

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS DOIS VIZINHOS**

JOCELAINÉ DE FREITAS

***WEBSITE E PODCASTS* TEMÁTICOS EM ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS
COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

**Website and Thematic Podcasts in Invertebrate Zoology as a didactic proposal
for teaching Biology**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS - PR

2021

JOCELAINÉ DE FREITAS

**WEBSITE E PODCASTS TEMÁTICOS EM ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS
COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA**

**Website and Thematic Podcasts in Invertebrate Zoology as a didactic proposal
for teaching Biology**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientadora: Profa. Dra. Daiara Manfio Zimmermann

DOIS VIZINHOS – PR
2021



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORD. CURSO LICEN. CIEN. BIOLÓGICAS-DV

TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso nº ____

Website e podcasts temáticos em zoologia de invertebrados como proposta didática para o ensino de Biologia

por

JOCELAINE DE FREITAS

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 14 horas e 00 minutos do dia 26 de agosto de 2021, como requisito parcial para obtenção do título de biólogo (Curso Superior em Ciências Biológicas – Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos). O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos membros abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

Dra. Maria Antônia Michels de Souza
UTFPR - DV

Profa. Dra. Daiara Manfio Zimmermann
Orientadora UTFPR - DV

Prof. Dr. Elton Celton de Oliveira
UTFPR - DV

Profa. Dra. Daniela Aparecida Estevan
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas
UTFPR - DV

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”

AGRADECIMENTOS

Durante o processo da realização deste trabalho muitas pessoas foram envolvidas, de maneira direta ou indiretamente, por meio de apoio e incentivo. Gostaria de deixar aqui o meu agradecimento a cada uma delas.

Primeiramente agradeço à Deus por ter me proporcionado estar aqui, me dando sabedoria, paciência, discernimento e fé durante toda a minha trajetória na Universidade, sem me fazer desistir perante as dificuldades encontradas.

Agradeço à minha orientadora Professora Daiara Manfio Zimmermann pela paciência e ajuda na construção do meu trabalho, por ter aceitado fazer parte dele em meio a um período turbulento, cheio de percalços a serem enfrentados.

Agradeço também a professora Jucelaine Haas, a qual participou do meu primeiro projeto de TCC, pelas suas contribuições naquele momento. Também agradeço aos professores membros da minha banca de defesa, por todas as valiosas contribuições que somaram para o meu trabalho, professor Elton Celton de Oliveira e professora Maria Antônia Michels.

Agradeço a minha família, meus pais, minha vó e minha irmã por sempre me apoiarem e incentivarem meus estudos, sendo meus alicerces neste processo. Agradeço ao meu namorado Renan Broti Rissato por ter paciência comigo e sempre me entender e apoiar.

Por fim, mas não menos importante agradeço as minhas amigas e colegas de curso, por me auxiliarem e somarem forças durante esses 5 anos de graduação, são elas: Polyana Gabriela Segala, Ana Maria Minela Santin, Jaqueline de Moraes, Adriana Duarte, Laiz Nunes da França e Ingrid Hoeltgebaum Andrade Rocha.

Gratidão a cada um citado aqui por fazerem parte da minha história, levá-los-ei com muito carinho para a vida.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota” (Madre Teresa de Calcuta).

RESUMO

FREITAS, J. WEBSITE E PODCASTS TEMÁTICOS EM ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS COMO PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA. 61 f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso - Ciências Biológicas Modalidade Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

A disciplina de Biologia é dividida em subáreas como a Zoologia, que trata de diversos aspectos relacionados aos animais. Na Educação Básica, conteúdos como esses são muitas vezes abstratos e difíceis de serem assimilados pelos alunos, levando em consideração que a aprendizagem ainda é pautada somente na utilização do livro didático. Atualmente, as tecnologias se fazem cada vez mais presentes no cotidiano, seja no trabalho, no âmbito familiar e até mesmo na educação, onde têm sido utilizadas como instrumento pedagógico. Neste caso, são denominadas Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs presentes na educação por meio da internet, aplicativos, *sites*, revistas eletrônicas, *Podcast*, entre outros. O *Podcast* é uma ferramenta utilizada para disseminação de conteúdos sonoros, em formatos diferentes, podendo ser na forma de entrevistas, rádio, e aulas, por exemplo. Em ambientes de ensino e aprendizagem, o *Podcast* pode ser facilmente explorado para reforçar os conteúdos trabalhados em sala de aula e ir além destes. Os *websites* são plataformas utilizadas para propagar informações de todos os tipos, e este pode ser ajustado para que o professor tenha a possibilidade de, através dele, passar conteúdos fidedignos e atuais aos seus alunos. Assim, este trabalho propôs-se a elaboração de um *Website* e *Podcasts* como recursos didáticos para o ensino de Zoologia de Invertebrados na disciplina de Biologia. Para tal, de modo a possibilitar um processo de ensino e aprendizagem mais atrativo, com a utilização da tecnologia, produziu-se mídias *Podcasts* e um *site* voltados aos Artrópodes (animais invertebrados). Para criação e edição dos cinco *Podcasts* foi utilizado o aplicativo *Anchor*, seguindo roteiros de ações e de conteúdos. O *site* foi criado através do *Google sites*. Os episódios de “*Podcast. Pegadas da Zoologia*” tratam sobre os quatro subfilos estudados no 2º ano: Hexapoda, Myriapoda, Chelicerata e Crustacea, trazendo suas características, hábitos e demais informações. No *website* “Diário dos Artrópodes” foram inseridos os *Podcasts* bem como conteúdos sobre os grupos supracitados dispostos através de imagens, figuras explicativas e texto. Acredita-se que os recursos tecnológicos aqui criados poderão contribuir com uma aprendizagem mais atual, atrativa e dinâmica.

Palavras-chave: Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), Recurso Didático, Ensino de Ciências e Biologia, Arthropoda.

ABSTRACT

FREITAS, J. WEBSITE AND THEMATIC PODCASTS IN INVERTEBRATE ZOOLOGY AS A DIDACTIC PROPOSAL FOR TEACHING BIOLOGY. 61 f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso - Ciências Biológicas Modalidade Licenciatura, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2021.

The discipline of Biology is divided into sub-areas such as Zoology, which deals with various aspects related to animals. In Basic Education, contents such as these are often abstract and difficult for students to assimilate, taking into account that learning is still based only on the use of textbooks. Currently, technologies are increasingly present in everyday life, whether at work, in the family or even in education, where they have been used as a pedagogical tool. In this case, they are called Information and Communication Technologies – ICTs present in education through the internet, applications, websites, electronic magazines, Podcast, among others. Podcast is a tool used to disseminate sound content, in different formats, which can be in the form of interviews, radio, and classes, for example. In teaching and learning environments, Podcast can be easily exploited to reinforce the contents worked in the classroom and go beyond these. Websites are platforms used to propagate information of all kinds, and this can be adjusted so that the teacher has the possibility to, through it, pass on reliable and current content to their students. Thus, this work proposed the development of a Website and Podcasts as educational resources for teaching Invertebrate Zoology in the discipline of Biology. To this end, in order to enable a more attractive teaching and learning process, with the use of technology, media Podcasts and a website aimed at Arthropods (invertebrate animals) were produced. To create and edit the five Podcasts, the Anchor application was used, following action and content scripts. The website was created through Google sites. The episodes of “Podcast: Footprints of Zoology” deal with the four subphyla studied in the 2nd year: Hexapoda, Myriapoda, Chelicerata and Crustacea, bringing their characteristics, habits and other information. On the website “Diário dos Arthropods” the Podcasts were inserted, as well as contents about the aforementioned groups, arranged through images, explanatory figures and text. It is believed that the technological resources created here can contribute to a more current, attractive and dynamic learning.

