

CARTILHA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: PASSO A PASSO SOBRE O USO DE SIMULADORES VIRTUAIS

Jailma Almeida de Lima¹
Jardel Francisco Bonfim Chagas²
Francêscos de Araújo Lopes³
Mariana Santana Santos Pereira da Costa⁴

RESUMO

O ensino de ciências por meio de simuladores virtuais auxilia o processo de ensino e aprendizagem, bem como, incentiva o uso dessas ferramentas computacionais na demonstração dos fenômenos científicos e biológicos de forma rápida e simples aos discentes, facilitando o ensino por meio de experiências em instituições de ensino, nas quais muitas vezes não havia condições de aulas em laboratórios. No entanto, é difícil encontrar um material didático único que contenha informações acerca de simuladores, seus propósitos, links de acesso e modo de usar, que possa ser acessado de forma dinâmica e rápida por docentes. Por isso, o objetivo do presente trabalho é elaborar uma cartilha com tutoriais sobre a utilização dos diferentes simuladores disponíveis no website e que possam ser empregados no ensino de ciências. Este trabalho foi realizado em diferentes etapas, iniciando pela pesquisa bibliográfica, elaboração da cartilha e disponibilização do material finalizado nos meios digitais para uso pelos docentes e discentes. Atualmente inúmeros tipos de simuladores estão disponíveis, sendo voltados para quase todos os componentes curriculares, sendo física, química, biologia e matemática os que possuem mais variedades e mais programas disponíveis para uso na internet. Entre os simuladores mais conhecidos podemos destacar: PHET Interactive Simulations, Biology Simulations, Learn.Genetics, Ask a Biologist, Virtual Microscope, PraxiLabs e Células virtuais CBME. Para elaboração da cartilha utilizou-se o Canva. Foi possível elaborar, assim, uma nova ferramenta didática para auxiliar no fazer docente e no processo de ensino e aprendizagem de ciências. Com isto, visa-se conseguir disseminar de forma mais prática, interativa e fácil uma nova metodologia pedagógica sobre a utilização de aulas práticas por meio de simuladores para ajudar na aplicação dos conteúdos do ensino de ciências em sala de aula.

Palavras-chave: Método pedagógico, Simuladores virtuais, Práticas educativas, Cartilha.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências ao longo dos anos tem passado por diferentes crises na dinâmica do ensino e aprendizagem frente aos inúmeros fatores como falta de profissionais nas escolas,

¹ Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); Pós-Graduada da Especialização em Ensino de Ciências Naturais na Educação Básica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), jai.bio23@gmail.com;

² Mestre em Ensino de Física pelo IFRN, Professor do Curso de Especialização em Ensino de Ciências Naturais na Educação Básica do IFRN – Campus João Câmara, jardel.bonfim@ifrn.edu.br;

³ Mestre em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – Campus João Câmara, francesco.lopes@ifrn.edu.br;

⁴ Doutora em Bioquímica pela UFRN, Professora do Curso de Especialização em Ensino de Ciências Naturais na Educação Básica do IFRN – Campus João Câmara, mariana.costa@ifrn.edu.br;

falta de investimento na educação, alunos cada dia menos estimulados e engajados, além disso, com diferentes estímulos externos, desde os smartphones, vídeo games, redes sociais, entre outras distrações que culminam a cada dia com o menor índice de atenção dos alunos perante o desejo de querer aprender determinados conteúdos (SANTOS et al. 2018).

Diante de tais empecilhos o que fazer para tentar empolgar e manter a concentração dos discentes? E, além disso, como implementar metodologias que possam ajudá-los a compreender melhor os conteúdos abordados em sala de aula?

Certos conteúdos de ciências abordados em sala de aula são difíceis de serem explicados apenas no quadro ou uso de imagens estáticas dos livros. Vale a pena à utilização de outros recursos que possam fazer com que o aluno possa questionar, elaborar perguntas, resolvê-las e tirar as suas próprias conclusões (INTERAMINENSE, 2019).

