

## SALA DE AULA INVERTIDA: ELABORAÇÃO DE UM WEBSITE PARA O ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA

Submetido em: 08 out. 2022. Aceito: 08 nov. 2022

Giovanna Victória Henriques<sup>1</sup>  
Sílvia Silveira Quintão Savergnini<sup>2</sup>  
Fernanda de Jesus Costa<sup>3</sup>

### RESUMO

O ensino de Fisiologia Humana é de grande relevância em nossa sociedade. Através dos conhecimentos obtidos neste conteúdo, o estudante pode compreender de forma mais efetiva o funcionamento do seu corpo e, assim, se posicionar criticamente. Apesar da importância que a Fisiologia Humana representa, existem dificuldades relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem deste conteúdo. Dessa forma, o presente trabalho busca apresentar uma possibilidade diferenciada para o ensino de Fisiologia Humana no ambiente escolar. As metodologias ativas contribuem efetivamente para o ensino de diversos temas. Neste sentido, a proposta apresentada neste trabalho relaciona-se com um website sobre Fisiologia Humana que poderá ser utilizado no ambiente escolar através da sala de aula invertida. O website ([projetofisiologiaa.wixwebsite.com/webwebsite](http://projetofisiologiaa.wixwebsite.com/webwebsite)) construído visou apresentar conceitos e fenômenos fisiológicos interligados aos aspectos anatômicos e morfofuncionais do corpo humano, para que os estudantes pudessem compreender com maior facilidade o funcionamento do organismo. Os temas apresentados no website estão relacionados com o cotidiano dos estudantes, visando atrair a atenção e o interesse dos alunos, e com os conteúdos frequentes de fisiologia humana. Acredita-se que o website possa contribuir de forma efetiva para o ensino de fisiologia humana na educação básica.

**Palavras-chave:** Ensino. Fisiologia Humana. Plataforma digital. Metodologias Ativas. Tecnologias Digitais.

### ABSTRACT

Teaching Human Physiology is relevant in our society. Through the knowledge obtained in this content, the student can understand more effectively a wide variety of organism functions, and become capable of positioning himself critically. Despite the importance that Human Physiology represents, there are difficulties related to

---

<sup>1</sup> Estudante de licenciatura em Ciências Biológicas, Bolsista do Edital 03/2021 - PIBITI/UEMG/CNPq, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ibirité, Minas Gerais, Brasil. [giovanna.1395078@discente.uemg.br](mailto:giovanna.1395078@discente.uemg.br)

<sup>2</sup> Doutora em Fisiologia e Biofísica, Universidade Federal de Minas Gerais. Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ibirité, Minas Gerais, Brasil. E-mail: [silvia.savergnini@uemg.br](mailto:silvia.savergnini@uemg.br)

<sup>3</sup> Doutora em Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Professora da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ibirité, Minas Gerais, Brasil e Bolsista da Chamada 01/2021 – Programa de Bolsa de produtividade em pesquisa. [fernanda.costa@uemg.br](mailto:fernanda.costa@uemg.br)

teaching and learning process of this content. The present study aimed to present a different possibility for teaching Human Physiology in schools. Active methodologies effectively contribute to teach various topics. Thus, the proposal presented in this study was to develop a website of Human Physiology that can be used in the school environment, through the inverted classroom. The website ([projtofisiologiaa.wixwebsite.com/webwebsite](http://projtofisiologiaa.wixwebsite.com/webwebsite)) aimed to present concepts and physiological phenomena linked to the anatomical and morpho-functional aspects of the human body, so that students could understand more easily the functioning of the organism. The topics presented on the website are related to the students' daily lives and to the frequent contents of Human Physiology, aiming to attract the attention and interest of students. It is believed that the website can effectively contribute to the teaching of human physiology in basic education.

**Keywords:** Teaching. Human Physiology. Digital Platform. Active Methodologies. Digital Technologies.

## 1 INTRODUÇÃO

A Fisiologia pode ser compreendida como o estudo das funções de um organismo vivo e de suas partes, incluindo os processos físicos e químicos (SANTOS, ALMEIDA, 2019). O entendimento da Fisiologia Humana no ensino médio e superior é de grande importância, pois auxilia na formação crítica do indivíduo, bem como proporciona um conhecimento amplo do funcionamento do corpo humano (SILVERTHORN, 2020). Este conhecimento é fundamental para a prevenção de doenças, para a promoção da saúde e para o engajamento e participação dos estudantes em assuntos relacionados à qualidade de vida (GOMES, *et al.* 2019).

