



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

IVNA BEZERRA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE VÍDEOS SOBRE FISIOLOGIA HUMANA EM REDE SOCIAL
COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO MÉDIO**

FORTALEZA

2023

IVNA BEZERRA DA SILVA

PRODUÇÃO DE VÍDEOS SOBRE FISIOLOGIA HUMANA EM REDE SOCIAL COMO
FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof.^a Dra. Luciana de Lima.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S58p Silva, Ivna Bezerra da.
Produção de vídeos sobre fisiologia humana em rede social como ferramenta pedagógica no Ensino Médio / Ivna Bezerra da Silva. – 2023.
104 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2023.
Orientação: Profa. Dra. Luciana de Lima.

1. Biology Teaching. 2. Learning. 3. Constructionism. 4. Social Media. 5. TikTok. I. Título.
CDD 570

IVNA BEZERRA DA SILVA

PRODUÇÃO DE VÍDEOS SOBRE FISIOLOGIA HUMANA EM REDE SOCIAL COMO
FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Luciana de Lima (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dra. Erika Freitas Mota
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof.^a Dra. Raquel Crosara Maia Leite
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

A quem me tornei durante essa caminhada. Obrigada por se manter firme e não desistir diante das adversidades que surgiram. Você soube aproveitar intensamente.

Ao meu pai Wilame pelas conversas sem fim, bem como o incentivo diário. A minha mãe Silvana pelos mimos e a força que mostra ao mundo. Ao meu irmão Ícaro pela companhia e pelos conselhos. À minha tia Cleiry por todos os ensinamentos. A toda minha família pela confiança.

A minha irmã de alma, Eva Tércya, por ter permanecido ao meu lado e me lembrar das coisas que são realmente importantes nos momentos difíceis. Espero que possamos colecionar mais momentos juntas.

As pessoas incríveis, Arianna, Elizyene, Maurisso, Gino, Vitória, Edson, Adrian, Pedro e Lucas, que compartilharam experiências comigo durante esse momento de nossas vidas. Obrigada pelas alegrias e pelos conflitos que nos ajudaram a crescer como seres humanos.

Ao meu amigo, Jota, pelas conversas, por todas as pessoas incríveis que conheci por meio dele e por todas as alegrias que surgiram da nossa amizade.

Aos meus colegas de trabalho, Monaliza e Lucas, pela companhia e momentos de leveza que compartilharam comigo diariamente.

Aos meus amigos, Maryane, Miranda Neto, Teté e John, pelo carinho e incentivo que me deram desde o início da nossa amizade.

A professora e orientadora Luciana de Lima pela paciência, disponibilidade e doçura ao compartilhar seus conhecimentos comigo.

Ao professor Roberto Feitosa por ter sido o primeiro a reconhecer meu potencial dentro da Universidade e mostrar uma nova forma de atuar em sala de aula.

Ao professor Fred Garcia pelos ensinamentos e pela disponibilidade durante a Residência Pedagógica.

A todos os alunos que aceitaram participar desse projeto. Obrigada por me mostrar a força da escola pública.

As professoras Dra. Erika Mota e Dra Raquel Crosara por aceitarem fazer parte da banca examinadora.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar o processo de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio ao desenvolverem vídeos para a rede social TikTok vinculados aos conceitos de Fisiologia Humana. O ensino fragmentado dos sistemas da Fisiologia Humana, o uso de termos técnicos de difícil compressão e a falta de motivação por parte dos estudantes se configuram como alguns obstáculos que dificultam o desenvolvimento adequado dos processos de aprendizagem dos alunos nesse conteúdo. Assim, desenvolveu-se uma pesquisa exploratória, com a participação de 11 alunos do 3º ano do Ensino Médio de Escola Estadual em Fortaleza, durante os meses de março a maio de 2023. A pesquisa se subdividiu nas seguintes etapas: planejamento, coleta e análise de dados. A coleta de dados ocorreu em três momentos: aplicação do Questionário Inicial, desenvolvimento da Sequência Didática e aplicação do Questionário Final. A Sequência Didática se subdividiu em 3 etapas, preparação de roteiro, produção de vídeo e socialização do material produzido. A análise de dados ocorreu de forma interpretativa pautada na comparação dos resultados obtidos nas fases da coleta de dados para verificar convergências ou divergências nas informações. Os resultados obtidos demonstraram que, na perspectiva conceitual, a produção dos vídeos auxiliou a aprendizagem sobre os Sistemas Digestório, Muscular e Nervoso. Enquanto, na perspectiva contextual, os sistemas em que os participantes apresentaram um desempenho superior após a implementação da Sequência Didática foram os Sistemas Nervoso e Endócrino. Para os outros sistemas observou-se que o conhecimento dos estudantes se manteve durante o desenvolvimento do projeto ou apresentou uma redução irrisória. A Sequência Didática utilizada pode ser replicada em outros contextos para corroborar os resultados encontrados em relação ao desempenho obtido pelos participantes. No entanto, a pequena unidade de análise pode ser uma limitação deste trabalho. Pretende-se apresentar a Sequência Didática utilizada para licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará. Assim como, a publicação em periódicos ou a participação em eventos que colaborem com a discussão sobre o uso de recursos digitais em sala de aula para estimular o processo de aprendizagem.

Palavras-chaves: Ensino de Biologia, Aprendizagem, Construcionismo, Rede Social, TikTok.

ABSTRACT

The present study aims to analyze the learning process of high school students as they develop videos for the TikTok social network, focusing on the concepts of Human Physiology. The fragmented teaching of Human Physiology systems, the use of technical terms that are difficult to comprehend, and the lack of motivation on the part of students are some of the obstacles that hinder the proper development of students' learning processes in this content. Therefore, an exploratory research was conducted with the participation of 11 3rd-year high school students from a state school in Fortaleza, from March to May 2023. The research was divided into the following stages: planning, data collection, and analysis. Data collection occurred in three moments: administration of the Initial Questionnaire, development of the Didactic Sequence, and administration of the Final Questionnaire. The Didactic Sequence was divided into three stages: script preparation, video production, and sharing of the produced material. Data analysis was carried out in an interpretive manner, based on the comparison of the results obtained in the data collection phases to identify convergences or divergences in the information. The results demonstrated that, from a conceptual perspective, the production of videos contributed to learning about the Digestive, Muscular, and Nervous Systems. Meanwhile, from a contextual perspective, the systems in which the participants showed improved performance after the implementation of the Didactic Sequence were the Nervous and Endocrine Systems. For the other systems, it was observed that students' knowledge either remained stable throughout the project or presented a negligible reduction. The Didactic Sequence used can be replicated in other contexts to corroborate the results regarding the performance achieved by the participants. However, the small unit of analysis may be a limitation of this study. The intention is to present the Didactic Sequence used to undergraduate students in the Biological Sciences program at the Federal University of Ceará, as well as to publish it in journals or participate in events that contribute to the discussion on the use of digital resources in the classroom to stimulate the learning process.

Keywords: Biology Teaching, Learning, Constructionism, Social Media, TikTok.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistema Nervoso	17
Figura 2 - Sistema Endócrino	18
Figura 3 - Sistema Muscular	18
Figura 4 - Sistema Digestório	19
Figura 5 - Sistema Reprodutor	20
Figura 6 - Exemplo de MADE audiovisual sobre Folclore Brasileiro	25
Figura 7 - Exemplo de MADE audiovisual sobre Liberdade	25
Figura 8 - Exemplo de MADE audiovisual sobre Pandemia de COVID-19	26
Figura 9 - Exemplo de MADE audiovisual sobre Aplicativos de Relacionamento .	26
Figura 10 - Vídeo da Equipe 3	51
Figura 11 - Vídeo da Equipe 1	53
Figura 12 - Vídeo da Equipe 4	54
Figura 13 - Vídeo da Equipe 5	56
Figura 14 - Vídeo da Equipe 2	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Acesso à internet dos sujeitos da pesquisa	31
Gráfico 2 - Utilização da Internet dos sujeitos da pesquisa	32
Gráfico 3 - Utilização do TikTok pelos sujeitos da pesquisa	33
Gráfico 4 - Respostas sobre os componentes do Sistema Endócrino	37
Gráfico 5 - Respostas sobre os componentes do Sistema Nervoso	38
Gráfico 6 - Respostas sobre os componentes do Sistema Reprodutor	39
Gráfico 7 - Respostas sobre os componentes do Sistema Muscular	40
Gráfico 8 - Respostas sobre os componentes do Sistema Digestório	42
Gráfico 9 - Respostas sobre os componentes do Sistema Endócrino	62
Gráfico 10 - Respostas sobre os componentes do Sistema Nervoso	65
Gráfico 11 - Respostas sobre os componentes do Sistema Reprodutor	67
Gráfico 12 - Respostas sobre os componentes do Sistema Muscular	69
Gráfico 13 - Respostas sobre os componentes do Sistema Digestório	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Respostas da pergunta “O que é Fisiologia Humana?”	35
Quadro 2 - Respostas da pergunta “O que é Fisiologia Humana?”	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C.	Antes de Cristo
DIU	Dispositivo Intrauterino
MADE	Material Autoral Digital Educacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
SNC	Sistema Nervoso Central
SNP	Sistema Nervoso Periférico
TDICs	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.2	Objetivo Geral	16
1.3	Objetivos Específicos	16
2	HISTÓRICO SOBRE O ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA	16
3	O AUDIOVISUAL NAS REDES SOCIAIS E O CONSTRUCIONISMO	22
4	METODOLOGIA	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1	Perfil dos sujeitos	31
5.2	Resultados do Questionário Inicial	33
5.2.1	<i>Perguntas Conceituais</i>	34
5.2.2	<i>Perguntas Contextuais</i>	42
5.3	Descrição da Sequência Didática	45
5.3.1	<i>Desenvolvimento do Roteiro do Audiovisual</i>	46
5.3.2	<i>Desenvolvimento do Audiovisual</i>	50
5.4	Resultados do Questionário Final	58
5.4.1	<i>Respostas Conceituais</i>	58
5.4.2	<i>Respostas Contextuais</i>	71
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
	REFERÊNCIAS	77
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL	82
	APÊNDICE B - EXEMPLO DE ROTEIRO	93
	APÊNDICE C - ESPAÇO PARA CONSTRUIR ROTEIRO	96
	APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO FINAL	99

1 INTRODUÇÃO

O início da formação da pesquisadora como professora de Biologia ocorreu em 2017 por influência familiar. A graduação em Ciências Biológicas se apresentou como um curso vasto e amplo em relação aos caminhos que poderiam ser seguidos na área de pesquisa. Nesse sentido, buscou encontrar seus talentos e afinidades durante esse tempo. Assim, acabou ganhando mais experiência e profundidade em alguns conteúdos, como Histologia.

No entanto, as disciplinas específicas da Licenciatura chamaram mais atenção por serem bem agradáveis e por valorizarem a voz dos estudantes. O interesse se intensificou durante a pandemia de COVID-19. As disciplinas costumavam abordar os problemas atuais da Educação, metodologias ativas, teóricos da área e novos desafios que estavam surgindo com a modalidade remota de ensino. Associado a isso, surgiu a oportunidade de participar do Laboratório de Tecnodocência, o que permitiu conhecer como a educação pode ser abordada pela pesquisa.

O momento dos estágios foi outra fase em que se percebeu que os conhecimentos teóricos não seriam suficientes para atuar como professora, era preciso mais tempo e prática para ganhar experiência nessa tarefa. Assim, houve a oportunidade de participar da Residência Pedagógica, percebida como uma forma de encontrar a experiência desejada. Dessa forma, durante a vivência com monitores de Biologia do Ensino Médio, surgiu a ideia de utilizar os conhecimentos em Tecnodocência para auxiliar os estudantes a encontrar formas inovadoras de estudar conteúdos de Biologia, como Fisiologia Humana.

O ensino de Fisiologia Humana para alunos da Educação Básica é abordado de forma fragmentada, ou seja, os sistemas do corpo humano são estudados separadamente com objetivo de facilitar o processo de aprendizagem desse conteúdo. Contudo, esse formato pode ser prejudicial ao estudante por inviabilizar a percepção das interações existentes entre os sistemas e o todo. O professor é uma peça fundamental para auxiliar e orientar os estudantes na busca pela compreensão do conteúdo de forma integrada e ampla (VANZELA; BALBO; JUSTINA, 2007). Assimilar as conexões dos sistemas do corpo humano pode ser um alvo difícil de ser atingido, especialmente, utilizando a metodologia tradicional de ensino. Nesse sentido, sem as estratégias apropriadas, torna-se mais difícil promover momentos de aprendizagem significativa em um assunto que pode ser considerado, em muitos momentos, complexo tanto para os estudantes, como para os professores (ALMEIDA *et al.*, 2021).

Outra dificuldade comumente enfrentada pelos estudantes de Biologia no Ensino Médio é a compreensão acerca dos termos técnicos utilizados nos livros didáticos e pelos

próprios professores. De acordo com Barbão e Oliveira (2010), em geral, os alunos têm dificuldade de interpretar os termos trazidos ou têm desconhecimento sobre o significado de algumas palavras utilizadas na disciplina de Biologia.

O conceito de alfabetização biológica pode ser classificado de 4 formas: nominal, funcional, estrutural e multidimensional. O aluno de nível nominal conhece os termos, mas não conhece seu significado biológico. No nível estrutural, o aluno é capaz de definir os termos, mas não consegue entender seu significado de forma crítica. No nível estrutural, o estudante é capaz de explicar os termos por meio de suas próprias palavras utilizando seus conhecimentos prévios. Por fim, no nível multidimensional, o discente está apto a utilizar o conhecimento dos termos e conectá-los a outros conteúdos. No Ensino Médio das escolas públicas brasileiras os níveis mais recorrentes são os níveis nominal e funcional (BARBÃO; OLIVEIRA, 2010).

A falta de motivação para estudar um conteúdo considerado complexo até para alunos do Ensino Superior, também constitui um problema no processo de aprendizagem. Segundo Siqueira e Wechsler (2009), os estudantes apresentam uma queda em sua motivação para a aprendizagem à medida que as séries avançam. Assim, é essencial utilizar a criatividade para aplicar metodologias ativas, saindo de uma docência pautada no tradicional, e buscar ferramentas diversas, sobretudo aquelas vinculadas às tecnologias digitais, com o intuito de resgatar a motivação dos discentes, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Nesse sentido, algumas ferramentas que, em alguns momentos, são compreendidas como um obstáculo ao processo de aprendizagem podem, na realidade, auxiliar o professor em sala de aula a construir uma metodologia menos tradicionalista. A construção de vídeos para as redes sociais tem se mostrado uma opção acessível para estimular a autonomia e a criatividade dos estudantes (MENEZES *et al.*, 2022).

Ainda de acordo com Menezes *et al.* (2022), os vídeos educacionais servem como um instrumento pedagógico capaz de estimular a participação dos estudantes nas aulas facilitando seu processo de ensino-aprendizagem. Essa ferramenta também viabiliza a conexão do conhecimento científico com os fatos cotidianos que devem ser discutidos em sala de aula. Além de transformar a atuação dos profissionais da educação, que terão a sua disposição mais opções de recursos tecnológicos e poderão se relacionar de uma forma mais descontraída com seus alunos (MENEZES *et al.*, 2022).

A rede social TikTok já está abastecida com uma quantidade considerável de vídeos científicos sobre Biologia. Em comparação com outras disciplinas da área de Ciências da Natureza, como Química, por exemplo, ainda existem mais vídeos sobre conteúdos

biológicos. O conteúdo mais frequente abordado nesses vídeos curtos é sobre Fisiologia Humana (LIMA, 2021).

Os vídeos da rede social em questão, geralmente, caracterizam-se como vídeos de curta duração (de 16 segundos a 60 segundos) que contam com legenda e narração. Nesse formato, os vídeos possuem maior alcance, sendo acessados e visualizados por mais pessoas. Vídeos maiores e fragmentados não são tão bem recebidos pelos usuários da rede social TIKTOK e não alcançam um engajamento elevado (LIMA, 2021). O tamanho reduzido dos vídeos pode estar relacionado ao conceito de microaprendizagem, o qual foi definido por Yin *et al.* (2021) como uma forma de fragmentar os conteúdos em partes menores que podem ser expostas em curtas apresentações. Para Khlaifl e Shalha (2021), os conteúdos pautados na microaprendizagem podem ser abordados em vários ambientes, sejam eles formais ou informais.

Os processos formativos devem estimular a autonomia dos estudantes, tendo em vista o contexto sócio-histórico em que os alunos estão inseridos, para incentivar o protagonismo da juventude, visando formar cidadãos ativos dentro da sociedade. A escola deve funcionar como um espaço capacitado para fornecer suporte ao crescimento cultural de seus estudantes (COSTA, 2020). A produção de vídeos científicos para as redes sociais pode atuar como uma etapa de formação para tornar os discentes aptos a exercer sua autonomia e criatividade de forma plena, assim como, auxiliar a sociedade a fornecer conteúdos acessíveis com fontes confiáveis sobre temas relevantes.

Para Brito (2010), a produção de vídeos educacionais pode servir como um agente motivador capaz de estimular o processo de aprendizagem ao permitir que o conteúdo abordado se aproxime da realidade vivida pelo estudante. Assim como, a utilização de recursos audiovisuais provoca a curiosidade dos alunos e facilita o entendimento e a compreensão dos termos técnicos comuns no ensino de Biologia. A produção dos vídeos pelos discentes se mostra como uma metodologia positiva para a aprendizagem pois exige que os alunos evoquem seus conhecimentos prévios e adquiridos durante as aulas.

A Base Nacional Comum Curricular (2018) propõe, por meio da educação integral, o fim da fragmentação disciplinar dos conhecimentos, a conectividade entre os assuntos abordados e o contexto social vivenciado pelo estudante, assim como o protagonismo juvenil diante do processo de aprendizagem e do projeto de vida do estudante.

A BNCC também traz a seguinte Competência Geral para a Educação Básica:

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir

conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 09).

Assim, tendo em vista o objetivo de construir conhecimento de forma crítica e reflexiva, é possível acessar o conceito de Construcionismo, definido por Wisnieski (2022) como uma abordagem que permite ao estudante criar, com o auxílio de um dispositivo computacional móvel ou não, o seu próprio conhecimento acerca de um assunto. Enquanto o docente se comporta apenas como mediador da atividade, saindo do papel de protagonista e permitindo que o aluno assuma o papel principal diante do processo de aprendizagem.

Para Papert (2008), o Construcionismo é uma corrente filosófica que defende a autonomia do aluno para buscar o conhecimento que deseja, sendo capaz de estabelecer suas próprias metodologias, tendo em vista a melhoria do seu processo de aprendizagem. No entanto, é essencial fornecer a estrutura necessária para que o estudante desfrute do suporte necessário para desenvolver e construir seu conhecimento (PAPERT, 2008). Os dispositivos computacionais podem funcionar como um pilar que proporciona a estrutura adequada ao desenvolvimento dos estudantes.

De acordo com Sales, Menezes e Garrido (2018), as atividades propostas pela Cultura Maker, aprendizagem prática em que o aluno constrói seu conhecimento sobre um assunto, estão pautadas nos fundamentos do conceito proposto por Papert. Assim, a produção de vídeos pelos alunos está em sintonia com o conceito de Construcionismo, pois os instiga a se tornarem protagonistas que estarão envolvidos no desenvolvimento de um material que pode ser socializado (SALES; MENEZES; GARRIDO, 2018).

A Tecnodocência também é um conceito que institui a construção reflexiva de conhecimento pautada no uso das tecnologias digitais. Para Lima e Loureiro (2019), a Tecnodocência se caracteriza como a integração entre as TDICs (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) e à Docência utilizando os conceitos de transdisciplinaridade e interdisciplinaridade pautados nos conhecimentos prévios trazidos por estudante e professor para aprimorar o processo de ensino, aprendizagem e avaliação de forma crítica e reflexiva.

Segundo Lima, Loureiro e Rocha (2021), mesmo os vídeos curtos são capazes de carregar grande quantidade de conteúdo de forma expositiva, corroborando um ensino pautado apenas na transmissão de conhecimentos. Em contrapartida, a produção de recursos audiovisuais educacionais, em concordância com o conceito de Tecnodocência, pode explorar a integração entre os conhecimentos prévios e adquiridos, e o pensamento crítico dos estudantes (LIMA; LOUREIRO; ROCHA, 2021).

Diante dessa perspectiva, pergunta-se: como o desenvolvimento de vídeos autorais voltados para a rede social Tik Tok pode auxiliar no processo de aprendizagem de alunos do Ensino Médio em relação aos conceitos de Fisiologia Humana?

O presente trabalho foi dividido em seis seções. Após a introdução há 2 seções que exploram preceitos teóricos da Fisiologia Humana e aspectos relacionados ao ensino desse conteúdo, bem como a relação existente entre a produção do audiovisual nas redes sociais para fins educativos com o Construcionismo. A quarta seção abordou detalhadamente a metodologia utilizada durante o desenvolvimento do projeto. A quinta seção trouxe os resultados coletados pelos questionários aplicados, bem como a discussão sobre a análise feita durante a comparação dos dados coletados. Por fim, a sexta seção apresentou as considerações finais ao explorar as contribuições e pretensões futuras deste trabalho.

1.1 Objetivo Geral

Analisar o processo de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio ao desenvolverem vídeos para a rede social TikTok vinculados aos conceitos de Fisiologia Humana.

1.2 Objetivos Específicos

- Verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conteúdos de Fisiologia Humana;
- Identificar os conceitos de Fisiologia Humana utilizados na construção do roteiro e no desenvolvimento dos vídeos pelos alunos do Ensino Médio;
- Comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conteúdos de Fisiologia Humana com os conhecimentos *a posteriori* ao final do desenvolvimento dos vídeos.

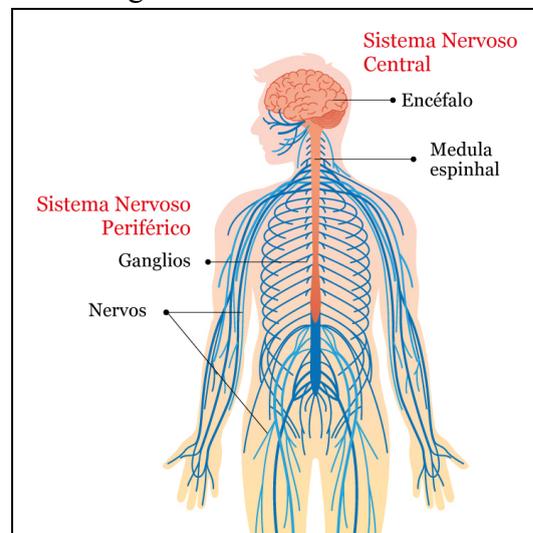
2 HISTÓRICO SOBRE O ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA

A Fisiologia é o estudo que trata do funcionamento dos organismos vivos. Nessa área são abordados temas como alimentação, respiração, excreção, transporte de gases, circulação, entre outros. Além disso, a Fisiologia busca entender como o animal se relaciona com as adversidades do meio externo e como é capaz de regular seu meio interno. Nesse sentido, é necessário não apenas descrever as estruturas do corpo do animal, as quais podem ser encontradas em um animal morto, mas também entender o funcionamento do corpo, que só pode ser encontrado em um animal vivo (SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

Já a Fisiologia Humana se caracteriza como o estudo do funcionamento saudável dos componentes do corpo humano, assim como, seus processos químicos e físicos. Para o trabalho em questão são abordados 5 sistemas da Fisiologia Humana, Sistemas: Nervoso, Endócrino, Muscular, Digestório e Reprodutor. Os Sistemas Nervoso e Endócrino estão relacionados às funções corporais e são tratados em conjunto, pois a cada dia os limites entre os dois sistemas vem diminuindo. O Sistema Muscular atua na movimentação e sustentação do corpo humano. O Sistema Digestório trabalha tanto na absorção de nutrientes e água, como na eliminação de resíduos pelo corpo humano. Já o Sistema Reprodutor é o principal responsável por garantir a perpetuação da espécie (SILVERTHORN, 2017).

O Sistema Nervoso (Figura 1) é composto pelos neurônios, unidade básica do sistema responsável pela condutividade, e pelas células da neuroglia, células responsáveis pelo suporte e nutrição dos neurônios. O sistema em questão também pode ser dividido em Sistema Nervoso Central (SNC), sendo composto pelo encéfalo e medula espinhal, e Sistema Nervoso Periférico (SNP), o qual é composto por 12 pares de nervos cranianos e suas ramificações e 31 pares de nervos cranianos com suas ramificações (JACOB; FRANCONI; LOSSOW, 1990).

Figura 1 - Sistema Nervoso

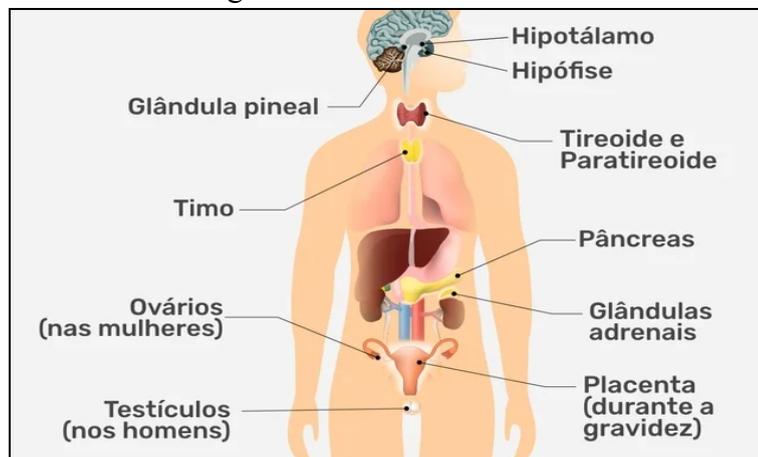


Fonte: MENDONÇA. [Camila]. 11 jun.. 2019. 1 ilustração. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/biologia/sistema-nervoso-periferico>. Acesso em: 15 mar. 2023.

O Sistema Endócrino (Figura 2) é responsável por produzir substâncias que caem na circulação conhecidas como hormônios. As seguintes glândulas compõem esse sistema: Adeno-hipófise, Tireoide, Paratireoide, Suprarrenal, Ilhotas de Langerhans do pâncreas, Ovário, Testículo, Glândula Pineal e Placenta (SILVERTHORN, 2017). Os dois sistemas em

conjunto permitem que o ser humano reconheça e interaja com o ambiente por meio de reações precisas diante das mudanças ambientais (JACOB; FRANCONI; LOSSOW, 1990).

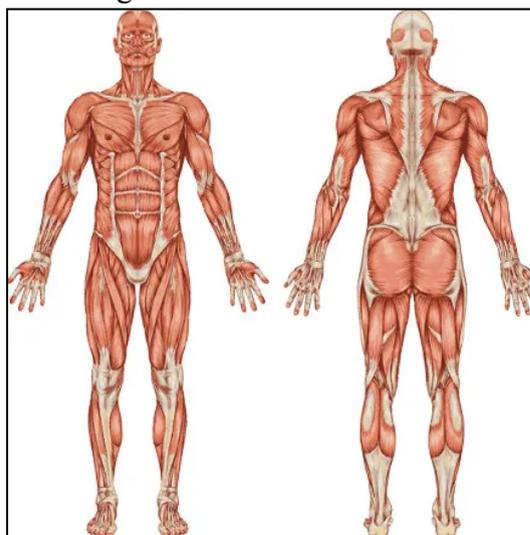
Figura 2 - Sistema Endócrino



Fonte: PANOIRO. [Jonathan]. 01 nov.. 2022. 2 ilustração. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/sistema-endocrino/>. Acesso em: 15 mar. 2023.