As aulas práticas são uma excelente metodologia para conseguir fazer esse tipo de prática com o intuito de melhorar o ensino, mas o que fazer quando não tem disponível laboratórios nas escolas, ou falta de material, espaço, ou situações como a que vivenciamos durante a Pandemia de Covid-19, na qual fez as aulas presenciais fossem substituídas por aulas remotas? Diante disto, fica a reflexão de que modo implementar aulas práticas nestas situações?

Os simuladores virtuais tem sido um excelente recurso para suprir essa necessidade, pois são dispositivos em tela de computadores e celulares que ajudam a testar e observar determinadas condições a fim de obter os resultados esperados ou não para tais condições impostas. E isso é uma das coisas mais interessantes do uso de simuladores, a criação de experiências de aprendizagem realista e a possibilidade testar inúmeras possibilidades de forma ilimitada (GREGÓRIO; DE OLIVEIRA; DE MATOS, 2016).

O termo simulador virtual não é termo novo, já a algumas décadas que vêm sendo referida na sociedade. Os simuladores virtuais são da mesma forma, a muito já usados na área médica para simulações por meio de bonecos para cirurgias ou situações clínicas; na aeronáutica os simuladores de voo são utilizados como ferramenta de treinamento dos futuros pilotos; no trânsito atualmente já se tem sido usado para simulações de condições adversas aos condutores; e nesses últimos anos o seu uso tem crescido como forma de melhorar o ensino nas escolas e de motivação para os alunos nas mais diversas áreas do conhecimento (BALADEZ, 2016).

O fato é que, nos últimos anos, as crianças e jovens estão cada vez mais atentos as novas tecnologias, e não seria diferente em relação às práticas educativas. Elas devem também seguir

essa revolução usando-as como ferramentas para os mais diversos usos nas escolas servindo como suporte e para potencializar a aprendizagem.

A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) desde a sua implantação em 2017, veio confirmar a necessidade de melhorias no ensino básico através de novas estratégias de ensino de Ciências, por meio de uma melhor estruturação e interdisciplinaridade entre os diferentes componentes de Ciências. Isso contribui para o desenvolvimento científico do discente, e na sua capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2017), visto que, tais simuladores poderão sem sombra de dúvidas permitir uma maior possibilidade de ter seu próprio meio de elaborar, projetar e realizar experimentos sem a necessidade de um ambiente físico.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um material didático, na forma de cartilha, com tutoriais sobre a utilização de simuladores virtuais já disponíveis no website e que possam ser empregados no ensino de ciências. Além disso, esta cartilha tem como proposta a disponibilização de um material prático e fácil que possa ajudá-los a amenizar dificuldades em encontrar aplicativos e sites gratuitos específicos para produção para determinados conteúdos, como uma possibilidade a mais para o docente utilizar em sala de aula.

METODOLOGIA

Pesquisa Bibliográfica

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico exploratório a partir de fontes secundárias, tais como: livros, monografias, dissertações e teses e outras fontes a fim de colocar o pesquisador em contato com o que foi escrito sobre o assunto, permitindo assim um reforço paralelo as suas informações e resultados da pesquisa (LAKATOS, MARCONI, 2007). As bases de dados pesquisadas foram: biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online (SciELO), e repositórios acadêmicos de universidades disponíveis no Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: “simuladores virtuais”, “ensino de ciências e simuladores”, “educação e simuladores”, “ciência e educação com simuladores”, e que as mesmas referências tenham sido publicadas nos últimos 20 anos, ou seja, a partir de 2002. Essa pesquisa foi a base norteadora para elaboração de ideias para a confecção de uma cartilha, que possa ser a mais didática, organizada, concisa, com o maior

número de simuladores virtuais disponíveis.

Elaboração da Cartilha

Para elaboração da cartilha foi utilizado o Canva (www.canva.com), uma plataforma de design gráfico gratuito que permite ao usuário a criação de materiais diversos, como apresentações, cartazes, infográficos, dentre outros conteúdos visuais. Esta cartilha foi desenvolvida a partir das informações extraídas dos aplicativos e sites dos simuladores escolhidos. Oito simuladores e treze simulações diferentes foram selecionados para a confecção da cartilha (Figura 1). As simulações foram escolhidas de acordo com os assuntos de maior interesse ou com simulações mais com melhor *layout* visual para o ensino de ciências. Temos o intuito de que este recurso didático possa contribuir para amenizar as dificuldades dos docentes na hora da escolha de ferramentas para produção das suas aulas e deixar disponível em um único material as várias possibilidades de uso de aulas simuladas.

