

A Modelagem Computacional no Processo de Aprendizagem de Doenças como o Câncer Pulmonar

Andressa Oliveira Batista da Silva

Instituto Federal de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil

Emilly da Silva Araújo

Instituto Federal de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil

Ingrid Gonçalves Leite

Instituto Federal de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil

Kaique Santana Vieira

Instituto Federal de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil

Sabrina da Costa Silva

Instituto Federal de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil

Luciana Cavalcanti Maia Santos

Instituto Federal de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil

Fabio Teixeira

Instituto Federal de São Paulo (IFSP), São Paulo, SP, Brasil

Resumo: Este estudo tem por propósito a inserção da tecnologia como recurso de apoio ao processo de ensino e aprendizagem por meio do desenvolvimento e disponibilização de modelagens computacionais em um sítio eletrônico, a fim de auxiliar alunos do ensino básico na compreensão de conteúdos científicos. O câncer pulmonar foi selecionado para representação por meio da modelagem computacional, pois a doença, além de ser provocada principalmente por um fator ambiental, o tabagismo, pode ser letal devido à demora em diagnosticá-la. Portanto, a tríade tecnologia, saúde e educação pode ser utilizada para potencializar os resultados do processo de ensino e aprendizagem de alunos do ensino básico e torná-los vetores da disseminação de informações precisas, que poderão contribuir para a redução dos casos da doença por meio da educação.

Palavras-chave: Educação. Saúde. Tecnologia.

Abstract: This study aims to insert technology as a resource to support the teaching and learning process through the development and availability of computational models on an electronic site, in order to help elementary school students in understanding scientific content. Lung cancer was selected for representation through

computational modeling, as the disease, in addition to being caused mainly by an environmental factor, smoking, can be lethal due to the delay in diagnosing it. Therefore, the technology, health and education triad can be used to enhance the results of the teaching and learning process of basic education students and make them vectors for the dissemination of accurate information, which can contribute to the reduction of cases of the disease through education.

Keywords: *Education. Health. Technology.*

INTRODUÇÃO

O mundo contemporâneo depende cada vez mais das tecnologias ofertadas pelo desenvolvimento científico, portanto, é indispensável incluir a tecnologia no ensino básico, base de formação de todos os jovens do mundo. Apesar dessa necessidade, poucos educadores possuem qualificação para incorporar tais recursos no processo de ensino e aprendizagem, portanto, ferramentas tecnológicas que podem potencializar a compreensão dos estudantes sobre determinados assuntos, como fenômenos científicos, não costumam ser utilizadas (KLEIN et al., 2020).

A tecnologia é capaz de auxiliar na criatividade e na inovação com a utilização de recursos visuais, como a modelagem visual, que busca apresentar representações próximas à realidade (BORGES; FLEITH, 2018). Aliar tecnologia à educação potencializa o aprendizado científico em salas de aula de escolas públicas e privadas. Recursos tecnológicos podem auxiliar professores a explicar determinados processos e os aprendizes poderão compreender a ocorrência de episódios científicos por meio de simulações computacionais capazes de ilustrar, por exemplo, o desenvolvimento de doenças como o câncer.

O termo câncer compreende mais de 100 patologias caracterizadas pela multiplicação incontrolável de células, formando um tumor maligno, que pode sofrer metástase, ou seja, é capaz de invadir os tecidos de outras partes do corpo (NETA; NEVES, 2017).

O câncer de pulmão é o tipo de neoplasia mais comum no Brasil e no mundo, apresentando cerca de 1,8 milhões de mortes anuais, de acordo com uma pesquisa realizada em 2015 (ARAUJO et al., 2018). A alta taxa de mortalidade deve-se à demora para detectar a existência, pois os sintomas iniciais podem ser silenciosos ou semelhantes ao de uma gripe, como tosse, dores torácicas e dispneia. Por acreditar que as manifestações de sintomas são comuns, a população não busca especialistas e realiza a automedicação, possibilitando a evolução dessa patologia (BARROS et al., 2006).

Essa doença pode ser ocasionada por diversos fatores, como a hereditariedade, exposição às substâncias radioativas ou infecções pulmonares, todavia, o tabagismo é uma das principais causas para o desenvolvimento da neoplasia pulmonar, correspondendo a 85% dos casos detectados (“INCA”, 2018).

APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Atualmente, existem determinadas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de ciências nas escolas, tendo em vista que os processos científicos não são compreendidos de forma tão simples quando a teoria é apresentada (BARROSO; ANTUNES, 2015). A motivação e o interesse em aprender são fatores cruciais para o sucesso durante a aprendizagem, tendo em vista que com o incentivo adequado, as pessoas tendem a compreender um determinado assunto de forma rápida e profunda. Assim, o educador, para promover o entusiasmo da classe em estudar um novo conteúdo, deve utilizar práticas e ferramentas que chamem a atenção dos estudantes (VIEIRA et al., 2010).

A *internet* disponibiliza uma grande quantidade de informações e recursos, portanto, utilizar os meios tecnológicos, de forma adequada, na educação, pode resultar em um ambiente escolar mais dinâmico, criativo e produtivo, pois a inserção de tais recursos na sala de aula despertará a curiosidade e o interesse dos estudantes (SILVA; SANTOS, 2018).

Os recursos audiovisuais são mecanismos tecnológicos capazes de auxiliar no processo de estudo de fenômenos da ciência, mas os materiais digitais disponibilizados em escolas são escassos e não suprem as necessidades dos estudantes e professores. Além disso, poucos profissionais da educação têm capacitação profissional para lidar com tais instrumentos de apoio, embora a utilização seja recomendada pela Base Nacional Comum da Educação (MACHADO; MIQUELIN; GONÇALVES, 2017).

OBJETIVOS

Objetivo geral: Construir um sítio eletrônico para representar visualmente a evolução do câncer pulmonar, com foco em incentivar e auxiliar professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo teórico sobre o desenvolvimento de uma neoplasia.

- Objetivo específico 1: Realizar a revisão de literatura de artigos científicos.
- Objetivo específico 2: Desenvolver a modelagem computacional.
- Objetivo específico 3: Programar um sítio eletrônico para hospedar as cenas da modelagem computacional.

- Objetivo específico 4: Publicar informações sobre o câncer no sítio eletrônico.
- Objetivo específico 5: Disponibilizar o sítio eletrônico na *internet* e divulgar o projeto para a comunidade.

REVISÃO DE LITERATURA

O câncer pulmonar é o tipo de neoplasia mais comum no planeta e cerca de 85% dos casos da doença estão relacionados ao tabagismo, um fator ambiental evitável. A mortalidade ocorre neste tipo de tumor, na maioria das vezes, pela demora em detectar a doença, a qual, geralmente, não apresenta sintomas durante seu desenvolvimento inicial. Assim, para que a possibilidade de cura dessa enfermidade seja alta, é necessário diagnosticá-la precocemente (“INCA”, 2018).

Para assegurar que a população esteja ciente dos riscos e das medidas profiláticas em relação à neoplasia pulmonar, uma das maneiras de propagar as informações sobre a doença é através da educação, mais precisamente, das aulas de ciência ou biologia. Com a explicação do funcionamento do câncer através de conceitos científicos, com o apoio de ferramentas tecnológicas, o aprendiz pode despertar interesse no ramo, o que facilitará a aprendizagem, tornando o jovem capaz de relacionar o conhecimento adquirido com a experiência cotidiana, podendo informar aos que participam de seu convívio os malefícios da doença (CARVALHO; GUIMARÃES, 2016).

A utilização de recursos ofertados pela tecnologia na educação pode acelerar o processo de aprendizagem de conteúdos da ciência, tendo em vista que os jovens estão imersos em um mundo tecnológico e já estão familiarizados com ferramentas digitais. Todavia, para que esse método seja proveitoso, é necessário que os docentes tenham preparação adequada para lidar com tais mecanismos e então aplicá-los em suas disciplinas, a fim de proporcionar um ambiente interativo e dinâmico para seus alunos, estimulando o interesse pelos estudos (PEREIRA; ARAÚJO, 2020).

Os recursos de imagem são muito importantes no que diz respeito ao estudo científico, pois representam a variedade de fenômenos e conceitos que envolvem temas como o câncer. Torna-se muito mais simples, por exemplo, entender o que é uma célula e suas organelas, quando é possível visualizá-las. Assim, a aplicação desses materiais em sala de aula simplifica o conteúdo da ciência e permite que o

aprendiz aprenda de forma natural, sem preocupar-se em decorar a matéria (BÔAS; JUNIOR; MOREIRA, 2018).