Keywords: Information and Communication Technologies (ICTs), Didactic Resource, Teaching Science and Biology, Arthropoda.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cabeçalho/capa do site Diário dos Artrópodes.

Figura 2 - Logotipo do site Diários dos Artrópodes aumentada.

Figura 3 - Página inicial do site Diário dos Artrópodes, mostrando a frase de boas-vindas aos visitantes do *site*, o título: “sobre a autora” e abaixo o texto sobre os Artrópodes.

Figura 4 - Descrição sobre a autora e conteúdo textual sobre o Filo Arthropoda, no *site* Diário dos Artrópodes.

Figura 5 - Galeria de imagens dos representantes do Filo Arthropoda, com suas legendas e fonte encontradas abaixo de cada imagem, no *site* Diário dos Artrópodes.

Figura 6 - Selo de licença para a utilização do *site* Diário dos Artrópodes e abaixo a fonte da imagem da capa e as referências utilizadas para a construção textual dos conteúdos.

Figura 7 - Subpáginas: *Podcasts*, Subfilo Hexapoda, Subfilo Myriapoda, Subfilo Chelicerata e Subfilo Crustacea que compõem o *site* Diário dos Artrópodes.

Figura 8 - Capa da Subpágina do *Podcast*: Pegadas da Zoologia, no *site* Diário dos Artrópodes.

Figura 9 - Logotipo do *Podcast*: Pegadas da Zoologia incorporado da plataforma *Anchor* para o *site* Diário dos Artrópodes.

Figura 10 - Episódios do *Podcast*: Pegadas da Zoologia, ordenados por ordem de publicação (de baixo para cima) no site Diário dos Artrópodes.

Figura 11 - Cabeçalho da subpágina do Subfilo Hexapoda do site Diário dos Artrópodes, e conteúdo textual sobre o subfilo.

Figura 12 - Galeria de imagens dos representantes do subfilo Hexapoda do *site* Diário dos Artrópodes, com apontamento de estruturas.

Figura 13 - Cabeçalho da subpágina do subfilo Myriapoda do *site* Diário dos Artrópodes e conteúdo escrito a respeito do mesmo subfilo.

Figura 14 - Galeria de imagens dos representantes do subfilo Myriapoda do *site* Diário dos Artrópodes, com legenda e fonte abaixo de cada uma.

Figura 15 - Cabeçalho da subpágina do subfilo Chelicerata do *site* Diário dos Artrópodes, com conteúdo textual.

Figura 16 - Galeria de imagens dos representantes do subfilo Chelicerata do *site* Diário dos Artrópodes, com apontamento e descrição de regiões corporais.

Figura 17 - Cabeçalho e conteúdo textual da subpágina do subfilo Crustacea do *site* Diário dos Artrópodes.

Figura 18 - Galeria de imagens dos representantes do subfilo Crustacea, com apontamento de regiões diagnósticas, no *site* Diário dos Artrópodes.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	6
2.1 Objetivo Geral.....	6
2.1 Objetivos Específicos	6
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3.1 Do Ensino de Ciências ao Ensino de Zoologia.....	7
3.2 Zoologia de Invertebrados.....	8
3.2.1 Arthropoda.....	9
3.2.1.1 Subfilo Hexapoda	10
3.2.1.2 Subfilo Myriapoda.....	12
3.2.1.3 Subfilo Chelicerata	13
3.2.1.4 Subfilo Crustacea	16
3.3 Metodologias para o ensino de Zoologia.....	17
3.4 Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) no ensino.....	19
3.5 Mídia auditiva <i>Podcast</i> como ferramenta de ensino.....	21
3.6 <i>Site</i> de hospedagem para <i>Podcast</i> e conteúdos de Zoologia	23
4. METODOLOGIA	24
4.1 Gravação de <i>Podcasts</i>	24
4.2 Agregador de <i>Podcasts</i>	25
4.3 Criação do <i>website</i> para hospedagem dos <i>Podcasts</i> e disponibilização de demais conteúdos.....	25
4.4 Obtenção do conteúdo	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE	48

1. INTRODUÇÃO

Paulo Freire (1975, p. 33) menciona que o papel do professor não é sobrecarregar o aluno de conhecimento, sendo este técnico ou não, mas sim de proporcionar uma relação dialógica entre ambos. Sendo assim, o educador deve saber dialogar e ser criativo, indo além de leituras em textos e livros didáticos (CARNEIRO; GARCIA; BARBOSA, 2020). O professor de ciências/biologia, quando trabalha com seus alunos os conteúdos de Zoologia, tem a função de propagar os conhecimentos científicos construídos ao longo dos anos, no sentido de fazer com que o educando possa estabelecer o entendimento acerca dos fenômenos naturais, com uma visão crítica sobre os processos que envolvem os seres vivos e suas relações (RICHTER et al., 2017).

Em geral, no ensino de Ciências, os recursos inovadores para auxiliar na aprendizagem são variados, a própria disciplina propicia essa dinâmica de recursos, e isso chama atenção dos alunos instigando seu interesse pelos assuntos da área, e ajudando-os na compreensão de conceitos abstratos que passam a ser significativos (BERTUSSO et al., 2020).

As ferramentas tecnológicas educacionais ou ainda as Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, estão cada vez mais populares no âmbito da educação, com a finalidade de preencher lacunas sociais e educacionais, unindo a tecnologia e a educação, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo e atual (CARNEIRO et al., 2020). Em tempos de pandemia, a importância do uso das tecnologias na educação tornou-se ainda mais evidente. Com o distanciamento social, a aprendizagem mediada por tecnologias, toma frente como proposta didática para continuação da aprendizagem (MOREIRA; HENRIQUES; BARROS, 2020).

Em vista disso, os modelos didático-pedagógicos inovadores possibilitam aos alunos produzirem o seu próprio saber (NEGREIROS; APOLINÁRIO, 2016). Dentre esses recursos inovadores, em 2004 surge o *Podcast*, palavra derivada de *iPod* e *broadcasting*, uma plataforma que possibilita o usuário escolher as rádios, as músicas e os demais conteúdos que deseja ouvir ou baixar, em qualquer lugar e de qualquer aparelho. Essa dinamicidade e praticidade faz com que o *Podcast* possa ser explorado para fins educativos, favorecendo os alunos que conseguem aprender por meio da audição, e também é ferramenta complementar de estudos para os demais (MEIRA; PEREIRA; LEMOS, 2018).

Outra forma auxiliar na propagação de conhecimento são os *sites/blogs*, que promovem uma rede de informações, proporcionando descobertas e aprendizados, e, dessa forma, melhorando a qualidade de ensino e aprendizagem. No entanto, as informações contidas nos *sites* devem estar organizadas, tanto na estética, quanto na disposição dos conteúdos, de maneira que os assuntos estejam estruturados com clareza, racionalidade e sem poluição visual, facilitando a pesquisa de professores e alunos (SIMON, 2016).