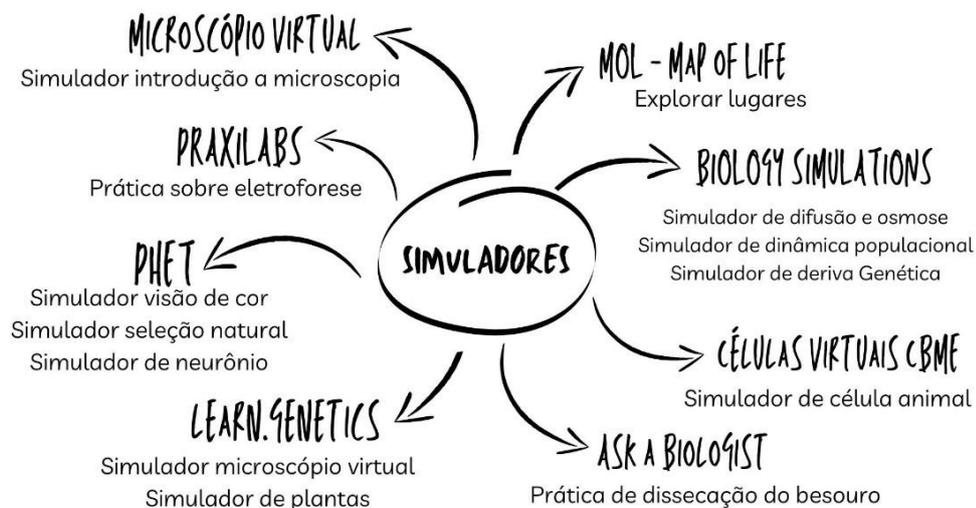


Figura 1. Simuladores e simulações escolhidas para elaboração da Cartilha “Simuladores Virtuais de Ciências”. Fonte: Autoria própria, 2022.

REFERENCIAL TEÓRICO

Ensino de Ciências

Aprender conceitos de Ciências ainda está sendo até hoje estruturado de modo a promover o estudo de conceitos e terminologias, em um processo metodológico ainda meramente arcaico marcado fortemente no ensino teórico baseado na repetição, deixando pouco

ou quase nada, para o ensino e aprendizagem voltado para os questionamentos, intervenções dos alunos em sala, liberdade de pensamento e possibilidade de formularem e reformularem as teorias baseados nos suas próprias vivências e realidade. Isto por sua vez acaba, de forma indireta, promovendo um distanciamento entre a vontade de aprender do aluno frente aos diferentes componentes curriculares de acordo com determinados métodos utilizados por cada docente (LIMA, 2017).

Atualmente, o grande desafio para o ensino de Ciências é promover a iniciação de conceitos e práticas científicas e como construir uma ponte para relacionar os conteúdos com os saberes adquiridos fora do ambiente escolar. No ensino de ciências há grandes dificuldades por parte dos alunos na aquisição de informações ali transmitidas pelo docente. Em decorrência disso, é bem visível a desmotivação e falta de interesse nas aulas desse componente curricular. De acordo com Moraes (2007) a desmotivação interfere negativamente no processo de ensino e aprendizagem, e entre as causas da falta de motivação, o planejamento e o desenvolvimento das aulas realizadas pelo professor são fatores determinantes.