JUSTIFICATIVA

Os jovens da sociedade contemporânea contam com a tecnologia na maior parte de seu cotidiano, assim, utilizar os recursos tecnológicos como ferramenta educativa pode gerar mais produtividade e interesse por parte dos mesmos. Com o acompanhamento docente, as aulas que envolvem mídias digitais tornam-se atrativas (PEREIRA et al., 2013).

A ciência é um ramo complexo e que possui diversos conceitos. Quando conteúdos da temática são expostos em sala de aula, sem auxílio de algum recurso, exceto livros didáticos e lousas, é possível notar que os alunos têm certa dificuldade em compreender o que lhe é apresentado. A fim de intensificar o aprendizado de temas como esse, a inclusão de ferramentas digitais, como os recursos visuais, pode auxiliar durante esse processo, além de facilitar o cotidiano escolar (PASSOS, 2019).

A utilização de instrumentos de imagem para explicar doenças como o câncer é uma estratégia para explicar as causas, consequências e formas de prevenção da doença em escolas, tendo em vista que este é o ambiente adequado para a implantação de ideias de conscientização. Assim, estimula-se a disseminação do conteúdo absorvido para as pessoas que convivem com o jovem, o que pode implicar no alcance das informações por uma grande quantidade de pessoas.

Dessa forma, é necessário alertar a população sobre o principal fator de risco para o desenvolvimento do câncer pulmonar, o tabagismo, um fator ambiental que pode ser evitado, o que resultaria na queda de casos e óbitos por câncer, além de proporcionar maior qualidade de vida para os seres humanos (BITTENCOURT et al., 2017). Também torna-se imprescindível informar sobre a importância do diagnóstico precoce, tendo em vista que a maior parte dos tumores pulmonares tornam-se letais pela demora em descobrir a existência da enfermidade, que apresenta sintomas, na maioria das vezes, somente quando está em nível avançado.

MATERIAIS E MÉTODO

Para realizar o presente estudo foram necessários alguns recursos para estruturar desde a modelagem até o *website*. O *Blender* (www.blender.org), o *Repl.it*

(www.replit.com) e o *Coursera* (www.coursera.org) correspondem aos principais recursos utilizados no projeto, tendo em vista que envolvem, respectivamente, a modelagem computacional, o desenvolvimento do sítio eletrônico e o estudo do câncer.

Outros recursos, como o *CapCut* (<https://bit.ly/3sBtitL>) e o *Canva* (www.canva.com), foram utilizados para agregar valor ao sítio eletrônico, com a adição de artes que melhoram a experiência do usuário e vídeos que explicam, de forma simples e objetiva, as modelagens que foram inseridas no *website* do projeto.

A modelagem computacional foi desenvolvida na plataforma *Blender* (www.blender.org), uma plataforma gratuita que possui várias ferramentas precisas de coloração, animação e texturização, que quando manipuladas de forma eficiente, podem deixar a figura ilustrada o mais próximo da realidade.

Por fim, para hospedar a modelagem, foi necessário desenvolver um sítio eletrônico, intuitivo e de fácil acesso, para que o público-alvo, estudantes e professores, sejam capazes de acessar o material desenvolvido e aplicá-lo durante as aulas. Na plataforma *Repl.it*, ferramenta que permite o compartilhamento do código, as linguagens de programação Javascript, CSS e a linguagem de marcação HTML foram utilizadas para o desenvolvimento do *website*. A plataforma *SketchFab* (www.sketchfab.com) foi utilizada para armazenar as modelagens computacionais construídas no *Blender* na nuvem, para posterior incorporação ao sítio eletrônico.