É importante destacar que, de acordo com Silva e colaboradores (2021), por meio do ensino de Fisiologia Humana é possível compreender de forma mais efetiva aspectos gerais do organismo e de seu funcionamento. Desta forma, o conhecimento nesta área favorece uma articulação com a educação em saúde, na medida em que os conhecimentos adquiridos contribuem para a promoção e manutenção da saúde dos estudantes. Entretanto, apesar de sua importância, os temas desenvolvidos a respeito da Fisiologia Humana podem ser de difícil compreensão pelos alunos.

O método de ensino empregado, na maioria das vezes, é restrito aos modelos tradicionais da sala de aula, o que pode dificultar a total capacidade de construção de novas estratégias didáticas. Isto pode tornar o conteúdo, muitas vezes, monótono

(CARPE, *et. al.* 2011). As imagens e livros didáticos, quando utilizados apenas para fins descritivos, apresentam o corpo humano de forma fragmentada, com as funções de órgãos e sistemas isoladas, que não fazem conexões uns com os outros (MORAES, GUIZZETTI, 2016). Dessa forma, o entendimento do corpo humano como uma unidade dinâmica, diversificada e com múltiplas interações entre os sistemas biológicos pode ficar prejudicado. A aprendizagem equivocada a respeito do funcionamento do corpo humano compromete o entendimento de aspectos importantes do estado de saúde e doença (MORAES, GUIZZETTI, 2016). Assim, é preciso pensar e elaborar propostas que favoreçam o conhecimento integrado e contribuam para a compreensão da Fisiologia Humana.

Apesar da relevância do ensino de Fisiologia Humana dentro do ambiente escolar, pode-se afirmar que os processos de ensino e aprendizagem são complexos, tanto para o professor quanto para o aluno (SANTOS, POSSAMAI, 2019). Torna-se relevante pensar em estratégias didáticas que possam contribuir para os processos de ensino e aprendizagem da temática. Metodologias diferenciadas que favoreçam a participação ativa dos estudantes têm gerado bons resultados no ensino de Fisiologia (SANTOS, ALMEIDA, 2019).

Diversos estudos demonstram que o ensino com o uso de Tecnologias Digitais, tais como *softwares* educativos, jogos virtuais e aplicativos, pode tornar as aulas mais interessantes, motivando os alunos e servindo como uma fonte de estudo para além da sala de aula e do ensino por meio dos livros didáticos. As tecnologias digitais têm potencializado os processos de ensino e aprendizagem de Fisiologia Humana (VANDERLEI, SANTOS, GÓZ, 2020). Uma vez que trazem uma dimensão da realidade do funcionamento do organismo, as tecnologias digitais estimulam e facilitam a compreensão de eventos fisiológicos dinâmicos e complexos (RIBEIRO, 2017). Visualizar o movimento de células e moléculas, síntese de substâncias químicas, condução de impulsos elétricos no corpo, dentre outros fenômenos, leva o aluno a um nível de entendimento mais profundo e efetivo e à construção de uma dimensão mais realista das funções e interações do corpo humano (RIBEIRO, 2017).

A geração de alunos nascidos na época de grandes avanços tecnológicos digitais facilita a interação dos estudantes com os meios virtuais. Além disso, vivenciamos uma constante inovação no ensino por meio da inserção de novas metodologias no contexto escolar, visando facilitar o ensino e aprendizado do aluno.

As tecnologias digitais estão cada vez mais presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde a educação básica ao ensino superior, devido à forte presença da tecnologia no cotidiano da sociedade (LANGA *et al.*, 2020). Por este motivo, entende-se a importância de investir e elaborar métodos que possam contribuir para o ensino e aprendizagem, que incluam a tecnologia.