Posto isto, o presente trabalho propõe a elaboração de TICs como instrumento pedagógico para o ensino de Zoologia na Educação Básica.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi propor a elaboração de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como recursos didáticos para o ensino e aprendizagem de Zoologia de Invertebrados no Ensino Médio da Educação Básica.

2.1 Objetivos Específicos

Produzir mídia *Podcast* como forma de unir tecnologia ao conhecimento, um modo alternativo de ensino complementar para a sala de aula;

Elaborar um *site* com conteúdo de Zoologia de Invertebrados, especificamente artrópodes, para que possa ser um facilitador do acesso ao conhecimento nesta área;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A fundamentação teórica do presente estudo está estruturada em seis tópicos, a saber: Do Ensino de Ciências ao Ensino de Zoologia; Zoologia de Invertebrados; Metodologias para o ensino de Zoologia; Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) no ensino; Mídia auditiva *Podcast* como ferramenta de ensino; e, *site* de hospedagem para *podcast* e conteúdos de Zoologia.

3.1 Do Ensino de Ciências ao Ensino de Zoologia

A Ciência é um instrumento pelo qual podemos formular questões, e por vezes obter respostas precisas sobre o mundo natural. Os procedimentos do método científico, utilizados para a construção de explicações sobre os dados dos fenômenos naturais, diferem a ciência das demais atividades que são excluídas do domínio científico, como a arte e a religião (HICKMAN Jr. et al., 2016).

Na educação básica, o ensino de Ciências consiste em uma disciplina escolar, importante para apurar os conhecimentos, bem como articulações com as vivências e experiências que englobam o meio ambiente, a evolução, transformações tecnológicas, entre outros aspectos (CAMARGO; BLASZKO; UJIIE, 2015). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), as Ciências da Natureza têm como objetivo, auxiliar no entendimento do mundo bem como suas modificações, posicionando o homem como ser interativo e parte integrante do universo.

Nos anos finais da educação básica, o Ensino Médio, a área de Ciências Naturais sugere que os alunos possam elaborar e aplicar os conhecimentos inerentes da área para arguir, levantar explicações e confrontar objeções localizadas e/ou globais, relacionados às circunstâncias de existência e ao ambiente (BRASIL, 2018, p.46). Nesta etapa educacional, as Ciências da Natureza são divididas em disciplinas distintas, são elas: Física, Química e Biologia. Na disciplina de Biologia, existem diversas vertentes de ensino, das suas diferentes áreas, uma delas é a Zoologia (SANTOS; TERÁN; FORSBURG, 2011).

Zoologia é a área da Biologia que investiga os animais vertebrados e invertebrados, isto é, que direciona sua atenção para o Reino Animalia. Os animais estão inseridos em um ramo específico da árvore que representa a evolução da vida.

Essa ramificação se originou dos mares do período Pré-cambriano há aproximadamente 600 milhões de anos (HICKMAN Jr. et al., 2016). As sinapomorfias que definem o Reino Animal são diversas, incluindo: gastrulação e formação de camadas embrionárias germinativas; mecanismos particulares de oocitogênese e espermatogênese; redução dos genes mitocondriais; epitélios epidérmicos com junções septadas; miofibrilas estriadas; colágeno do tipo IV, entre outras características, é importante ressaltar que algumas dessas características se perderam secundariamente em alguns grupos, com o passar da evolução (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Está previsto no documento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que os conteúdos referentes aos seres vivos que fazem parte da Zoologia sejam trabalhados no eixo temático Vida e Evolução, o qual irá trabalhar com a expansão do conhecimento sobre a existência da diversidade na natureza em todos os biomas, a sua dinâmica e questões ambientais atuais (BRASIL, 2017, p.538). Para Araújo-de-Almeida (2007) a Zoologia pode ser entendida como:

A Zoologia é área de grande relevância para as Ciências da Vida e lida com uma enorme diversidade de formas, de relações filogenéticas e de definições e conceitos significativos que conduzem ao entendimento da história evolutiva dos animais, desde aqueles mais primitivos até o ser humano.

Essa área temática proporciona para os alunos do Ensino Básico o conhecimento sobre os animais, suas relações filogenéticas, seu papel no meio ambiente, em suma, sua história natural (MARIA; ABRANTES; ABRANTES, 2018).

3.2 Zoologia de Invertebrados

O Reino Animal compreende cerca de 30 filos, mas apenas nove são estudados no ensino médio, são eles: Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematelminthes, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata e Chordata (AMABIS; MARTHO, 2013).

Os animais invertebrados atualmente apresentam cerca de 96% das espécies animais existentes descritas. São aqueles desprovidos de uma coluna vertebral, mas que possuem diversas adaptações evolutivas, as quais possibilitam para esses animais viverem nos diferentes ambientes, terrestres ou aquáticos, tornando o seu estudo cada vez mais fascinante (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Dentre os invertebrados está Arthropoda, o filo animal mais diverso no meio terrícola e popular. Estes são fundamentais na alimentação de muitas culturas, sendo a fonte predominante de proteína para muitas populações, e polinizam significativa parte de nossas plantas (GIRIBET; EDGEcombe, 2019).

3.2.1 Arthropoda

A palavra Arthropoda tem origem do grego que significa (*arthro* = articulado + *podos* = pés), relativo à presença de pés ou apêndices locomotores articulados. Esse grupo taxonômico supera a diversidade de todos os outros grupos de organismos conhecidos, com mais de 1,5 milhões de espécies descritas (MORRIS, 2007; ZHANG, 2013; ZHANG, 2013), o que corresponde a 80% de todos os reinos (ZHANG, 2013 & FRANSOZO; FRANSOZO, 2018). Porém, pesquisadores estimam que as espécies não descritas de artrópodes variem de 3 a 100 milhões, o que evidencia nosso desconhecimento da fauna existente e ressalta que nenhum outro filo se assemelha na dimensão de riqueza de espécies dos Artrópodes (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Sua distribuição está por quase todo o globo, e ocupam todos os tipos de habitats. Os artrópodes possuem um exoesqueleto de quitina ou de calcário rígido, apêndices articulados (pernas e antenas), órgãos sensoriais (antenas, olhos compostos, cerdas sensoriais, etc.), são protostomados, celomados, realizam metamorfose com estádios de desenvolvimentos diferentes, entre outras características, as quais lhes conferiram sucesso evolutivo (LIMA, 2015).

As dimensões dos artrópodes atuais variam desde microscópicos ácaros até caranguejos gigantes como *Rochinia crassa* (Milne-Edwards, 1879) de 1,20 m de envergadura, este encontrado no litoral do Brasil (FRANSOZO; FRANSOZO, 2018).

Sua nutrição é variada podendo ser carnívoros, herbívoros ou onívoros. Embora muitos artrópodes terrestres tenham que competir por alimento com os humanos, e possam ser vetores de doenças, eles são indispensáveis para a polinização das plantas, servem de alimento para outros organismos, e são responsáveis pela produção de drogas, seda, mel, cera de abelha e tinturas (HICKMAN Jr. et al., 2016).

O filo Arthropoda compreende um subfilo fóssil, Trilobitomorpha; e, quatro subfilos atuais, que constam nos livros didáticos do 2º ano do ensino médio:

Crustacea, Myriapoda, Chelicerata e Hexapoda (AMABIS; MARTHO, 2013 & LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2008). Abaixo serão apresentadas as principais características de cada um dos quatro subfilos trabalhados nas escolas de Ensino Básico.