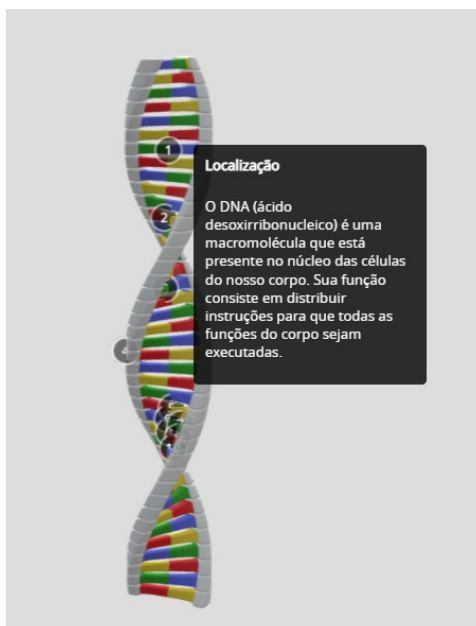
Todas as plataformas e *softwares* utilizados no decorrer do projeto utilizaram a modalidade gratuita, já que este estudo tem como objetivo elaborar o trabalho de forma completa e rica em detalhes, com o menor custo dentro das possibilidades. Através de uma pesquisa seletiva, os recursos tecnológicos gratuitos que se encaixam nos objetivos deste projeto, tais como ferramentas de modelagem 3D ou plataformas de aplicação de código, foram estabelecidos, de acordo com a necessidade de cada aspecto a ser desenvolvido.

RESULTADOS

A Figura 1 mostra a modelagem computacional do DNA, que corresponde a uma das nove cenas relacionadas ao desenvolvimento do câncer, disponibilizadas no *website*. Na estrutura do material genético é possível encontrar as hélices de fosfato, representadas em branco, e sua sequência de bases nitrogenadas, retratadas, de

forma simbólica, nas cores azul (citosina), verde (guanina), vermelho (timina) e amarelo (adenina). Os recursos visuais são acompanhados de caixas de texto explicativas e vídeos curtos que abordam o fenômeno ilustrado.

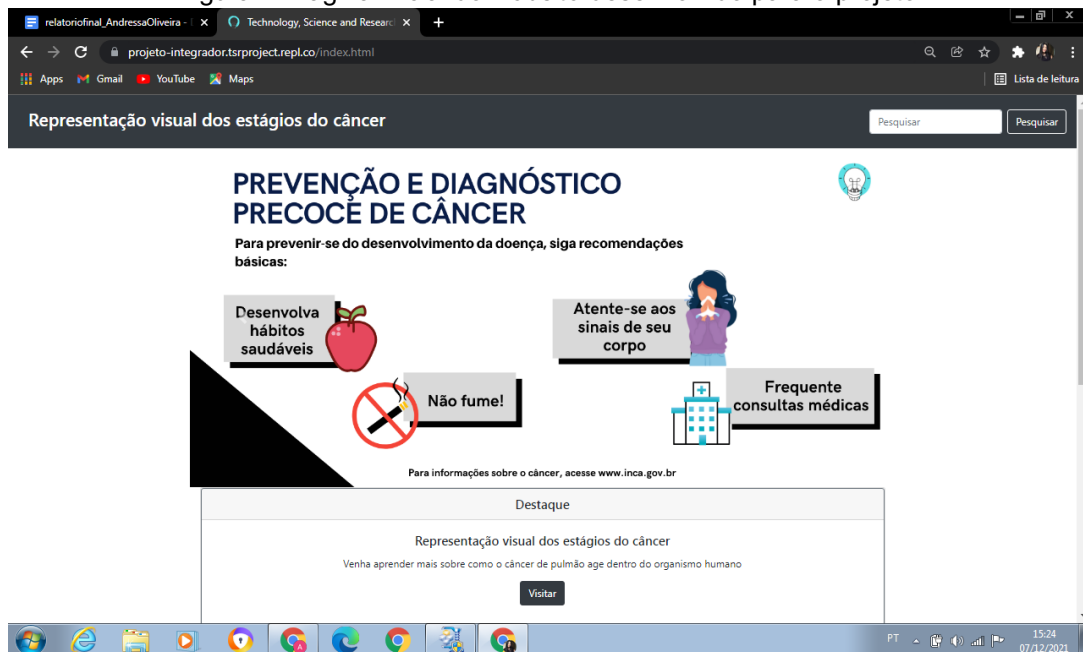
Figura 1. DNA ilustrado no *Blender*



Tendo em vista que as informações sobre o desenvolvimento do câncer são escassas em livros didáticos, ainda é de extrema importância que os jovens entendam sobre o assunto, tanto por estarem em um momento de formação de opiniões, quanto por serem capazes de disseminar as informações sobre a gravidade da doença para as pessoas que convivem em seu meio (VERONEZ et al., 2019). Dessa forma, os textos disponíveis nas cenas têm o objetivo de explicar o que está acontecendo em cada parte ilustrada, para que os usuários possam compreender o fenômeno por completo, além de estarem cientes da importância do diagnóstico precoce.