Em relação ao Sistema Muscular (Figura 3) é possível dividi-lo em músculos lisos ou estriados. Os músculos estriados se subdividem em músculos esqueléticos, os quais estão associados aos ossos e permitem os movimentos corporais, e o músculo cardíaco, o qual só pode ser encontrado no coração e funciona como uma “bomba” jogando sangue para o sistema circulatório. A musculatura lisa pode ser encontrada em estruturas tubulares internas, como estômago, bexiga e vasos sanguíneos.

Figura 3 - Sistema Muscular

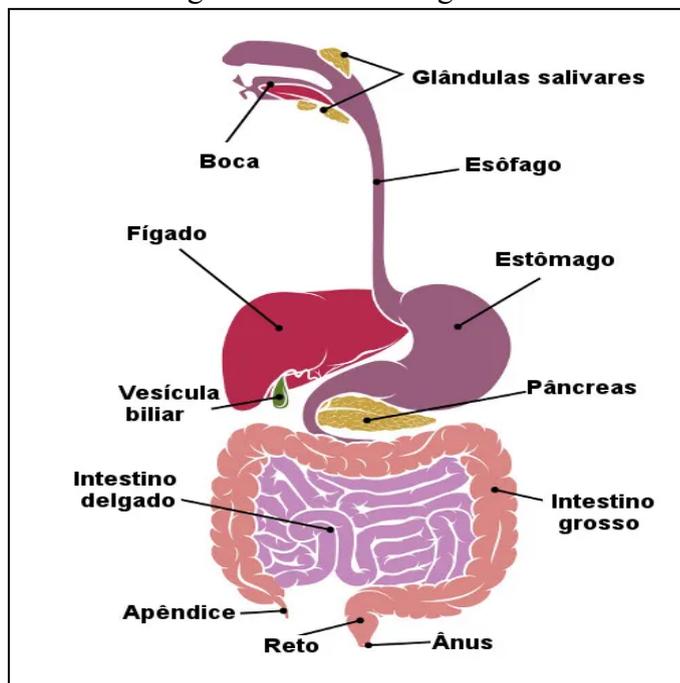


Fonte: SARDINHA DOS SANTOS. [Maria Helivania]. 3 ilustração. Disponível em: <https://www.biologianet.com/anatomia-fisiologia-animais/sistema-muscular.htm>. Acesso em: 15 mar. 2023.

O Sistema Digestório (Figura 4) tem como função a digestão, absorção de substâncias e caracteriza-se como um longo tubo muscular composto por boca, faringe, esôfago,

estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus (SILVERTHORN, 2017). O processo de digestão recebe o suporte de glândulas localizadas fora do trato gastrointestinal, como as glândulas salivares, fígado e pâncreas (JACOB; FRANCONI; LOSSOW, 1990).

Figura 4 - Sistema Digestório



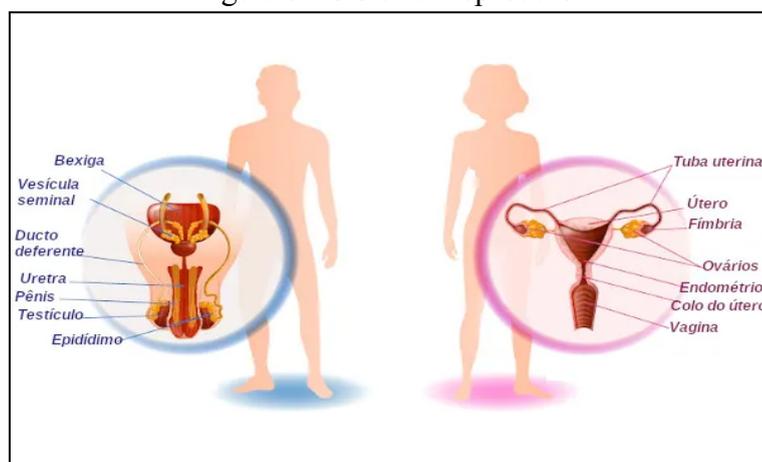
Fonte: SARDINHA DOS SANTOS. [Vanessa]. 4 ilustração. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/sistema-digestorio.htm>. Acesso em: 15 mar. 2023.

O Sistema Reprodutor (Figura 5) é composto pelos órgãos sexuais masculino e feminino, os quais são compostos por três elementos: gônadas, genitália interna e genitália externa. As gônadas atuam na formação dos gametas, ovócitos e espermatozoides que ao se fundirem produzirão um novo indivíduo. As gônadas masculinas são chamadas de testículos e produzem espermatozoides. As gônadas femininas são os ovários e produzem os ovócitos. As células germinativas são células indiferenciadas que darão origem aos gametas. A genitália interna é composta por glândulas e ducto que conectam o meio interno ao externo (SILVERTHORN, 2017). No caso dos homens, a genitália externa é composta pelo pênis e pelo escroto. Em relação às mulheres, a genitália externa é chamada de vulva (JACOB; FRANCONI; LOSSOW, 1990).

O homem sempre demonstrou grande interesse sobre o funcionamento do corpo humano. Registros históricos mostram que antigas civilizações, como os chineses, indianos e egípcios já possuíam médicos engajados em entender as funções do corpo e produzir medicamentos e tratamentos para doenças. Alguns dos tratamentos desenvolvidos por esses povos são utilizados até hoje, como a utilização de extratos de plantas medicinais. Na Grécia

Antiga, Hipócrates (460 - 377 a.C.), o pai da medicina, definiu o termo Fisiologia como “o poder da cura da natureza” (SILVERTHORN, 2017, p. 02), dessa forma, estudos nessa área até hoje possuem íntima relação com a medicina. Enquanto Aristóteles (384 - 322 a.C.), seguidor de Hipócrates, fez uso do termo Fisiologia para estudar os corpos de todos os organismos vivos. Na Europa do século XVI, a Fisiologia fazia referência a todos os estudos relacionados às funções vitais do corpo humano. A partir de 1970, a utilização de técnicas de biologia celular e molecular garantiu rápidos avanços na fisiologia que nos beneficiam atualmente (SILVERTHORN, 2017).

Figura 5 - Sistema Reprodutor



Fonte: SARDINHA DOS SANTOS. [Vanessa]. 5 ilustração. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/sistema-reprodutor.htm>. Acesso em: 15 mar. 2023.

Para Lemke e Scheid (2020, p.14), a Fisiologia Humana recebeu grande contribuição dos seguintes colaboradores:

Para tanto, podemos compreender que a fisiologia humana, inicia com uma base na filosofia, principalmente no período pré-socrático, estabelecesse com teorias de Hipócrates e sua teoria dos quatro fluidos; com Cláudio Galeno e o seu reconhecimento como pai da fisiologia experimental, com teorias que duram cerca de 1500 anos, e nesse meio tempo organizando as ideias de Platão, Aristóteles e Descartes para formar a atual fisiologia humana. Ainda estão presentes as contribuições de Jean Fernal, que cunhou o termo fisiologia, a dissecação de cadáveres de Versalius e, chegando em Harvey – considerado o pai da fisiologia moderna –, bem como contribuições de Müller, Ludwig e Cannon, que realizaram termos sobre o estudo da homeostasia utilizados até hoje.

Desde 1808, a Fisiologia Humana ocupa um papel de destaque na educação brasileira, pois o conteúdo sempre esteve presente no currículo da primeira instituição de nível superior do Brasil e nas escolas de educação básica. No entanto, entre 1930 e 1950, a Fisiologia Humana parou de ser ministrada nas escolas de Educação Básica como uma disciplina. Em contrapartida, as disciplinas de ciências e biologia continuaram abordando temas relacionados à Fisiologia para disseminar conhecimentos referentes às funções vitais do

corpo humano (LEMKE; SCHEID, 2020). Essa abordagem é reforçada em 1971, com a implementação do Decreto nº 69.450/71, o qual torna obrigatórias as aulas de Educação Física na Educação Básica, fortalecendo a necessidade de entender a Fisiologia Humana associada ao exercício físico (BRASIL, 1971).

Atualmente, os livros didáticos de ciências que trazem os temas de Anatomia e Fisiologia Humana possuem uma abordagem muito parecida. Para fins didáticos, as imagens dos sistemas são sempre retratadas separadamente (GONÇALVES; DE QUEIROZ SILVA, 2012). E assim como foi citado anteriormente, os sistemas são ministrados separadamente pelos professores. Esse formato tem o objetivo de facilitar a compreensão do funcionamento de cada sistema de forma independente. No entanto, essa metodologia de ensino impede que o estudante tenha a percepção da ligação existente entre os sistemas do corpo humano (VANZELA; BALBO; JUSTINA, 2007).

A implementação de jogos é uma metodologia de ensino mais descontraída para auxiliar a fixação e revisão dos conteúdos de Fisiologia Humana. O *Fisio card game* consiste em um jogo de cartas em que o estudante tem como objetivo formar uma trinca em que os órgãos das cartas sejam do mesmo sistema ou que exista uma relação fisiológica entre os órgãos das cartas que formam a trinca. Além de estimular a competitividade saudável, a autonomia, o raciocínio rápido e exigir a utilização de conhecimentos prévios e adquiridos, esse formato permite que o estudante seja capaz de visualizar a integração existente entre os sistemas do organismo (ALVES *et al.*, 2016). No entanto, para Ferreira e dos Santos (2019), a euforia e a ansiedade que tomam conta da turma durante a utilização de recursos lúdicos podem inviabilizar a aprendizagem significativa em aulas de Biologia. Assim como foi constatado por Sousa e Vidal (2015), os alunos apresentaram queixas de que a inquietude da turma dificultou o entendimento do conteúdo durante a aplicação de um jogo nas disciplinas de Matemática.

O uso de *softwares* educacionais associado à *gamificação* também pode ser opção viável para o ensino de Fisiologia Humana, especialmente, quando o público-alvo é composto por estudantes da *Geração Z*. Para Reis e Tomaél (2017), a *Geração Z* é composta por indivíduos que nasceram a partir de 1994 e tiveram contato, desde muito cedo, com dispositivos computacionais. O *app* BioMais é um aplicativo de perguntas e respostas, similar ao formato *quiz*, com textos, imagens e elementos típicos de jogos abordando temas de Anatomia e Fisiologia Humana. O aplicativo conta com vários recursos, incluindo uma rede de Amigos em que o estudante pode visualizar sua posição no *ranking*, evidenciando o uso na *gamificação*. Ao utilizar esse software, o professor, atuando como um mediador, deve

considerar os conhecimentos prévios dos alunos para construir atividades que confrontam os estudantes visando a aquisição de novos conhecimentos. Utilizar ferramentas inovadoras associadas à gamificação aumenta o engajamento e a motivação dos estudantes por meio de estímulos emocionais (OLIVEIRA *et al.*, 2021). No entanto, a utilização de jogos prontos pode não surtir o efeito desejado no processo de aprendizagem do estudante, pois reforça o ensino mecanicista baseado apenas na repetição. Uma alternativa viável, visando a aprendizagem significativa, seria permitir que o aluno faça uso de seus conhecimentos prévios e adquiridos para construir seu próprio jogo.

De acordo com Jesus (2014), a utilização de metodologias alternativas de ensino favorece a compreensão de conteúdos de Anatomia e Fisiologia Humana. Dessa forma, trabalhar com outras perspectivas, além da *gamificação*, pode ser uma alternativa viável. O desenvolvimento de audiovisual por parte dos alunos, a partir de seu protagonismo e do fortalecimento da autonomia pode ser uma ferramenta viável para que a aprendizagem dos alunos seja mais significativa. Nesse sentido, o próximo capítulo pode esclarecer esses argumentos.

3 O AUDIOVISUAL NAS REDES SOCIAIS E O CONSTRUCIONISMO

O recurso audiovisual pode ser definido como um documento capaz de transmitir informações por meio de imagens móveis ou imóveis acompanhadas de sons e necessita de ferramentas adequadas para ser acessado e utilizado (CIRNE; FERREIRA, 2002). Corroborando essa visão, o Dicionário Brasileira de Terminologia Arquivística (2005, p. 73) define as mídias audiovisuais como “gênero documental integrado por documentos que contêm imagens, fixas ou em movimento, e registros sonoros, como filmes e fitas videomagnéticas”.

De acordo com Santini e Calvi (2013), o audiovisual se caracteriza como uma demonstração simbólica composta por sons e imagens providas de movimento. A ampla divulgação de recursos audiovisuais nas redes sociais ocorre, pois, esses conteúdos são construídos em cima de processos baseados na repetição, imitação e disseminação das práticas dos consumidores. As redes sociais oferecem recursos de compartilhamento, assim, os usuários costumam recomendar os vídeos que estão consumindo. Esse comportamento permite que as mídias audiovisuais alcancem altos desempenhos quanto ao número de visualizações e possam viralizar nas redes sociais (SANTINI; CALVI, 2013).

Para Rosa (2000, p. 36), o recurso audiovisual pode ser definido da seguinte forma:

uma produção cultural, no sentido em que há uma codificação da realidade, na qual são utilizados símbolos fornecidos pela cultura, e partilhados por um grupo de pessoas que produz a obra e pelas pessoas para as quais a obra se destina.

O ambiente escolar é um recorte da sociedade moderna, a qual é marcada pela influência das mídias audiovisuais. Nesse sentido, a escola buscou utilizar recursos como o rádio, a televisão, e atualmente, a Internet e os computadores como meio de disseminação educacional e cultura, visando atingir o maior número de educandos em vastas áreas geográficas. No entanto, em um país heterogêneo como o Brasil, o professor precisa estar atento aos recursos de audiovisual que serão utilizados para garantir que vários aspectos, como linguagem, cultura, nível escolar, estejam condizentes com a realidade do estudante que terá acesso ao material. Dessa forma, no que concerne ao ensino de Ciências, os conceitos abordados devem ter sido construídos previamente, no cotidiano do aluno ou na sala de aula, para que os símbolos utilizados na produção da mídia audiovisual tenham um significado para o educando (ROSA, 2000).

Para Vasconcelos e Leão (2009, p. 25), a mídia audiovisual é capaz de gerar reflexão no estudante:

O meio-audiovisual não é apenas um recurso didático, mas através dele pode-se criar um novo meio de ajudar a (re)construção do conhecimento. Este processo é possível devido ao vídeo ser um recurso que possibilita a síntese entre imagem e som, gerando as mais diversas sensações dependendo do que se é transmitido, deixando de ser apenas som e imagem, mas também, uma forma de expressão, expressão esta, que pode gerar no espectador elementos de motivação para novas situações, como um espectador crítico.

Para a maioria dos professores, o uso das mídias em sala de aula é essencial para aproximar o conteúdo abordado da realidade do aluno. Os vídeos podem ser utilizados pelos docentes apenas como recursos ilustrativos para tornar visível aquilo que está sendo dito durante a aula. No entanto, essa utilização não gera reflexão e reforça a metodologia de ensino mecanicista. Em contrapartida, alguns professores utilizam o recurso audiovisual no início ou durante as aulas para gerar posicionamento e debates com a turma, visando o desenvolvimento do pensamento crítico acerca do conteúdo ministrado (CHAMPANGNATTE; NUNES, 2011).

Para Recuero (2012), as redes sociais presentes na Internet são meios de comunicação em ascensão que viabilizam a difusão de informações em nível global. A rede social *on-line*, diferente da rede *off-line*, é composta por representações do indivíduo social, o qual se conectará à representação de outros atores sociais dentro da rede. Ao compartilhar uma mídia nessa rede, a informação passa por todos os indivíduos que estão interconectadas e está

sujeita a novos compartilhamentos, ou seja, o próprio grupo funciona como o meio para transmissão de informações (RECUERO, 2012).

O TikTok é uma rede social chinesa que possui ferramentas para criação e compartilhamento de vídeos curtos de até 60 segundos. A utilização dessa mídia social em sala de aula é uma alternativa para transformar o aluno em ator principal do seu processo de aprendizagem. Uma das formas de explorar o TikTok seria estimular os estudantes a produzirem seus próprios vídeos educacionais baseados em seus conhecimentos prévios, experiências e opiniões, assim como, seus conhecimentos adquiridos. Além de explorar a autonomia e a criatividade dos alunos, a cultura existente no contexto social desses estudantes também receberá a devida atenção. Ademais, essa atividade explora e desenvolve várias habilidades e competências, como ler, planejar, organizar e elaborar, pois o processo para produção desses vídeos é árduo e exige pesquisa, crítica e reflexão sobre as informações que serão utilizadas durante a construção da mídia audiovisual (MONTEIRO, 2020).

Um estudo realizado por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Docência (PIBID), em que os bolsistas produziram vídeos curtos no TikTok sobre assuntos que estavam sendo abordados nas aulas de Biologia, demonstrou que 84% dos estudantes que tiveram acesso aos vídeos obtiveram notas superiores à média escolar (nota 6,0). Assim, a utilização das mídias audiovisuais nas aulas de Biologia permitiu que os educandos alcançassem um desempenho acadêmico satisfatório evidenciando a importância das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem (MENEZES *et al.*, 2022).

Vídeos educacionais para redes sociais são exemplos de materiais produzidos pelos alunos, com recursos tecnológicos digitais, baseados em seus conhecimentos prévios e posteriormente adquiridos sobre o conteúdo. Podem ser chamados de MADEs (Materiais Autorais Digitais Educacionais). Para Lima e Loureiro (2016, p. 02), o MADE pode ser definido da seguinte forma:

todo e qualquer material educacional desenvolvido por um aprendiz utilizando um equipamento digital conectado ou não à internet com criação, planejamento, execução, reflexão e avaliação desenvolvidos pelo próprio aprendiz individualmente ou em grupo como processo ou produto de ensino, aprendizagem e avaliação.

A figura 6 trata de um MADE audiovisual, disponibilizado pelo Blog da Tecnodocência¹ e produzido por alunos de Ensino Superior matriculados em disciplina ofertada na Universidade Federal do Ceará (UFC). O MADE trata sobre o Folclore Brasileiro abordando diferentes aspectos do tema como músicas, culinária, danças, aspectos históricos (Figura 6).¹

¹ Blog da Tecnodocência: <<https://tecnodocencia.virtual.ufc.br/>>

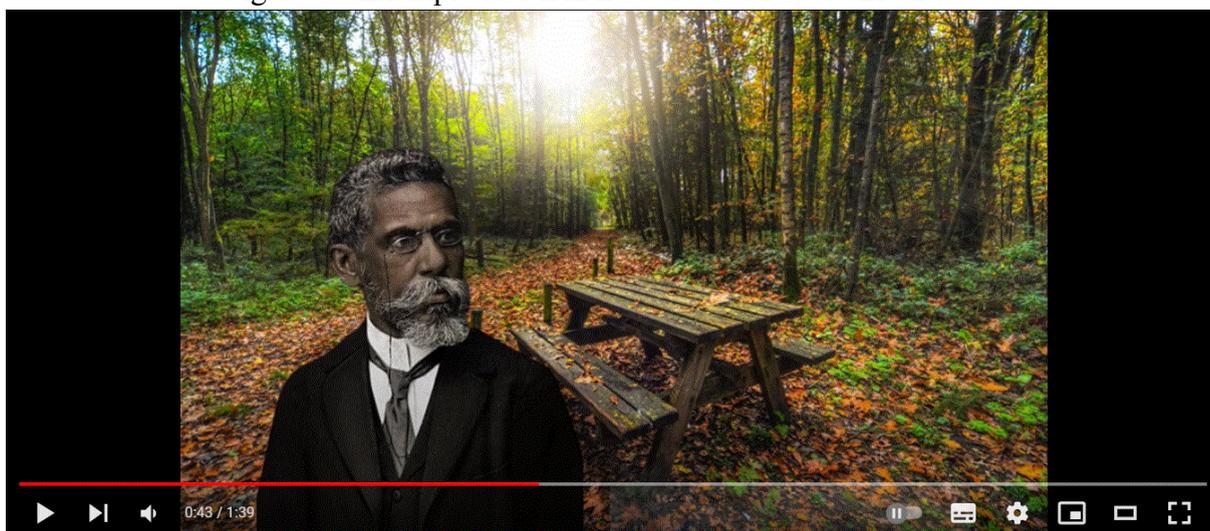
Figura 6 - Exemplo de MADE audiovisual sobre Folclore Brasileiro



Fonte: produção dos alunos da disciplina da UFC (2019).

A figura 7 é outro exemplo de MADE audiovisual, produzido por alunos de Ensino Superior matriculados em disciplina da mesma Universidade, sobre o conceito de Liberdade. O MADE em questão se caracteriza por uma série de vídeos que podem ser assistidos em diferentes ordens dependendo do caminho que o espectador deseja tomar, assim, o material traz diferentes compreensões sobre liberdade e pode ser encontrado no Blog da Tecnodocência (Figura 7).

Figura 7 - Exemplo de MADE audiovisual sobre Liberdade



Fonte: produção dos alunos da disciplina da UFC (2021).

A figura 8 trata de outro exemplo de MADE audiovisual, produzido por alunos de Ensino Superior matriculados na mesma disciplina da UFC, sobre a Pandemia de COVID-19.

O material é composto por diferentes personagens que apresentam diferentes informações sobre o Pandemia e pode ser encontrado por meio do Blog da Tecnodocência (Figura 8).

Figura 8 - Exemplo de MADE audiovisual sobre Pandemia de COVID-19



Fonte: produção dos alunos da disciplina da UFC (2021).

A figura 9 é outro exemplo de MADE audiovisual, produzido por alunos de Ensino Superior matriculados na mesma disciplina da UFC, e trata sobre Aplicativos de Relacionamento. O material utiliza elementos da Cultura *pop* para fazer uma análise detalhada sobre aspectos sociais e biológicos dos relacionamentos humanos e meios digitais que buscam facilitar esse contato entre pessoas. O vídeo pode ser encontrado no Blog da Tecnodocência (Figura 9).

Figura 9 - Exemplo de MADE audiovisual sobre Aplicativos de Relacionamento



Fonte: produção dos alunos da disciplina da UFC (2022).

Nesse sentido, a produção dos MADEs é embasada na teoria do Construcionismo proposta por Papert. De acordo com o matemático sul-africano, o Construcionismo tem como

objetivo utilizar o menor esforço no ensino, mas que trará maior aprendizagem por parte dos educandos (PAPERT, 2008). Inicialmente, o autor estabelece a premissa de que o sujeito é capaz de construir seu próprio conhecimento ao dispor de ferramentas adequadas, nesse caso, o computador. Dessa forma, é necessário que se utilize uma linguagem acessível ao indivíduo, assim, o aluno pode programá-lo para que esta ferramenta auxilie no processo de aprendizagem. Portanto, o estudante deve desfrutar de uma relação mais próxima com os computadores para que desenvolva sua autonomia e seu protagonismo nos processos vinculados ao ensino, à aprendizagem e à avaliação (MOTA, 2014).

Para Papert, as seguintes dimensões são essenciais para construir um ambiente construcionista: dimensão pragmática, sintônica, sintática, semântica e social (MOTA, 2014). A dimensão pragmática é relativa aos conhecimentos que o estudante utilizará ou não no seu processo de aprendizagem. A dimensão sintônica se caracteriza como a sintonia existente entre a aprendizagem e as aptidões do educando. A dimensão sintática está associada à forma como o aprendiz é capaz de manipular os elementos do ambiente para criar novas situações de acordo com suas necessidades. A dimensão semântica se relaciona com a forma com que o estudante lida com situações vinculadas ao indivíduo e ao meio social em que ele está inserido. Por fim, a dimensão social visa garantir a integração das atividades educacionais com o meio social e cultural vivenciado pelo educando (MOTA, 2014).

Este trabalho se baseia também nos dez pressupostos teóricos da Tecnodocência. O primeiro princípio trata de posicionar o professor também como um aprendiz. O segundo princípio aborda a parceria que deve existir entre professor e estudante. O terceiro princípio se refere à construção do conhecimento, rompendo com a ideia do ensino mecanicista. O quarto princípio busca valorizar os conhecimentos prévios do educando no desenvolvimento do conhecimento. O quinto princípio constitui que a integração entre os conhecimentos deve estar pautada nos conceitos de inter transdisciplinaridade. O sexto princípio garante que a prática pedagógica do professor seja baseada em fundamentação teórica adequada (LIMA; LOUREIRO, 2019).

O sétimo princípio propõe que a metodologia de ensino utilizada pelo docente seja flexível. O oitavo princípio afirma que o aprendiz, professor ou aluno, deve assumir o papel principal no desenvolvimento de produtos, processos e conhecimentos. O nono princípio constitui que as TDICs passam por transformações quanto estão integradas à docência. Por fim, o décimo princípio constitui que a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICS) transformam a prática docente, pois ao estabelecer metodologias de ensino inovadoras, o docente é capaz de se desvencilhar do padrão de aulas expositivas.

Diante dos princípios expostos, é possível afirmar que este trabalho abrange cinco dos dez princípios estabelecidos, sendo estes, o terceiro, quarto, sétimo, oitavo e décimo (LIMA; LOUREIRO, 2019).

Diante do exposto, é possível afirmar que o presente trabalho está pautado nos princípios da Tecnodocência, pois a confecção de vídeos pelos discentes estimula a construção do conhecimento por meio da produção de conteúdos baseado em seus conhecimentos prévios e adquiridos por meio da investigação. Dessa forma, o processo de aprendizagem pode ser flexibilizado para garantir a autonomia dos estudantes que utilizarão as TDICs.

4 METODOLOGIA

O presente trabalho se trata de uma pesquisa exploratória, a qual se configura como uma pesquisa capaz de detalhar o problema para torná-lo explícito com o objetivo de aprimorar as ideias sobre o tema abordado (GIL, 2002). A pesquisa exploratória costuma ser utilizada quando pouco se sabe sobre o tema e existe uma busca para descrever minuciosamente o tema do trabalho (GOMES; GOMES, 2019). Desta forma, a pesquisa exploratória é aquela que melhor se encaixa na proposta de trabalho, uma vez que se inicia o processo de investigação sobre o tema.

A unidade de análise da pesquisa foi composta por 11 estudantes do 3º ano do Ensino Médio. Dentro da amostra, 7 alunos afirmaram ser do gênero feminino, 2 alunos alegaram ser do gênero masculino, 1 aluno declarou ser não-binário, 1 aluno alegou ser bigênero e 1 aluno preferiu não declarar seu gênero. Todos os alunos que aceitaram participar da pesquisa estão na faixa etária entre 16 e 17 anos de idade. Essa amostra contou com a presença de 9 monitores, pois os encontros do projeto ocorriam durante os momentos da monitoria. Os encontros eram abertos ao público, assim, 2 participantes não atuavam como monitores mas participaram assiduamente do projeto. Os encontros ocorriam às segundas-feiras para abordar conteúdos que ainda não haviam sido ministrados em sala de aula para preparar os alunos para prestar suporte a outros estudantes na disciplina de Biologia. As aulas costumavam ser ministradas pelos próprios monitores que estudam e preparam a aula que seria acompanhada pelo professor responsável.