3.2.1.1 Subfilo Hexapoda

Os hexápodes são o maior grupo de Arthropoda, com aproximadamente 1 milhão de espécies conhecidas, no entanto, estima-se que esse número possa chegar a 5 milhões (BEUTEL et al., 2017). Hexapoda compreende todos os artrópodes que possuem três pares de pernas incluindo predominantemente os insetos (Classe Insecta) e outras três classes de organismos ametábolos, ápteros e entognatos (bases das peças bucais encerradas dentro da cápsula cefálica): Collembola, Protura e Diplura (VANIM, 2012). Estes três grupos compreendem juntos pouco mais de 9 mil espécies. Já a classe Insecta é distante a mais numerosa de todos os outros animais, pesquisadores da área mencionam cerca de aproximadamente 30 milhões de espécies, sendo foco de estudos das interações entre os organismos e o meio onde vivem distribuídos nos diversos biomas determinados por diversos fatores (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

Os insetos distribuem-se por todos os habitats e são os únicos invertebrados com capacidade de voar, por possuírem, na grande maioria, dois pares de asas torácicas (existem membros primariamente sem asas e também, secundariamente desprovidos de asas). Além da presença de três pares de pernas e de dois pares de asas, pode-se citar como características diagnósticas dos insetos: o plano corpóreo bem definido, composto por cabeça, tórax com três segmentos e abdome com 11 segmentos, um par de antenas, peças bucais, sistema de trocas gasosas aéreas formado por traqueias e espiráculos, túbulos de Malpighi formados como evaginações proctodeais (ectodérmicas) (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Os insetos conquistaram praticamente todos os ambientes, com exceção do mar profundo, no qual não obtiveram sucesso na ocupação (PECHENIK, 2016). A alimentação é bem variada, são herbívoros, carnívoros, detritívoros, e ainda comensais e parasitas hematófagos. O tipo de alimento está associado à morfologia do aparelho bucal dos insetos, que podem ser: mastigadores como os besouros (ordem Coleoptera), sugadores maxilar como borboletas e mariposas (ordem

Lepidoptera), picadores sugadores como os mosquitos (ordem Diptera) e sugador lambedor como as moscas (ordem Diptera). O sistema digestório é completo, sendo que o tubo digestivo é dividido em anterior (estomodeu), médio (mesêntero) e posterior (proctodeu) (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

O sistema circulatório é aberto, ou seja, o sangue (hemolinfa) não corre somente dentro de vasos, mas também rega os tecidos; as trocas gasosas são feitas através de sistema traqueal e a excreção é promovida pelos túbulos de Malpighi, encontrados em junção com o mesêntero e proctodeu; o sistema nervoso é ganglionar ventral (HICKMAN Jr. et al., 2016).

Sobre a cutícula dos insetos, uma importante característica que lhes conferiu sucesso, é a camada fixa que forma o exoesqueleto do corpo, membros e asas, tem função de proteção dos tecidos, formando uma barreira, bem como contra perda de água, sua espessura varia de rígida como a de besouros até flexível como de lagartas. A epiderme é quem secreta a cutícula, juntas elas formam o tegumento, parte mais externa dos insetos. E a epiderme responsável pelo processo de muda, em que o inseto passa por ecdise, abandonando a cutícula mais velha (exúvia) durante seu crescimento (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Os insetos são dioicos com fecundação interna, alguns deles como as borboletas, por exemplo, fazem a oviposição de seus ovos somente sobre plantas para que quando eclodam, as larvas possam se alimentar das folhas. Além disso, os insetos sofrem metamorfose, transformações que ocorrem na morfologia dos mesmos em cada estágio de vida, existem três tipos a metamorfose completa, chamada de desenvolvimento holometábolo onde o indivíduo jovem é totalmente diferente do adulto, ex: borboletas, mariposas, besouros; desenvolvimento hemimetábolo é quando não ocorre muitas modificações entre indivíduo jovem e adulto, ex: gafanhotos, baratas e percevejos, e o desenvolvimento ametábolo, quando não ocorre nenhuma mudança ex: traça-dos-livros (LIMA, 2015).

Embora algumas espécies de insetos são consideradas pragas agrícolas e consomem cerca de um terço de nossas colheitas anuais, e outras são responsáveis por transmitir inúmeras doenças aos seres humanos, como por exemplo, a dengue, malária, doença de Chagas (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018), a importância dos insetos para vida na Terra é indiscutível. Eles atuam na ciclagem de nutrientes, dispersão de fungos, decomposição de cadáveres e excrementos. Além disso, garantem a propagação de espécies de plantas e a segurança alimentar mundial ao

atuarem como polinizadores, participam da disseminação de sementes, além de servirem como alimento a outros animais (GULLAN; CRANSTON, 2017).

3.2.1.2 Subfilo Myriapoda

Myriapoda significa “com muitos pés”. O grupo conta com mais de 16 mil espécies (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018) em quatro classes, Chilopoda (lacrarias, centopeias), Diplopoda (milípedes), Pauropoda e Symphyla que evoluíram em dois tagmas, cabeça e tronco, com apêndices pareados na maioria ou em todos os seus segmentos do tronco. O transporte de gases ocorre através de traqueias e a excreção se dá por túbulos de Malpighi (HICKMAN Jr. et al., 2016). Dessas quatro as mais conhecidas e trabalhadas no ensino médio são Chilopoda e Diplopoda (AMABIS; MARTHO, 2013).

A classe Chilopoda inclui as populares lacraias ou centopeias. São animais alongados, achatados ou vermiformes, com 15 ou mais pares de pernas, sendo um par por segmento. Possuem também um par de antenas e um par de apêndices venosos, utilizados para injetar veneno em suas presas. Alimentam-se de outros animais como pequenos artrópodes. Os tamanhos são diferentes em cada espécie, variando de 4 mm até 50 cm de comprimento (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015). A reprodução é sexuada, em algumas espécies a fêmea encobre os ovos com terra para proteção, já em outros ocorre a produção de seda, em que o macho deposita o esperma durante o acasalamento. São encontrados em regiões tropicais e temperadas, em ambientes mais escondidos, como debaixo de pedras e troncos, e cascas de árvores (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

A classe Diplopoda consiste em animais conhecido como milípedes, devido ao número de pernas que possuem, duas por segmento. No Brasil são chamados de piolho-de-cobra, emboá, gongolô, dentre outros nomes populares. São animais de hábitos predominantemente noturnos, evitam a luz e vivem sob folhas, rochas, troncos; alguns habitam cavernas e ninhos de formigas e cupins (KIME; GOLOVATCH, 2000).

A maioria dos diplópodes é herbívora, se alimentam de matéria vegetal em decomposição, algumas vezes podem se alimentar de vegetais vivos. Os milípedes são animais de movimentação lenta e quando perturbados tem o hábito de enrolar-se. Muitos ainda protegem-se produzindo toxinas ou repelentes em glândulas

especializadas (glândulas repugnatórias), encontradas na lateral do corpo. Seu corpo cilíndrico é constituído por 25 a mais de 100 segmentos. O tórax curto possui quatro segmentos, sendo que cada um abriga um par de pernas. A região da cabeça possui dois grupos de olhos simples, um par de antenas, um par de mandíbulas e um de maxilas (HICKMAN Jr. et al., 2016).

