Grande, totalizando em 59 alunos, através de um formulário embasado no questionário de Gregório et al.

3.3.1. Análise qualitativa e quantitativa

Ademais, este trabalho é de cunho qualitativo, com o objetivo de aprofundar as características do resultado das informações obtidas, através de um formulário acerca do uso de um simulador virtual sobre transformação bacteriana, por método de choque térmico. No entanto, a partir da análise dos dados obtidos, foram considerados aspectos quantitativos, já que se trata de um estudo baseado na investigação de resultados numéricos.

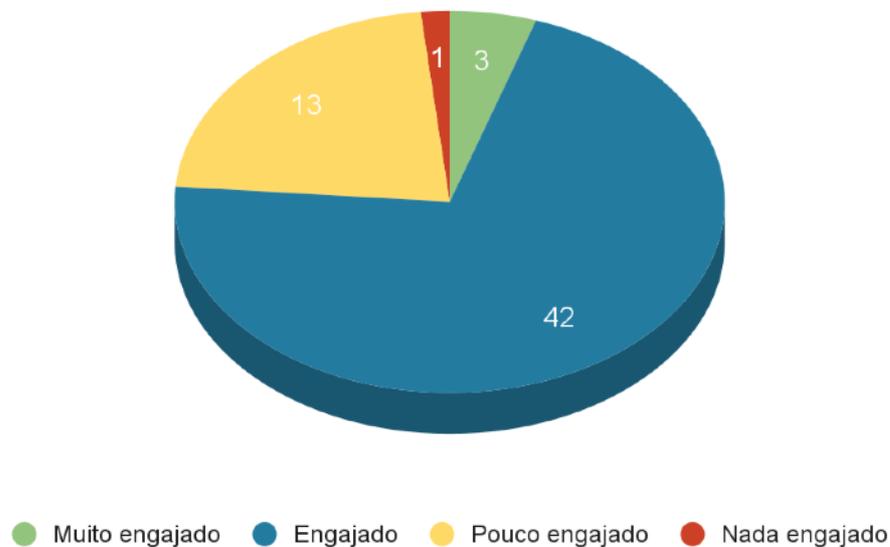
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente avaliamos qual o nível de engajamento do aluno com a simulação com base na experiência do próprio aluno. Nessa perspectiva, de acordo com o gráfico 1, percebe-se que entre os 59 alunos, apenas 3 (5,08%) sentiram-se muito engajados, e 42 alunos (71,2%)

consideraram-se engajados com a utilização do simulador, totalizando em 76,28 % de engajamento ao todo. Enquanto apenas 1 (1,69%) e 3 alunos (5,08%) sentiram-se pouco ou nada engajados.

Gráfico 1: Engajamento dos alunos no uso do simulador.

1. Qual seu engajamento quanto ao uso da simulação?



Fonte: Autores, 2022.

Em contrapartida, quanto ao engajamento da utilização do simulador de Gregório *et al* (2019) resultou-se em um total de 90% no uso das simulações abordadas no artigo, enquanto apenas 10% consideraram baixo.

Nesse sentido, tanto a utilização do simulador LabXchange e a simulação proposta por Gregório *et al* (2016) apresentam um bom desempenho no que tange a avaliação do engajamento, pois de acordo com Paula & Talim (2011), o engajamento dos estudantes no meio a atividades demonstra-se em 74% dos alunos engajados.

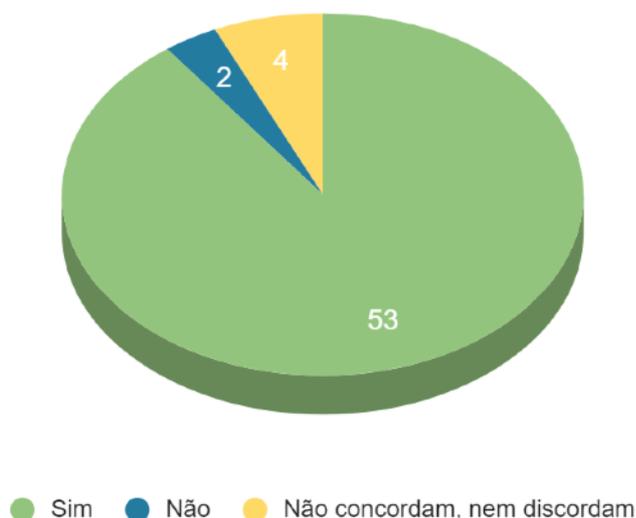
Entretanto, é possível que o maior engajamento encontrado por Gregório *et al* (2016) deve-se ao fato da simulação ter sido aplicada presencialmente com o professor em sala, observando e incentivando a participação dos alunos; prática que se torna mais difícil em aulas remotas, como foi elaborada na metodologia deste trabalho. Todavia, ainda sim o uso do simulador sobre transformação bacteriana está próximo da média prevista por Paula e Talim.

Nesse ínterim, Gregório *et al* (2016) credita o alto engajamento à interatividade, uma vez que nesse tipo de recurso é possível que o aluno interaja com os recursos computacionais.