Destaca-se ainda a utilização de metodologias ativas que podem ser compreendidas como estratégias didáticas que favorecem o protagonismo dos estudantes e contribuem para a aquisição do conhecimento científico (CHAVES, SAVERGNINI, COSTA, 2022). As metodologias ativas também podem gerar contribuições relevantes no ensino de biologia. A proposta da sala de aula invertida tem como ponto principal a inversão do modelo tradicional, em que as explicações teóricas que são frequentemente realizadas de forma expositiva em sala de aula, passam a ser realizadas de forma autônoma pelos estudantes. Assim, o momento de sala de aula é utilizado como uma possibilidade efetiva para resolução de exercícios e discussões direcionadas, permitindo o aprofundamento do tema. Por meio desta inversão, o estudante exerce um papel mais ativo no seu processo de aprendizagem e isto gera contribuições significativas na aprendizagem (COSTA, PESSOA, 2020).

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar a construção de uma plataforma virtual com ênfase no ensino e aprendizagem de Fisiologia Humana para estudantes do nível básico e superior. A proposta foi elaborar uma plataforma virtual de fácil acesso e interação para os estudantes, que possa constituir uma ferramenta complementar para os estudos de Ciências e Biologia. Acredita-se que o website possa contribuir para os processos de ensino e aprendizagem e possa ser utilizado como metodologia ativa de sala de aula invertida.

## **2 METODOLOGIA**

A presente pesquisa, que visa a construção de um website para o ensino de Fisiologia Humana, tem caráter quali-quantitativo. A pesquisa qualitativa busca entender um fenômeno ao examinar evidências baseadas em dados verbais e visuais, enquanto a quantitativa busca compreender aspectos mensuráveis (MINAYO, 2008).

Inicialmente, realizou-se uma busca na literatura a fim de compreender quais temas da Fisiologia Humana apresentavam as maiores dificuldades para o ensino e aprendizagem. Em seguida, foi aplicado um questionário para estudantes do ensino médio de uma escola pública da região metropolitana de Belo Horizonte, nos meses de outubro e novembro de 2021, com o objetivo de identificar quais conteúdos de Fisiologia Humana os alunos apresentavam maior dificuldade. A pesquisa foi submetida e aprovada no comitê de ética com o CAAE: 52448721.9.0000.5112. O questionário foi disponibilizado de forma online (Google forms®) para os estudantes através do professor de Biologia, que informou sobre a relevância da pesquisa para os estudantes. Os dados obtidos foram analisados quantitativamente, utilizando os programas Microsoft Excel e GraphPad Prism.

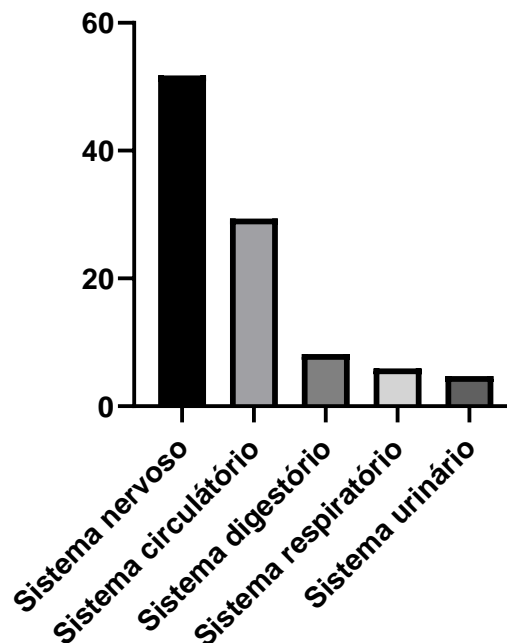
Com base nos resultados, iniciou-se a segunda etapa da pesquisa, que objetivou desenvolver uma plataforma digital para favorecer os processos de ensino e aprendizagem de Fisiologia. Para tanto, realizou-se uma busca em plataformas gratuitas para a construção do website. A partir das diversas opções encontradas, foi utilizado o Wix.com, por apresentar um *layout* de baixa complexidade de uso e que não demanda alto conhecimento técnico. A plataforma do Wix é um construtor de websites gratuito para diversos intuítos, como blogs de educação, lojas virtuais e promoção de negócios, entre outros.

O website ([projetofisiologiaa.wixwebsite.com/webwebsite](http://projetofisiologiaa.wixwebsite.com/webwebsite)) construído visou apresentar conceitos e fenômenos fisiológicos interligados aos aspectos anatômicos e morfofuncionais do corpo humano, para que os estudantes pudessem compreender com maior facilidade o funcionamento do organismo. O website elaborado será apresentado juntamente com propostas relacionadas à sua utilização em sala de aula.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram obtidas 85 respostas do questionário aplicado aos estudantes do ensino médio. Foi possível verificar que os conteúdos de Fisiologia com maior dificuldade de compreensão foram o sistema nervoso, indicado por 51,8% dos estudantes, e o sistema circulatório, indicado por 29,4% dos estudantes, como observado na Figura 1.