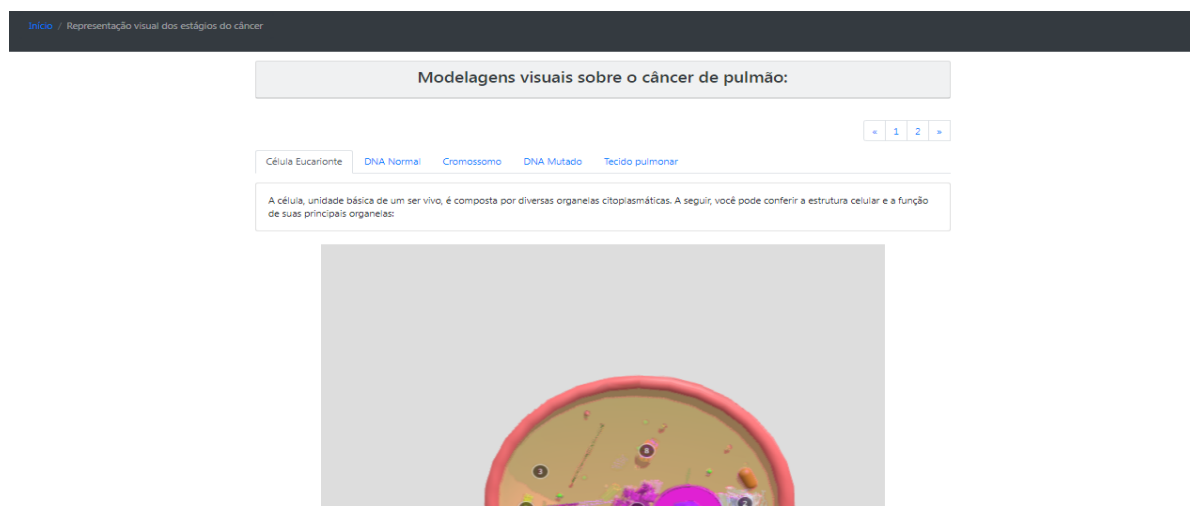
A página inicial do sítio eletrônico é mostrada na Figura 2 e está disponível no hiperlink <https://projeto-integrador.tsrproject.repl.co/>. O conjunto de páginas contém, além das informações sobre a neoplasia pulmonar, uma página sobre as funcionalidades do *Blender*, que visa expor as ferramentas e funcionalidades da plataforma para os interessados em trabalhar com a modelagem computacional.

Figura 2. Página inicial do *website* desenvolvido para o projeto



A primeira página, denominada “Representação visual dos estágios do câncer” (FIGURA 3), apresenta as modelagens que ilustram o desenvolvimento do câncer pulmonar. Ao todo são 9 cenas diferentes, divididas em seções, apresentadas de acordo com o tema explicado, além de disponibilizar várias caixas de texto através das ilustrações e vídeos explicativos abaixo das representações. Para acessar cada uma das animações desenvolvidas, basta escolher a cena e clicar em seu nome, assim, o usuário será redirecionado para o conteúdo desejado.