3.2.1.3 Subfilo Chelicerata

Chelicerata, do grego (cheli) = “garras” faz referência a estrutura utilizada na alimentação, denominada de quelíceras (FRANSOZO; FRANSOZO, 2018). Compreende as aranhas, carrapatos, ácaros, límulos, escorpiões, aranhas-do-mar e demais grupos menos conhecidos. Quanto a diversidade de espécies, os quelicerados só perdem para os insetos, com mais e 100 mil descritas (FRANSOZO; FRANSOZO, 2018). O corpo destes é formado por duas regiões, um cefalotórax (prossoma), e um abdome (opistossoma). No cefalotórax contém seis pares de apêndices, incluindo um par de quelíceras, que são peças bucais, um par de pedipalpos e quatro pares de apêndices locomotores. Não possuem antenas e a maioria se alimenta de líquido sugado de suas presas (HICKMAN Jr. et al., 2016).

Alguns ácaros conseguiram invadir ambientes aquáticos, já no ambiente terrestre os aracnídeos tiveram uma excelente adaptação as diversas condições e estilos de vida (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

O subfilo inclui três classes existentes, Xiphosura, Arachnida e Pycnogonida (aranhas – do – mar), as duas primeiras mais populares serão caracterizadas abaixo.

Os exemplares de Xiphosura existentes vivem nas águas marinhas rasas com fundos arenosos límpidos, onde encontram alimento (outros animais ou detritos) são os atuais caranguejos-ferradura apontado como fóssil vivo. As características presentes nessa ordem são: a porção posterior do corpo não é segmentada, é indivisível, possui seis pares de apêndices laminares, o primeiro par fundido forma um opérculo genital, e os últimos cinco pares são modificados em brânquias foliáceas. Os pedipalpos e as pernas locomotoras são queladas, o quarto e último par de pernas tem a finalidade de apoio ao animal em sedimentos moles (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

A classe Arachnida representa um grupo diverso e bem sucedido nos mais diferentes ambientes. Os aracnídeos dispõem de 11 ordens, no entanto as mais

populares são: Opiliones (opiliões), Scorpiones (escorpiões), Acari (ácaros e carrapatos), Araneae (aranhas) (ASSIMEN; TOURINHO; HENRIQUES, 2009).

Todos os aracnídeos apresentam dois tagmas, um cefalotórax (cabeça + tórax) e um abdome. No abdome estão alojados os órgãos para reprodução e respiratórios, como traqueias e pulmões foliáceos. No cefalotórax geralmente possuem um par de quelíceras, um par de pedipalpos e quatro pares de pernas locomotoras. A grande maioria dos aracnídeos é predadora e possui ferrões, pinças, glândulas de veneno ou agulhões. Comumente eles têm uma faringe sugadora, que lhes permite sugar líquidos dos tecidos moles de suas presas (HICKMAN Jr. et al., 2016).

A ordem Opiliones é a terceira maior entre os aracnídeos, sendo cerca de 6000 espécies, 1500 gêneros e 45 famílias, comuns em regiões tropicais, onde ficam abrigados na vegetação, serapilheira, e no solo de florestas úmidas. A alimentação se dá por predação, herbivoria e saprofagia. As dimensões corporais variam de 0,5 cm a 1 cm, sem incluir as pernas. O prossoma e opistossoma não são separados, sem pedicelo, característica importante para diferenciá-los das aranhas (FRANSOZO; FRANSOZO, 2018). A reprodução ocorre de maneira direta dos espermatozoides, em que os machos possuem um pênis, são ovíparos (HICKMAN Jr. et al., 2016).

A ordem Scorpiones configura apenas 1,5% de todos os aracnídeos, com 18 famílias, 163 gêneros e aproximadamente 1500 espécies. Estima-se que sua diversidade total é de 7000 espécies (CODDINGTON; COLWELL, 2001). Apesar da baixa diversidade de espécies, esses animais são relevantes por conta sua importância médica, filogenética e antiguidade (BRAZIL et al., 2009).

Os escorpiões são facilmente reconhecidos pelos seus pedipalpos semelhantes a pinças com função de agarrar o alimento (predadores), outra característica diagnóstica é o seu télson contendo glândula de veneno, este termina em um aguilhão que serve para inocular o veneno na presa, na região ventral está situada uma estrutura denominada de pente, cuja atribuição é sensorial para percepção do território e reconhecimento de parceiros para acasalamento. A reprodução se dá por meio de uma dança, onde ocorre a fecundação. Podem ser vivíparos ou ovíparos, e sua distribuição é ampla, são encontrados em quase todos os continentes (LIMA, 2015).

Todas as espécies de escorpiões possuem veneno, mas poucas espécies podem causar graves acidentes em seres humanos. As principais espécies causadoras de acidente são: Escorpião-amarelo (*Tityus serrulatus* (Lutz & Mello,

1922)), Escorpião-marrom ((*Tityus bahiensis*) (Perty, 1833)), Escorpião-amarelo-do-Nordeste ((*Tityus stigmurus*) (Thorell, 1877)) e Escorpião-preto-da-Amazônia ((*Tityus obscurus*) (Gervais, 1843)) (MONACO; MEIRELES; ABDULLATIF, 2017).

Na subclasse Acari, estão os ácaros e carrapatos. Nos ácaros, as regiões do prossomo e o opistossomo são fundidas, e uma região com cutícula flexível (sulco circuncapitular) separa as quelíceras e os pedipalpos do restante do corpo. As trocas gasosas ocorrem por meio da cutícula ou das traqueias. Os olhos podem estar presentes ou ausentes. Sobre a alimentação estes podem ser fitófagos (de interesse agrônômico), micófagos, hematófagos, predadores de insetos, ovos e de outros ácaros, são encontrados no solo, plantas, pelos de animais, poeira, água e até mesmo na pele humana, os famosos cravos de pele das espécies *Demodex folliculorum* (Simon 1842) e *Demodex brevis* (Akbulatova 1963). A reprodução é sexuada com ou sem cópula, pode ocorrer viviparidade ou ovoviparidade (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018).

Por conta do hábito parasitário de alguns ácaros, eles são relevantes para o interesse econômico e médico, podem causar reações alérgicas, e hospedar organismos que causam doenças graves como a erliquiose que acomete cães (LIMA, 2015).

A ordem Araneae atualmente apresenta 129 famílias e mais de 49.538 espécies (WORLD SPIDER CATALOG, 2021), é o segundo maior grupo entre os aracnídeos (FOELIX, 2011). As aranhas são encontradas em quase todos os continentes, exceto na Antártida e a maioria são terrestres. Dentre suas sinapomorfias, pode-se citar seus apêndices abdominais modificados em fiandeiras, glândulas de seda associadas a fúsculas, glândulas de veneno em suas quelíceras, e os machos com pedipalpos modificados em órgãos de transferência de esperma (RASH; HODGSON, 2002).

O corpo das aranhas é formado por um abdome e um cefalotórax unidos por uma porção curta chamada de pedicelo, possui frequentemente oito olhos simples e quatro pares de pernas locomotoras. São importantes predadoras terrestres, e algumas espécies podem causar acidentes com humanos, devido seu veneno altamente perigoso (BRAVO; CALOR, 2016). São apontados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) quatro gêneros mundiais de importância médica, que podem vir a causar acidentes são eles: Aranha marrom *Loxosceles* (Heineken & Lowe, 1832) família Sicariidae, Viúva-negra *Latrodectus* spp. (Walckenaer, 1805) família

Theridiidae, Armadeira Phoneutria (Perty, 1833) família Ctenidae, e Aranha-teia-de-funil Atrax (Simon, 1892) família Hexantelidae, estima-se que existam cerca de 150 espécies de interesse médico (FRANSOZO; FRANSOZO, 2018).