**Figura 1** – Percepção dos estudantes em relação à dificuldade de entendimento dos sistemas fisiológicos.



**Fonte:** Os autores (2022)

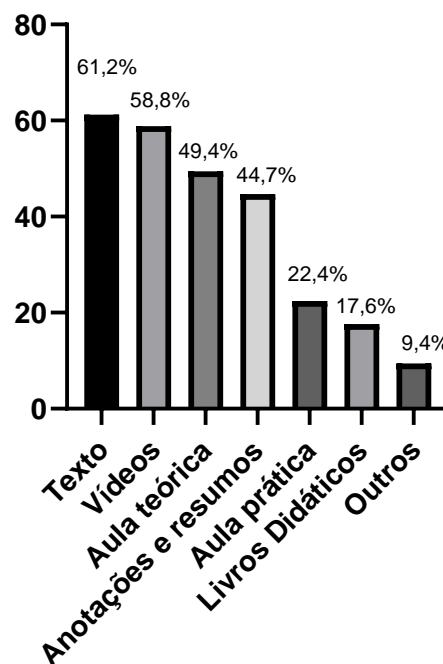
É possível verificar que, para os estudantes participantes desta pesquisa, o sistema nervoso é considerado o mais complexo e, neste sentido, metodologias diferenciadas baseadas no ensino deste sistema podem constituir uma possibilidade efetiva para os processos de ensino e aprendizagem. De acordo com as respostas obtidas, entende-se que os fatores que conferem maior dificuldade no estudo dos sistemas nervoso e circulatório são a extensão, o volume de conteúdo e a maior complexidade de ambos, demandando maior atenção, foco e estudos em sala de aula.

Em relação ao sistema nervoso, destaca-se ainda que este é considerado complexo, pois é o responsável pelo funcionamento de todos os outros sistemas (SEIXAS, TORRES E ALMEIDA, 2018). Sobre o sistema circulatório, foi verificado

que os estudantes possuem informações que são marcadas pelo senso comum, o que também dificulta a compreensão do conteúdo (BALDISSERA, 2013). É relevante abordar o sistema circulatório no ambiente escolar, pois suas disfunções têm levado ao aumento das principais causas de mortalidade e morbidade no Brasil e mundo (OMS).

Em seguida, os estudantes foram convidados a responder de qual maneira eles estudaram Fisiologia Humana. Destaca-se que a pesquisa foi realizada durante o ensino remoto emergencial e a Figura 2 apresenta os aspectos destacados pelos participantes.

**Figura 2** – Estratégias didáticas utilizadas para o ensino de Fisiologia Humana na educação básica.



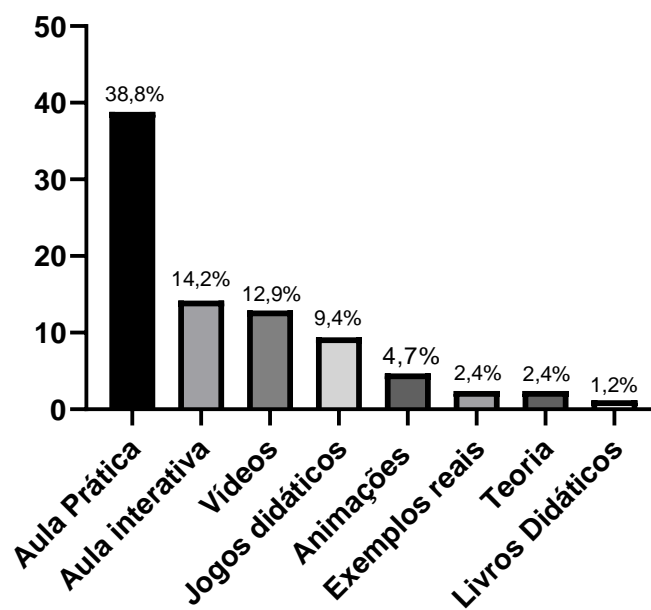
Fonte: Os autores (2022)