Para tentar sanar essa lacuna, se faz necessário o uso de diferentes abordagens que ofereçam uma visão mais dinâmica do processo. Diferentes autores (FONTES; CHAPANI; SOUZA, 2013; JANN; LEITE, 2010; SIQUEIRA et al., 2010) têm mostrado que o uso de jogos, modelos e simulações são ferramentas que podem potencializar os processos de ensino e aprendizagem, principalmente, de conteúdos pouco palpáveis e de serem compreendidos meramente pelo uso de quadro ou figuras de livros, filmes e etc. Tornam-se as vezes tão abstrato que com a utilização de simuladores que gerem uma aproximação com a realidade acaba por reduzir tais abstrações e dificuldades com o conteúdo lecionado. Deste modo, a aplicação da tecnologia na educação ocasiona inúmeros benefícios a alunos e professores proporcionando oportunidade de aperfeiçoar sua aprendizagem e facilitar na criação de metodologias educativas mais inovadoras.

Simuladores Virtuais para o Ensino de Ciências

Vivemos em uma sociedade em que a tecnologia permeia os mais diversos ambientes e que os discentes estão em contato íntimo com computadores e celulares com acesso a redes sociais. Mas quando se analisa o ambiente escolar, percebe-se que essas tecnologias ainda estão pouco presentes, prevalecendo ainda uso de ferramentas metodológicas tradicionais como quadro e giz. O uso do computador na educação pode favorecer a aprendizagem devido a sua

capacidade de apresentar aos discentes aspectos do conteúdo difíceis de serem visualizados (ZARA, 2011).

Entre as tecnologias temos os simuladores virtuais, softwares que funcionam como verdadeiros laboratórios virtuais que podem ser de grande valia em sala de aula, principalmente nas escolas que não possuem laboratórios adequados para aulas práticas, ou para práticas experimentais que ocorrem lentamente ou demasiado rápido, dificultado a execução em laboratórios escolares (ZARA, 2011). Nas simulações há uma interação do aprendiz, centro do processo educativo, com recursos computacionais. A interação baseia-se na exploração que aluno realizará, uma vez que este recebe pronto uma simulação computacional, pode alterar parâmetros, valores iniciais e tipos de relações entre variáveis para explorar suas consequências (simulações) (ARAÚJO, VEIT, 2008).

As referências sobre a origem dos simuladores virtuais ainda é bem incerta, mas alguns autores acreditam que tenham surgido inicialmente com o advento dos vídeo games na década de 60 com o intuito de interagir com a TV, e desse período até a atualidade esses dispositivos foram modificados também para atender a outros nichos que não só ao entretenimento, um exemplo dele é o jogo chamado SimCity no qual o jogador pode alterar a realidade virtual de acordo com realidade do jogadores, suas condições ambientais, sociais e epidemiológicas (LOPES, OLIVEIRA, 2013).

Entre os simuladores virtuais, estes podem ser divididos em dois grupos, os estáticos e os dinâmicos. O primeiro é um programa pouco interativo para o usuário com pouco ou quase nenhum controle sobre os parâmetros de simulação, enquanto os dinâmicos, o estudante pode manipular e modificar diferentes parâmetros, modelos, e concluir com cada mudança de variável irá implicar no resultado final do experimento ou do ambiente estudado em questão (LEAL; SILVA; MENESES, 2020). Os dinâmicos acabam sendo uma via mais interessante para o aluno já que ele consegue interagir e produzir mais situações proveitosas.

Diante do exposto, observa-se que os simuladores são ferramentas computacionais que possuem grande potencial para a promoção do processo de aprendizagem, principalmente devido a sua capacidade de requerer interatividade. Isso também não garante que o seu uso cause melhorias na qualidade do ensino em todos os casos, porém, pode com certeza atenuar a exclusão tecnológica de muitos discentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após vasta pesquisa bibliográfica nos sites de buscas obtivemos uma varredura de vários simuladores virtuais disponíveis nos sites e para as mais diferentes áreas. Foram selecionados de acordo com alguns critérios (facilidade de uso, layout atrativo, ser da área de ciências, tipos de práticas), sendo escolhidos oito simuladores virtuais (Entre os simuladores mais conhecidos podemos destacar: PHET Interactive Simulations, Biology Simulations, Learn.Genetics, Ask a Biologist, Virtual Microscope, PraxiLabs, Células virtuais CBME e MOL-Map of Life) e treze simulações para a confecção da cartilha.