Observamos que nem todos os alunos conseguiram executar a simulação no seu próprio celular ou computador doméstico, logo se limitaram a observar a execução desenvolvida pela professora em aula remota, o que interrompeu sua interatividade com a simulação e, conseqüentemente, seu engajamento.

Gráfico 2: Opinião dos alunos sobre a utilização do roteiro para a compreensão das etapas do simulador.

2. O roteiro estabelecido pela simulação o ajudou a entender as etapas?



Fonte: Autoria própria.

De acordo com o roteiro estabelecido pela simulação apresentado no gráfico 2, percebe-se que foi um facilitador e um auxiliar na compreensão das etapas do processo de transformação bacteriana, com uma grande maioria de 53 discentes (89.83%) concordando.

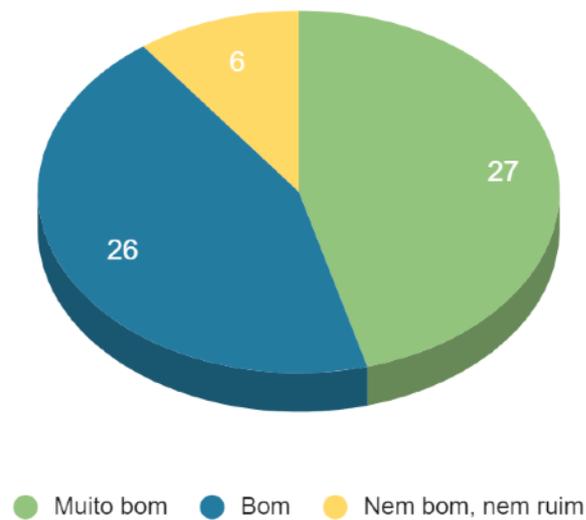
Enquanto Gregório *et al* (2016) observou que 97% dos alunos concordam com a contribuição da utilização de simuladores para a execução dos exercícios.

Sendo assim, ambos os resultados, no que tange a contribuição da simulação para a realização dos exercícios, bem como o roteiro que auxiliou a compreensão das etapas da simulação, apresentam resultados altos, embora os resultados da simulação idealizada por Gregório *et al* (2016) seja superior.

Portanto, nota-se como os roteiros são capazes de contribuir significativamente na inserção do aluno nesses simuladores, de maneira a facilitar a sua experiência através da utilização desses recursos didático/pedagógico.

Gráfico 3: Opinião dos alunos sobre o uso da simulação na aula de Microbiologia.

3. Qual sua opinião sobre o uso de simulação nas aulas de Microbiologia?



Fonte: Autoria própria.

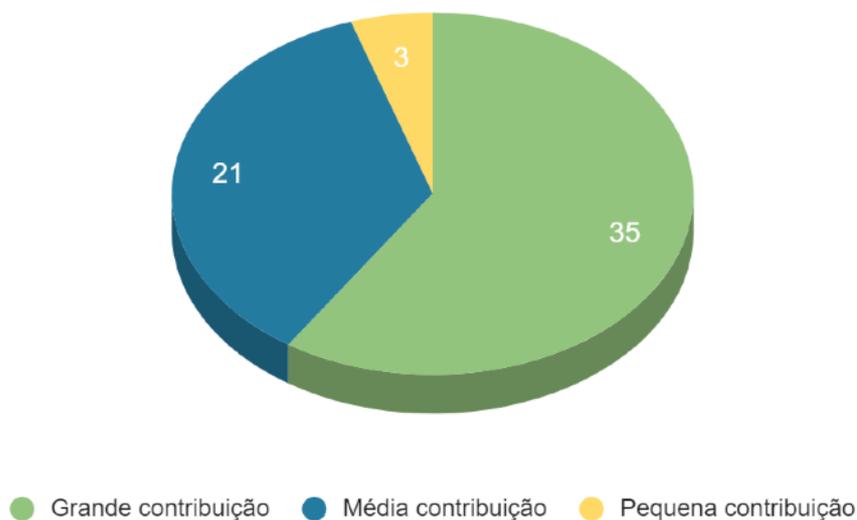
No que concerne o gráfico 3, há uma distribuição de opções quanto a opinião sobre o uso de simulação nas aulas de Microbiologia, resultando em 27 discentes

(45.76%) marcando na opção “muito bom”, 26 discentes (44.07%) na opção “bom”, totalizando em 89,07% e, por fim, a minoria de 6 discentes (10.17%) marcando “nem bom, nem ruim”.

No estudo realizado por Gregório *et al* (2016), é demonstrado que 85% dos discentes afirmaram que há uma grande contribuição do uso de simuladores nas aulas de Biologia. O mesmo percentual encontrado por Baumann-Birkbeck *et al*, (2021) onde 85% dos discente afirmaram que a ferramenta virtual para treinamento é muito útil, e ainda 90% estariam muito dispostos a usar as TICS normalmente.

Gráfico 4: Contribuição da simulação para auxiliar a compreensão de outras metodologias educacionais como livro didático, exercícios, aulas expositivas etc.

4. Qual a contribuição da simulação para outras metodologias?



Fonte: Autoria própria.