Com base neste resultado, foi realizada a análise estatística, sendo possível verificar que não existe diferença significativa entre texto, vídeo, aula teórica e anotações e resumos e todas demonstram a passividade dos estudantes dentro do processo de ensino e aprendizagem de Fisiologia Humana. Seria interessante que os processos de ensino e aprendizagem deste conteúdo tivessem foco maior no

protagonismo do estudante como uma possibilidade efetiva de contribuir para aquisição de conhecimentos científicos. Desta forma, a inserção de metodologias ativas no ensino de Fisiologia Humana pode ser compreendida como uma estratégia relevante no ambiente escolar. As metodologias ativas contribuem para os processos de ensino e aprendizagem e devem ser favorecidas no ensino de diversas disciplinas (CHAVES, SAVERGNINI, COSTA, 2022).

Em seguida, os estudantes foram convidados a descrever como gostariam de aprender sobre o corpo humano. Verifica-se que as atividades práticas se destacam de forma efetiva, conforme pode ser verificado na Figura 3.

**Figura 3** – Estratégias didáticas que os estudantes gostariam que fossem utilizadas para o ensino de fisiologia humana na educação básica.



Fonte: Os autores (2022)

É importante ressaltar que os estudantes estavam no ensino remoto, o que ajuda a explicar o interesse por atividades práticas. Destaca-se ainda que as atividades práticas podem ser utilizadas no ensino remoto com resultados positivos para os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia (SOUZA,



GAMES, COSTA, 2022). Outros aspectos evidenciados pelos participantes no questionário aplicado foram considerados para elaboração do site. Por exemplo, 14,2% dos estudantes apontaram a necessidade de recursos com interatividade. Por meio da proposta do website, espera-se discutir de forma interativa aspectos da Fisiologia Humana. Os vídeos também foram apontados como recursos importantes para o entendimento e fazem parte da proposta apresentada neste artigo. Destaca-se que a plataforma elaborada apresenta conteúdos em forma de vídeos, o que corrobora com a indicação apresentada pelos participantes da pesquisa.

Como dito anteriormente, os resultados comprovam a complexidade e a dificuldade de entendimento do conteúdo de Fisiologia Humana utilizando os métodos tradicionais. A utilização de metodologias ativas é uma estratégia relevante neste contexto e deve ser favorecida no ambiente escolar (SILVA, *et al.*, 2021).

Visando atender a essa demanda, foi elaborada uma plataforma virtual denominada **Corpo Humano: Uma Biografia**, criada a partir do construtor de websites Wix.com. A plataforma estimula o acesso dos estudantes desde o conteúdo básico da Fisiologia Humana ao mais complexo. A Figura 4 mostra a página inicial da plataforma.

**Figura 4** - Página inicial do website "Corpo Humano: Uma Biografia"



**Fonte:** Os autores (2022)

Como forma de proporcionar o conteúdo básico, entende-se que abordar o conteúdo de Anatomia Humana é uma forma de lembrar as estruturas e

denominações dos órgãos, tecidos e sistemas e relacionar com suas funções. Considerando a importância da Anatomia para o entendimento da Fisiologia, uma seção do website foi desenvolvida para aprimorar o entendimento do aluno a respeito das estruturas do organismo, visando favorecer o entendimento das suas funções biológicas. As Figuras 5 e 6 mostram a seção de Anatomia Humana Básica da plataforma.

**Figura 5** - Seção de introdução à Anatomia Humana Básica.



**Fonte:** Os autores (2022)

**Figura 6** - Continuação da seção de Anatomia Humana Básica.



A **Anatomia Humana** estuda a estrutura do corpo humano. Contribui para o completo conhecimento estrutural e funcional do organismo humano e está diretamente ligada à **Fisiologia Humana**.

Este site contribui para um entendimento do corpo humano, abordando a Anatomia como um precursor para a Fisiologia, já que ambas se completam.

**Fonte:** Os autores (2022)

Em seguida, o aluno é direcionado para a seção de Fisiologia Humana (Figura 7), que busca discutir aspectos relacionados ao funcionamento do corpo humano.

**Figura 7** - Seção de Introdução à Fisiologia Humana.



A **Fisiologia Humana** estuda o funcionamento do corpo humano. Tendo um bom entendimento da Anatomia Humana é possível relacionar os órgãos com as suas funções.