A respiração das aranhas se dá por filotraqueias, pulmões foliares. Todas produzem seda, mas nem todas tem a mesma função, algumas utilizam como armadilha para captura de alimento, e outras a utilizam como morada e proteção para seus ovos. Aranhas são carnívoras, não se alimentam somente do líquido de suas presas, mas também de pequenos restos sólidos (PEREIRA, 2009). A maioria das espécies apresenta dimorfismo sexual, sendo que o macho possui pedipalpos mais desenvolvidos que os das fêmeas, na reprodução o macho abriga o esperma envolto por uma teia em seus pedipalpos, que posteriormente será introduzido em uma abertura genital da fêmea, e esta em seguida deposita seus ovos em uma bolsa de seda, podendo carregar consigo ou deixá-los em algum local (LIMA, 2015).

3.2.1.4 Subfilo Crustacea

Os crustáceos assim chamados por apresentarem um revestimento rígido (do Latim, crusta = concha) (HICKMAN Jr. et al., 2016). Existem aproximadamente 67 mil espécies (FRANSOZO; FRANSOZO, 2018). Constituem os artrópodes que prevalecem no domínio dos ambientes marinhos, com exceção do conhecido Tatuzinho-de-jardim, e por isso frente à sua diversidade, eles são tidos como “insetos do mar”. São populares entre o público leigo por serem bastante utilizados na culinária, apresentando espécies de interesse econômico no mercado pesqueiro, como camarões, caranguejos, lagostas e lagostins. Exibem muitas formas e tamanhos, variando de 0,1 mm a até 4 m de envergadura, como o caranguejo-aranha japonês *Macrocheira kaempferi* (Temminck, 1836) (SEREJO et al., 2006).

O exoesqueleto dos crustáceos é conhecido popularmente como carapaça, é rígida e contém carbonato de cálcio. Eles possuem dois pares de antenas e seu corpo é dividido em dois tagmas, sendo eles cefalotórax e abdome, com apêndices locomotores. Na reprodução pode ocorrer estágio larval naupliar (FRANSOZO; FRANSOZO, 2018).

O subfilo Crustacea envolve o maior número de filtradores de suspensão, entre os artrópodes. A boca dos crustáceos é na parte ventral, e seu trato digestivo é frequentemente reto. Os órgãos sensoriais incluem olhos (medianos e compostos),

estatocistos, cerdas sensoriais e proprioceptores. São dioicos e a cópula é regra entre os crustáceos, com o macho apresentando apêndices modificados próprios para segurar a fêmea (RUPPERT; BARNES, 1996).

3.3 Metodologias para o ensino de Zoologia

No processo de ensino-aprendizagem existem duas figuras principais que são, o professor e o aluno, estes constroem uma relação entre si (SÁ; MOURA, 2008; ZANI; NOGUEIRA, 2006). O professor tem como papel, planejar suas aulas, no intuito de conseguir transmitir seus conhecimentos para os alunos, sugerindo leituras, filmes, e outros meios para atingir seu objetivo principal que é o de transpor conhecimento. Por outro lado, o aluno deve manifestar interesse e buscar pelo conhecimento, através das sugestões feitas pelo professor, para atingir agora o seu objetivo, o de aprender (SÁ; MOURA, 2008).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio estabelecem que o processo de ensino-aprendizagem deva acontecer de maneira participativa, considerando os conhecimentos prévios dos alunos. Contribuindo para isso os livros didáticos de Ciências necessitam transmitir aos educandos uma consciência científica, filosófica e estética do seu contexto concedendo suporte na sua formação como pessoas (BRASIL, 2002).

Por mais avançada que esteja a área das Ciências, o livro didático ainda permanece na atualidade, auxiliando o professor em sala de aula. Diante disso esse material deve ser elaborado com suas ideias bem organizadas e fidedignas (BRASIL, 2002). No entanto, analisa-se que os livros didáticos ainda trazem interpretações simplistas, superficiais, reduzindo o entender do aluno sobre determinado conteúdo (SILVA et al., 2019).

A passagem de conhecimento por meio do livro didático é especificamente técnica, o professor então é o mediador da informação e os alunos tornam-se meros recebedores dela. O ensino, e em se tratando dos interesses deste trabalho, o ensino de Zoologia fica pautado em dados técnicos, resolução de exercícios e memorização (RICHTER et al., 2017). Existe a necessidade que se promova um aprendizado ativo, amplo, relevante e que à memorização de nomes de estruturas, conceitos e conteúdos, não fique somente na decoreba, mas faça sentido na cabeça do aluno (FARIAS; SANTOS; BARROS, 2019).

Neves e Schwantes (2019) apontam algumas defasagens dos livros didáticos: conteúdos desatualizados; poucas atividades práticas; e falta de abordagem contextualizada. Segundo esses autores, a aprendizagem de Zoologia, quando baseada somente nos livros didáticos, se torna maçante, pautada em memorização de conceitos e muitas vezes em animais distantes do cotidiano e vivência dos alunos.

De acordo com, Freire (1997) “para compreender a teoria é preciso presenciá-la”, ou seja, para que se tenha uma aprendizagem efetiva, os alunos precisam praticar o que aprendem, sendo ativos no processo de ensino-aprendizagem.

Buscando melhorar e adaptar o ensino de Zoologia, professores vêm mudando suas estratégias de ensino. Em uma pesquisa realizada por Maciel, Pereira e Kochhann (2019), foram investigados os tipos de metodologias utilizadas no ensino de zoologia, em uma cidade do Ceará. Na pesquisa foi constatado que de 100% dos professores entrevistados, 40% dos professores utilizam metodologias demonstrativas para o ensino da zoologia e 30% usam a ludicidade. Dessa forma, a pesquisa revela que o ensino tradicional tem sido modificado, porém existe resistência nas mudanças de metodologia, sendo por parte do professor, ou por falta de infraestrutura, materiais e demais recursos da escola.

Em outro estudo, foram desenvolvidos jogos didáticos para ensinar zoologia no ensino médio. Santos et al. (2020) confeccionaram jogos do tipo tabuleiro e cartas, onde os alunos entrevistados deram aprovação de 68% para o jogo de tabuleiro e 72% para o jogo de cartas, e ainda 82% dos alunos afirmaram que a aprendizagem com os jogos foi mais prazerosa resultando num melhor aprendizado.

Segundo Fialho (2008) e Torres e Andrade (2015) é essencial buscar alternativas para proporcionar ao estudante formas diferenciadas de desenvolver sua curiosidade e instigar para a vontade de aprender, exercendo o senso crítico, a investigação, a atuação e oportunizar o relacionamento individual e coletivo.

Outros recursos que vêm sendo utilizados para o ensino de zoologia, são as tecnologias digitais. No trabalho de Miolla e Haas (2017) foi utilizada a ferramenta de animação *GIF (Graphics Interchange Format)* juntamente com um site para disponibilizar o material, no intuito de auxiliar no ensino de Zoologia, onde foram feitos desenhos esquemáticos de animais com seus respectivos processos fisiológicos, sendo demonstrados através de *Gifs* que conferem movimento às imagens. O trabalho foi aprovado por 96,5% dos professores entrevistados, que admitiram que utilizariam

esta ferramenta e que a mesma seria de grande proveito para facilitar a compreensão do aluno (MIOLLA; HAAS, 2017).