O estudo foi realizado em uma Escola Estadual localizada no bairro de Fátima, Fortaleza - CE. A instituição atende jovens entre 14 e 18 anos. Ao todo são 1.920 alunos regularmente matriculados. Os estudantes estão divididos em 16 turmas do 1º ano, 16 turmas do 2º ano e 12 turmas do 3º ano do Ensino Médio. O quadro de professores é composto por

95 profissionais. A escola em questão tem se destacado entre as Instituições de Ensino Público devido ao elevado número de alunos aprovados em Instituições Públicas de Ensino Superior. Os estudantes atendidos pela Instituição são residentes de diversos pontos de Fortaleza e Região Metropolitana. Em sua maioria apresentam baixo poder aquisitivo, com uma renda familiar média de um salário-mínimo (MIRANDA, 2017).

A pesquisa se subdividiu em duas etapas: coleta e análise de dados. A coleta de dados se subdividiu em três fases: aplicação do questionário de sondagem, aplicação de Sequência Didática e aplicação do Questionário Final.

A fase 1 iniciou no dia 13 de março de 2023 e terminou no dia 17 de março de 2023. Ocorreu durante os encontros da monitoria da disciplina de Biologia, às segundas-feiras. O Questionário Inicial (Apêndice A) foi produzido na plataforma *Google Forms* e foi aplicado em uma turma da manhã e em outra turma da tarde. Os alunos foram levados para o Laboratório de Informática para acessar o *link* do formulário, o qual fora previamente compartilhado com estudantes por meio de aplicativo de mensagem. Cada turma teve 50 minutos para responder o formulário composto por 32 perguntas abertas e fechadas, sendo 16 perguntas personográficas, 11 perguntas conceituais sobre os sistemas biológicos utilizados neste trabalho e 5 perguntas contextuais sobre situações que envolviam os sistemas biológicos que seriam estudados. Os alunos que não compareceram ao encontro, mas desejavam participar do projeto puderam responder o questionário de forma remota.

A fase 2 iniciou no dia 20 de março de 2023 com o desenvolvimento da Sequência Didática e finalizou no dia 05 de maio de 2023. Subdividiu-se em 3 subfases, iniciando com a produção dos roteiros, partindo para produção e publicação dos vídeos, e finalizando com a socialização do conteúdo produzido com toda a turma.

Na subfase 1, a produção dos roteiros iniciou no dia 20 de março de 2023. Os alunos foram levados ao Laboratório de Informática, onde acessaram um documento (Apêndice B) comum a todos. Foi solicitado aos estudantes que se dividissem em duplas e escolhessem uma entre dez perguntas, produzidas pelo pesquisador, disponíveis no documento para produzir seus roteiros com base nas perguntas escolhidas. Nesse momento, as duplas deveriam pesquisar sobre suas perguntas e iniciar a produção do roteiro dos vídeos durante 50 minutos. Os alunos podiam dar continuidade a suas produções durante toda a semana. No encontro seguinte, dia 27 de março de 2023, os alunos deram continuidade à produção dos seus roteiros na presença dos professores. Assim, os alunos podiam esclarecer possíveis dúvidas que surgiram durante a semana anterior.

Na subfase 2, caracterizada a partir do quarto encontro da monitoria de Biologia, dia 03 de abril de 2023, foi solicitado aos alunos que iniciassem a produção dos vídeos baseados no roteiro construído anteriormente. Pelo menos um integrante da dupla deveria ter o aplicativo TikTok instalado no celular para editar e publicar o vídeo produzido. Os estudantes poderiam dar continuidade à atividade durante a semana. No quinto e sexto encontro, os dias 10 e 17 de abril de 2023, os alunos que ainda não tinham terminado essa atividade utilizaram esse momento para continuar a produção dos vídeos. Aqueles que já estavam prontos foram revisados e publicados. Nesse sentido, vídeos que apresentaram algum problema puderam ser refeitos pelas duplas no decorrer da semana.

Na subfase 3, durante o sétimo encontro, dia 24 de abril de 2023, ocorreu a socialização dos vídeos produzidos e publicados. Todos os vídeos desenvolvidos foram apresentados em sala de aula para garantir que as produções fossem acessadas pelos estudantes que participaram do projeto. Ao fim de cada vídeo foram levantadas questões para desenvolver uma discussão sobre os temas abordados.

A fase 3 iniciou também no dia 24 de abril de 2023 e finalizou no dia 05 de maio de 2023 com a aplicação do Questionário Final (Apêndice D). Os alunos receberam o *link* para acessar o formulário final que poderia ser respondido de forma remota. O questionário foi produzido na plataforma *Google Forms* e contou com 17 perguntas, sendo 1 pergunta personográfica (apenas nome), 11 perguntas conceituais sobre Fisiologia Humana e 5 perguntas contextualizadas envolvendo os sistemas biológicos abordados durante o projeto. É importante ressaltar que as perguntas do Questionário Final são semelhantes àquelas abordadas no Questionário Inicial a fim de possibilitar posterior comparação dos dados a partir da etapa de análise.

A análise de dados é interpretativa pautada na comparação dos resultados obtidos nas 3 fases da coleta de dados para verificação da convergência ou divergência das informações (STAKE, 2014). Foram estabelecidas duas categorias de análise: erro e acerto. Na categoria erro são apresentados os erros conceituais e contextualizados cometidos pelos alunos em relação aos Sistemas Endócrino, Nervoso, Muscular, Digestório e Reprodutor da Fisiologia Humana. Na categoria acerto são apresentados os acertos conceituais e contextuais cometidos pelos alunos em relação aos Sistemas Endócrino, Nervoso, Muscular, Digestório e Reprodutor da Fisiologia Humana.

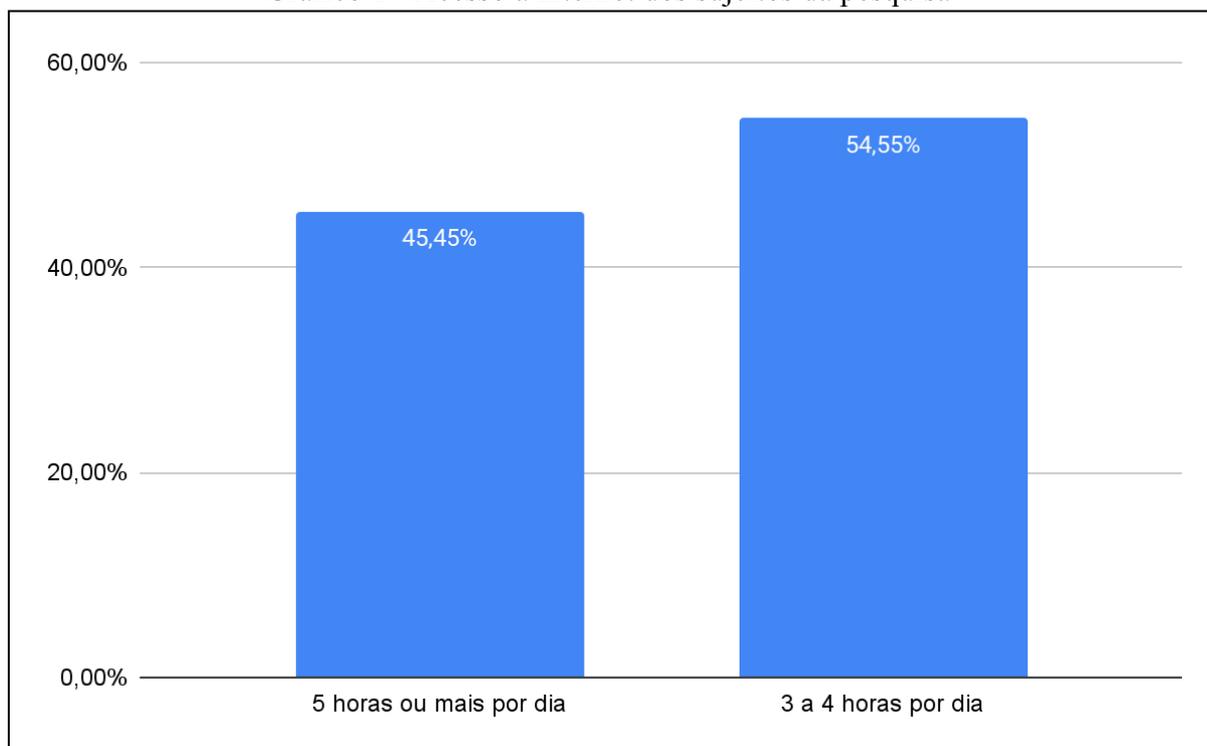
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados coletados por meio dos questionários aplicados durante o desenvolvimento do projeto, foi possível reunir as informações discutidas a seguir. Inicialmente, foi feita a análise das respostas disponibilizadas nas perguntas personográficas para avaliar o perfil dos estudantes participantes. Em seguida, foram analisados os dados obtidos a partir das aplicações do Questionário Inicial e do Questionário Final, e por fim, a comparação entre ambos.

5.1 Perfil dos sujeitos

O perfil dos sujeitos foi coletado a partir da aplicação do Questionário Inicial no dia 13 de março de 2023, com 11 estudantes participando do processo. Na mostra em questão, 9 alunos eram monitores da disciplina de Biologia, apenas 2 não faziam parte da monitoria, mas frequentavam os encontros. Todos os estudantes possuem tecnologia digital com acesso à internet: 90,9% afirmaram utilizar celular ou *smartphone*, os demais afirmaram usar outros. Em relação ao local em que mais costumam acessar a internet: 90,9% alegaram realizar o acesso em casa, enquanto o restante afirmou acessar apenas na escola. Diante disso, 54,5% dos alunos afirmaram permanecer acessando a internet de 3 a 4 horas por dias, enquanto 45,4% costumavam realizar o acesso por 5 horas ou mais por dia (Gráfico 1).

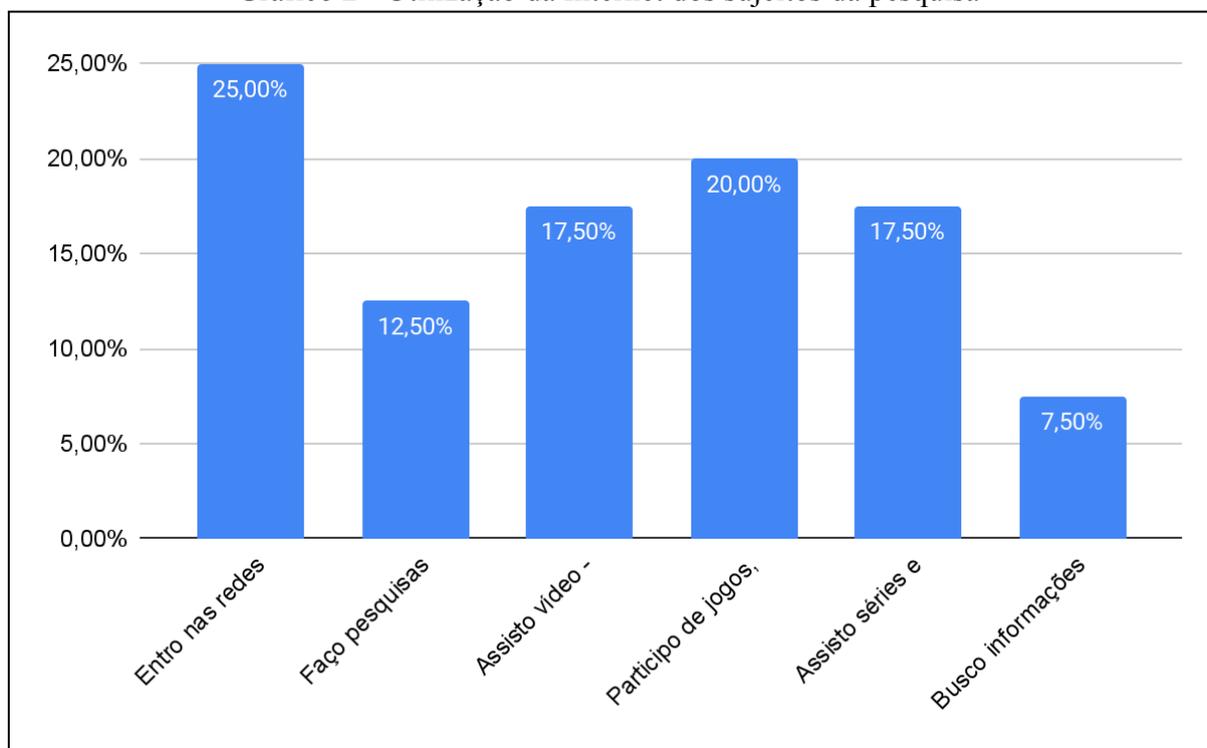
Gráfico 1 - Acesso à internet dos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaboração própria (2023)

Quando perguntados sobre o que costumam fazer durante as horas em que estão acessando à Internet, os estudantes poderiam selecionar mais de uma opção. Dessa forma, as atividades desenvolvidas durante o acesso à Internet apresentaram a seguinte proporção: 25% dos estudantes afirmaram que acessavam as redes sociais, 12,5% faziam pesquisas para trabalhos acadêmicos, 17,5% assistiam vídeos em plataformas como YouTube, Tiktok e outros, 17,5% assistiam filmes ou séries, 7,5% buscavam por informações sobre profissão e trabalho e 20% utilizavam a internet para participar de jogos ou buscar entretenimento (Gráfico 2).

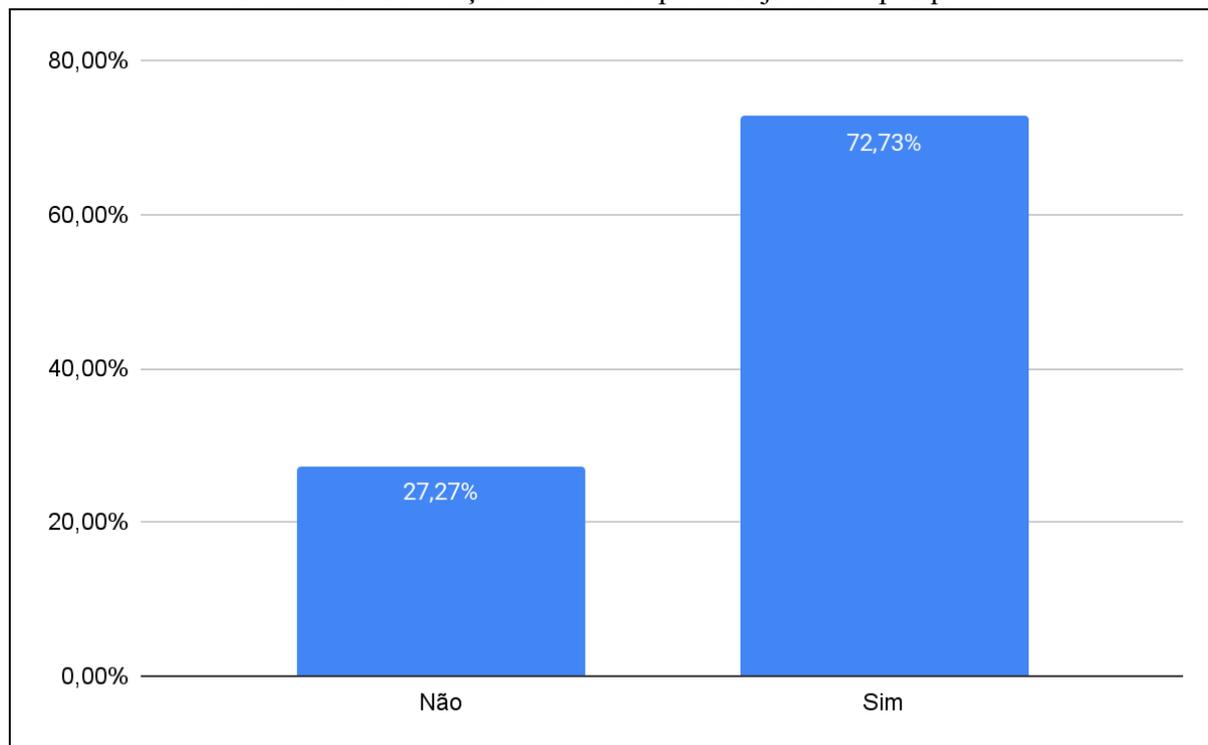
Gráfico 2 - Utilização da Internet dos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaboração própria (2023).

Sobre o uso da rede social TikTok, 72,7% dos estudantes afirmaram que costumavam assistir vídeos na plataforma em questão (Gráfico 3). Esses alunos afirmaram que os vídeos assistidos variam entre tutoriais, vídeos de humor, vídeos de coreografias, vídeos científicos, resenhas sobre algum conteúdo (livro, filme, música, *cosplay*, entre outros) ou vídeos aleatórios recomendados pelo algoritmo da própria plataforma de acordo com o perfil do usuário.

Gráfico 3 - Utilização do TikTok pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: elaboração própria (2023).

Quando perguntados sobre a produção de vídeos para o TikTok, 84,6% afirmaram nunca ter produzido conteúdo para essa rede social. Em contrapartida, 53,8% dos estudantes alegaram ter conhecimento sobre o processo para a produção de vídeos nessa rede social.

Nesse sentido, partindo dos dados apresentados, é possível constatar que todos os sujeitos da pesquisa têm familiaridade com o uso das tecnologias digitais e com as redes sociais, demonstrando aptidão para seu uso como ferramentas que auxiliam na construção do seu próprio conhecimento.

5.2 Resultados do Questionário Inicial

O objetivo específico “captar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conteúdos de Fisiologia Humana” foi cumprido mediante a aplicação do Questionário Inicial no dia 13 de março de 2023, onde um formulário on-line (Apêndice A) foi enviado aos estudantes por meio da rede social *WhatsApp*. O laboratório de informática foi utilizado por 11 estudantes em turnos diferentes, 5 alunos pela manhã e 6 alunos pela tarde, para acessar e responder o formulário disponibilizado. O questionário possuía 32 perguntas, objetivas e não objetivas. Inicialmente, as perguntas sondaram aspectos pessoais do contexto em que os sujeitos estavam inseridos, assim como, sua familiaridade com a tecnologia que seria utilizada durante o projeto. Em seguida, as perguntas avaliaram os conhecimentos dos estudantes sobre

diferentes sistemas que compõem o conteúdo de Fisiologia Humana no Ensino Médio. Os resultados foram organizados e avaliados isoladamente pelo pesquisador. São apresentadas as análises vinculadas às perguntas conceituais e contextuais a respeito de Fisiologia Humana.

5.2.1 Perguntas Conceituais

As perguntas conceituais foram preparadas para avaliar os conhecimentos dos estudantes acerca dos conceitos e princípios que norteiam o estudo da Fisiologia Humana. Dessa forma, foram aplicadas onze perguntas conceituais:

- O que é Fisiologia Humana?
- O que é Sistema Endócrino?
- Quais elementos constituem o Sistema Endócrino? () Rins; () Tireóide; () Pâncreas; () Suprarrenais; () Fígado; () Estômago; () Testículo;
- O que é Sistema Nervoso?
- Quais células constituem o Sistema Nervoso? () Astrócitos; () Neurônios; () Células de Schwann; () Oligodendrócitos;
- O que é Sistema Reprodutor?
- Quais órgãos fazem parte do Sistema Reprodutor? () Bexiga; () Ovários; () Útero; () Ânus; () Pênis;
- O que é Sistema Muscular?
- Quais os tipos de Tecido Muscular? () Liso; () Esquelético; () Abdutor; () Bíceps; () Cardíaco;
- O que é Sistema Digestório?
- Quais órgãos compõem o Sistema Digestório? () Língua; () Faringe; () Estômago; () Boca; () Laringe; () Traquéia;

Quando perguntados sobre a definição de Fisiologia Humana (Quadro 1), os sujeitos participantes trouxeram respostas que se aproximam das definições encontradas na literatura. Para o sujeito A3 Fisiologia Humana é o “estudo sobre os processos que acontecem no interior do corpo humano”. Para o sujeito A6 “é todo o sistema corporal humano, tendo cada parte do corpo sua respectiva função”. Enquanto, para o sujeito A10 “é a área do conhecimento biológico que estuda os sistemas de órgãos e funções do nosso corpo”. Dessa forma, as respostas disponibilizadas pelos estudantes vêm ao encontro da definição de

Fisiologia Humana, como sendo o estudo do funcionamento saudável do corpo humano, assim como, seus processos físicos e químicos (SILVERTHORN, 2017).

Quadro 1 - respostas da pergunta “O que é Fisiologia Humana?”

Sujeito	Resposta
A1	Estudo sobre o interior do corpo humano.
A2	É o conjunto base de estruturas e órgãos que compõem o corpo humano.
A3	Estudo sobre os processos que acontecem no interior do corpo humano.
A4	Estudo das estruturas do corpo humano.
A5	Corpo humano.
A6	É todo o sistema corporal humano, tendo cada parte do corpo sua respectiva função.
A7	É a área da Ciência que estuda os processos que ocorrem dentro do corpo humano.
A8	Fisiologia humana vai além de um conteúdo para aprender. Pretendo trabalhar com o corpo humano, curar as pessoas com todos os meus conhecimentos sobre o tema e, de algum jeito, poder ajudar o próximo.
A9	Seria o estudo do corpo humano.
A10	É a área do conhecimento biológico que estuda os sistemas de órgãos e funções do nosso corpo.
A11	Ramo de estudo sobre os principais processos que se passam no interior do organismo humano.

Fonte: produção própria (2023).

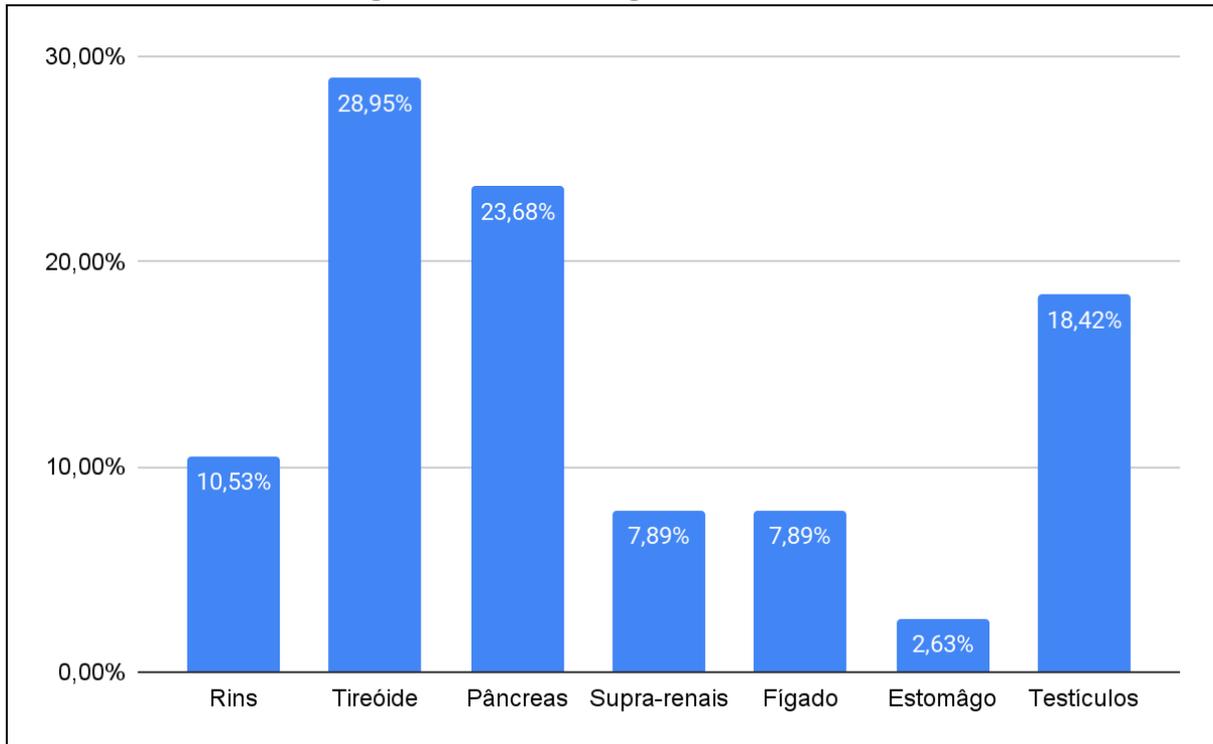
Em seguida, buscou-se avaliar os conhecimentos dos estudantes sobre os sistemas que foram abordados durante o projeto. O primeiro sistema explorado foi o Sistema Endócrino e a maioria das respostas estavam em concordância com as definições aceitas sobre esse sistema. O participante A2 afirmou que o Sistema Endócrino é “Um sistema encarregado de produzir hormônios para melhor funcionamento do nosso corpo”. De acordo com o participante A8, “é um dos sistemas do corpo humano, onde sua finalidade é a regulação e produção dos hormônios, que serão essenciais para a funcionalidade do organismo”. Enquanto, para o sujeito A11 é “o sistema endócrino, com o sistema nervoso, atua no controle e regulação de diferentes funções no organismo, garantindo a homeostase”. Segundo Silverthorn (2017), o Sistema Endócrino é responsável por produzir substâncias, hormônios, que caem na circulação sanguínea. Apenas um estudante respondeu de forma equivocada, ao afirmar que o

sistema em questão é “digestão”. Os Sistemas Nervoso e Endócrino estão relacionados às funções corporais e são tratados em conjunto, pois a cada dia os limites entre os dois sistemas vem diminuindo (SILVERTHORN, 2017).

Ao serem perguntados sobre quais órgãos fazem parte do Sistema Endócrino (Gráfico 4), os estudantes poderiam marcar mais de um item entre as seguintes opções: rins, tireoide, pâncreas, suprarrenais, fígado, estômago e testículos. Os cálculos feitos compararam a quantidade de respostas em cada item em relação ao total de respostas que foram disponibilizadas. Todos os participantes marcaram corretamente a opção tireoide indicando compreensão razoável do assunto. Nesse sentido, as opções disponíveis foram escolhidas na seguinte proporção: 10,5% optaram por rins, 28,9% escolheram tireoide, 23,7% escolheram pâncreas, 7,9% selecionaram suprarrenais, 7,9% responderam fígado, 2,6% optaram por estômago e 18,4% escolheram testículos.

O estudante A7 afirmou que o sistema em questão é composto por "tireoide, pâncreas, suprarrenais e testículos". Alguns estudantes escolheram opções errôneas como, por exemplo, o estudante A6 afirmou que o sistema pode ser composto por “rins, tireoide, pâncreas e fígado”. Já o participante A4 respondeu “tireoide, pâncreas, fígado e estômago”. Os rins e o estômago não fazem parte do Sistema Endócrino, pois de acordo com Silverthorn (2017), o sistema em questão é composto pelas seguintes glândulas: Adeno-hipófise, Tireoide, Paratireoide, Suprarrenal, Ilhotas de Langerhans do Pâncreas, Ovário, Testículo, Glândula Pineal e Placenta. Portanto, as opções corretas indicadas na questão foram tireoide, pâncreas, suprarrenais e testículos. O fígado possui células com atividade endócrina, mas faz parte do Sistema Digestório (SILVERTHORN, 2017).

Gráfico 4 - Respostas sobre os componentes do Sistema Endócrino



Fonte: produção própria (2023).