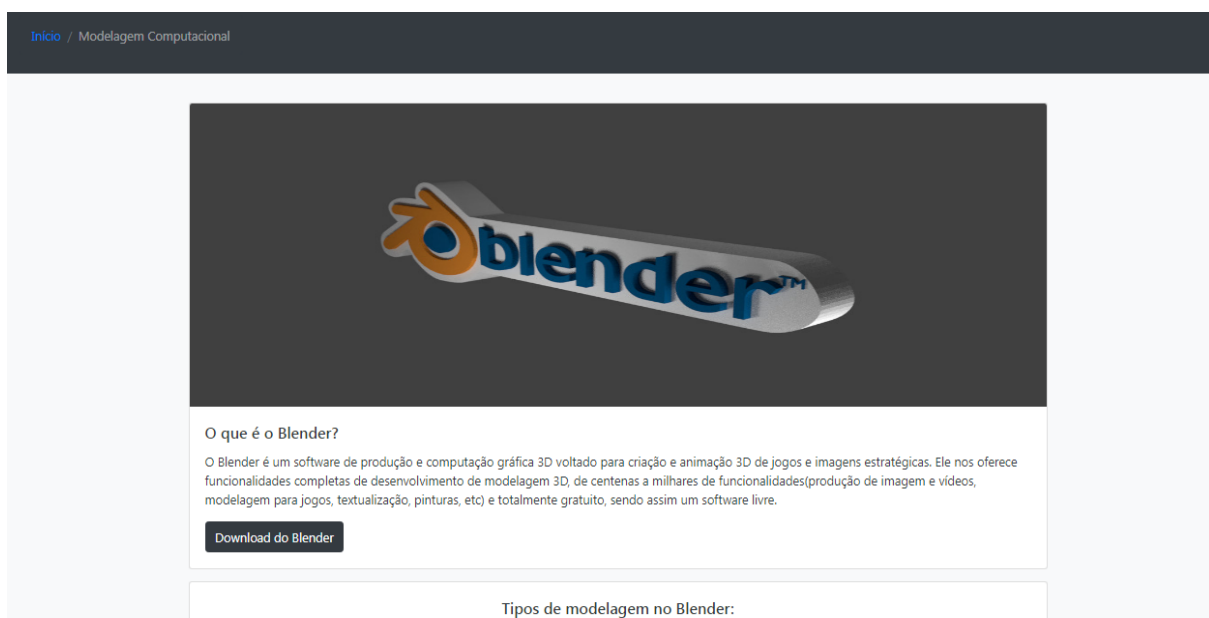
Figura 3. Disposição das modelagens no sítio eletrônico.



A página mostrada na Figura 4, identificada como “Modelagem Computacional”, tem por objetivo fornecer uma explicação básica sobre as

funcionalidades da plataforma onde as modelagens foram desenvolvidas, o *Blender*. Com o auxílio de imagens, alguns textos são dispostos para demonstrar o que pode ser feito nas principais partes do *software*. É possível fazer o *download* do recurso ao clicar em “*Download do Blender*”, disponível no início da página. Ao final do conteúdo encontra-se uma imagem que explica a infraestrutura do projeto, relacionada às principais tecnologias envolvidas no *website*.

Figura 4. Página com informações sobre as funcionalidades do *Blender*.



A página do *website* nomeada “Conheça nossa equipe” mostrada na Figura 5, oferece ao usuário a oportunidade de conhecer os envolvidos no desenvolvimento desse projeto e suas respectivas funções, assim como sua formação e sua identificação no *LinkedIn* (www.linkedin.com/), para que interessados possam entrar em contato diretamente com os desenvolvedores, para enviar críticas, sugestões, elogios ou para acompanhar projetos futuros. Para acessar os perfis basta clicar no símbolo da rede, o qual irá redirecionar o cliente para a conta selecionada.

Figura 5. Página com os envolvidos no projeto.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é fundamental para a formação de jovens críticos e que colaborem para o desenvolvimento da sociedade. Como a nova geração está imersa nas tecnologias, podemos considerar as mídias digitais grandes aliadas no que diz respeito à inovação em sala de aula, tendo em vista que essas ferramentas, se aplicadas de maneira apropriada, podem despertar o interesse e a atenção dos discentes, o que resultará na potencialização da capacidade de aprendizagem.

Dessa forma, o presente estudo tem por propósito a disponibilização da modelagem computacional, um recurso visual, para auxiliar estudantes na compreensão das causas, consequências e avanços do câncer, temática essencial para abordar-se durante o ensino básico, já que os jovens estão em processo de formação de hábitos. Com o auxílio das cenas, os educandos podem interessar-se pela área científica, o que pode impulsionar os estudos do ramo.

Com o acesso ao *website* tanto de forma individual, quanto acompanhado por um docente, espera-se que o conteúdo disponível no sítio eletrônico desenvolvido, alerte os usuários sobre a gravidade da doença e a importância do diagnóstico precoce, pois, tendo em vista que a maior parte dos casos de neoplasia pulmonar são originados por um fator ambiental, a maioria dos casos e óbitos poderiam ser evitados, caso a população tivesse as informações necessárias sobre a enfermidade.