A cartilha foi construída trazendo informações sobre a origem e os idealizadores (quando disponibilizados) de cada simulador. Além disso, cada simulação traz uma ficha técnica com a descrição dos principais objetivos da aplicação daquela simulação e dos conteúdos didáticos a serem estudados. Abaixo de cada ficha técnica também é disponibilizado um passo a passo com o link de acesso e a forma de usar cada simulação com imagens ilustrativas como ferramenta para facilitar na utilização dos simuladores (Figura 2).

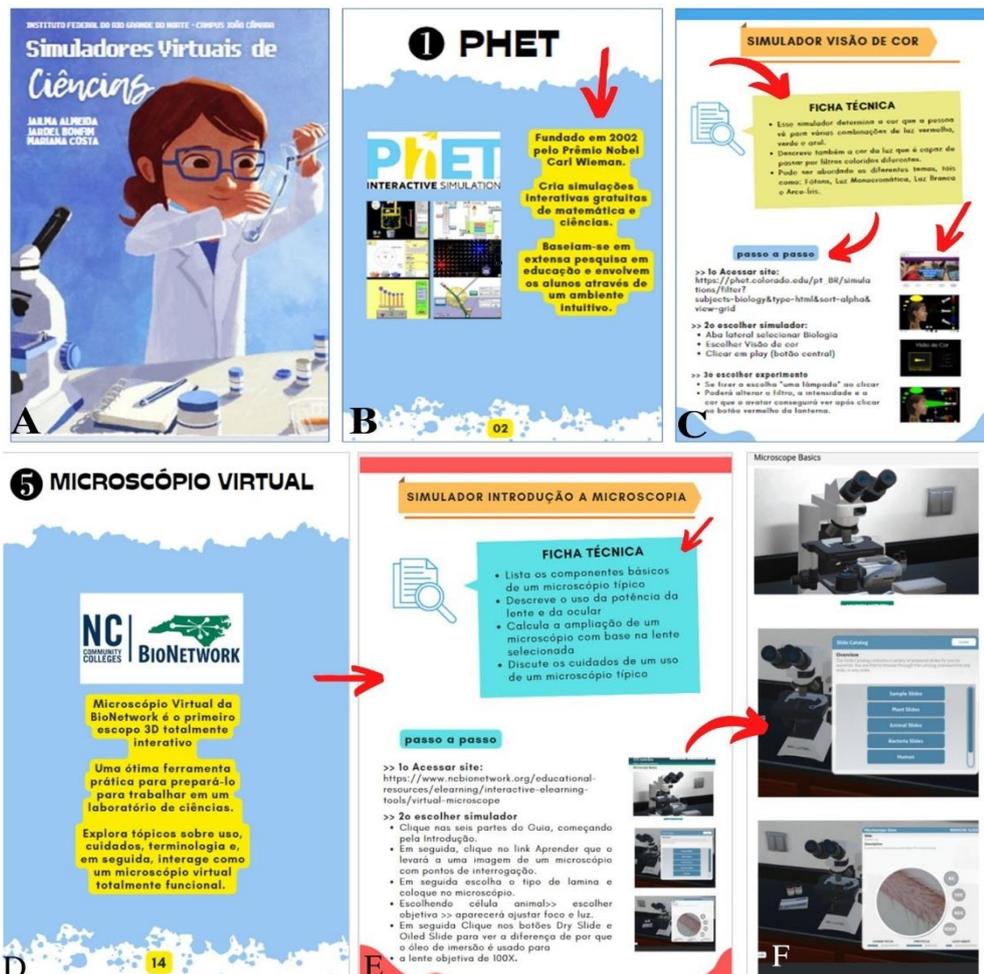


Figura 2. Imagens da cartilha Simuladores Virtuais de Ciências. A: Capa; B e D: Pequena descrição sobre o simulador; C e E: Ficha técnica e passo a passo de uso da simulação; F: Imagens da simulação sobre microscopia.