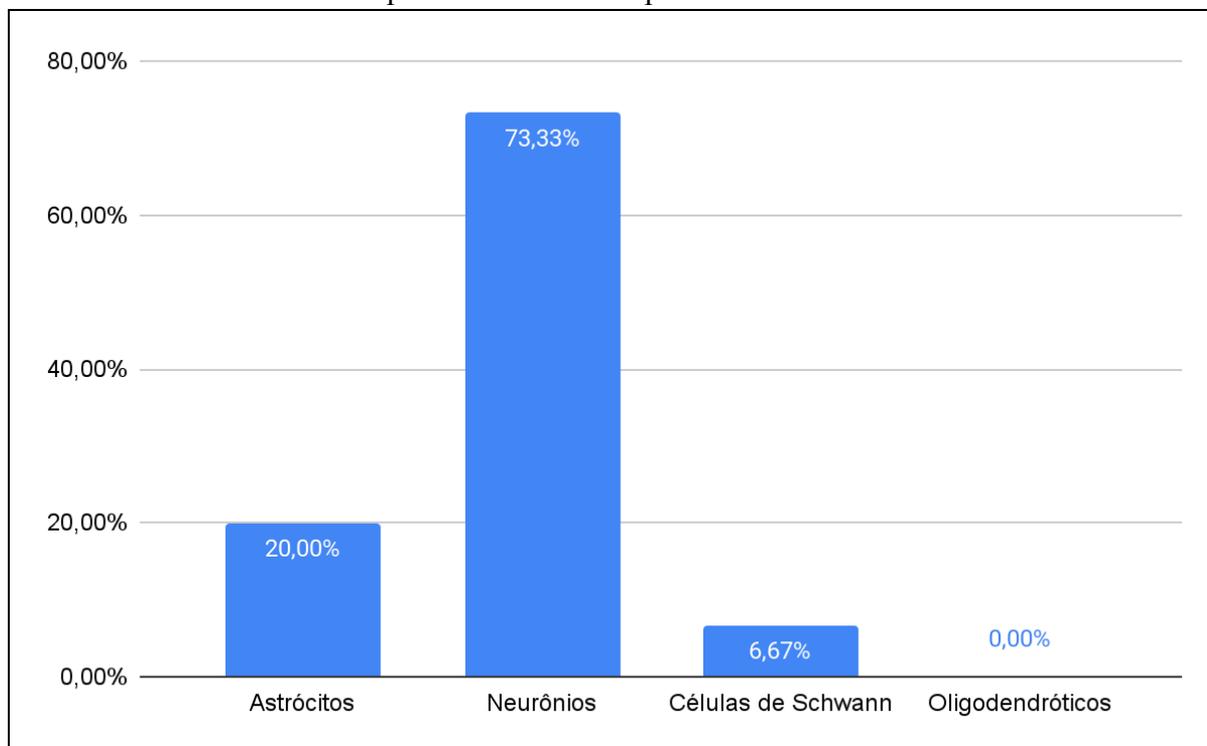
Em relação ao Sistema Nervoso, as respostas disponibilizadas pelos estudantes afirmaram que esse seria o sistema utilizado na produção e transmissão de impulsos nervosos. Assim, o sujeito A2 trouxe a seguinte resposta: "o sistema encarregado de processar estímulos sensoriais, como o tato, e enviar determinadas mensagens para o cérebro". O sujeito A10 afirmou que é um "sistema de órgãos responsável pelos nossos impulsos nervosos". Enquanto o sujeito A11 declarou que "é o sistema responsável por captar, processar e gerar respostas diante dos estímulos aos quais somos submetidos".

Quando perguntado sobre células que faziam parte desse sistema (Gráfico 5), os participantes poderiam marcar mais de um item entre as seguintes opções: neurônios, astrócitos, células de Schwann e oligodendrócitos. A maioria dos participantes não percebeu que todas as opções disponíveis faziam referência a células do Sistema Nervoso. Dessa forma, as opções disponíveis foram escolhidas na seguinte proporção: 20% optaram por astrócitos, 73,3% escolheram neurônios, 6,7% selecionaram células de Schwann e zero para oligodendrócitos.

Todos os participantes escolheram corretamente a opção neurônio, mas nenhum escolheu todas as opções. O sujeito A4, por exemplo, escolheu "astrócitos e neurônios". Enquanto, o sujeito A8 escolheu "astrócitos, neurônios e células de Schwann". Os participantes restantes responderam apenas neurônio. Segundo Jacob, Francone e Lossow

(1990), o Sistema Nervoso é composto por neurônios, unidade básica do sistema, e pelas células da neuroglia, oligodendrócitos, células de Schwann, astrócitos e células endoteliais.

Gráfico 5 - Respostas sobre os componentes do Sistema Nervoso



Fonte: produção própria (2023).

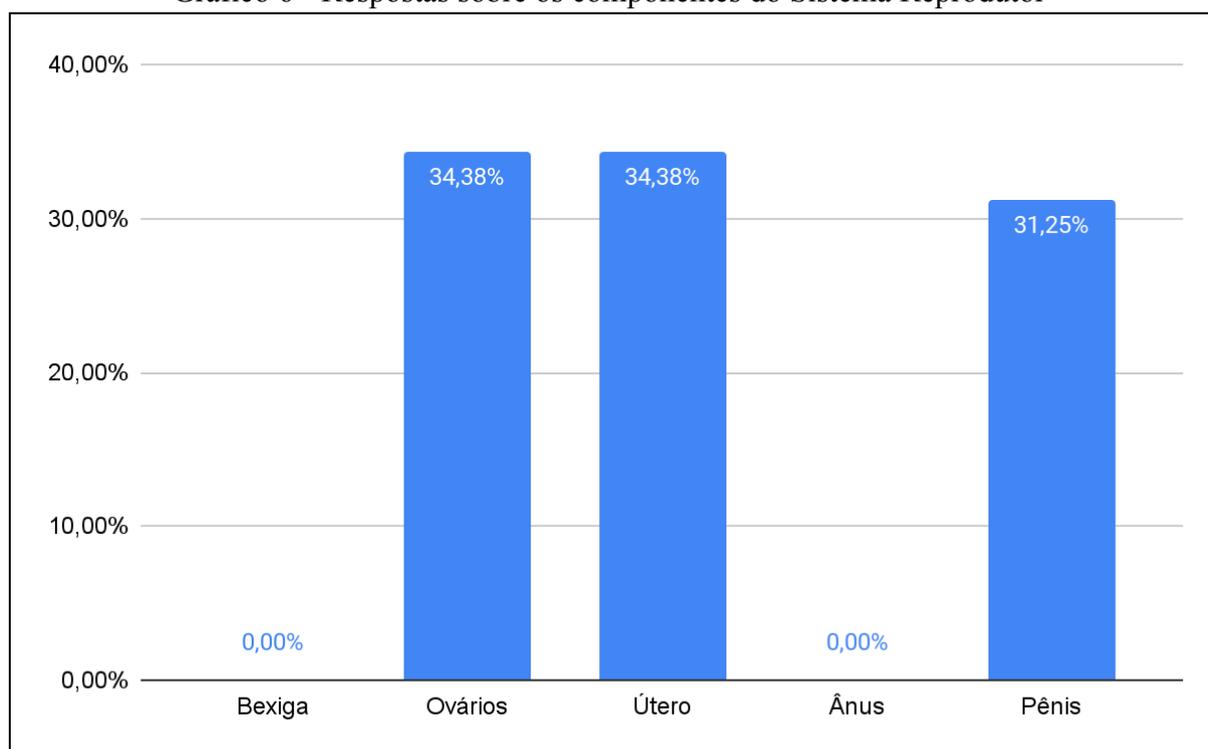
Sobre o Sistema Reprodutor, houve unanimidade entre os estudantes de que esse seria o sistema responsável pela produção de gametas, fecundação e perpetuação da espécie. O sujeito A2 afirmou que o sistema em questão é “o sistema utilizado para reprodução (especificamente sexuada), podendo carregar ou produzir gametas necessários para a fecundação”. O sujeito A6 respondeu que é um “sistema responsável pelas células germinativas, gerando descendentes”. Enquanto para o sujeito A8 o Sistema Reprodutor seria o “sistema do corpo humano que será responsável na preparação do organismo humano para a reprodução de sucessores (além disso, nas mulheres, será essencial para o processo de fecundação)”. Nesse sentido, todas as respostas estão em conformidade com as definições estabelecidas pelas literaturas. De acordo com Silverthorn (2017), o Sistema Reprodutor é constituído pelas genitálias e pelas gônadas, as quais produzem os gametas que ao se fundirem produzirão um novo indivíduo.

Quando perguntados sobre quais órgãos compõem o Sistema Reprodutor (Gráfico 6), os alunos poderiam escolher mais de um item entre as opções a seguir: bexiga, ovários, útero, ânus e pênis. Nenhum participante escolheu opções equivocadas como bexiga e ânus. Diante

disso, as opções disponíveis foram selecionadas na seguinte proporção: 34,4% para ovários e útero, 31,2% selecionaram a opção pênis, já bexiga e anus não foram escolhidos.

A maioria respondeu corretamente como o sujeito A1 que optou por “Ovários, Útero e Pênis”. Apenas o sujeito A8 não marcou todas as opções corretas ao escolher “Ovários e Útero”. Para Silverthorn (2017), o Sistema Reprodutor é formado pelas gônadas (ovário e testículo), genitália interna (útero, por exemplo) e genitália externa (pênis, por exemplo).

Gráfico 6 - Respostas sobre os componentes do Sistema Reprodutor



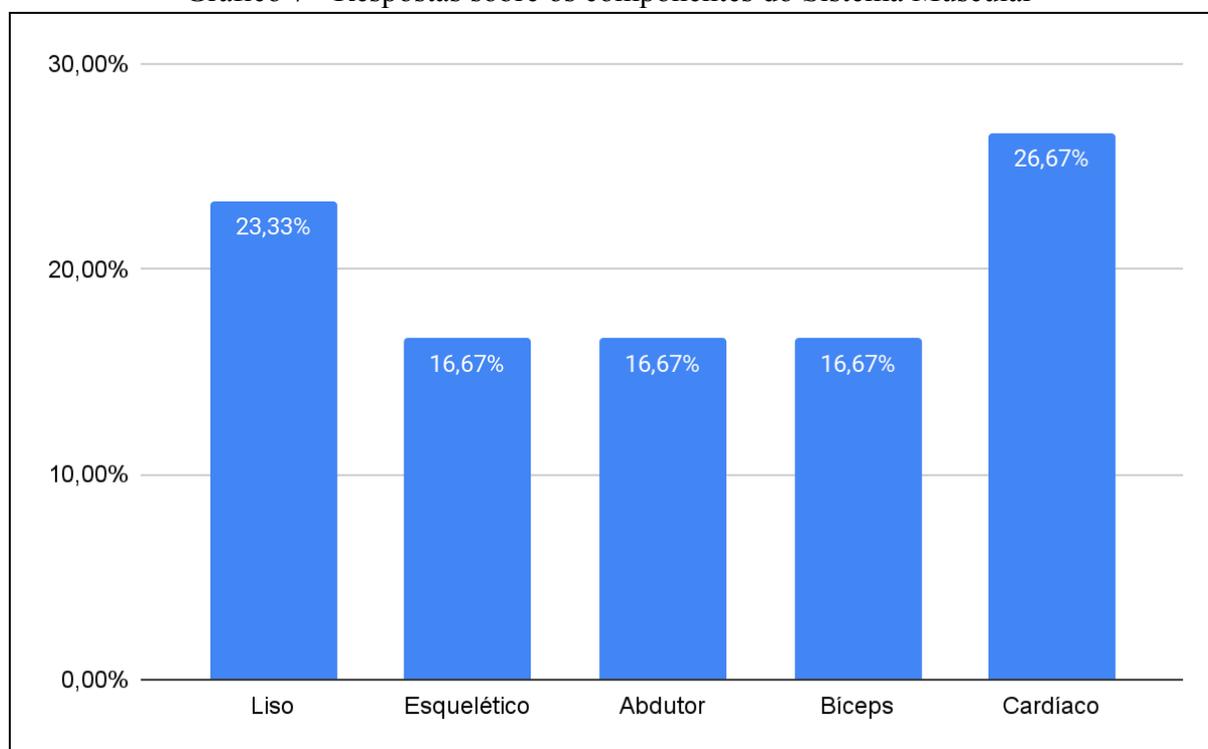
Fonte: produção própria (2023).

As perguntas recebidas em relação à definição do Sistema Muscular mostraram divergências entre os sujeitos e o referencial teórico. O sujeito A4, por exemplo, afirmou que a função do tecido muscular é “estruturação”. O sujeito A5 alegou que esse é o “sistema que ajuda a proteger os ossos”. Enquanto o sujeito A8 respondeu que é o “sistema do corpo humano responsável por "guardar" a coluna óssea vertebral, estruturar o corpo e proteger os órgãos”. Em contrapartida, muitas respostas estavam em conformidade com as definições adequadas. O sujeito A3 afirmou que é um "sistema que possui tecidos musculares que tem a função de permitir a contração e produção de movimentos”. Segundo Silverthorn (2017), os músculos estriados esqueléticos realizam os movimentos corporais, o músculo estriado cardíaco realiza os movimentos de pulsação do coração e o músculo liso reveste estruturas tubulares do corpo humano e pode realizar alguns movimentos (movimentos peristálticos, por exemplo).

Ao serem questionados sobre os tipos de tecido muscular existentes (Gráfico 7), novamente algumas respostas apresentaram equívocos. Os participantes poderiam escolher mais de um item entre as seguintes opções: liso, esquelético, abdutor, bíceps e cardíaco. Nesse sentido, as opções disponíveis foram escolhidas na seguinte proporção: 23,3% escolheram liso, 26,7% selecionaram cardíaco, enquanto esquelético, abdutor e bíceps receberam a mesma porcentagem, 16,7%.

O sujeito A1 escolheu as opções “Liso, Bíceps, Cardíaco”. O sujeito A3 selecionou as opções “Liso, Bíceps, Cardíaco”. O sujeito A4 optou por “Abdutor, Bíceps, Cardíaco”. O sujeito A5 optou por “Liso, Abdutor”. O sujeito A6 escolheu “Liso, Esquelético, Abdutor, Cardíaco”. O sujeito A9 escolheu “Abdutor, Bíceps”. Por fim, o sujeito A11 escolheu apenas “Bíceps”. A confusão pode ter ocorrido, pois abdutor e bíceps são nomenclaturas de músculos do corpo humano que fazem parte do vocabulário cotidiano. Em contrapartida, algumas respostas estavam corretas, como as opções escolhidas pelos sujeitos A2, A7, A8 e A10 que responderam que os tipos de músculos são “Liso, Esquelético, Cardíaco”. Para Silverthorn (2017), os tipos de músculos são os músculos estriados esqueléticos, estriado cardíaco e liso.

Gráfico 7 - Respostas sobre os componentes do Sistema Muscular



Fonte: produção própria (2023).

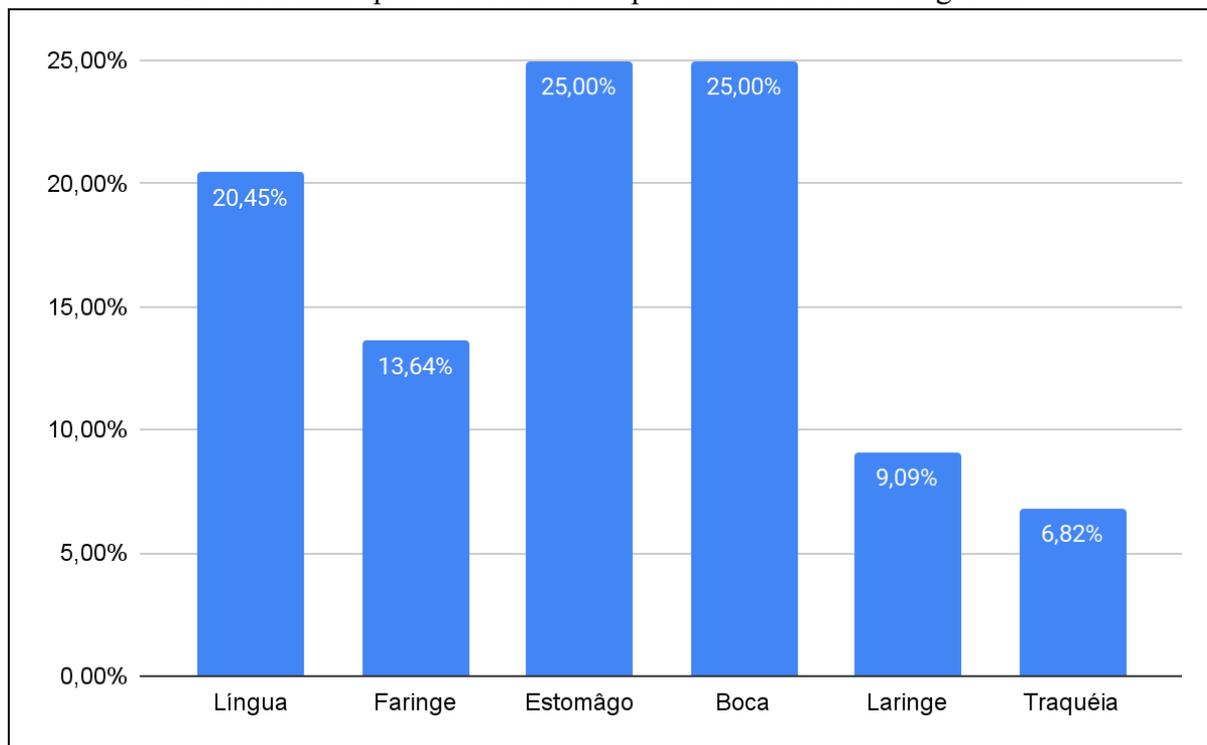
Por fim, ao serem perguntados sobre a função do Sistema Digestório, os estudantes apresentaram boa compreensão do tema ao afirmar que esse é o sistema responsável pela

digestão de alimentos e absorção de nutrientes. O sujeito A6 afirmou que é um “sistema responsável por fazer a digestão dos alimentos”. O sujeito A7 declarou que é o “sistema responsável pela absorção de nutrientes para o corpo”. Enquanto o sujeito A8 respondeu que esse é o “sistema do corpo humanos responsável na digestão do alimento e da sua quebra em outras substâncias essenciais para as células”. Segundo Silverthorn (2017), o Sistema Digestório tem como função a digestão e a absorção de substâncias.

Em relação às estruturas que compõem o Sistema Digestório (Gráfico 8), os estudantes podiam escolher mais de um item entre as seguintes opções: língua, faringe, estômago, boca, laringe e traqueia. Nesse sentido, as opções disponíveis foram escolhidas na seguinte proporção: 20,4% optaram por língua, 13,6% escolheram faringe, 25% selecionaram estômago e boca, respectivamente, 9,1% responderam laringe e 6,8% marcaram o item traqueia.

Muitos participantes responderam corretamente como o sujeito A2, por exemplo, que escolheu as opções “Língua, Faringe, Estômago, Boca”. No entanto, alguns sujeitos realizaram escolhas equivocadas como o sujeito A4 que escolheu “Estômago, Boca, Traqueia” e o sujeito A7 que respondeu “Língua, Faringe, Estômago, Boca, Laringe, Traqueia”. Para Silverthorn (2017), a laringe e a traqueia fazem parte do sistema respiratório, enquanto o Sistema Digestório é composto por boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus.

Gráfico 8 - Respostas sobre os componentes do Sistema Digestório



Fonte: produção própria (2023).

Diante do exposto, é perceptível que os estudantes participantes dispõem de conhecimentos básicos sobre Fisiologia Humana e sobre os Sistemas Endócrino, Reprodutor, Muscular e Digestório em relação às questões conceituais. Apenas o Sistema Nervoso apresentou maior deficiência por parte dos alunos, os quais acreditam que esse sistema, a nível celular, está restrito apenas aos neurônios.

5.2.2 Perguntas Contextuais

O Questionário Inicial contou com perguntas contextuais, as quais se caracterizam como situações da vida real em que o aluno deveria esclarecer qual sistema do corpo humano estava em destaque na questão proposta. Dessa forma, foram aplicadas 5 perguntas subjetivas com as seguintes situações:

- Jorge acordou ansioso, preparou suas malas e se encaminhou para a rodoviária. Era a primeira vez que ele teria a oportunidade de conhecer o Carnaval de Aracati. E sem dúvidas foi um Carnaval muito marcante. No entanto, chegando a Fortaleza e retornando a sua rotina diária, Jorge percebeu que as lembranças de pelo menos 2 dias daquele feriadão tinham sumido

completamente depois da ingestão de muita bebida alcoólica. Qual sistema do corpo de Jorge foi afetado?

- Ana estava sozinha em casa no sábado à noite, chateada por não ter sido convidada para nenhuma festinha. Com o argumento de "EU MEREÇO" ligou pra pizzaria mais próxima e pediu a maior pizza disponível. Depois de comer a pizza inteira, logo veio o arrependimento acompanhado de uma bela dor de barriga. Qual sistema do corpo de Ana foi sobrecarregado causando dor?
- Durante o BBB21, a atriz Carla Diaz falou sobre o forte significado que as borboletas têm para ela, já que em 2020 a atriz foi diagnosticada com câncer na tireoide, uma glândula com formato de borboleta. O câncer da ex-BBB foi detectado em qual sistema do corpo?
- Era seu décimo dia na academia e Rafael já se sentia um grande conhecedor da vida fitness. Nesse momento, resolveu pular os alongamentos, ir direto para as máquinas e treinar a perna. Nem precisou de muito esforço para que o jovem sofresse uma grave lesão e ficasse impossibilitado de treinar nos próximos dias. Qual sistema Rafael lesionou?
- Encontra-se em fase de testes o primeiro anticoncepcional masculino, o qual se trata de um gel que danifica os espermatozoides, impedindo a fecundação do óvulo. Assim, esse gel atua sobre qual sistema do corpo masculino?

A primeira questão se refere ao Sistema Nervoso e a maioria dos participantes respondeu corretamente. O sujeito A2 respondeu: "o sistema nervoso, já que o álcool tem efeito direto nos neurônios, desacelerando as interações que ocorrem entre eles". Em contrapartida, os sujeitos A5 e A6 responderam que o sistema atingido na situação proposta seria o "sistema endócrino". Essa divergência pode ter surgido pois, de acordo com Silverthorn (2017), os Sistemas Endócrino e Nervoso podem trabalhar de forma associada em diversas reações do corpo humano e para fins didáticos são estudados em conjunto.

A segunda questão é relativa ao Sistema Digestório e houve unanimidade nas respostas disponibilizadas pelos estudantes de que o correto seria Sistema Digestório. O sujeito A2, por exemplo, afirmou o seguinte "o sistema digestório, porque digerir uma quantidade exorbitante de comida em uma só refeição acaba sobrecarregado as entranhas". O órgão sobrecarregado na situação proposta seria o estômago e para Silverthorn (2017), esse órgão é um componente do Sistema Digestório. Nesse sentido, as respostas estão em conformidade com o referencial teórico.

A terceira questão faz referência ao Sistema Endócrino e muitos responderam corretamente como o sujeito A1 que afirmou “sistema endócrino”. No entanto, dois participantes responderam de forma equivocada, como o sujeito A4 que respondeu “digestivo” e o sujeito A5 que respondeu “traqueia”. A divergência entre as respostas pode ter surgido, pois tanto a traqueia como algumas estruturas do Sistema Digestório (faringe e esôfago) se localiza na região do pescoço, assim como a tireoide. No entanto, para Silverthorn (2017), a glândula em formato de borboleta, chamada tireoide, faz parte do Sistema Endócrino.

A quarta questão aborda uma situação envolvendo o Sistema Muscular e todos os estudantes responderam corretamente. Assim como o sujeito A1 que respondeu “sistema muscular”. A questão fala sobre a história de um jovem que sofreu com uma lesão na academia. Nesse sentido, o rapaz sofreu uma lesão no tecido muscular estriado esquelético. Para Silverthorn (2017), o Sistema Muscular se subdivide em tecido muscular estriado esquelético, estriado cardíaco e liso.

Por fim, a quinta questão se refere ao Sistema Reprodutor e, novamente, todos os participantes responderam corretamente como o sujeito A1 que respondeu “sistema reprodutor”. A questão aborda o desenvolvimento de um novo método contraceptivo que age sobre células encontradas produzidas pelos testículos. Para Silverthorn (2017), em relação à produção de células germinativas, os testículos atuam como um componente do Sistema Reprodutor masculino.

Diante do exposto, é possível analisar a relação existente entre as questões conceituais e contextuais. Inicialmente, nas questões conceituais os estudantes demonstraram que o Sistema Nervoso é fortemente representado pelo neurônio e essa percepção se refletiu nas perguntas contextuais, pois os participantes acreditam que o consumo de álcool acarreta falhas no funcionamento dos neurônios.

Em relação ao Sistema Endócrino, os participantes demonstraram boa compressão conceitual ao optar pela opção tireoide como componente do sistema em questão. Essa compreensão foi comprovada com as respostas disponibilizadas nas perguntas contextuais em que os estudantes perceberam que a situação proposta destaca a glândula tireoide do Sistema Endócrino.

Sobre o Sistema Digestório, todos os participantes responderam corretamente a questão conceitual afirmando que o estômago era um componente do sistema em questão. Esse conhecimento se confirmou com a questão contextual quando todos os participantes perceberam que o órgão afetado na personagem da história seria o estômago, de forma que a resposta correta seria Sistema Digestório.

Em relação às perguntas conceituais do Sistema Muscular, os participantes pareciam conhecer o nome de alguns músculos, mas tiveram dificuldade em responder como esse sistema pode ser subdividido. Já nas questões contextuais, os participantes demonstraram ter um conhecimento prático sobre o sistema, pois todos responderam que o personagem da história sofreu uma lesão no Sistema Muscular, uma vez que o contexto remete à prática de musculação em uma academia, ou seja, o sistema que está sendo estimulado e lesionado seria o Sistema Muscular.

Por fim, as questões conceituais sobre o Sistema Reprodutor apresentaram um alto índice de acertos tanto sobre a definição do sistema como quanto aos órgãos que o compõem. Todos os participantes escolheram as opções corretas, exceto um participante. Nenhum sujeito escolheu as opções erradas. Essa compreensão acerca do sistema se consolidou com as perguntas contextuais, pois todos os participantes responderam corretamente ao compreenderem que o sistema afetado pela utilização do anticoncepcional em desenvolvimento seria o Sistema Reprodutor masculino.

Diante do exposto, é possível perceber que os estudantes apresentaram um desempenho melhor nas questões contextuais em comparação ao desempenho percebido nas perguntas conceituais. Em contrapartida, as questões contextuais confirmaram a deficiência existente entre os estudantes sobre o Sistema Nervoso já percebida com a aplicação das perguntas conceituais. Em relação aos outros sistemas, ficou comprovado que os alunos dominam os conhecimentos básicos utilizados tanto nas perguntas contextuais como nas perguntas conceituais. Dessa forma, a aplicação das questões contextuais confirma o que já havia sido percebido com as perguntas conceituais.