**Fonte:** Os autores (2022)

A seção de Fisiologia Humana apresenta todos os sistemas do corpo humano,

abordando conceitos e funcionalidades, como demanda o conteúdo. Para o melhor entendimento, os conceitos, fenômenos e mecanismos fisiológicos foram relacionados ao cotidiano dos estudantes, por meio de curiosidades e questões, tais como: “Por que dormimos?”, “O espirro alcança a velocidade de 150 km/h”; “Porque, na maior parte do tempo, respiramos sem pensar?”. Desta forma, torna-se possível aplicar o conteúdo de Fisiologia Humana nas vivências dos estudantes e estimular a curiosidade e o interesse sobre o próprio corpo. Como resultado, espera-se contribuir com a construção de um conhecimento mais efetivo a respeito do funcionamento do organismo, melhorar o desempenho escolar dos estudantes e auxiliar na promoção da saúde individual e coletiva.

Acredita-se que a utilização de um website seja relevante para os processos de ensino e aprendizagem de Fisiologia. As atividades baseadas em metodologias diferenciadas têm gerado bons resultados no ensino de diversas ciências, dentre elas a Fisiologia (RIBEIRO, 2017; LANGA, *et al.* 2020). A compreensão sobre a organização e o funcionamento do corpo humano é favorecida por meio da utilização de tecnologias digitais (VANDERLEI, SANTOS, GÓZ, 2020). Além disso, a plataforma digital é uma ferramenta acessível e diferenciada para que os professores possam trabalhar o conteúdo dentro e fora de sala. Podendo também propor atividades provenientes do conteúdo do website como, por exemplo, a sala de aula invertida.

A metodologia da sala de aula invertida é um tipo de metodologia ativa que torna o aluno protagonista de seu aprendizado, enquanto o professor atua como um mediador do conhecimento. Para Bergmann e Sams (2018, p. 6) “a inversão da sala de aula estabelece um referencial que oferece aos estudantes uma educação personalizada, ajustada sob medida às suas necessidades individuais”. Neste sentido, o aluno se apropria do conteúdo antecipadamente para que, em sala de aula, seja capaz de promover discussões com o grupo.

De uma maneira geral, na proposta da sala de aula invertida, verifica-se uma inversão da proposta tradicional de ensino, na qual o professor explica o conteúdo por meio das aulas expositivas e o estudante realiza anotações sobre aspectos que considera relevante. Na proposta da sala de aula invertida, o estudante é o

responsável por pesquisar e construir um conhecimento prévio, e o professor atua como um mediador em sala de aula, direcionando as discussões sobre o tema, inserindo novos conhecimentos de forma aplicada, permitindo o aprimoramento do conteúdo estudado (CHAVES, SAVERGNINI, COSTA, 2022).

A proposta do website **Corpo Humano: Uma Biografia** se encaixa dentro desta metodologia, na medida em que o estudante terá acesso às informações direcionadas pelo professor por meio do website, antes do momento da aula. E em sala, juntamente com o professor, haverá um momento para debater as questões que ainda não estão claras e aprofundar no entendimento do assunto, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

Esta é uma possibilidade de utilização da plataforma proposta. Além desta, existem diversas outras estratégias didáticas para que o material em questão contribua para os processos de ensino e aprendizagem de Fisiologia Humana.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O ensino de Fisiologia Humana é uma área das Ciências Biológicas de grande importância e complexidade, que demanda estratégias didáticas para o pleno entendimento acerca do assunto. Torna-se relevante pensar em estratégias didáticas diferenciadas que sejam capazes de contribuir de forma efetiva para os processos de ensino e aprendizagem de Fisiologia Humana. Uma das possibilidades de contribuir para o ensino de Fisiologia é por meio das tecnologias digitais, como a plataforma *Corpo Humano: Uma Biografia* proposta neste trabalho, pois estas possibilitam o entendimento de mecanismos e fenômenos fisiológicos dinâmicos, complexos e interligados. Acredita-se que estas ferramentas sejam relevantes para os processos de ensino de diversas disciplinas.

Além disso, deve-se considerar que o entendimento de cada estudante sobre um conteúdo é único e, portanto, é fundamental que sejam oferecidos diferentes recursos de aprendizagem, uma vez que cada indivíduo constrói seu processo de conhecimento de forma específica. Os recursos visuais, tridimensionais e interativos da plataforma digital podem contribuir para este processo.