De acordo com Santana, Merklein e Sampaio (2021) os simuladores virtuais podem ser inseridos ao ensino das diferentes áreas tanto como uma ferramenta introdutória aos laboratórios didáticos; como tentativa de suprir a necessidade de um laboratório didático ou ainda como ferramenta auxiliar na prática docente. Isto promove a demonstração/ambientação do espaço a ser utilizado (equipamentos e substâncias) ou mesmo a execução de atividades que biologicamente demorariam muitas horas ou até mesmo anos (evolução, mutação gênica, reprodução das espécies, dentre outros) por meio do uso de tais recursos didáticos (Figura 3).

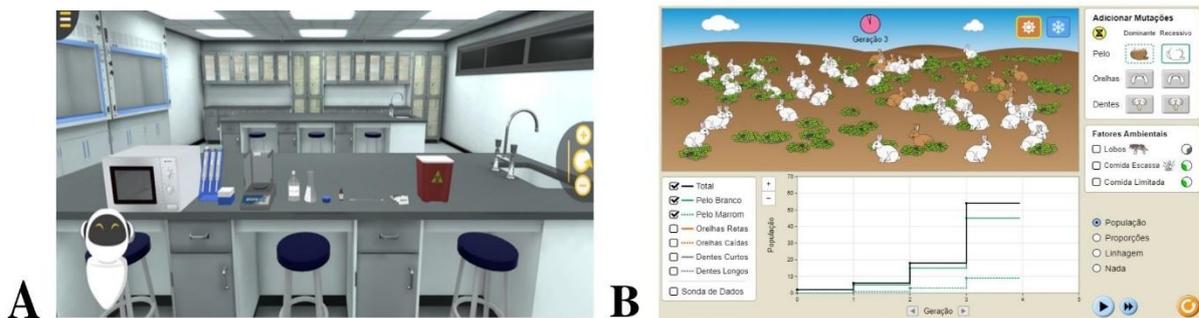


Figura 3. Imagens da cartilha Simuladores Virtuais de Ciências. A: Simulador PraxiLabs – simulação sobre eletroforese em gel de agarose (laboratório), B: Simulador PHET – simulação sobre a seleção natural (evolução).

Acredita-se que a utilização de simuladores virtuais no ensino acabe por tornar as aulas mais atraentes e o uso dessas novas tecnologias de ensino possam se tornar ferramentas auxiliares corriqueiras no ambiente escolar promovendo um melhor ensino e aprendizagem de Ciências. Durante o desenvolvimento e implantação da cartilha, os conteúdos deverão ser melhorados a cada edição com também sejam divulgadas no meio científico pertinente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sugestão pelo uso de simuladores virtuais como alternativa de aulas prática no ensino de Ciências possibilitará um aprendizado mais interativo e fácil e que acabam sendo delegadas em segundo plano quer seja pela ausência de ambiente laboratorial ou até

mesmo de equipamentos e materiais nas escolas, estímulo dos discentes em aprender determinados assuntos que apenas com quadro e esquemas nos livros não seriam suficientes. Além disso, a utilização da cartilha sobre o uso de tais simuladores poderá se constituir em um estímulo paraprofessores e alunos no processo de ensino e aprendizagem aproximando os conteúdos da teoria a parte prática tornando-os mais dinamizadas e promovendo o engajamento dos discentes no componente curricular de Ciências.

Ainda em relação aos simuladores, também pode-se observar que em sua grande maioria, são simuladores produzidos por estrangeiros, em outros idiomas, que para alguns ainda causam dificuldade apesar da possibilidade de tradutores online, e não apenas isso, demonstra o nosso atraso ainda em produzir material próprio para as nossas realidades de ensino, quer seja na reprodução de ambientes e perspectivas que contextualizem a nossa sociedade regional.

Portanto, este trabalho demonstrou-se ser algo relevante por propiciar a possibilidade de ajudar aos professores uma maneira de ensinar Ciências de um modo mais divertido, fácil e dinâmico aplicados a algumas práticas de ciências que possivelmente se tornariam de mais difícil entendimento pelos alunos. Pretende-se, futuramente, realizar a validação da cartilha com professores de Ciências e assim analisar se a mesma necessita de alterações.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. Interatividade em recursos computacionais aplicados ao ensino-aprendizagem de física. In: Jornada Nacional de Educação, Santa Maria, n.14, 2008. **Anais da 14ª Jornada Nacional de Educação**. Santa Maria: UNIFRA, 2008. p. 1- 10.