5. 3. Descrição da Sequência Didática

Para Zabala (2014), a Sequência Didática pode ser definida como uma intervenção pedagógica que busca atingir objetivos educacionais estabelecidos, permitindo analisar as variáveis existentes na prática educacional. A Sequência Didática é uma forma de organizar as atividades educacionais em núcleos temáticos de forma sistemática. Essa intervenção deve iniciar com uma avaliação diagnóstica para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos e ajustar as atividades subsequentes. Em seguida, o aluno deve passar por uma série de atividades progressivas focadas nos núcleos temáticos. Por fim, deve ser realizada uma avaliação somativa para analisar os conhecimentos adquiridos durante as atividades

anteriores, e assim, o professor possa avaliar o progresso efetuado pelos estudantes (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004; ARAÚJO, 2013).

O início da Sequência Didática ocorreu no dia 20 de março de 2023 e foi finalizado no dia 05 de maio de 2023, assim, totalizando 6 encontros presenciais. A sequência foi composta por diferentes etapas como construção dos roteiros, confecção e publicação dos vídeos no TikTok e socialização do material produzido. Foi solicitado aos 11 participantes que se dividissem em duplas ou trios. Dessa forma, os alunos se distribuíram da seguinte maneira: 1 dupla e 1 trio no período da manhã e 3 duplas no período da tarde, totalizando 5 grupos. Todos os estudantes que aceitaram participar faziam parte da monitoria em Biologia, exceto uma aluna que apenas frequentava os encontros de monitoria e desejou participar do projeto. A Sequência Didática em questão tem como objetivo identificar os conceitos de Fisiologia Humana utilizados na construção do roteiro e no desenvolvimento dos vídeos pelos alunos do Ensino Médio.

5.3.1 Desenvolvimento do Roteiro do Audiovisual

Os participantes iniciaram a produção dos roteiros no dia 20 de março de 2023 e finalizaram em 31 de março do mesmo ano. Durante o primeiro encontro, os estudantes foram levados para o laboratório de informática, onde foi possível acessar um documento em que os roteiros foram criados. Inicialmente, o documento era formado por 3 roteiros prontos (Apêndice B) construídos pelo pesquisador para servir como modelo para a construção dos roteiros dos estudantes. Em seguida, o documento apresentava 10 modelos vazios (Apêndice C) que seriam preenchidos pelos alunos. Cada modelo vazio era precedido de uma pergunta, a qual era utilizada como base para a construção do roteiro e do vídeo. Dessa forma, ficava a critério da equipe decidir qual pergunta seria escolhida para a construção do roteiro.

Os modelos prontos eram compostos de diferentes tópicos como título, cena, texto, imagem e áudio. O título estava relacionado à forma como a cena retratada seria chamada. A cena se tratava da descrição breve do contexto que seria visualizado, o texto era reprodução das falas que seriam utilizadas para explicar o conteúdo da pergunta escolhida. A imagem e o áudio foram recursos opcionais em que os participantes deveriam dizer as fontes utilizadas para acessar esses elementos caso fossem utilizados. Os modelos vazios possuíam os mesmos elementos para serem preenchidos pelos participantes.

O grupo 1 escolheu a pergunta “por que o sal de cozinha é tão importante para a tireoide?”. A equipe decidiu não preencher os elementos título, imagem e áudio. O roteiro foi

composto por 7 cenas e retratou o diálogo entre 2 personagens, uma estudante de medicina e seu irmão mais novo. Dentro do diálogo a equipe utilizou a seguinte fala para responder a pergunta proposta: “sim macho, é porque a tireoide precisa de iodo pra fazer T3 e T4, que são dois hormônio importante pro teu metabolismo. por isso que tu é bem maguin e corre feito uma peste”. A explicação feita pela equipe se aproxima do que pode ser encontrado no referencial teórico. Para Jacob, Francone e Lossow (1990), a glândula tireoide é um dos componentes do Sistema Endócrino e é responsável pela produção e secreção dos hormônios citados pela equipe, T3 e T4. A tiroxina, T4, é composta por 4 moléculas de iodo e a triiodotironina, T3, é composta por 3 moléculas de iodo. Portanto, o consumo de iodo é essencial para que ocorra a síntese desses hormônios, garantindo o funcionamento saudável da glândula (JACOB; FRANCONI; LOSSOW, 1990). Assim, é perceptível que a equipe realizou uma pesquisa sobre o Sistema Endócrino, permitindo-lhes adquirir uma percepção ampla do funcionamento da glândula tireoide.

A equipe 2 escolheu a pergunta “por que o antibiótico corta o efeito do anticoncepcional?”. A dupla decidiu não utilizar os espaços disponíveis para título e imagem. O roteiro foi composto por 7 cenas. As duas cenas iniciais traziam as perguntas que fragmentavam a pergunta inicial como “Quem toma antibiótico não pode tomar anticoncepcional?” e “Posso engravidar nesse período?”. Em seguida, as cenas trouxeram as respostas que a dupla achou mais adequada para responder a perguntas feitas inicialmente. No entanto, algumas falas construídas ficaram confusas e causaram dificuldade no entendimento como a frase da cena 3 “O antibiótico inibe qualquer bactéria, inclusive as responsáveis pelo impedimento do período fértil!”. Outro exemplo está na cena 5 que trouxe uma explicação equivocada, pois afirmava que “O antibiótico não inibe o efeito de pílulas de uso contínuo, MAS sim da pílula do dia seguinte e injeções anticoncepcionais!”. Em contrapartida, a fala seguinte trouxe uma explicação que se aproxima do que pode ser encontrado na literatura. A cena 4 afirmava que “Antibióticos como Amoxicilina e Azitromicina bloqueiam a função de anticoncepcionais”. Por fim, com as duas últimas cenas, a dupla fez as seguintes sugestões: “A volta de tratamentos anticoncepcionais é melhor recomendado 7 dias após parar o tratamento com antibióticos!” e “Na dúvida, use preservativos!!”.

Vários fármacos podem interferir na eficácia dos anticoncepcionais. Para Turcato (2016), Amoxicilina e Rifampicina são os principais antibióticos que podem causar essa interferência, pois seu uso acarreta alterações na absorção intestinal dos contraceptivos orais, podendo reduzir a eficácia do efeito do medicamento. Dessa forma, o uso de métodos

contraceptivos de barreira, como preservativo masculino ou feminino, diafragma e espermicida devem ser utilizados quando existe a possibilidade dessa interação medicamentosa (TURCATO, 2016). Nesse contexto, a pergunta abordou o Sistema Reprodutor e Digestório. No entanto, fica claro que a equipe trouxe apenas uma informação correta, mas o restante está em desacordo com as informações apresentadas pela literatura, demonstrando rasa compreensão em relação à associação existente entre os sistemas envolvidos por parte da equipe.

A equipe 3 escolheu a pergunta “por que quem pratica musculação precisa ter dias de descanso?”. A dupla montou um roteiro com 5 cenas, com 2 personagens, alunos 1 e 2, e decidiu não utilizar os espaços para imagem e áudio. Na primeira cena, a dupla utilizou a seguinte fala para reproduzir a pergunta escolhida “Voce já sentiu que o seu treino não tá dando o resultado esperado? Pode ser que você não esteja deixando seus músculos descansarem!”. Para responder a pergunta de forma didática, a equipe utilizou uma comparação entre os músculos e uma parede em construção. A fala da cena 3 diz o seguinte: “É como se nossos músculos fossem uma parede, que quando a gente se exercita, racha, e então nosso corpo fecha essa rachadura com as proteínas, que funcionam como uma argamassa, deixando um pequeno relevo na parede, o que aumenta o tamanho dos nossos músculos”. Em sequência, a cena 4 traz o seguinte “E pra que esse "reboco" seja feito de forma adequada, nós precisamos também separar um ou mais dias de descanso do treino, para dar tempo suficiente para as fibras dos nossos músculos se recuperarem”. Para finalizar o roteiro, a equipe colocou uma sugestão para que o possível telespectador compartilhe o vídeo para alguém que precisa dessa informação.

A comparação feita pela equipe 3 vem ao encontro das informações disponíveis no referencial teórico. Para Dantas (2005 *apud* Medeiros, Silva e Filho, 2023), o tecido muscular esquelético apresenta plasticidade e alta capacidade para adaptação. Durante o exercício físico, o músculo gera danos causando microlesões. Esses danos são ocasionados pelo estresse muscular causado pelo aumento da carga que o músculo já está acostumado, induzindo a adaptação muscular e, conseqüentemente, a hipertrofia. Assim, logo após o exercício e durante o descanso, o corpo inicia o processo para recuperar e reparar as fibras perdidas ou danificadas, gerando o aumento do tamanho do músculo. Nesse sentido, a equipe em questão demonstrou domínio no conteúdo sobre o Sistema Muscular, garantindo uma resposta adequada na construção do roteiro.

A equipe 4, único trio, escolheu a pergunta “qual o papel do sol no nosso ciclo circadiano?”. O roteiro foi composto por 5 cenas e todos os elementos disponíveis foram

utilizados pela equipe. A primeira cena trouxe uma frase bem chamativa “POSSO MORRER POR TROCAR O DIA PELA NOITE ? Sim (meme do doutor falando ‘você está se matando)’”. As cenas seguintes trouxeram a explicação detalhada sobre a pergunta e a resposta que iniciaram o roteiro. Infelizmente, a equipe não se ateu à pergunta norteadora e acabou não explicando a importância da luz natural para o ciclo circadiano. A explicação trazida se fixou apenas na explicação do que é o ciclo circadiano e como ele foi descoberto.

O trio não percebeu a relação existente entre o Sistema Endócrino, o Sistema Nervoso e a luz natural. Para Campos (2011, p. 03):

O “relógio” que processa e monitora este processo encontra-se numa área cerebral denominada glândula pineal, localizada no hipotálamo, na base do cérebro. Esta glândula está conectada aos olhos por uma via nervosa direta que, ao escurecer, produz a melatonina, ajudando a regular o ritmo biológico básico de cada órgão, tecido e célula do corpo; a melatonina também estabiliza e sincroniza a atividade elétrica do sistema nervoso central: quando a luz do sol se vai, o cérebro se prepara para dormir.

A equipe 5 escolheu a pergunta “como a ingestão de mercúrio pode afetar o corpo humano?”. A dupla começou a produção de roteiro, mas não chegou a finalizar. Assim, o esboço do roteiro foi composto apenas por uma cena, onde a equipe apenas explicou as propriedades químicas e físicas do mercúrio. No entanto, era esperado que os alunos abordassem os sistemas afetados pela ingestão desse metal tóxico. De acordo com Bueno (2011), a exposição ambiental ao mercúrio, geralmente, causa intoxicações, pois o consumo de peixes retirados de águas contaminadas permite que o mercúrio caia na corrente sanguínea dos seres humanos, seja transportada e cause problemas no Sistema Nervoso Central.

Em casos de ingestão de mercúrio, o trato digestório pode absorver entre 2 a 10% da quantidade ingerida. O metal tóxico em questão é capaz de atravessar a Barreira Hematoencefálica e pode atingir o cérebro. O mercúrio se fixa às proteínas, especialmente à albumina, e aos glóbulos vermelhos. Assim, é facilmente transportado pelo sangue e atinge outros tecidos. Dessa forma, o mercúrio pode afetar o Sistema Nervoso, Sistema Digestório, entre outros (RUPPENTHAL, 2013). No entanto, apenas com o roteiro não é possível afirmar se a equipe percebeu a relação entre os sistemas.

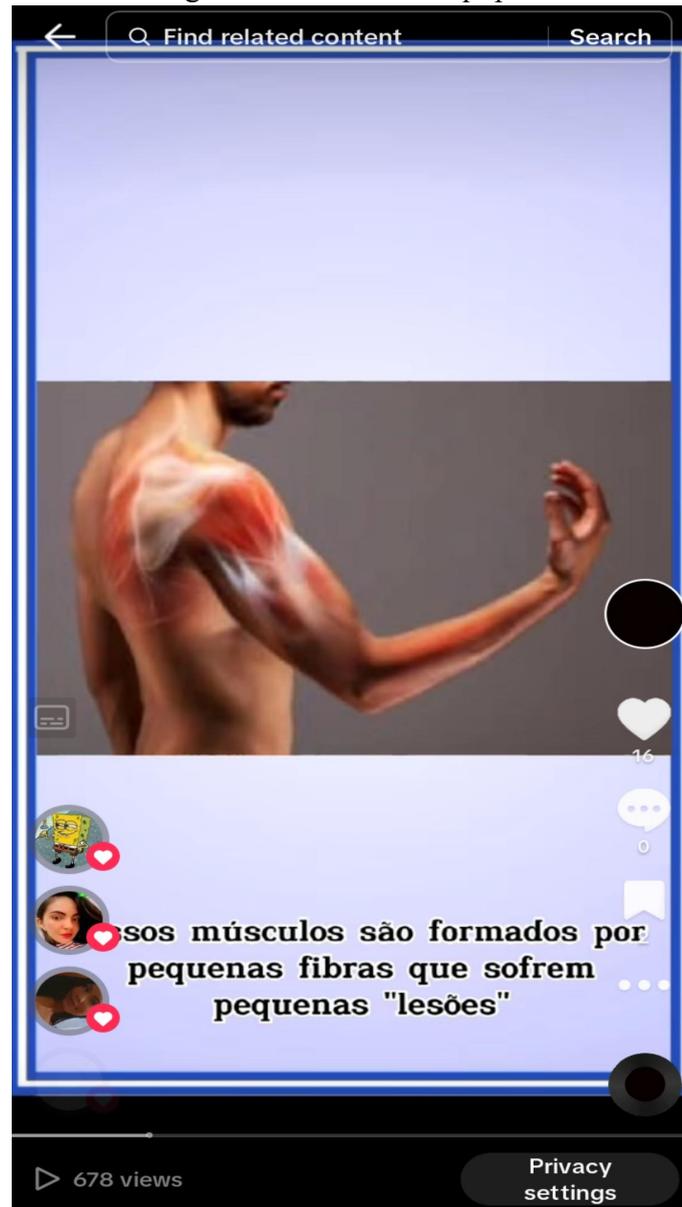
Diante do exposto, é possível inferir que os alunos exploraram sua autonomia e buscaram respostas válidas para responder às perguntas escolhidas. Em alguns casos, como as equipes 1 e 3, por exemplo, os estudantes obtiveram sucesso na pesquisa e se embasaram em dados verídicos. No entanto, as equipes restantes apresentaram dificuldades ao pesquisar em fontes não confiáveis ou acabaram tangenciando o tema central da pergunta. A seguir, serão analisados os vídeos construídos a partir dos roteiros elaborados anteriormente.

5.3.2 Desenvolvimento do Audiovisual

A produção dos vídeos iniciou no dia 03 de abril de 2023 e finalizou no dia 24 de abril do mesmo ano com a socialização das produções com toda a turma. Foi criada uma conta da rede social TikTok (<https://www.tiktok.com/@abfisiologiahumana>) específica para publicar os vídeos produzidos, tendo como base os roteiros produzidos anteriormente. Dessa forma, o primeiro encontro foi utilizado para repassar as informações necessárias de como acessar a conta do TikTok, formas de editar o vídeo na própria rede social ou outros aplicativos que poderiam ser utilizados para edição. A partir desse encontro, os participantes ficaram livres para produzir seus vídeos quando e onde quisessem contanto que cumprissem o prazo estabelecido para a publicação do vídeo, dia 23 de abril de 2023.

Assim, a primeira equipe a publicar foi a equipe 3 com o vídeo que respondia à pergunta “por que quem pratica musculação precisa ter dias de descanso?”. A publicação foi feita no dia 10 de abril de 2023. O vídeo (Figura 10) possui imagens retiradas da Internet, áudio feito pela própria equipe com a explicação dos quadros e legenda das falas para tornar mais acessível. A dupla se manteve fiel ao roteiro construído. Assim, o vídeo iniciou abordando a pergunta norteadora. Em seguida, a equipe fez uma rápida explicação ao dizer que durante o exercício as células musculares sofrem pequenas lesões e durante os momentos de descanso o corpo utiliza as proteínas para reparar os danos, consequentemente, aumentando o tamanho do músculo. Para facilitar a compreensão, a equipe construiu uma comparação entre o músculo e uma parede. Assim, os músculos seriam os tijolos e as proteínas seriam a argamassa da parede. Dessa forma, é possível perceber que os participantes da equipe entenderam a pergunta e souberam responder de acordo com os preceitos teóricos da Fisiologia Humana, por meio da pesquisa sobre o Sistema Muscular.

Figura 10 - Vídeo da Equipe 3



Fonte: equipe 3 (2023).

Durante a socialização, o restante da turma assistiu e discutiu sobre a produção da equipe 3. A forma como a pergunta foi respondida por meio de uma comparação acessível permitiu que todos entendessem rapidamente. Assim, a turma não apresentou dúvidas sobre o tema em questão. Essa facilidade com o Sistema Muscular ficou evidente durante a aplicação do Questionário Inicial, pois apesar dos erros, todos os alunos demonstraram ter conhecimentos básicos sobre o tecido em questão ao selecionar os itens que traziam nomenclaturas de músculos do corpo humano. A equipe aproveitou o momento para falar sobre sua experiência e afirmou não ter passado por dificuldade para entender o assunto ou para preparar o vídeo.

O vídeo publicado em seguida foi preparado pela equipe 1 (Figura 11). A publicação foi feita no dia 16 de abril de 2023. A equipe preparou uma animação para abordar a pergunta “por que o sal de cozinha é tão importante para a tireoide?” de forma cômica e divertida. O vídeo se manteve fiel ao roteiro construído ao retratar o diálogo entre uma estudante de medicina e seu irmão. Durante o vídeo, a aluna de medicina responde corretamente ao dizer que o sal de cozinha contém iodo, o qual faz parte da estrutura da molécula do T3 e T4, hormônios produzidos pela tireoide para regular o metabolismo. Assim, é possível perceber que a equipe realizou uma pesquisa satisfatória e capaz de responder de forma adequada em relação aos preceitos teóricos da Fisiologia Humana, a pergunta relativa ao Sistema Endócrino.

Durante a socialização, o vídeo chamou bastante atenção da turma e recebeu vários elogios. Novamente, a turma não apresentou dificuldades para entender a pergunta e conseguiu apresentar uma resposta válida relacionada ao Sistema Endócrino no desenvolvimento do vídeo. Muitos relataram já ter conhecimento das doenças associadas ao baixo consumo de iodo por possuir vínculo de parentesco com alguém diagnosticado e esse mineral estava presente no sal de cozinha. Esse conhecimento prévio foi identificado durante a aplicação do Questionário Inicial, quando todos os estudantes afirmaram saber que a tireoide fazia parte do Sistema Endócrino. Esse momento gerou uma pequena conversa sobre as políticas públicas criadas para combater a deficiência de iodo na população por meio de um alimento de baixo custo, o sal de cozinha. A equipe declarou que teve dificuldade apenas para editar o vídeo, pois a preparação de uma animação exige mais tempo para ser finalizada.

Figura 11 - Vídeo da Equipe 1



Fonte: equipe 1 (2023).

O vídeo publicado na sequência foi feito pela equipe 4 para responder à pergunta “qual o papel do sol no nosso ciclo circadiano?”. A publicação foi feita no dia 23 de abril de 2023. O vídeo era composto por imagens e vídeos retirados da *Internet*, áudio feito pela equipe e legenda para tornar a produção acessível. A equipe se manteve fiel ao roteiro construído. Nesse sentido, o trio falou sobre a definição do ciclo circadiano e sua importância para a saúde humana. No entanto, a equipe não falou sobre a importância da luz natural para o Sistema Endócrino que produz hormônios que caracterizam o ciclo circadiano. Assim como os impactos negativos que acometem o Sistema Nervoso quando esse ciclo está desregulado pela exposição incorreta à luz natural e artificial.

Durante a socialização, a turma apresentou muita curiosidade sobre o tema. Os estudantes demonstraram ter uma noção básica da relação do ciclo circadiano com o Sistema Nervoso e Endócrino. Os participantes levantaram diferentes questões relacionadas a situações que afetam o funcionamento saudável do ciclo circadiano como a elevada quantidade de tempo de exposição a telas, isolamento durante a pandemia, isolamento em países com invernos rigorosos e o aumento de diagnósticos de depressão e ansiedade em decorrência dos fatores citados anteriormente. Dessa forma, a discussão levou mais tempo do que o esperado.

Figura 12 - Vídeo da Equipe 4

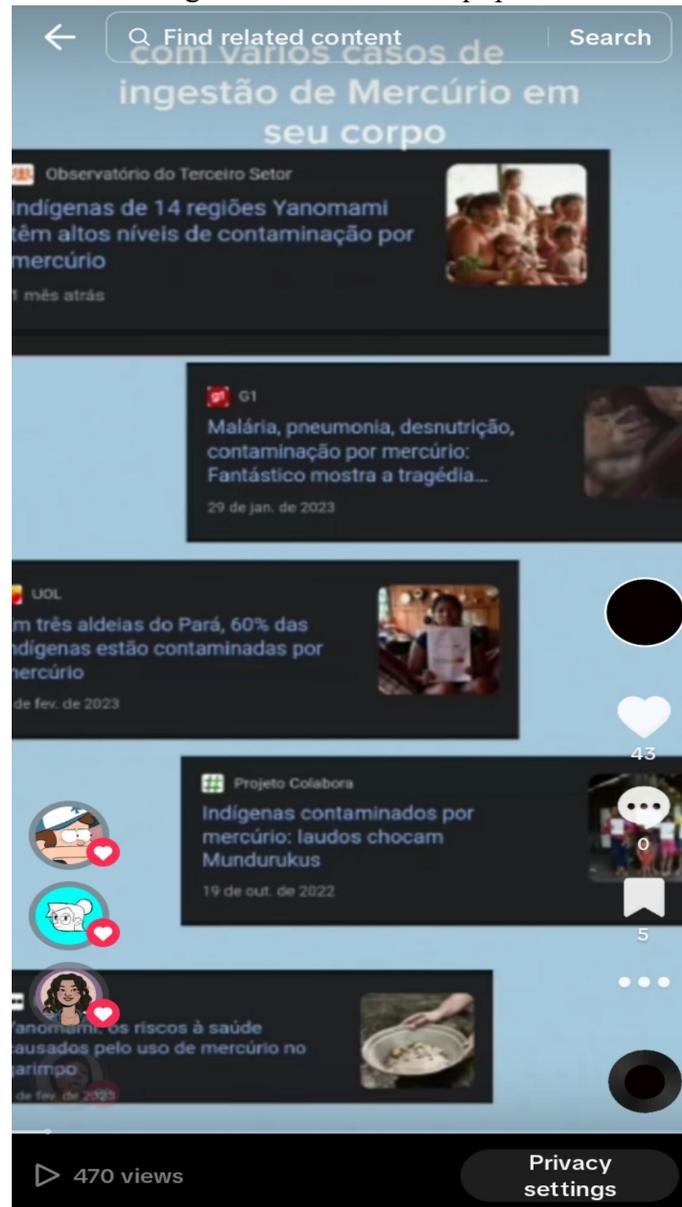


Fonte: equipe 4 (2023).

O vídeo publicado em seguida foi feito pela equipe 5 para responder à pergunta “como a ingestão de mercúrio pode afetar o corpo humano?”. A publicação foi feita no dia 23 de abril de 2023. O vídeo era composto por imagens e vídeos retirados da *Internet*, áudio feito pela equipe e legenda para tornar a produção acessível. A equipe trouxe elementos que não apareceram anteriormente pois o roteiro não foi finalizado. Assim, o vídeo iniciou com uma série de manchetes sobre o impacto sofrido por comunidades indígenas em decorrência do descarte indevido de mercúrio no meio ambiente. Em seguida, a equipe falou sobre a forma como o garimpo ilegal contamina o meio ambiente com mercúrio, o qual se acumula na cadeia trófica até chegar ao homem. Consequentemente, o metal tóxico se acumula no corpo humano podendo causar danos neurológicos, renais, entre outros. Por fim, a dupla relatou a dificuldade que essas comunidades têm de acessar o sistema de saúde para realizar procedimentos de desintoxicação. Dessa forma, essa inacessibilidade pode culminar em grandes tragédias como o caso do povo Yanomami.

Durante a socialização, o tema chamou atenção e a turma participou ativamente da discussão. Todos os alunos tinham conhecimento sobre a situação dos povos indígenas brasileiros pela repercussão dos casos nos noticiários e isso incentivou a participação. Os integrantes perceberam que o tema pode ser tratado por várias áreas diferentes para que se tenha uma perspectiva mais profunda sobre o tema. Alguns participantes sugeriram que o tema poderia abordar fatores históricos e geográficos em relação aos povos originários brasileiros, assim como fatores físicos e químicos do mercúrio e fatores biológicos relacionados às consequências da intoxicação prolongada com mercúrio. A equipe afirmou ter encontrado dificuldades para abordar um tema tão amplo em pouco tempo e que a ideia inicial seria fragmentar o vídeo em três partes para abordar mais informações, assim como foi sugerido pelo colega de turma.

Figura 13 - Vídeo da Equipe 5



Fonte: equipe 5 (2023).

Para finalizar a sequência de vídeos, a equipe 2 construiu uma mídia audiovisual para responder à pergunta “por que o antibiótico corta o efeito do anticoncepcional?”. A publicação foi feita no dia 23 de abril de 2023. O vídeo era composto por imagens e vídeos retirados da *Internet*, áudio feito pela equipe e legenda para tornar a produção acessível. A equipe utilizou o roteiro como base para a construção do vídeo. No entanto, algumas informações foram alteradas para que o vídeo trouxesse uma explicação que estivesse em conformidade com o referencial teórico. Assim, o vídeo iniciou abordando a pergunta norteadora. Em seguida, a equipe explicou que o uso de antibióticos reduz a absorção do trato digestivo impedindo que o anticoncepcional seja absorvido corretamente, e consequentemente, reduzindo a eficácia do medicamento. Por fim, a equipe sugeriu que em

caso de dúvidas seja utilizado algum método contraceptivo de barreira e que um profissional de saúde seja consultado para realizar uma avaliação adequada de cada caso.

Durante a socialização, o tema chamou atenção da turma, pois a maioria dos estudantes desconhecia o fato que outros fármacos poderiam interagir com o anticoncepcional causando uma gravidez indesejada. Diante disso, muitos participantes aproveitaram o momento para citar casos conhecidos em que o uso de anticoncepcional apresentou falhas. Também foi discutido sobre a variedade de métodos contraceptivos disponíveis no mercado e sobre a porcentagem de eficácia apresentada por cada um.

Figura 14 - Vídeo da Equipe 2



Fonte: equipe 2 (2023).

Diante do exposto, é possível inferir que os participantes foram capazes de perceber e corrigir as falhas existentes em seus roteiros para que os vídeos construídos pudessem ser

compartilhados, levando informações confiáveis para os futuros usuários. Assim, fica nítido que durante essa etapa os alunos se tornaram aptos a refinar as informações recolhidas durante a fase de construção dos roteiros. A seguir, serão abordados em detalhes os resultados obtidos com a aplicação do Questionário Final.