Portanto, com a divulgação das informações e modelagens computacionais sobre o câncer, deseja-se que a população busque dados e informações sobre a doença, para compreender seu funcionamento. Assim como espera-se que estudantes despertem interesse na temática científica e busquem conhecer mais sobre o ramo, pois, dessa forma, poderão ajudar muitas pessoas com as referências adequadas.

Como próxima etapa deste projeto, almeja-se utilizar o sítio eletrônico em uma sala de aula, para entender a eficiência dos recursos visuais produzidos, do mesmo modo que pretende-se entender o ponto de vista dos discentes em relação ao assunto e o quão proveitoso seria falar sobre o câncer no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. H. et al. Câncer de pulmão no Brasil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 44, p. 55–64, fev. 2018.

BARROS, J. A. et al. Diagnóstico precoce do câncer de pulmão: o grande desafio. Variáveis epidemiológicas e clínicas, estadiamento e tratamento. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 32, n. 3, p. 221–227, jun. 2006.

BARROSO, F.; ANTUNES, M. Tecnologia na educação: ferramentas digitais facilitadoras da prática docente. **Pesquisa e Debate em Educação**, v. 5, n. 1, p. 124–131, 2015.

BITTENCOURT, C. P. et al. TABAGISMO E SUA RELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO DE CÂNCER. **Revista Científica do ITPAC**, v.10, n.1, p. 13–17, 2017.

BÔAS, R. C. V.; JUNIOR, A. F. N.; MOREIRA, F. M. DE S. Utilização de recursos audiovisuais como estratégia de ensino de Microbiologia do Solo nos ensinos fundamental II e Médio. **Revista Práxis**, v. 10, n. 19, p. 79–90, 18 jul. 2018.

BORGES, C. N.; FLEITH, D. DE S. Uso da Tecnologia na Prática Pedagógica: Influência na Criatividade e Motivação de Alunos do Ensino Fundamental. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 34, 29 nov. 2018.

CARVALHO, L. DE J.; GUIMARÃES, C. R. P. TECNOLOGIA: UM RECURSO FACILITADOR DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 9, n. 1, 29 jul. 2016.

INCA. Disponível em: <<https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-pulmao>>. Acesso em: 17 maio. 2021.

KLEIN, D. R. et al. TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO: EVOLUÇÃO HISTÓRICA E APLICAÇÃO NOS DIFERENTES NÍVEIS DE ENSINO. **Educere - Revista da Educação da UNIPAR**, v. 20, n. 2, p. 279–299, 28 set. 2020.

MACHADO, E. F.; MIQUELIN, A. F.; GONÇALVES, M. B. A modelagem molecular como mediadora da aprendizagem da estrutura e da função da molécula de DNA. **RENOTE**, v. 15, n. 2, 27 dez. 2017.

NETA, S.; NEVES, M. DAS. Influência dos ácidos hidroxicinâmicos na proliferação e ciclo celular do câncer de pulmão: uma revisão. **Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFCG**, 15 dez. 2017.

PASSOS, A. B. Desenho e animação aplicado ao ensino de ciências e biologia. **Repositório Digital UFFS**, 2019.



PEREIRA, L. et al. O USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, PRIORIZANDO A TECNOLOGIA MÓVEL. **ResearchGate**, 2013.

PEREIRA, N. V.; ARAÚJO, M. S. T. DE. Utilização de recursos tecnológicos na Educação: caminhos e perspectivas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e447985421, 13 jul. 2020.

SILVA, E. L. J. DA; SANTOS, C. P. DOS. A TECNOLOGIA DIGITAL NA ESCOLA. **Revista de Pós-graduação Multidisciplinar**, v. 1, n. 3, p. 65–74, 18 fev. 2018.

VERONEZ, L. C. et al. GENÉTICA E IMUNOLOGIA DO CÂNCER PARA ALUNOS DO ENSINO BÁSICO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 2, p. 63–70, 17 jun. 2019.

VIEIRA, F. L. et al. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. **Universitas Humanas**, v. 7, n. 1, p. 95–109, 2010.