Por fim, no gráfico 4, nota-se que os alunos da turma de Química acreditam que há uma grande contribuição da utilização da simulação para outras metodologias, visto que 35 (59.32%) dos 59 discentes marcaram nessa opção, enquanto que 21 (35.59%) marcaram como “média contribuição”, totalizando em 94,91 %, e apenas 3 (5.08%) marcaram “pequena contribuição”.

Resultados semelhantes foram obtidos por Gregório et al (2016), em que um pouco mais de 90% dos alunos afirmaram que a simulação contribuiu para compreensão das aulas expositivas.

Tendo isso em vista, percebe-se a importância da utilização de simuladores em outras metodologias, pois como afirma Frois (2018), é necessário pensar além e atribuir diversos tipos de materiais didáticos para auxiliar e aprimorar o ensino aprendizagem.

Baumann-Birkbeck et al, 2021 indicou que o programa de simulação de microbiologia clínica virtual foi tão eficaz quanto uma atividade tradicional de laboratório em seu impacto nos resultados de aprendizagem dos alunos. A simulação proporcionou aos alunos um ambiente de aprendizagem física e psicologicamente seguro, com os benefícios adicionais de oferecer oportunidades para os alunos repetirem as atividades, apoiando assim a prática deliberada. Isso sugere que as ferramentas virtuais de aprendizagem podem, em certa medida,

substituir o laboratório presencial ou o ensino ou avaliação clínica, sendo especialmente útil em um clima global onde o ensino ao vivo está se tornando muito menos frequente.

Apesar de muito úteis e aceitos pelos discentes a simulação ou laboratório virtual não substitui o papel do professor. Como observado por Bezerra e Souto (2020) o recurso multimídia, assim como qualquer outro recurso didático, por si só, não assegura a aprendizagem. É necessário que o professor assuma o papel de organizador e mediador, apresentando situações problemas vinculadas ao cotidiano, valorizando as concepções prévias dos alunos para uma aprendizagem significativa dos conceitos fundamentais (Sampaio, 2017). Cravo e Espartosa (2020) ao avaliarem uma simulação sobre seleção natural destacaram o papel do professor como mediador para contornar deficiências no processo de compreensão da simulação e das inferências feitas a partir dela pelos estudantes

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do laboratório virtual para execução da transformação bacteriana pelo método do choque térmico foi bem aceito pelos discentes refletido no alto engajamento dos mesmos e da opinião emitida no questionário. Permite fortalecer os conceitos estudados por outras metodologias proporcionando um processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, como percebido pelos próprios discentes ao afirmarem que a simulação tem grande contribuição para outras metodologias. Demonstrando ser uma ótima ferramenta para ser utilizada nas instituições de ensino desde que orientadas pelo professor e pois como observado os discentes afirmaram que o roteiro contribuiu para compreensão do conteúdo.

REFERÊNCIAS

BAUMANN-BIRKBECK, L., ANOOPKUMAR-DUKIE, S., KHAN, S.A. *et al.* Can a virtual microbiology simulation be as effective as the traditional Wetlab for pharmacy student education?. **BMC Med Educ** v. 21, p. 583- ,2021.

BEZERRA, Cíntia De Sousa; SOUTO, Thiago Vinicius Sousa. Estratégias Para O Uso Simulador Virtual Para Facilitar A Aprendizagem De Seleção Natural No Ensino Remoto.. In: Anais do V Congresso Nacional de Educação. Anais...Catalão(GO) UFCAT, 2021. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/Vconaed/413968-ESTRATEGIAS-PARA-O-USO-SIMULADOR-VIRTUAL-PARA-FACILITAR-A-APRENDIZAGEM-DE-SELECAO-NATURAL-NO-ENSINO-REMOTO>>. Acesso em: 14/07/2022 20:40

CRAVO, Andreia Regina; ESPARTOSA, Karina Dias. Avaliação de simulações interativas em ciências da Plataforma on-line “Phet” por meio de parâmetros de avaliação e de oficinas com futuros docentes. *Revista de Ensino de Biologia da Sbenbio*, [S.L.], p. 645-666, 28 jun. 2021. *Revista de Ensino de Biologia*. <http://dx.doi.org/10.46667/renbio.v14i1.389>.

GREGÓRIO, E. A. *et al.* USO DE SIMULADORES COMO FERRAMENTA NO ENSINO DE CONCEITOS ABSTRATOS DE BIOLOGIA: uma proposição investigativa para o ensino de síntese proteica. *Experiências em Ensino de Ciências*, Pampulha, v. 11, n. 1, p. 101-125, maio 2016. Disponível em: < <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/550>>. Acesso em: 3 set. 2021.

HARVARD COLLEGE. **Labxchange**. [S.l.]. Labxchange, 2020. Disponível em: https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:4bdd7ef8:lx_simulation:1. Acesso em: 16 dez. 2021

SAMPAIO, Iracilma da Silva. O Simulador PhET como Recurso Metodológico no Ensino de Reações Químicas no Primeiro Ano do Ensino Médio com Aporte na Teoria de Ausubel. 2017. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2017. Disponível em: <https://uerr.edu.br/ppgec/wp-content/uploads/2018/05/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Iracilma.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.