5.4 Resultados do Questionário Final

O objetivo específico “comparar os conhecimentos prévios dos alunos do Ensino Médio sobre os conteúdos de Fisiologia Humana com os conhecimentos *a posteriori* ao final do desenvolvimento dos vídeos” foi alcançado durante a aplicação do Questionário Final (Apêndice D) que iniciou no dia 25 de abril de 2023 e finalizou no dia 07 de maio de 2023. Os participantes puderam responder ao formulário de forma remota, pois o formulário on-line foi enviado aos 11 participantes por meio da rede social *WhatsApp*. O questionário possuía 16 perguntas, objetivas e subjetivas. A pergunta inicial solicitava apenas o nome do estudante para que as respostas enviadas pudessem ser identificadas. Em seguida, o formulário abordou perguntas que avaliavam os conhecimentos acerca dos cinco sistemas de Fisiologia Humana utilizados durante o projeto. Os resultados colhidos foram organizados e avaliados pelo pesquisador. A seguir, são analisadas as respostas recebidas em relação às perguntas conceituais e contextuais utilizadas no formulário a respeito da Fisiologia Humana.

5.4.1 Respostas Conceituais

As perguntas conceituais foram aplicadas com o objetivo de avaliar, e, conseqüentemente, comparar com os dados obtidos no Questionário Inicial, os conhecimentos dos participantes acerca dos preceitos teóricos da Fisiologia Humana. Assim, as perguntas utilizadas foram as seguintes:

- O que é Fisiologia Humana?
- O que é Sistema Endócrino?
- Quais elementos constituem o Sistema Endócrino? () Rins; () Tireoide; () Pâncreas; () Suprarrenais; () Fígado; () Estômago; () Testículo;
- O que é Sistema Nervoso?
- Quais células constituem o Sistema Nervoso? () Astrócitos; () Neurônios; () Células de Schwann; () Oligodendrócitos;
- O que é Sistema Reprodutor?

- Quais órgãos fazem parte do Sistema Reprodutor? () Bexiga; () Ovários; () Útero; () Ânus; () Pênis;
- O que é Sistema Muscular?
- Quais os tipos de Tecido Muscular? () Liso; () Esquelético; () Abductor; () Bíceps; () Cardíaco;
- O que é Sistema Digestório?
- Quais órgãos compõem o Sistema Digestório? () Língua; () Faringe; () Estômago; () Boca; () Laringe; () Traqueia;

A primeira pergunta conceitual estava relacionada à definição de Fisiologia Humana. Assim como no Questionário Inicial, os estudantes apresentaram respostas (Quadro 2) que se aproximaram do que pode ser encontrado no referencial teórico. O sujeito A4, por exemplo, declarou que Fisiologia Humana é o “estudo do corpo humano (suas funções, como funciona e etc)”. O sujeito A10 afirmou que “Fisiologia Humana é a área que estuda os sistemas e funções do nosso corpo”. Já o sujeito A11 respondeu que “é um ramo de estudo sobre os principais processos que se passam no interior do organismo humano”. Para Silverthorn (2017), a Fisiologia Humana pode ser definida como área que estuda o funcionamento saudável do corpo e seus processos físicos e químicos.

Quadro 2 - respostas da pergunta “O que é Fisiologia Humana?”

Sujeito	Resposta
A1	O estudo do corpo humano.
A2	O estudo da estrutura física do corpo humano e seus componentes.
A3	Estudo do interior do corpo humano.
A4	Estudo do corpo humano (suas funções, como funciona e etc).
A5	Estudo sobre processos que acontece dentro do corpo.
A6	É o estudo de toda a fisiologia que compõe o ser humano.
A7	Ciência que estuda o funcionamento do corpo humano.
A8	É o conjunto dos sistemas do corpo humano.
A9	O estudo do corpo humano.
A10	Fisiologia Humana é a área que estuda os sistemas e funções do nosso corpo.
A11	É um ramo de estudo sobre os principais processos que se passam no interior do

	organismo humano.
--	-------------------

Fonte: produção própria (2023).

Em seguida, foram avaliados os conhecimentos adquiridos pelos estudantes durante o projeto sobre os cinco sistemas utilizados. O primeiro sistema explorado foi o Sistema Endócrino, e assim como no Questionário Inicial, a maioria das respostas enviadas pelos estudantes se aproximou da definição do sistema em questão encontrada no referencial teórico. O sujeito A2, por exemplo, afirmou que o Sistema Endócrino é “o sistema encarregado de produzir hormônios”. Já o sujeito A11 declarou que esse sistema “é formado pelo conjunto de glândulas que apresentam como atividade característica a produção de secreções”. Para Silverthorn (2017), o Sistema Endócrino pode ser definido como o sistema responsável pela produção de hormônios que caem na corrente sanguínea do corpo humano.

Ao serem questionados sobre quais órgãos compõem o Sistema Endócrino (Gráfico 9), os estudantes poderiam escolher mais de um entre as seguintes opções: rins, tireoide, pâncreas, suprarrenais, fígado, estômago e testículos. Assim como ocorreu no Questionário Inicial, houve unanimidade entre os participantes de que a tireoide é uma das glândulas que compõem o sistema em questão indicando que o conhecimento acerca da glândula foi mantido durante o desenvolvimento do projeto. Diante disso, as opções disponíveis foram selecionadas na seguinte proporção: 13,5% escolheram rins, 29,7% optaram por tireoide, 21,6% selecionaram pâncreas, 8,1% responderam suprarrenais, 5,4% escolheram fígado, 2,7% optaram por estômago e 18,9% selecionaram testículos.

O sujeito A2, por exemplo, respondeu corretamente, mas de forma incompleta ao escolher as opções “Tireoide, Pâncreas, Testículos”, mas não escolheu a opção suprarrenais. O sujeito A4 escolheu as seguintes opções “Rins, Tireoide, Pâncreas, Suprarrenais, Testículos”, em que todas estão corretas exceto a opção rins. Já o sujeito A7 escolheu as opções “Tireoide, Fígado, Estômago, Testículos” em que os itens fígado e estômago estão equivocados. Para Silverthorn (2017), rins e estômago não fazem parte do Sistema Endócrino, enquanto, o fígado possui células de atividade endócrina, mas é considerado um componente do Sistema Digestório. As glândulas que compõem o sistema em questão são: Adeno-hipófise, Tireoide, Paratireoide, Suprarrenal, Ilhotas de Langerhans do Pâncreas, Ovário, Testículo, Glândula Pineal e Placenta.

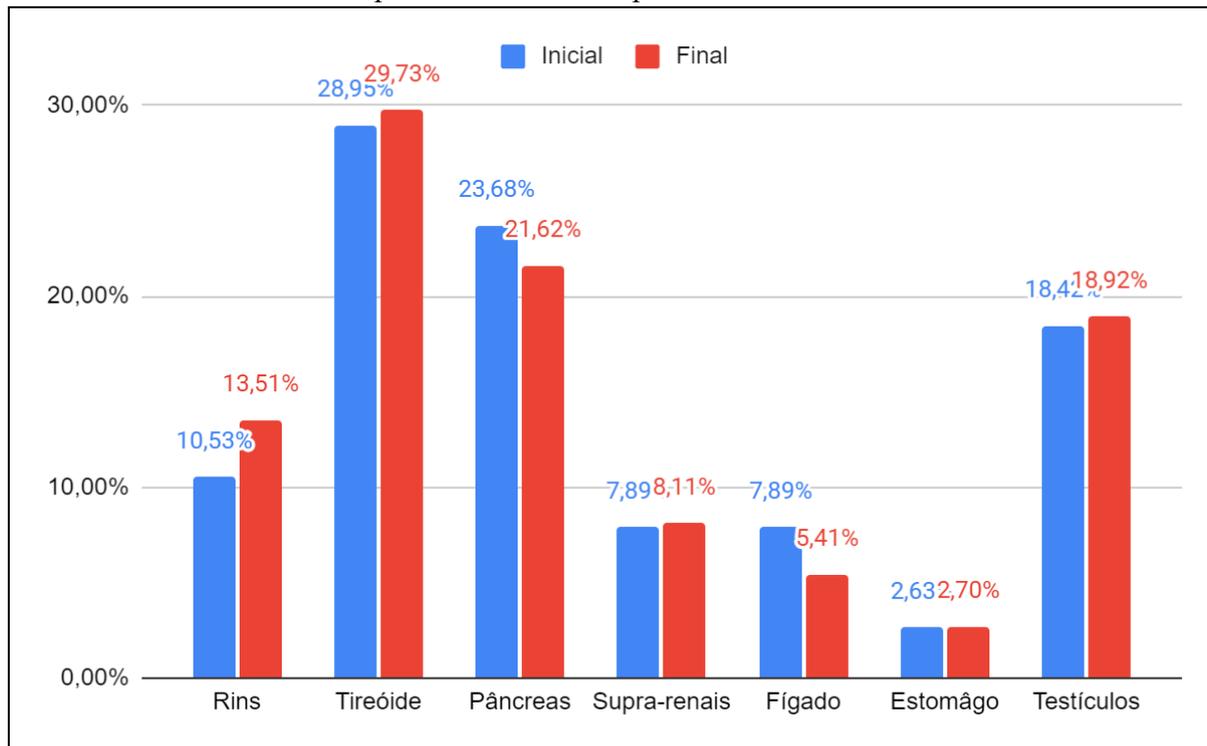
Ao comparar os dados obtidos nos Questionário Inicial e Final é possível perceber que em relação à definição de Sistema Endócrino o conhecimento dos estudantes se manteve durante o projeto. Quanto aos órgãos que compõem o sistema houve um pequeno aumento na

escolha de alguns itens corretos e uma redução em alguns itens que se apresentaram incorretos. As opções corretas apresentaram os seguintes aumentos: a opção tireoide aumentou de 28,9% para 29,7%, a opção supra-renais apresentou um crescimento de 7,9% para 8,11%, a opção testículo demonstrou um aumento 18,4% para 18,9%. Apenas a opção pâncreas registrou uma redução em acertos, caindo de 23,7% para 21,6%. Quanto às opções incorretas: os rins apresentaram um aumento de 10,5% para 13,5%, o fígado apresentou uma queda de 7,9% para 5,4% e o estômago apresentou um aumento de 2,6% para 2,7%.

As diferenças percentuais encontradas foram pequenas e apresentaram uma variação em que a mínima foi de 0,1% no item estômago, enquanto a máxima foi de 3,0% na opção rins. Essa variação pode ter surgido em função da forma como o questionário foi respondido nessa etapa. Os estudantes poderiam responder o Questionário Final de forma remota, assim, é possível que os participantes não estivessem em um local adequado que estimulasse a concentração necessária para responder as perguntas. Em contrapartida, durante a aplicação do Questionário Inicial, os participantes estavam na sala de informática da escola, um local silencioso que forneceu as condições ideais para que os alunos fossem capazes de alcançar um maior número de acertos. Isso justificaria as oscilações encontradas ao comparar os dados dos questionários. No entanto, apesar dos erros cometidos, a quantidade de acertos foi superior à quantidade de erros.

Outro motivo que justificaria a variação encontrada seria o fato de que nem todas as equipes atuaram na produção de todos os vídeos, ou seja, nem todos os participantes foram incentivados a pesquisar sobre o Sistema Endócrino para construir seus vídeos. Dessa forma, é importante avaliar a diferença no desempenho da equipe 1, composta pelo sujeito A2 e A11, que produziu o vídeo sobre a importância do iodo, presente no sal de cozinha, para saúde humana. Em relação à definição de Sistema Endócrino, a equipe manteve uma definição coerente em ambos os questionários. Ao comparar as respostas obtidas em relação aos órgãos que compõem o sistema em questão, o sujeito A2 manteve a seguinte resposta nos dois questionários "Tireoide, Pâncreas e Testículos". Enquanto, o sujeito A11 mudou sua resposta de "Rins, Tireoide, Suprarrenais e Testículos" para "Rins, Tireoide, Pâncreas, Suprarrenais, Fígado e Testículos". Dessa forma, é possível inferir que o participante A2 conservou seus conhecimentos sobre o Sistema Endócrino. enquanto o sujeito A11, apesar dos erros, experimentou um pequeno aumento no seu repertório de componentes do sistema em questão ao escolher a opção pâncreas, a qual não havia sido escolhida anteriormente.

Gráfico 9 - Respostas sobre os componentes do Sistema Endócrino



Fonte: produção própria (2023).

A pergunta seguinte buscou explorar os conhecimentos dos estudantes sobre o Sistema Nervoso após a participação no projeto. Ao serem perguntados sobre a definição de Sistema Nervoso, os estudantes apresentaram respostas próximas do que pode ser encontrado no referencial teórico. O sujeito A2, por exemplo, afirmou que o sistema em questão é “o sistema encarregado de captar sinais e estímulos sensoriais e enviá-los para o cérebro”. O sujeito A6 definiu como o “Sistema responsável pelos impulsos e movimentos através de estímulos”. Enquanto o sujeito A10 afirmou ser um “Sistema responsável pelos nossos impulsos/respostas nervosas (dores, ação de movimento, pensar, etc.)”. Para Silverthorn (2017), o encéfalo e a medula espinal são os principais responsáveis pela homeostasia, movimento e outras funções corporais. Ao fazerem parte do sistema nervoso central, eles se organizam para formar um sistema que gera rápidas respostas no corpo humano.

Em relação às células que compõem o Sistema Nervoso (Gráfico 10), os participantes poderiam escolher mais um item entre as seguintes opções: neurônios, astrócitos, células de Schwann e oligodendrócitos. Em comparação ao Questionário Inicial, o Questionário Final demonstrou que os participantes ampliaram seu repertório quanto às células que compõem o sistema em questão durante o desenvolvimento do projeto, pois a escolha de outras células, além de neurônio, apresentou aumento. Diante disso, as opções foram escolhidas nas

seguintes proporções: 18,2% para astrócitos, 50,0% escolheram neurônios, 22,7% optaram por células de Schwann e 9,1% para oligodendrócitos.

Assim como no Questionário Inicial, todos os participantes escolheram corretamente a opção neurônio e alguns perceberam que todos os itens disponíveis nessa pergunta do Questionário Final estavam corretos. O sujeito A3 e A7, por exemplo, responderam corretamente ao escolherem todas as opções “Neurônios, Astrócitos, Células de Schwann e Oligodendrócitos”. O sujeito A2 escolheu apenas “Astrócitos, Neurônios”. Os sujeitos A4, A6 e A8 escolheram as opções “Neurônios, Células de Schwann”. Os participantes restantes escolheram apenas a opção neurônio. Para Jacob, Francone e Lossow (1990), a unidade básica do Sistema Nervoso é o neurônio, mas também é composto pelas células da neurógliã, as quais são os oligodendrócitos, células de Schwann, astrócitos e células ependimárias.

Ao comparar os dados coletados com o Questionário Inicial foi percebido que os conhecimentos acerca da definição de Sistema Nervoso se mantiveram durante o desenvolvimento do projeto. Quanto às células que compõem o Sistema Nervoso houve uma série de oscilações nas respostas disponibilizadas pelos estudantes. Assim, os dados apresentaram a seguintes variações percentuais: a opção astrócitos apresentou uma queda de 20% para 18%, a opção neurônios caiu de 73,3% para 50,0%, a opção células de Schwann aumentou de 6,7% para 22,7% e a opção oligodendrócitos cresceu de 0,0% para 9,1%. É válido ressaltar que durante a aplicação do Questionário Inicial nenhum aluno percebeu que todas as opções disponíveis estavam corretas, mas essa compreensão se desenvolveu durante a aplicação do projeto e os participantes demonstraram maior conhecimento sobre as células do sistema em questão ao responderem o Questionário Final.

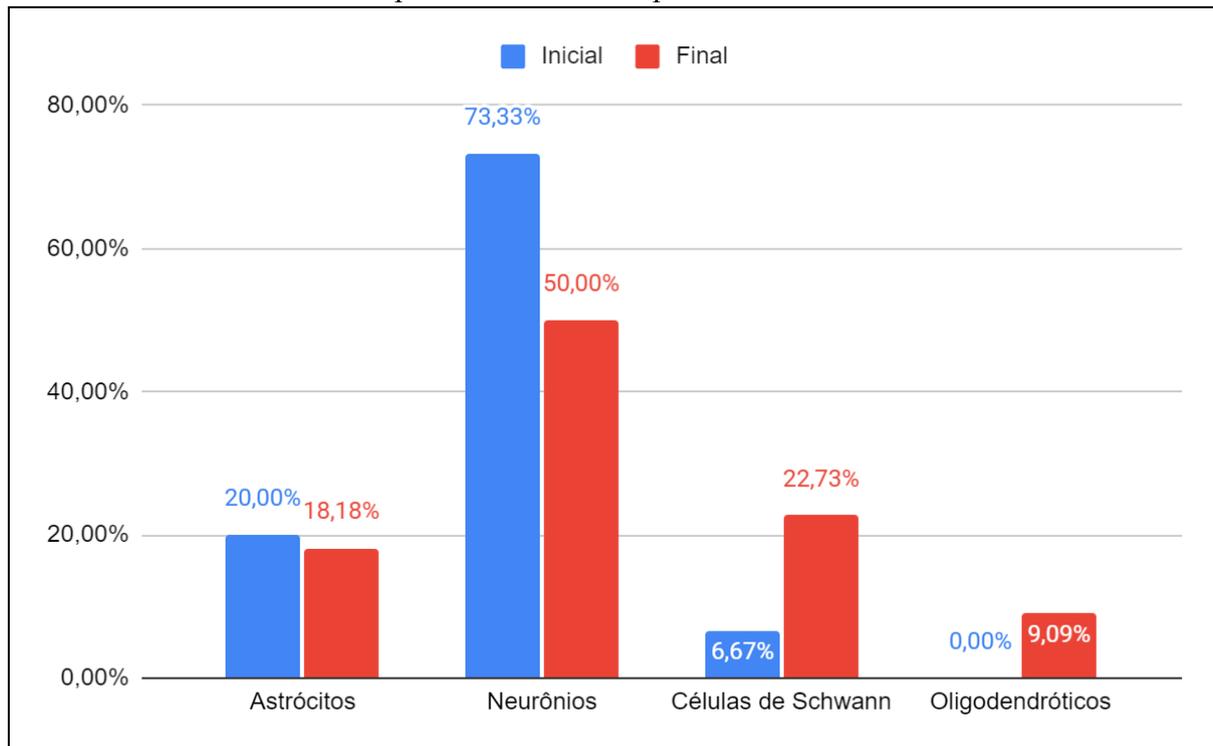
As diferenças percentuais, apesar de pequenas, variaram entre uma mínima de 1,8% em astrócitos e uma máxima de 23,3% em neurônios. As variações demonstraram que a socialização sobre o vídeo que aborda o Sistema Nervoso trouxe benefícios para o processo de aprendizagem de toda a turma. A maioria dos estudantes percebeu que as células que compõem o sistema em questão não se limitam apenas à unidade básica, o neurônio. Assim, todos os participantes se beneficiaram ao acessar e conversar sobre os vídeos que abordam ciclo circadiano e o impacto da ingestão de mercúrio, pois ambos os vídeos comentaram os dados sofridos pelo Sistema Nervoso tanto na desregulação do ciclo circadiano, como os danos neurológicos gerados pela ingestão de mercúrio.

A equipe 4, composta pelos sujeitos A5, A6 e A9, construiu o vídeo sobre a importância do Sol para o ciclo circadiano. Assim, a equipe precisou fazer breves pesquisas sobre o Sistema Nervoso para construir seu roteiro. Em relação à definição de Sistema

Nervoso, o conhecimento dos três sujeitos se manteve durante o desenvolvimento do projeto. Em relação às células que compõem o sistema, pelo menos um dos sujeitos se beneficiou da pesquisa investigativa realizada para a produção do vídeo. No Questionário Inicial, os três sujeitos selecionaram apenas a opção neurônio para indicar que essa seria a única célula que compõe o sistema em questão. No Questionário Final, os sujeitos A5 e A9 mantiveram a resposta do questionário anteriormente. Já o sujeito A6 escolheu as opções “Neurônios, Células de Schwann”. Dessa forma, é possível inferir que pelo menos um dos participantes da equipe experimentou melhorias no seu processo de aprendizagem sobre o Sistema Nervoso.

A equipe 5, composta pelo sujeito A3 e A10, também tratou do Sistema Nervoso ao construir o vídeo sobre o impacto do mercúrio no corpo humano. Em relação à definição de Sistema Nervoso, o conhecimento desses dois sujeitos se manteve durante o desenvolvimento do projeto. Em relação às células que compõem o sistema, pelo menos um dos sujeitos se beneficia das pesquisas investigativas realizadas para a produção do vídeo. O sujeito A10 manteve sua resposta em ambos os questionários ao escolher apenas a opção neurônios. Em contrapartida, o sujeito A3 apresentou maior conhecimento sobre as células nervosas, pois durante o Questionário Inicial o sujeito respondeu apenas “Neurônios”. No entanto, durante a aplicação do Questionário Final, o mesmo sujeito respondeu “Astrócitos, Neurônios, Células de Schwann, Oligodendrócito”. Dessa forma, é possível inferir que pelo menos um dos sujeitos responsáveis pela construção do vídeo experimentou um salto em seu processo de aprendizagem sobre o Sistema Nervoso.

Gráfico 10 - Respostas sobre os componentes do Sistema Nervoso



Fonte: produção própria (2023).

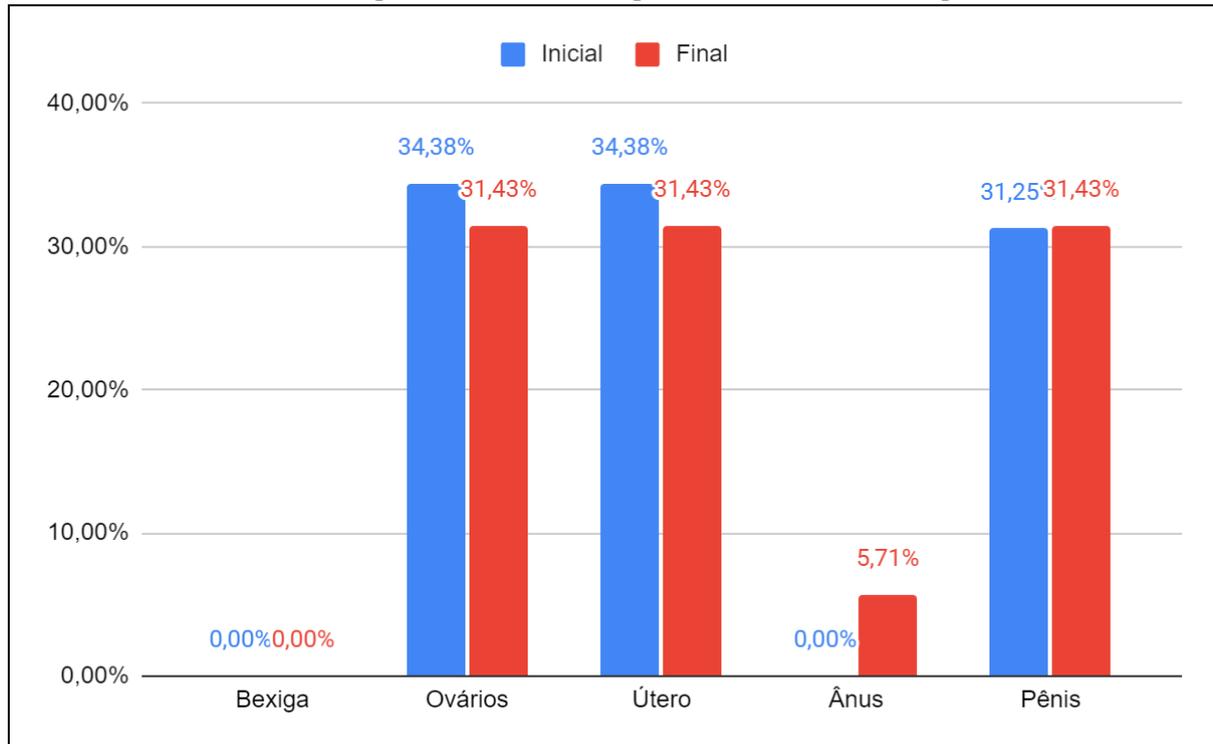
A pergunta subsequente abordou os conhecimentos adquiridos pelos participantes sobre o Sistema Reprodutor. Quando perguntados sobre a definição do Sistema Reprodutor, os participantes mantiveram suas respostas iniciais durante a aplicação do Questionário Final. O sujeito A2, por exemplo, afirmou que esse é “o sistema encarregado de produzir gametas para a reprodução”. O sujeito A6 respondeu que é o “Sistema responsável por gerar um novo ser vivo”. Dessa forma, as respostas disponibilizadas pelos participantes se aproximam do que pode ser encontrado no referencial teórico. De acordo com Silverthorn (2017), o Sistema Reprodutor é responsável pela formação das células gaméticas, as quais produzirão novos indivíduos ao se fundirem.

Em relação aos órgãos que compõem o Sistema Reprodutor (Gráfico 11), os participantes poderiam escolher mais de uma opção entre os seguintes itens: bexiga, ovários, útero, ânus e pênis. Em comparação ao Questionário Inicial, o Questionário Final apresentou uma pequena redução nos itens corretos e aumento em um dos itens incorretos. Dessa forma, os itens do Questionário Final foram escolhidos nas seguintes proporções: a opção bexiga se manteve em 0,0%, as opções ovários e útero caíram de 34,4% para 31,4%, respectivamente, a opção ânus saiu de 0,0% e chegou a 5,7%, a opção pênis aumentou de 31,2% para 31,4%. Segundo Silverthorn (2017), o Sistema Reprodutor é formado pela genitália interna (útero), genitália externa (pênis e vulva) e gônadas (ovários e testículos).

As variações percentuais apresentaram uma mínima de 3,0% em ovários e útero, respectivamente, e uma máxima de 5,7%. A redução em acertos e o aumento na escolha de itens incorretos pode ser justificada pelo fato de o formulário ter sido respondido de forma remota. Não é possível saber se o ambiente e momento que os participantes utilizaram para responder o questionário era adequado para favorecer a concentração na atividade em questão. Ao contrário do Questionário Inicial, em que os estudantes foram levados para o laboratório de informática da escola e desfrutaram de um ambiente silencioso e confortável para a resolução das perguntas. Assim, durante a aplicação do Questionário Inicial os participantes não cometeram erros na pergunta em questão.

Outra justificativa seria que nem todos os participantes se envolveram na produção de todos os vídeos. Diante disso, é válido analisar o desempenho em ambos os questionários da equipe responsável por construir o vídeo que abordou o Sistema Reprodutor. A equipe 2, composta pelos sujeitos A1 e A8, ficou responsável pela produção do vídeo sobre a possível interação medicamentosa entre o anticoncepcional e o antibiótico. Sobre a definição do Sistema Reprodutor, a resposta dos dois sujeitos se manteve a mesma nos dois questionários. Quando questionados sobre os órgãos que compõem o sistema em questão, o Questionário Final evidenciou o melhor desempenho de pelo menos um integrante da equipe. O sujeito A1 utilizou a mesma resposta nos dois questionários “Ovários, Útero, Pênis”. Enquanto o sujeito A8 demonstrou ter expandido seu conhecimento sobre os órgãos, pois durante o Questionário Inicial escolheu as opções “Ovários, Útero” e no Questionário Final escolheu as opções “Ovários, Útero, Pênis”. Assim, é possível inferir que ao construir o roteiro e vídeo, a equipe realizou pesquisas que foram fundamentais para beneficiar seu processo de aprendizagem acerca do Sistema Reprodutor.