O progresso das tecnologias digitais de informação permitiu a criação de ferramentas que podem contribuir no processo educativo, com os professores fazendo uso em sala de aula, e fora dela, o que ocasiona em maior disponibilidade de informação e recursos para o aluno, tornando esse processo mais dinâmico, criativo e atual. Nesse sentido, a utilização das ferramentas tecnológicas na educação precisa ser vista como uma nova metodologia de ensino, propiciando a interação digital dos educandos com os conteúdos, de maneira inovadora saindo do tradicional (CORDEIRO, 2020).

3.4 Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) no ensino

A Educação Básica, tem se modificado com o passar do tempo, bem como as suas metodologias de ensino. Métodos pautados na transferência de conhecimento pelo professor, em que o aluno não é ativo no processo ensino aprendizagem, aos poucos passaram a coabitar com metodologias diferenciadas que atraem o aluno para o centro do processo (BASTOS JÚNIOR; COSTA, 2013).

As TICs podem ser definidas como uma coleção de recursos tecnológicos, que quando incorporados possibilitam a automação e comunicação em processos diversos, como nos negócios, no ensino, na pesquisa científica, entre outros (MENDES, 2008). Na educação, a utilização das TICs confere um suporte efetivo para o professor, pois facilita a organização e a visibilidade de conteúdos, também auxilia na motivação do aluno, no desenvolvimento de suas habilidades, na interdisciplinaridade, no trabalho em grupo, entre outras questões (SCHUHMACHER; ALVES FILHO; SCHUHMACHER, 2017).

Com a vinda das TICs, o uso de recursos didáticos à multimídia, torna-se promissora, resultando em uma nova forma de ensinar, de aprender e de interação entre professor e aluno, transformando o ambiente de aprendizado o deixando mais inovador (DIAS; CHAGAS, 2015).

As TICs são um complemento para o ensino tradicional, ela não substitui o professor, pois essa comunicação entre professor e aluno sempre deverá existir (MORAN, 1995). Sobre a comunicação com os estudantes, para Polito (1995, p.13), “um recurso visual nunca pode suplantar a importância do orador. Ele deve servir

como um reforço da mensagem, ressaltando as informações mais importantes, esclarecendo e complementando as partes significativas da apresentação”.

Possibilitar a participação e inovação das pedagogias através das TICs na escola é uma forma de se alfabetizar, motivando pais e alunos a compreenderem de forma adequada, as informações que atualmente veiculam através das tecnologias (OLIVEIRA; PERIOTTO, 2013). Segundo CARNEIRO, 2005, p. 103:

Curriculos escolares tentam ignorar que fora da sala de aula as crianças muito aprendem sobre o mundo, que a informação que a mídia lhes lega é acessível. A escola é solicitada a estimular competências não para simplesmente ler, interpretar, mas para compreender meios e mensagens audiovisuais que os jovens consomem e com os quais se envolvem afetivamente. Deve encorajar pais a conhecerem a mídia, ativar-lhes o pensamento crítico, analisar o que a TV veicula (CARNEIRO, 2005, p.103)

O uso das TICs viabiliza a inclusão social e resultados educacionais, promovendo um ensino para a vida inteira do aluno, cada um com sua necessidade, particularidade e exigência individual perante a sociedade, deste modo Selwyn (2008, p.818) destaca que:

Na educação, espera-se que os indivíduos aprendam vários conhecimentos e competências em diferentes modos, em função das exigências de sua situação. Independentemente de sua idade ou nível de educação, espera-se que se tornem eternos alunos, desejosos e capazes de empreender um aprendizado como e quando apropriado, durante a sua vida inteira. Isso pode envolver aprendizados por meio de instituições formais de educação, aprendizado à distância ou em ambientes não formais e informais (SELWYN, 2008, p. 818).

As tecnologias disponíveis atualmente como computador, celular e internet são meios de comunicação, informação e expressão. Os educadores devem levar em consideração esses meios como ferramentas de transmissão de conhecimento, pois a cada ano que passa, a tecnologia cria cada vez mais espaço em nosso cotidiano, e isso não vai mudar, o professor tem autonomia para utilizar dos recursos das TICs e tornar o aprendizado dos alunos significativo (MIOLLA; HAAS, 2017).

Na atualidade da educação também não é diferente, a utilização de TICs no ambiente escolar, está inserida de maneira cada vez mais consolidada, pois o educando já nasce inserido em uma sociedade cercada por novas tecnologias. No entanto, a utilização das mesmas tem infinitas aplicações, podendo gerar oportunidades e também grandes desafios (SANTOS; SOUZA, 2019).

Neste sentido, em que as informações são propagadas de forma cada vez mais rápida, surge a TIC *Podcast*, mídia transmitida via *Podcasting*, definida por BONINI (2020) como:

uma tecnologia para distribuição, recepção e escuta sob demanda de conteúdo sonoro produzido por tradicionais editores, como rádio, companhias editoriais, jornalistas e instituições educacionais (escolas, centros de ensino profissionalizante), ou criado por produtores independentes de rádio, artistas e amadores (BONINI, 2020).

Portanto, *Podcasts* são programas de áudio produzidos para a internet e que são, distribuídos através de um *feed* (*sites*, redes sociais, plataformas de *streaming*, entre outros). Essa mídia vem tendo destaque nos últimos anos, por suas características particulares que são, flexibilidade na produção e na sua difusão, diante disso, essa mídia proporciona a introdução das práticas pedagógicas para sua utilização (SAIDELLES et al., 2018).

3.5 Mídia auditiva *Podcast* como ferramenta de ensino

Os *Podcasts*, segundo Silve e Lemos (2020) podem ser definidos como “programas de serviço fonográfico que tomam o ciberespaço como base para existência e transmissão”. Além disso, o acesso aos áudios pode ocorrer em qualquer lugar e a qualquer momento, e estão disponíveis através de diferentes meios, podendo ser *site*, plataforma de *streaming* ou aplicativo. Os conteúdos são amplos, diversificados, abrangem qualquer tipo de temática ou informação, como a coberturas jornalísticas, críticas literárias, debates sobre temas sociais e econômicos, assuntos políticos em pauta, games, e até mesmo educação (SILVE; LEMOS, 2020).

Fazendo uma alusão histórica sobre os meios de comunicação revolucionários, podemos citar a chegada do rádio em meados de 1896. Essa mídia de grande relevância, inventada pelo físico italiano Guglielmo Marconi, ganhou impulso e visibilidade após a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), nesse cenário seu consumo se popularizou como instrumento de comunicação em massa (FERRARETTO, 2000). Na década de 1950 a TV chega ao Brasil, outro importante meio de comunicação e entretenimento (SOSA; BONITO, 2019).