AUROUX, Sylvain. A revolução tecnológica da gramatização. Campinas: Unicamp, 1992. BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília, MEC, 2017.

FONTES, G. O.; CHAPANI, D.T; DE SOUZA, A. L. B. Simulação do processo de síntese de proteínas: Limites e possibilidades de uma atividade didática aplicada a alunos de ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.8, n. 1, 2013.

GREGÓRIO, Eliana Aparecida; DE OLIVEIRA, Luíza Gabriela; DE MATOS, Santer Alvares. 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**, v. 11, n. 1, p. 101-125, 2016.

INTERAMINENSE, Bruna de Kássia Santana. A Importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa/The Importance of practical lessons in the teaching of Biology: An Interactive Methodology. ID on line. **Revista de psicologia**, v. 13, n. 45, p. 342-

354, 2019.

JANN, Priscila Nowaski; DE FÁTIMA LEITE, Maria. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, v. 15, n. 1, p. 282- 293, 2010.

LEAL, Maycon Marcos; SILVA, Alidissi Taise Santos; MENESES, Liberalino de Souza. A utilização do simulador PHET como ferramenta de ensino nas aulas on-line de ciências em uma escola do município de Água Branca – PI. **VII CONEDU**, 2020.

LIMA, Rosângela Miranda de. **Utilização de modelos didáticos de artrópodes como ferremanta de aprendizagem no ensino de ciências e biologia**. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/2307/1/RML09082017.pdf>>Acesso: 16. Fev. 2022.

MARTINS, Sabrina Oliveira et al. O Uso de simuladores virtuais na Educação Básica: Uma estratégia para facilitar a aprendizagem nas aulas de Química. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 11, n. 1, p. 216-233, 2020.

MORAES, V. A Motivação do Aluno durante o Processo de Ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**. Ano I, n. 1, ago./dez., 2007. Disponível em <http://web.unifil.br/docs/revista_eletronica/educacao/Artigo_06.pdf. Acesso: 20.jan.2022

MOURA, Marcelo Collere Maciel de. Uma proposta do uso de simulação e/ou simuladores e do lúdico, na construção do conhecimento teórico-prático dos educandos, no curso técnico em agropecuária. **Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola, PDE, SEED, Paraná**. 2014.

SANTANA, Abigail; MERKLEIN, Eliane; SAMPAIO, Géssica. PhET na perspectiva do ensino de ciências-uma análise do conhecimento e uso/aplicação do software PHET por mestrandos do MPECIM/2020. **Multidisciplinary Sciences Reports**, v. 1, n. 2, 2021.

SANTOS, AC dos et al. Ensino de biologia por investigação: um relato de experiência sobre o uso de laboratórios virtuais disponibilizados em AVEA, em uma proposta investigativa, para turmas de Ensino Médio. **Integração de tecnologias na educação: práticas inovadoras na educação básica**. Araranguá, SC: **Hard Tech Informática Ltda**, v. 2, p. 48-59, 2018.

SILVA, Raila Leal. SILVA, Givanildo Sales. MACÊDO, Haroldo Reis Alves de. Tecnologia no ensino de física: Os ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) e os simuladores. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. v. 8, p. 136-147, 2020.

SIQUEIRA, S. S. BORGES, J. S., CARVALHO, G., LADEIRA, F. D. e MORAES, K. C. Brincando com as trincas: para entender a síntese protéica. **Genética na Escola**, v. 5, n. 1, p. 34-37, 2010.

ULICSAK, M.; WRIGHT, M. Serious games in education. **Futurelab Literature Review**, Septemeber, 2010.

ZARA, R. A. Reflexão sobre a eficácia do uso de um ambiente virtual no ensino de Física. In: **II Encontro Nacional de Informática e Educação**, Campus Cascavel-PR, 2011.