Gráfico 11 - Respostas sobre os componentes do Sistema Reprodutor



Fonte: produção própria (2023).

A pergunta seguinte explorou os conhecimentos adquiridos pelos participantes durante o desenvolvimento do projeto sobre o Sistema Muscular. Quando questionados sobre a definição desse sistema, a tendência percebida no Questionário Inicial se repetiu no Questionário Final, pois a maioria das respostas disponibilizadas pelos estudantes estava em conformidade com os preceitos da Fisiologia Humana. O sujeito A2, por exemplo, respondeu que o Sistema Muscular é “o sistema que auxilia na estrutura e no movimento do corpo, junto com o sistema esquelético”. Enquanto o sujeito A7 respondeu que é o “sistema responsável por movimentar o corpo, voluntária ou involuntariamente”. Para Silverthorn (2017), o Sistema Muscular se subdivide em 3 tipos de tecido muscular que exercem distintas funções. O tecido muscular estriado esquelético é responsável pelos movimentos corporais, o tecido muscular estriado cardíaco é responsável pelo movimento de pulsação do coração e o tecido muscular liso reveste estruturas tubulares do corpo humano e realiza movimentos para transportar substâncias (SILVERTHORN, 2017).

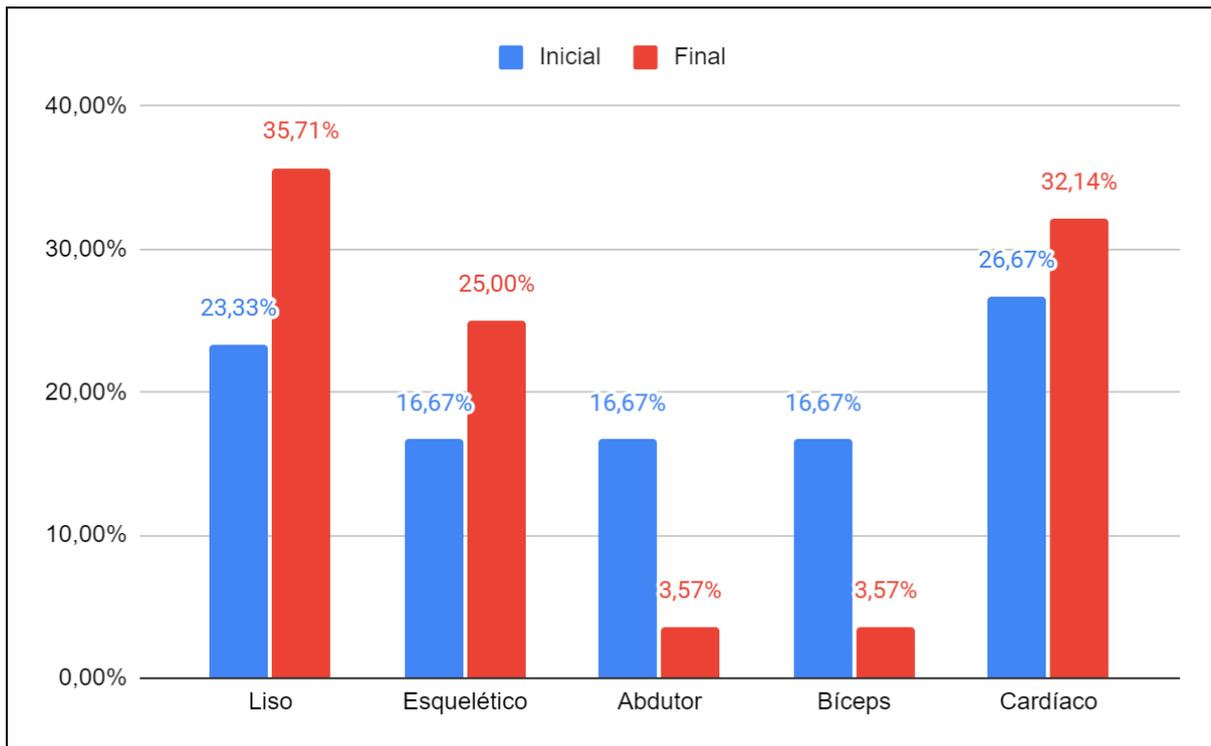
Ao serem perguntados sobre os diferentes tipos de tecidos musculares que constituem o Sistema Muscular (Gráfico 12), os participantes poderiam escolher mais de um item entre as seguintes opções: liso, esquelético, abdutor, bíceps e cardíaco. O Questionário Final apresentou um aumento considerável das opções corretas e uma grande redução na escolha das opções incorretas em comparação com o Questionário Inicial. Diante disso, os dados

coletados apresentaram as seguintes variações entre ambos os questionários: a opção liso aumentou de 23,3% para 35,7%, a opção esquelético aumentou de 16,7% para 25,0%, as opções abdutor e bíceps caiu, respectivamente, de 16,7% para 3,6%, e a opção cardíaco aumentou de 26,7% para 32,1%. De acordo com Silverthorn (2017), o Sistema Muscular se subdivide em tecido muscular estriado esquelético, estriado cardíaco e liso.

As variações percentuais foram marcadas pela mínima de 5,4% em cardíaco e pela máxima de 13,1% em abdutor e bíceps, respectivamente. A variação máxima torna evidente a redução na quantidade de escolhas nas opções incorretas. Assim, é possível inferir que a socialização do vídeo que abordou o Sistema Muscular foi suficiente para impactar positivamente o processo de aprendizagem dos participantes sobre o sistema em questão. O tema também parece ter instigado os participantes, pois muitos deles praticam ou já praticaram musculação e possuem um conhecimento prático básico sobre o conteúdo. Os poucos erros cometidos podem ser justificados, pois nem todos os alunos participaram ativamente da conversa que se desenvolveu durante a socialização sobre o vídeo que tratava do Sistema Muscular.

A equipe 3, composta pelos sujeitos A4 e A7, ficou responsável pela produção do vídeo que aborda a forma como os músculos de um atleta crescem durante os períodos de descanso. Ao serem questionados sobre a definição do Sistema Muscular, o sujeito A7 conservou sua resposta em ambos os questionários. Já o sujeito A4 alterou sua resposta inicial afirmando que esse sistema é responsável pela “estruturação [do corpo]” para a resposta final o sistema que “proporciona movimento e estrutura ao corpo”. Em relação aos diferentes tipos de tecidos musculares, o sujeito A7, novamente, manteve a mesma resposta em ambos os questionários ao escolher as opções “Liso, Esquelético e Cardíaco”. Enquanto o sujeito A4, alterou sua resposta inicial de “Abdutor, Bíceps e Cardíaco” para a resposta final “Liso, Abdutor e Cardíaco”. Portanto, é possível afirmar que pelo menos um dos participantes que atuaram na produção do vídeo sobre o Sistema Muscular demonstrou ter se beneficiado das pesquisas feitas para a preparação do roteiro e do vídeo. Enquanto o outro sujeito manteve seus conhecimentos durante o desenvolvimento do recurso audiovisual.

Gráfico 12 - Respostas sobre os componentes do Sistema Muscular



Fone: produção própria (2023).

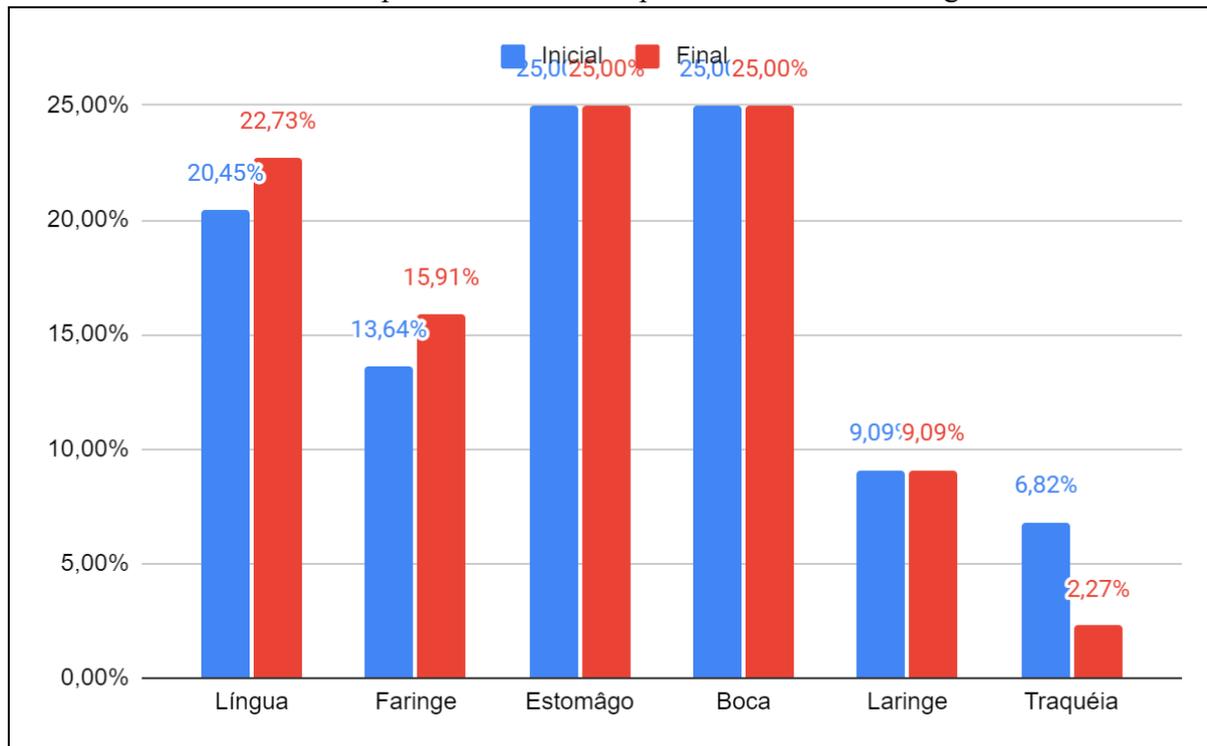
Por fim, a última pergunta conceitual abordou os preceitos teóricos sobre o Sistema Digestório. Quando perguntados sobre a definição desse sistema, os participantes mantiveram no Questionário Final as mesmas respostas disponibilizadas no Questionário Inicial. Dessa forma, as respostas estavam de acordo com as definições disponibilizadas pela literatura. O sujeito A7, por exemplo, respondeu que esse é o “sistema responsável por digerir os alimentos consumidos”. Enquanto o sujeito A8 afirmou que é o “Sistema do corpo responsável pela quebra de substâncias que ingerimos ao nos alimentarmos”. Para Silverthorn (2017), o Sistema Digestório é o sistema responsável pela digestão e absorção de substâncias.

Ao serem questionados sobre os órgãos que fazem parte do Sistema Digestório, a escolha das opções corretas apresentou pequenos aumentos ou se conservaram, e a escolha das opções incorretas reduziu ou se manteve. Dessa forma, ao comparar os dados coletados com o Questionário Inicial, é possível obter a seguinte comparação entre as porcentagens: língua aumentou de 20,4% para 22,7%, faringe aumentou de 13,6% para 15,9%, estômago e boca permanecerem em 25,0%, respectivamente, laringe se manteve em 9,1% e traqueia caiu de 6,8% para 2,3%. Para Silverthorn (2017), o Sistema Digestório é composto por boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus. A língua também faz parte do aparelho digestório. Enquanto a traqueia e a laringe compõem o Sistema Respiratório (SILVERTHORN, 2017).

A variação percentual dos dados se caracterizou pela mínima de 2,3% em língua e faringe, respectivamente, e a máxima de 4,5% em traqueia. Dessa forma, o pequeno aumento na escolha das opções corretas língua e faringe e a preservação na escolha das opções estômago e boca indicam que os estudantes já possuíam uma compreensão básica do tema. E a socialização do vídeo que tratou desse conteúdo trouxe benefícios para toda a turma. Em relação aos itens incorretos houve uma redução na escolha da opção traqueia, pois após a aplicação da Sequência Didática, os estudantes foram capazes de perceber que essa estrutura fazia parte de outro sistema. A repetição da percentagem de escolhas em relação à opção laringe pode ser justificada pela proximidade existente entre as nomenclaturas faringe e laringe, o que pode ter gerado um equívoco para alguns participantes.

A equipe 5, composta pelo sujeito A3 e A10, construiu o vídeo sobre o impacto do mercúrio no corpo humano. Em relação à definição do Sistema Nervoso, o conhecimento desses dois sujeitos se manteve durante o desenvolvimento do projeto. Em relação aos órgãos que compõem o sistema, os sujeitos da equipe em questão apresentaram um desempenho melhor no Questionário Final. O sujeito A3 escolheu inicialmente as opções “Faringe, Estômago, Boca”, mas ao fim do projeto escolheu as opções “Língua, Estômago, Boca”. Enquanto o sujeito A10 selecionou as opções “Língua, Estômago, Boca, Laringe, Traqueia” no Questionário Inicial, mas alterou para as opções “Língua, Faringe, Estômago, Boca” no Questionário Final. Dessa forma, é perceptível que o sujeito A3 não cometeu erros ao responder, mas respondeu de forma incompleta em ambos os questionários. Enquanto o sujeito A10 escolheu opções incorretas inicialmente, mas durante a aplicação do Questionário Final escolheu todas as opções corretas. Assim, é possível inferir que pelo menos um dos integrantes da equipe se beneficiou da pesquisa realizada para a construção do roteiro e do recurso audiovisual.

Gráfico 13 - Respostas sobre os componentes do Sistema Digestório



Fonte: produção própria (2023).

Diante do exposto, é possível inferir que ao realizar pesquisas, construir o roteiro e preparar o vídeo, o estudante se beneficia da aprendizagem significativa sobre o sistema que foi o escolhido para ser estudado. Ademais, os dados mostraram que a etapa de socialização presente na Sequência Didática pode ser fundamental para que toda a turma usufrua do material produzido por cada equipe para adquirir conhecimentos básicos sobre os sistemas abordados durante o projeto. Os sistemas em que os participantes apresentaram o melhor desempenho ao comparar os dados obtidos no Questionário Inicial e Final foram o Sistema Nervoso e o Sistema Muscular. Esse aprimoramento pode ser explicado pelo fato desses sistemas estarem presentes na mídia diariamente ao abordar temas como Saúde Mental e Musculação. Assim, os estudantes manifestam maior interesse e acabam depositando mais atenção nesses sistemas.

5.4.2 Respostas Contextuais

O Questionário Final foi encerrado com perguntas contextuais, as quais abordam situações da vida real e solicitam que o aluno defina qual sistema está sendo explorado na pergunta. Assim, foram aplicadas 5 perguntas subjetivas com as seguintes situações:

- Julia estava no 3º ano do Ensino Médio e o dia da prova do ENEM se aproximava. Foram dias lentos e cansativos até que chegou o dia da véspera da prova. Pelo nervosismo passou a noite toda acordada. No momento da prova, Julia foi direto para Matemática e percebeu que não lembrava nem da fórmula de Bhaskara. Qual sistema do corpo de Júlia foi afetado?
- Joaquim resolveu sair com os amigos para jantar e comemorar seu aniversário. A comida e a higiene do local pareciam bem duvidosa, mas não se importou. No dia seguinte, nem conseguiu ir trabalhar, pois passou a noite toda vomitando. Qual sistema do corpo de Joaquim está sofrendo com uma infecção?
- O ex-BBB, Babu Santana, foi diagnosticado com diabetes tipo 2 depois de alguns meses após sair do programa. A diabetes tipo 2 ocorre em função de alta taxa glicêmica, hiperglicemia, e o pâncreas já não é capaz de produzir insulina suficiente. Qual sistema do ator em questão foi sobrecarregado?
- O fisiculturista Ramon Dino foi o primeiro brasileiro a vencer o torneio que homenageia o maior nome da história nesse esporte, Arnold Schwarzenegger. Qual sistema de Ramon Dino permitiu que ele fosse vencedor?
- O dispositivo intrauterino (DIU) é um método contraceptivo de alta eficácia em que um pequeno objeto em formato de T é posicionado no útero. O dispositivo em questão atua em qual sistema do corpo?

A primeira pergunta traz uma situação relativa à sobrecarga do Sistema Nervoso e a maioria dos participantes respondeu de forma correta. Apenas o sujeito A9 trouxe uma resposta equivocada que estava em desacordo com as outras respostas disponibilizadas pelos participantes. O sujeito A9 afirmou que o sistema afetado na situação proposta seria o “Sistema endócrino”. A divergência entre as respostas pode ser justificada pelo fato de o Sistema Endócrino e o Nervoso trabalharem em conjunto. Para Silverthorn (2017), os dois sistemas estão sempre trabalhando em conjunto e devem ser estudados juntos. Tal divergência também foi identificada no Questionário Inicial, pois os sujeitos A5 e A6 responderam "endócrino" e “sistema endócrino”, respectivamente. No entanto, no Questionário Final apenas um participante, A9, respondeu equivocadamente, enquanto os sujeitos A5 e A6 responderam corretamente. Assim, é possível inferir que os sujeitos que cometeram os erros inicialmente foram capazes de corrigir suas respostas durante a aplicação da Sequência Didática.

A segunda pergunta aborda um caso em que o Sistema Digestório foi afetado e houve unanimidade em relação à resposta sobre qual seria o sistema correto. Assim como no Questionário Inicial, o Questionário Final não apresentou respostas equivocadas por parte dos participantes. A segunda pergunta de ambos os questionários trouxe duas situações distintas em que o trato digestório foi sobrecarregado. De acordo com Silverthorn (2017), estômago e intestino, os dois órgãos mais afetados nas duas situações, são componentes do Sistema Digestório. Assim, as respostas disponibilizadas pelos estudantes estão de acordo com o referencial teórico.

A terceira questão traz uma notícia que faz referência ao Sistema Endócrino e houve unanimidade entre os participantes quanto à resposta correta. Em comparação ao Questionário Inicial houve uma melhora significativa, pois durante a aplicação do primeiro questionário, dois participantes responderam de forma equivocada. Inicialmente, os sujeitos A4 e A5 responderam "digestivo" e "traqueia", respectivamente. Os erros não voltaram a acontecer com a aplicação do Questionário Final. Portanto, é possível inferir que a aplicação da Sequência Didática trouxe benefícios nas perguntas contextuais sobre o Sistema Endócrino. Para Silverthorn (2017), o pâncreas, órgão afetado pela diabetes tipo 2, é um componente do Sistema Digestório. Dessa forma, as respostas disponibilizadas pelos participantes estão em conformidade com o que pode ser encontrado na literatura.

A quarta questão explora outra notícia que remete ao desenvolvimento do Sistema Muscular e apenas o sujeito A3 respondeu equivocadamente ao afirmar que o sistema em questão era o "endócrino". Ao comparar os dados colhidos pelo Questionário Inicial e Final é possível afirmar que apenas o último questionário apresentou divergências nas respostas obtidas, pois durante a aplicação do Questionário Inicial todos os participantes responderam corretamente. A pequena discrepância encontrada no último questionário pode ser justificada pelo fato do participante ter confundido com o item anterior que tinha como resposta correta o Sistema Endócrino. No entanto, a maioria das respostas disponibilizadas no Questionário Final estão em concordância com o referencial teórico. Na situação em questão, o atleta foi reconhecido pelo tecido muscular estriado esquelético extremamente desenvolvido. Segundo Silverthorn (2017), o Sistema Muscular pode se dividir em tecido muscular estriado esquelético, estriado cardíaco e liso.

Por fim, a quinta pergunta aborda o uso de um método contraceptivo popularmente conhecido como DIU que está relacionado ao Sistema Reprodutor e todos os participantes responderam corretamente. As perguntas contextuais relativas ao Sistema Reprodutor, em ambos os questionários, foram respondidas corretamente por todos os estudantes. O método

abordado no Questionário Final é implantado no útero e serve como uma barreira para os espermatozoides. Para Silverthorn (2017), o útero é um órgão que compõe o Sistema Reprodutor feminino. Assim, as respostas disponibilizadas pelos alunos estão de acordo com a literatura.

Diante do exposto, é possível analisar a relação existente entre as respostas obtidas nas perguntas conceituais e contextuais durante a aplicação do Questionário Final. Sobre o Sistema Nervoso, os dados de aspecto conceitual coletados demonstraram que após a aplicação da Sequência Didática houve um aumento no repertório das células que compõem esse sistema. Esses benefícios foram confirmados com as questões contextuais em que a situação proposta, onde uma estudante esquece o conteúdo da prova, foi facilmente identificada pela maioria dos participantes, pois envolvia o Sistema Nervoso.

Sobre o Sistema Digestório, as informações de aspecto conceitual coletadas demonstraram que, ao serem perguntados sobre os órgãos que compõem esse sistema, houve aumento nas opções corretas e redução nas opções incorretas. Esse aprimoramento foi reafirmado com as respostas obtidas por meio das perguntas contextuais, em que o caso proposto, onde o intestino de um rapaz sofreu com uma infecção, foi rapidamente identificado como uma situação envolvendo o Sistema Digestório.

Em relação ao Sistema Endócrino, os dados apresentaram uma pequena redução na escolha da opção pâncreas na questão conceitual sobre quais órgãos compõem o Sistema Endócrino. Em contrapartida, as perguntas contextuais demonstraram que, diante de uma notícia que falava sobre a diabetes tipo 2, os participantes foram capazes de identificar o sistema correto. Assim, é possível inferir que os alunos têm facilidade para identificar o Sistema Endócrino em situações cotidianas.

Sobre o Sistema Muscular, os dados conceituais coletados demonstraram que, após a aplicação da Sequência Didática, houve um aumento significativo na quantidade de acertos sobre os diferentes tecidos que compõem esse sistema. Essa melhoria foi confirmada com as respostas obtidas nas perguntas contextuais, pois a notícia sobre a vitória do fisiculturista brasileiro foi facilmente identificada pelos participantes como uma situação envolvendo o tecido muscular estriado esquelético.

Por fim, em relação ao Sistema Reprodutor, os dados obtidos com a aplicação das perguntas conceituais demonstraram uma série de reduções na escolha das opções corretas e aumento na escolha de opções incorretas quanto aos órgãos que compõem esse sistema. Em contrapartida, as respostas obtidas nas perguntas conceituais expressaram que a situação

proposta, sobre o método contraceptivo DIU, foi rapidamente identificada por todos os participantes como um caso que envolvia o Sistema Reprodutor.

O Questionário Final foi fundamental para avaliar o desenvolvimento dos conhecimentos adquiridos pelos participantes após a aplicação da Sequência Didática. Nas perguntas de aspecto contextual, os participantes, em relação aos Sistemas Nervoso e Endócrino, apresentaram um ótimo desempenho, pois os erros cometidos no Questionário Inicial, que podem ter ocorrido pela forma conjunta como esses dois sistemas são estudados, não voltaram a acontecer no Questionário Final. Com os Sistemas Digestório e Reprodutor, os participantes mantiveram o mesmo desempenho em ambos os questionários. Apenas no Sistema Muscular os participantes apresentaram uma divergência irrisória nas respostas obtidas pelas perguntas contextuais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Fisiologia Humana na Educação Básica é acompanhado por alguns obstáculos que dificultam o processo de aprendizagem dos estudantes. Para fins didáticos, esse conteúdo é abordado de forma fragmentada, na qual os sistemas são estudados separadamente com o intuito de facilitar a compreensão. No entanto, essa estratégia acaba dificultando que os estudantes percebam as interações existentes entre os sistemas, as quais são fundamentais para o funcionamento saudável do corpo humano. Outro obstáculo é a dificuldade na compreensão dos termos técnicos utilizados nos livros didáticos e pelos professores. Esses dois problemas em conjunto podem culminar na falta de motivação por parte dos estudantes para dar continuidade e aprofundar os estudos sobre ciências.

O presente trabalho teve como propósito analisar o processo de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio ao desenvolverem vídeos para a rede social TikTok vinculados aos conceitos de Fisiologia Humana. O objetivo em questão foi alcançado com sucesso após a aplicação de um Questionário Inicial, Sequência Didática e Questionário Final.

A partir da Sequência Didática, composta pela produção do roteiro, dos vídeos e da socialização, foi possível avaliar os benefícios obtidos pelos participantes ao comparar os dados coletados no Questionário Inicial e Final. Em ambos os questionários, foram utilizadas perguntas conceituais em que foram avaliados os conhecimentos teóricos dos estudantes sobre os preceitos da Fisiologia Humana. Essas perguntas abordaram a definição de Fisiologia Humana e dos sistemas estudados no projeto e as respostas obtidas permaneceram as mesmas. Em relação aos órgãos que compõem cada sistema, os participantes apresentaram

melhor desempenho no Questionário Final apenas nos Sistemas Digestório, Nervoso e Muscular. Nos sistemas restantes, Endócrino e Reprodutor, os sujeitos mantiveram o mesmo desempenho do Questionário Inicial.

Os dois questionários também utilizaram perguntas contextuais em que casos cotidianos foram propostos e os alunos deveriam identificar qual sistema estava em destaque naquela situação. Em relação às perguntas contextuais, os estudantes apresentaram um bom desempenho desde a aplicação do Questionário Inicial. No entanto, o desempenho apresentado durante o Questionário Final foi superior ao encontrado no primeiro formulário. Dessa forma, é possível inferir que diante de situações rotineiras, os participantes foram capazes de acessar seus conhecimentos sobre os sistemas estudados durante o projeto. E essa habilidade foi estimulada durante a aplicação da Sequência Didática.

A Sequência Didática desenvolvida no trabalho em questão tem potencial para contribuir no planejamento de aula de outros professores, os quais podem utilizar a metodologia deste trabalho em sala de aula. Este formato pode estimular os estudantes a utilizar as tecnologias digitais para fins educacionais e auxiliar no processo de aprendizagem. Outra contribuição válida vincula-se ao fato de que outros pesquisadores podem testar essa proposta de ensino em que os alunos aprendem de forma significativa para avaliar se o processo de aprendizagem ocorre da mesma maneira ou com nuances diferentes. Os participantes também receberam contribuições dessa pesquisa, pois foi percebido durante a socialização que o uso das perguntas norteadoras permitiu que os estudantes avançassem em seu processo de aprendizagem. Os estudantes demonstraram que para responder as perguntas escolhidas era possível adentrar em outras áreas do saber como História, Direito, Geografia, dentre outras. Essa expansão permitiu o aprofundamento da discussão para envolver o contexto social e cultural em que esses alunos estão inseridos.

No entanto, este trabalho possui algumas limitações, como a pequena quantidade de participantes que estiveram presentes em todas as etapas da Sequência Didática. A análise dessa amostra reduzida não permite que os dados encontrados sejam generalizados e replicados em outros experimentos. Ademais, os diferentes contextos em que os questionários foram aplicados também podem ter afetado a análise das informações coletadas. O Questionário Inicial foi aplicado com toda a turma presente no laboratório de informática em apenas um encontro. Enquanto o Questionário Final foi aplicado de forma remota e os alunos tiveram pelo menos uma semana para respondê-lo. Assim, os dois questionários foram aplicados em diferentes circunstâncias e isso pode ter interferido nos dados coletados.