É importante destacar a necessidade de se testar a proposta com estudantes e professores, com o objetivo de verificar efetivamente as contribuições relacionadas

ao material desenvolvido.

## REFERÊNCIAS

BALDISSERA, Sandra Silva. Ensino do sistema cardiovascular, doenças e prevenção. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE – Produções didáticas pedagógicas, volume II, 2013.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

CARPE, Pâmela Billig; et al, Uso De Práticas Inovadoras no Processo de Ensino-aprendizagem de Fisiologia Humana. v. 3 n. 1: **Anais do 3º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNIPAMPA**: Salão de Ensino, 2011.

CHAVES, Ana Luiza Soares; SAVERGNINI, Sílvia Quintão; COSTA, Fernanda de Jesus. Análise dos trabalhos publicados no ENPEC de 2013 a 2019 sobre metodologias ativas no ensino de Ciências: o que podemos afirmar?. **REVES - Revista Relações Sociais**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 13828–01e, 2022.

COSTA, Fernanda de Jesus; PESSOA, Gustavo Pereira. A sala de aula invertida como uma alternativa para os processos de ensino e aprendizagem em ciências. In: Freitas, Patrícia Gonçalves. **Educação em foco: tecnologias digitais e inovação em prática de ensino**. E-publicar editora. p. 101-111., 2020.

GOMES, Nataly Mayara Cavalcante; et al As práticas de educação em saúde na estratégia saúde da família. **Gep News**; v.2, n.2, p. 99 -106, 2019.

LANGA, Guilherme Matheus; et al. Recursos Educacionais Digitais em Anatomia e Fisiologia Humana em Tempos de Pandemia. **Revista Docência no Ensino Superior**, v. 10, e024736, p.1-22, 2020.

RIBEIRO, David Henrique de Moraes. Uso de recursos digitais no ensino de fisiologia humana: ferramentas para consolidação do conteúdo. Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação Mestrado em Ensino de Biologia da Universidade de Brasília, 2017.

MORAES, Viviane Rodrigues Alves; GUIZZETTI, Renata Araújo. Percepções de alunos do terceiro ano do Ensino Médio sobre o corpo humano. **Ciência & Educação** (bauru), [s.l.], v. 22, n. 1, p.253-270, mar. FapUNIFESP (SciELO), 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 27. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. P. 9-30

SANTOS, Tiago Souza; POSSAMAI, Fernanda. Metodologia ativa para ensino da fisiologia humana. Anais VI CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/61094>

SANTOS, Artur Paiva; ALMEIDA, Mirizana Alves. Proposta didática para o ensino de fisiologia humana: aprendizagem baseada em problemas. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 12, n. 1, 2019.

SEIXAS, Narita Renata de Melo; TORRES, Caio Italon de Oliveira; ALMEIDA, Lucia Maria. O ensino dos sistema fisiológicos por meio de uma abordagem integradora: um enfoque na interdisciplinaridade. V Congresso Nacional de Educação – CONEDU, Anais do V CONEDU, 2018.

SILVERTHORN, Dee Unglaub. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. Barueri, SP: Manole, 2017.

SILVA, Esther Verlane Rosa Da et al. Ensino de Fisiologia: Análise dos trabalhos publicados no ENPEC nos anos de 2013 a 2019. In: **Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, 2021.

SOUZA, Priscila Barbosa; GAMES, Patrícia Dias; COSTA, Fernanda de J. Química dos carboidratos: atividade investigativa e experimental realizada em um clube de ciências durante o ensino remoto. **Revista Interdisciplinar Sulear**, v. 5, n. 12, p. 24–35, 2022. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sulear/article/view/6785>. Acesso em: 8 out. 2022.

VANDERLEI, Ana Beatriz; SANTOS, Isis R.Maria Ramos; GÓZ, Patrícia Mariana Vasco. O uso de um Aplicativo 3D para Ensino de Fisiologia. **Anais do V congresso sobre tecnologias na Educação**, 2020.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do CNPq – Edital 03/2021 - PIBITI/UEMG/CNPq e da Chamada 01/2021 – Programa de Bolsa de produtividade em pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais. Agradecemos ainda a equipe do grupo de pesquisa “Ensino de Biologia e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação aplicadas a Educação – BIOTEC”.