Pretende-se expor a Sequência Didática utilizada neste trabalho para os estudantes que participam do Programa de Residência Pedagógica e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Docência (PIBID), bem como para outros licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará, para incentivar a utilização dos recursos digitais em sala de aula. O trabalho em questão também visa a publicação em periódicos ou a participação em eventos que colaborem com a discussão sobre o uso de tecnologias digitais em sala de aula para estimular o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. D.; SOUZA, P. D. F. B.; SANTOS, D. B. D.; MEDEIROS, T. B. D. S.; FREIRE, A. D. C.; SILVA, C. D. D. D. Refletindo sobre a integração dos sistemas fisiológicos: avaliação de uma sequência didática fundamentada nos três momentos pedagógicos. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 10, n. 4, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14170>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

ALVES, T. D. A.; FALCÃO, L. D. S.; SOUZA, A. T.; DO AMARAL, T. S.; DE LIMA, S. P.; CARVALHO, T. B. Físio Card Game: um jogo didático para o ensino da fisiologia na educação básica. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 14, n. 1, p. 99-120, 2016.

DE ARAÚJO, Denise Lino. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>. Acesso em: 04 de julho de 2023.

BARBÃO, A. J. M.; OLIVEIRA, I. G. Utilização e compreensão da nomenclatura biológica por alunos do ensino médio da escola estadual Wilson de Almeida–Nova Olímpia/MT. *In*: Fórum de Educação e Diversidade: diferentes, (des) iguais e desconectados, 4., 2010 Tangará da Serra. **Anais [...]**. Tangará da Serra: 2019, v. 13, p. 15. Disponível em: http://need.unemat.br/4_forum/index.html. Acesso em: 30 de maio de 2023.

BRASIL. **Decreto nº 69.450 de 1 de novembro de 1971**. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d69450.htm.

BRASIL. **Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística**. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRITO, D. A. D. **A Produção de vídeos como estratégia pedagógica no ensino de biologia**. 143 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

BUENO, P. C.; RODRIGUES J. C; LEMOS, A. F.; MALASPINA, F. G.; MATSUI, C. T.; ROHLFS, D. B. Exposição humana a mercúrio: subsídios para o fortalecimento das ações de vigilância em saúde. **Cadernos Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 443-447, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/download/82133679/csc_v19n4_443-447.pdf.

Acesso em: 06 de maio de 2023.

CAMPOS, S. M. C. D. Luz, sono e saúde: os benefícios da iluminação e sua interferência no ciclo biológico. **Revista Lume Arquitetura**, ed. 50, p. 1-7, jun./jul. 2011. Disponível em: https://lumearquitectura.com.br/pdf/ed50/ed_50%20At%20-%20Luz,%20sono%20e%20sa%C3%BAde.pdf. Acesso em: 06 de maio de 2023.

CHAMPANGNATTE, D. M. D. O.; NUNES, L. C. A inserção das mídias audiovisuais no contexto escolar. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 27, p. 15-38, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/GPF6zTjDHXQ885Vmtm48BPD/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 de maio de 2023.

CIRNE, M. T.; FERREIRA, S. M. A ética para os profissionais da informação audiovisual: o dever tecnológico a moldar uma atitude. **Cadernos de Biblioteconomia Arquivística e Documentação**, Lisboa, Portugal, n. 1, p. 115-129, 2002. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/82300>. Acesso em: 23 de março de 2023.

COSTA, C. G. S. BNCC, flexibilização curricular e protagonismo juvenil: movimentos atuais de “construção” do ensino médio brasileiro, a partir da lei 13.415/2017. **Margens – Revista Interdisciplinar**, João Pessoa, v. 14, n. 23, p. 43-60, 2020. Disponível em: <https://www.repositorio.ufpa.br/handle/2011/13200>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas, SP : Mercado de Letras, 2004, p. 95 – 128.

FERREIRA, A. A. D. S. N.; DOS SANTOS, C. B. A ludicidade no ensino da biologia. **Revista de psicologia**, Cariri, v. 13, n. 45, p. 847-861, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1749>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

GOMES, A. S.; GOMES, C. R. A. Classificação dos tipos de pesquisa em informática na educação. In: JAQUES, P.A.; PIMENTEL, M.; SIQUEIRA, S.; BITENCOURT, I. (org). **Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: concepção de pesquisa**. Porto Alegre: SBC, v. 1, p. 1 - 33, 2019.

GONÇALVES, J. N.; DE QUEIROZ SILVA, E. P. A presença do corpo humano e sua abordagem nos livros didáticos de ciências. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia a Regional 4, 2., 2012, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: SBEnbio, p. 1 - 10, 2012. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/IV_Enebio/9895.pdf. Acesso em: 25 de março de 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JACOB, S. W.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W. J. **Anatomia e Fisiologia Humana**. Rio de Janeiro: 5 ed., 1990.

JESUS, L. R. D. **Ensinando o Sistema circulatório no ensino fundamental**. 2014. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

KHLAIFL, Z. N.; SHALHA, S. Using TikTok in Education: a form of micro-learning or nano-learning? **Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences**, Nablus, Palestina, v. 12, n. 3, p. 01 – 06, 2021. Disponível em: https://ijvlms.sums.ac.ir/article_47678.html. Acesso em: 01 de junho de 2023.

LEMKE, C. E.; SCHEID, N. M. J. Resgate histórico da inserção da fisiologia humana e da fisiologia do exercício nos currículos escolares da educação básica no Brasil. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 9, n. 9, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7791>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

LIMA, L. D.; LOUREIRO, R. C. Integração entre Docência e Tecnologia Digital: o desenvolvimento de Materiais Autorais Digitais Educacionais em contexto interdisciplinar. **Revista Tecnologias da Educação**, Minas Gerais, v. 17, n. 10, p. 1 - 11, dez. 2016. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2016/09/Art11-ano8-vol17-dez2016.pdf>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

LIMA, L. D.; LOUREIRO, R. C. **Tecnodocência: Concepções Teóricas**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

LIMA, L. D.; LOUREIRO, R. C.; ROCHA, M. A. C. D. Análise de vídeos didáticos autorais desenvolvidos no contexto da Tecnodocência. **Conjecturas**, v. 21, n. 6, p. 496-515, 2021. Disponível em: <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/373>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

LIMA, I. G. S. D. **O ensino da biologia no conectivismo: um olhar sobre a pedagogia TikTok**. 2021. 35 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

MEDEIROS, L. F. D.; SILVA, A. C. D.; FILHO, R. M. A relação entre a sobrecarga de treinamento e hipertrofia muscular em praticantes de musculação. **Intercontinental Journal on Physical Education**, v. 4, n. 2, p. 1-14, 2023. Disponível em: <https://app.periodikos.com.br/journal/ijpe/article/63c05ccda95395262d428d92>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

MENEZES, J. B. F. D.; ANDRADE, F. J. D. S.; FERRO, M. L.; MARQUES, M. A. D. S.; FERREIRA, F. D. G. Luz, câmera, ação: produção de vídeos educacionais digitais no ensino de Biologia. **Revista de Educação, Saúde e Ciências do Xingu**, v. 1, n. 5, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/rescx/article/view/4900>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

MIRANDA, D. V. Estudo da percepção ambiental dos estudantes de Ensino Médio. In: Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Aplicada e Gestão Territorial, 5., 2017, Fortaleza. **Anais [...]**. Mossoró: Editora Universitária - EDUERN, 2017, p. 74 - 87. Disponível em: <http://www.ppggeografia.ufc.br/images/documentos/C6T1.pdf>. Acesso em: 04 de abril de 2023.

MONTEIRO, J. C. D. S. Tiktok como novo suporte midiático para a aprendizagem criativa. **Revista Latino-Americana de Estudos Científicos**, v. 1, n. 2, p. 05-20, mar./abr. 2020.

Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/ipa/article/view/30795>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

MOTA, E. R. L. C. **O Construcionismo de Papert como concepção epistemológica: fundamentos para qual Educação?** 2014. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.

OLIVEIRA, C. O.; ROYER, M. R.; OLIVEIRA, F. W. C. D.; FLÔR, D. E. Biomais: um software educativo gamificado para o ensino de anatomia e fisiologia humana. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 6, p. 342-358, 2021. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/811>. Acesso em: 08 de junho de 2023.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças – repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

RECUERO, R. A rede é a mensagem: efeitos da difusão de informações nos sites de Rede Social. In: VIZER, E. (org.). **Lo que McLuhan no previu**. 1 ed. Buenos Aires: Editorial La Crujía, 2012, p. 205-223.

REIS, E. V.; TOMAÉL, M. I. A geração Z e as plataformas tecnológicas. **Informação & Informação**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 371-388, mai./ago. 2017. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/31460/22018>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

ROSA, P. R. S. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.17, n.1, p. 33-49, abr. 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/1557>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

RUPPENTHAL, J. E. Toxicologia. **Colégio Técnico Industrial de Santa Maria**, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria: Rede e-Tec Brasil, p. 9-128, 2013. Disponível em: <https://efivest.com.br/wp-content/uploads/2019/02/toxicologia.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

SALES, S. B.; MENEZES, E. N. D.; GARRIDO, M. A. D. S. Professor Youtuber Sua Vez e Sua Voz: Criando Vídeos Educativos. In: Congresso sobre as Tecnologias na Educação, 3., 2018, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: UFC Virtual, 2018, p. 617- 623. Disponível em: <https://ceur-ws.org/Vol-2185/>. Acesso em: 06 de junho de 2023.

SANTINI, R. M.; CALVI, J. C. O consumo audiovisual e suas lógicas sociais na rede. **Comunicação Mídia e Consumo**, São Paulo, v. 10, n. 27, p. 159-182, mar. 2013. Disponível em: <https://revistacmc.espm.br/revistacmc/article/view/531>. Acesso em: 17 de março de 2023.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. São Paulo: Santos Livraria Editora, 5 ed., 2002.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada**. São Paulo: Artmed, 7 ed., 2017.

SOUZA, J. J.; VIDAL, F. A. Uma proposta de ensino da probabilidade a partir do método de resolução de problemas e da ludicidade em sala de aula. *In: Congresso Nacional de Educação (CONEDU)*, 2., 2015, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Editora Realize, p. 110, 2015. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD1_SA8_ID1738_31082015222022.pdf. Acesso em: 08 de junho de 2023.

SIQUEIRA, L. G. G.; WECHSLER, S. M. Motivação para a aprendizagem escolar e estilos criativos. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 10, n.esp., p. 124-146, out. 2009. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1676-25922009000200009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 01 de junho de 2023.

STAKE, R. E. **Investigación com estudio de casos**. Madrid: Morata, 2014.

TURCATO, T. C. C.; CORREA, M. A. Interação medicamentosa pertinente a fármacos antibióticos e agentes anticoncepcionais femininos. **Revista Científica do UniSALESIANO**. Araçatuba: n. 10, p. 1-13, 2016. Disponível em: <https://www.fisiosale.com.br/assets/intera%C3%A7%C3%A3o-medicamentosa-pertinente-a-f%C3%A1rmacos-antibi%C3%B3ticos-e-agentes-anticoncepcionais-femininos.pdf>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

VANZELA, E. C.; BALBO, S. L.; JUSTINA, L. A. D. A integração dos sistemas fisiológicos e sua compreensão por alunos do nível médio. **Arquivos do Mudi**, Maringá, v. 11, n. 3, p. 12-19, 2007. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/20003/10829>. Acesso em: 01 de junho de 2023.

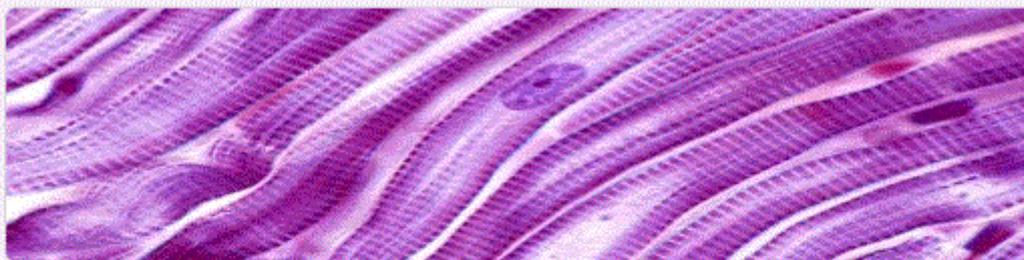
VASCONCELOS, F. C. G. C.; LEÃO, M.B.C. O vídeo como recurso didático para ensino de ciências: uma categorização inicial. *In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 9., 2009, Recife. **Anais [...]**. Recife: Editora da UFRPE, 2009, p. 1-3. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/listaresumos.htm>. Acesso em: 30 de maio de 2023.

WISNIESKI, R. T. A teoria construcionista. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, Maringá, v.3, n.4, p. 1-18, 2022. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1390>. Acesso em: 06 de maio de 2023.

YIN, J; GOH, T. T.; YANG, B.; XIAOBIN, Y. Conversation technology with micro learning: the impact of chatbot-based learning on students' learning motivation and performance. **Journal of Educational Computing Research**, v. 59, p. 77-154, mar. 2021. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0735633120952067>. Acesso em: 30 de maio de 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL



Questionário inicial

Esse questionário busca coletar dados sobre os estudantes que desejam participar do estudo em questão e sobre os conhecimentos prévios desses alunos. **IMPORTANTE:** este questionário não vale nota ou ponto. Fique à vontade para fornecer a resposta que achar melhor!

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Nome completo *

Sua resposta

2. Endereço de e-mail *

Sua resposta

3. WhatsApp *

Sua resposta _____

4. Idade *

Sua resposta _____

5. Gênero * Feminino Masculino Outro: _____**6. Escola ***

Sua resposta _____

7. Qual sua série atual? *

- 1ª série do Ensino Médio
- 2ª série do Ensino Médio
- 3ª série do Ensino Médio

8. Com quem você mora? *

- Sozinho
- Com meu pais
- Com amigos
- Com outros familiares
- Outro

9. Qual equipamento você mais utiliza para acessar a internet? *

- Computador
- Smartphone ou Celular
- Notebook
- Tablet
- Outro

10. Qual é o local em que você mais utiliza a internet? *

- Na escola
- Em casa
- Na lan house
- Na casa de amigo ou parente
- Outro: _____

11. Com que frequência você utiliza a internet? *

- 1 a 2 horas por dia
- 3 a 4 horas por dia
- 5 horas ou mais por dia
- 3 vezes por semana
- 1 vez por semana
- 1 vez a cada 15 dias
- 1 vez por mês

12. O que você costuma fazer quando utiliza a internet? *

- Entro nas redes sociais - Facebook, Twitter, Instagram, outras
- Participo de jogos, busco entretenimento e lazer
- Faço pesquisas para trabalhos acadêmicos
- Busco informações sobre profissão e trabalho
- Assisto vídeo - TikTok, YouTube, outros
- Assisto séries e filmes - Netflix, YouTube, outros
- Outro: _____

13. Você costuma assistir vídeos do TikTok? *

- Sim
- Não

14. Que tipos de vídeos você costuma assistir no Tik Tok? *

- Tutoriais
- Vídeos de humor
- Vídeos de coreografias
- Outro: _____

15. Você já produziu vídeos para o TikTok? *

- Sim
- Não

16. Você sabe como é o processo para produzir um vídeo no TikTok? *

- Sim
- Não

Perguntas Conceituais

17. O que é Fisiologia Humana para você? *

Sua resposta

18. O que é Sistema Endócrino? *

Sua resposta

19. Quais elementos constituem o Sistema Endócrino? *

- Rins
- Tireóide
- Pâncreas
- Suprarrenais
- Fígado
- Estômago
- Testículos

20. O que é o Sistema Nervoso? *

Sua resposta _____

21. Quais células constituem o Sistema Nervoso? *

- Astrócitos
- Neurônios
- Células de Schwann
- Oligodendrócito

22. O que é o Sistema Reprodutor? *

Sua resposta _____

23. Quais desses órgãos fazem parte do Sistema Reprodutor? *

- Bexiga
- Ovários
- Útero
- Ânus
- Pênis

24. O que é o Sistema Muscular? *

Sua resposta

25. Quais os tipos de Tecido Muscular? *

- Liso
- Esquelético
- Abdutor
- Bíceps
- Cardíaco

26. O que é o Sistema Digestório? *

Sua resposta _____

27. Qual desses órgãos fazem parte do Sistema Digestório? *

- Língua
- Faringe
- Estômago
- Boca
- Laringe
- Traquéia

Perguntas Contextuais

28. Jorge acordou ansioso, preparou suas malas e se encaminhou para rodoviária. Era a primeira vez que ele teria a oportunidade de conhecer o Carnaval de Aracati. E sem dúvidas foi um Carnaval muito marcante. No entanto, chegando a Fortaleza e retornando a sua rotina diária, Jorge percebeu que as lembranças de pelo menos 2 dias daquele feriadão tinham sumido completamente depois da ingestão de muita bebida alcoólica. Qual sistema do corpo de Jorge foi afetado? *

Sua resposta _____

29. Ana estava sozinha em casa em um sábado a noite, chateada por não ter sido convidada para nenhuma festinha. Com o argumento de "EU MEREÇO" ligou pra pizzaria mais próxima e pediu a maior pizza disponível. Depois de comer a pizza inteira, logo veio o arrependimento acompanhado de uma bela dor de barriga. Qual sistema do corpo de Ana foi sobrecarregado causando dor? *

Sua resposta _____

30. Durante o BBB21, a atriz Carla Diaz falou sobre o forte significado que as borboletas têm para ela. Já que em 2020 a atriz foi diagnosticada com câncer na tireoide, uma glândula com formato de borboleta. O câncer da ex-BBB foi detectado em qual sistema do corpo? *

Sua resposta _____

31. Era seu décimo dia na academia e Rafael já se sentia um grande conhecedor *
da vida fitness. Nesse momento, resolveu pular os alongamentos, ir direto para
as máquinas e treinar perna. Nem precisou de muito esforço pra que o jovem
sofresse uma grave lesão e ficasse impossibilitado de treinar nos próximos dias.
Qual sistema Rafael lesionou?

Sua resposta

32. Encontra-se em fase de testes o primeiro anticoncepcional masculino, o qual *
se trata de um gel que danifica os espermatozoides, impedindo a fecundação do
óvulo. Assim, esse gel atua sobre qual sistema do corpo masculino?

Sua resposta

Voltar

Enviar

Limpar formulário

APÊNDICE B - EXEMPLO DE ROTEIRO

EXEMPLO 1

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio
Parte 1 - Chegando no shopping	Duas pessoas chegam ao shopping Iguatemi e querem comer uma pizza. Dirigem-se para a praça de alimentação mais nova.	P1: Criatura, tô morrendo de fome. Vamo lá pra praça de alimentação? P2: Cara, eu também. Tava pensando em comer uma pizza. E você topa?	Imagem copiada - endereço da imagem da internet Imagem filmada - escolher o cenário da escola onde vão filmar	Áudio copiado - endereço do link do áudio (gente falando ao fundo) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora
Parte 2 - Comprand o no Pizza Hut	As duas pessoas estão na fila para comprar sua pizza na Pizza Hut.	P2: tem algum cupom aí? Tô liso! Preciso economizar. P1: nunca me falta cupom da Pizza Hut hahaha.	Imagem copiada - endereço da imagem da internet Imagem filmada - escolher o cenário da escola onde vão filmar	Áudio copiado - endereço do link do áudio (gente falando ao fundo) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora
Parte 3 (final) - Tentando efetuar a compra	Os dois personagens chegam ao caixa.	AT: Olá, o que desejam? P1: vamos querer o combo desse cupom. AT: infelizmente esse cupom já está vencido. P2: pelo menos nosso fígado não vai sofrer pra ajudar na digestão dessa comida tão gordurosa. P1: pena que minha boca já tava cheia de amilase salivar; P2: SIM! Me deu água na boca também.	Imagem copiada - endereço da imagem da internet Imagem filmada - escolher o cenário da escola onde vão filmar	Áudio copiado - endereço do link do áudio (gente falando ao fundo) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora

EXEMPLO 2

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio
Parte 1 - Apresentando um curiosidade	Um aluno apresenta uma pergunta com uma foto de fundo.	Aluno: você sabia que o antibiótico pode cortar o efeito do anticoncepcional? você sabe por que isso acontece?	Imagem copiada - endereço da imagem da internet	Áudio copiado - endereço do link do áudio (música) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora
Parte 2 - Explicação	Um aluno apresenta a explicação com uma foto de fundo.	Aluno: o uso de antibióticos pode acelerar o metabolismo causando a diluição dos hormônios presentes na corrente sanguínea. Esse efeito pode reduzir a eficácia da pílula anticoncepcional.	Imagem copiada - endereço da imagem da internet	Áudio copiado - endereço do link do áudio (música) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora
Parte 3 (final) - Despedida	Um aluno se despedindo.	Aluno: .	Imagem copiada - endereço da imagem da internet	Áudio copiado - endereço do link do áudio (gente falando ao fundo) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora

EXEMPLO 3

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio
Parte 1 - Apresentando um curiosidade	Um aluno apresenta uma pergunta.	Aluno: que cuidados um praticante de musculação deve tomar?	Imagem filmada - utilizar o laboratório de ciências para filmar juntos com o modelo didático	Áudio copiado - endereço do link do áudio (música) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora

Parte 2 - Explicação	Um aluno apresenta informações em tópicos demonstrando sua explicação com auxiliar de modelo didático do laboratório de ciências.	<p>Aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sempre devemos começar com alongamento para prevenir possíveis lesões, assim como aumentar a agilidade e elasticidade do músculo; - realizar higiene do sono, pois durante o sono ocorre o pico de hormônio do crescimento (GH) que ajudará seus músculo a crescer; - sempre estar hidratado! No caso de desidratação as células musculares diminuem de tamanho e isso causa a degradação da proteína muscular. 	Imagem filmada - utilizar o laboratório de ciências para filmar juntos com o modelo didático	Áudio copiado - endereço do link do áudio (música) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora
Parte 3 (final) - Despedida	Um aluno se despedindo.	Aluno: Gostou dessa informação?! Então, já manda pra aquele amigo fitness que precisa saber disso.	Imagem filmada - utilizar o laboratório de ciências para filmar juntos com o modelo didático	Áudio copiado - endereço do link do áudio (gente falando ao fundo) Áudio gravado - o que vão utilizar para gravar - celular, filmadora

APÊNDICE C - ESPAÇO PARA CONSTRUIR ROTEIRO

Equipe 1: por que dizem que o intestino é nosso segundo cérebro?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

Equipe 2: por que o sal de cozinha é tão importante para a tireoide?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

:

Equipe 3: por que o antibiótico corta o efeito do anticoncepcional?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

Equipe 4: por que quem pratica musculação precisa ter dias de descanso?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

Equipe 5: por que o ácido gástrico não corrói o estômago?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

Equipe 6: qual o papel do sol no nosso ciclo circadiano?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

Equipe 7: como funcionam os anticoncepcionais masculinos que estão sendo testados?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

Equipe 8: como a ingestão de mercúrio afeta o corpo humano?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

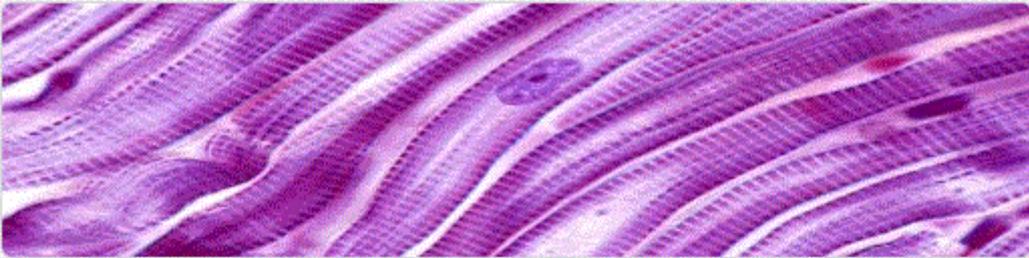
Equipe 9: como o rigor mortis afeta a musculatura humana?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

Equipe 10: o que é e como funciona o sequestro emocional?

Título	Cena	Texto	Imagem	Áudio

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO FINAL



Questionário final

Esse questionário busca coletar dados sobre os conhecimentos adquiridos pelos estudantes durante o projeto. **IMPORTANTE:** este questionário não vale nota ou ponto. Fique à vontade para fornecer a resposta que achar melhor!

[Ver respostas anteriores](#) 

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Nome completo *

Sua resposta

[Próxima](#) [Limpar formulário](#)

Perguntas Conceituais

2. O que é Fisiologia Humana pra você? *

Sua resposta _____

3. O que é Sistema Endócrino? *

Sua resposta _____

4. Quais elementos constituem o Sistema Endócrino? *

- Rins
- Tireóide
- Pâncreas
- Suprarrenais
- Fígado
- Estômago
- Testículos

5. O que é o Sistema Nervoso? *

Sua resposta _____

6. Quais células constituem o Sistema Nervoso? *

- Astrócitos
- Neurônios
- Células de Schwann
- Oligodendrócito

7. O que é o Sistema Reprodutor? *

Sua resposta _____

8. Quais desses órgãos fazem parte do Sistema Reprodutor? *

- Bexiga
- Ovários
- Útero
- Ânus
- Pênis

9. O que é o Sistema Muscular? *

Sua resposta

10. Quais os tipos de Tecido Muscular? *

- Liso
- Esquelético
- Abdutor
- Bíceps
- Cardíaco

11. O que é o Sistema Digestório? *

Sua resposta _____

12. Qual desses órgãos fazem parte do Sistema Digestório? *

- Língua
- Faringe
- Estômago
- Boca
- Laringe
- Traquéia

[Voltar](#)

[Próxima](#)

[Limpar formulário](#)

Perguntas Conceituais

13. Julia estava no 3º ano do Ensino Médio e o dia da prova do ENEM se aproximava. Foram dias lentos e cansativos até que chegou o dia da véspera da prova. Pelo nervosismo passou a noite toda acordada. No momento da prova, Julia foi direto para Matemática e percebeu que não lembrava nem da fórmula de Bhaskara. Qual sistema do corpo de Júlia foi afetado? *

Sua resposta

14. Joaquim resolveu sair com os amigos para jantar e comemorar seu aniversário. A comida e a higiene do local parecia bem duvidosa mas não se importou. No dia seguinte, nem conseguiu ir trabalhar, pois passou a noite toda vomitando. Qual sistema do corpo de Joaquim está sofrendo com uma infecção? *

Sua resposta

15. O ex-BBB, Babu Santana, foi diagnóstico com diabetes tipo 2 depois de alguns meses após sair do programa. A diabetes tipo 2 ocorre em função de alta taxa glicêmica, hiperglicemia, e o pâncreas já não é capaz de produzir insulina suficiente. Qual sistema do ator em questão foi sobrecarregado? *

Sua resposta

16. O fisiculturista Ramon Dino foi o primeiro brasileiro a vencer o torneio que homenageia o maior nome da história nesse esporte, Arnold Schwarzenegger. Qual sistema de Ramon Dino permitiu que ele fosse vencedor? *

Sua resposta

17. O dispositivo intrauterino (DIU) é um método contraceptivo de alta eficácia em que um pequeno objeto em formato de T é posicionado no útero. O dispositivo em questão atua em qual sistema do corpo? *

Sua resposta

Voltar

Enviar

Limpar formulário