Com o passar dos anos, as mídias de comunicação sofreram mudanças devido o avanço das tecnologias e, seguidamente, com acesso à internet, a indústria fonográfica e a mídia sonora precisaram adaptar-se as novas demandas dos seus

usuários, investindo em novidades nos serviços de distribuição do conteúdo sonoro. De modo geral, todo sistema de produção, difusão e consumo foi afetado. Tem-se também a evolução dos equipamentos de gravação e tocadores elétricos, como o *compact cassette* (fita K7), o *walkman*, a escuta através de fones de ouvido e, mais tarde, dos *CD's*, e os *MP3's* (GOMES et al., 2015). Essas evoluções tecnológicas expandiram o meio para a criação de ferramentas que, unidas à crescente adaptação à internet e arquivos digitais, tornaram mais fácil a troca de informações em rede (SILVE; LEMOS, 2020).

Nesse contexto, o *streaming* designa-se com uma forma de transmissão e armazenamento de dados multimídia que se propaga para além da temporalidade das conexões de rede. Com essa tecnologia disponível, as empresas midiáticas passaram a utilizar o seu protocolo como um instrumento de transmissão maciça de informação e conhecimento. Entre os modelos audiovisuais feitos pelas plataformas de *streaming* estão os *Podcasts*, que passaram a ser vistos como uma oportunidade de agregar novos conteúdos relevantes e chamativos aos seus catálogos (SILVE; LEMOS, 2020).

O termo *Podcast* é definido por uma tecnologia que consiste em um “modo de produção/disseminação livre de programas distribuídos sob demanda e focados na reprodução de oralidade, também podendo veicular músicas/sons”. Esta nova tendência aparece inicialmente com força entre jovens de 15 e 23 anos, e voltando a aparecer com incidência entre adultos (SILVA, 2020). A primeira faixa etária do público teoricamente se apresenta em escolas cursando o Ensino Médio e/ou o Ensino Superior. Nota-se, portanto que esta ferramenta tem grande potencial para inserir novos conceitos e estimular a aprendizagem de jovens, seja pela escuta do *Podcast*, seja também do estímulo à produção da mídia (SILVA, 2020).

Os arquivos em áudio têm as seguintes vantagens: as informações podem ser veiculadas nas rádios dos bairros, reproduzidas em computadores e em dispositivos móveis como celulares e *tablets* ou publicadas em *sites*, *blogs* e redes sociais. Os arquivos do tipo *Podcast* podem ser baixados nesses dispositivos e o ouvinte pode acessá-lo quando e onde for conveniente e quantas vezes quiser. Além de seu caráter social por ser uma ferramenta de inclusão para deficientes visuais (ALMEIDA, 2017).

Diante disso, é possível inserirmos conceitos de Zoologia por meio de *Podcast*, tornando a mídia um meio para aproximar os jovens desta ferramenta, e potencializarmos a aprendizagem, a tornando significativa para os estudantes (SILVA, 2020).

3.6 Site de hospedagem para *Podcast* e conteúdos de Zoologia

É corriqueiro nos dias atuais os alunos recorrerem às mídias digitais e a internet como um todo, para terem acesso à informação, ainda mais após a popularização de aparelhos eletrônicos, como o celular (BENTO; BELCHIOR, 2016).

A disciplina de Biologia, tem um papel fundamental na construção da sociedade e da cultura, sendo um componente essencial na educação dos cidadãos. Expondo essa questão, Dias (2012) afirma que no atual contexto de desenvolvimento científico e tecnológico é inadmissível e prejudicial que o ensino da Biologia transmita conhecimentos específicos de forma massiva, esquecendo seu papel na função formativa por intermédio do desenvolvimento de competências que englobem as dimensões cognitiva, social, cultural e cívica da atividade humana, ao qual é importante compreender as relações que se estabelecem entre a Ciência (Biologia), a Tecnologia e a Sociedade.

O uso de ferramentas *Web 2.0* possibilita criar ambientes de aprendizagem direcionado para a socialização, para a solução de problemas, com gestão compartilhada de informações, bem como o uso e manutenção de uma memória coletiva. Neste caso, pode-se dizer que a *Web 2.0* tem impactos sociais e educacionais importantes, que reforçam os processos de trabalho coletivo, de produção e circulação de informações, a troca afetiva e a construção social de conhecimento apoiada pelas TICs. A *Web* viabilizou de forma intensa na área educacional. Percebe-se atualmente uma extensa gama de websites com conteúdos educacionais que lançam mão dos mais diversos recursos disponíveis. (LUVIZOTTO; FUSCO; SCANAVACCA, 2010).

Diante disso, o presente trabalho tem o intuito de criar um *site* educativo, tendo como mídia principal o *Podcast* englobando o conteúdo da disciplina de Biologia para o ensino médio (2º ano), especificamente Zoologia de Invertebrados (Artrópodes), no qual os alunos possam ter acesso ao material auditivo, visual e textual, de maneira a complementar seus estudos, além da sala de aula.

4. METODOLOGIA

A escolha de Arthropoda, dentre os invertebrados, como o filo a ser explorado neste trabalho, se deu por este ser o maior dos filos em riqueza de espécies em comparação aos demais devido ao seu notável sucesso evolutivo (MOURA; SANTOS; SILVEIRA, 2019). Também pelo relevante e indispensável papel destes animais no ecossistema e para sobrevivência de outras espécies, como a humana, por conta de polinizarem os vegetais que alimentam os seres humanos, propagarem sementes de plantas e ser fonte de alimento para outros animais (HICKMAN Jr. et al., 2016).

4.1 Gravação de *Podcasts*

Para a gravação e edição dos áudios para os *Podcasts* foi utilizado o aplicativo “Anchor” baixado pelo *Play Store* do *smartphone*, este também pode ser acessado pelo computador no endereço <<https://anchor.fm/jocelaine-de-freitas>>. O conteúdo dos áudios foi dividido em cinco *Podcasts*, com duração mínima de 4 minutos e 5 segundos e máxima de 6 minutos e 51 segundos, e trataram dos seguintes temas: 1 – Introdução aos Artrópodes (Filo Arthropoda); 2 – Subfilo Hexapoda; 3 – Subfilo Myriapoda; 4 – Subfilo Chelicerata e 5 – Subfilo Crustacea.

Os roteiros para nortear as falas das gravações constam no Apêndice A, B, C, D e E. Estes roteiros seguem o seguinte passo-a-passo, conforme sugerido por Almeida (2017):

- 1°. Escolha do tema para gravar;
- 2°. Especificação do que será abordado;
- 3°. Pesquisa para as informações terem embasamento teórico;
- 4°. Organização das ideias a serem abordadas e como serão abordadas;
- 5°. Elaboração do texto;
- 6°. Escolha de quem será o “locutor”;
- 7°. Escolha do software ou aplicativo para gravação;
- 8°. Ação, ou seja, a gravação em si;
- 9°. Edição dos áudios;
- 10°. Revisão dos detalhes na fala e nas edições;
- 11°. Finalização das edições;
- 12°. Publicação do *Podcast*.

4.2 Agregador de *Podcasts*

Para o compartilhamento dos áudios dos *Podcasts* foi utilizado o mesmo aplicativo de gravação e edição “*Anchor*”. O agregador permite fazer as edições e ainda, depois de finalizados os *Podcasts*, ele os publica na própria plataforma e também no *Spotify*, podendo publicar em outros locais de reprodução desse tipo de conteúdo, caso o criador queira. Antes de publicar, o aplicativo disponibiliza em cada episódio campos para adicionar informações como, título do episódio, descrição do episódio, número e temporada do episódio, e permite o criador colocar uma imagem de capa para seus episódios. As imagens foram de autoria própria, sendo que uma foi a logo do *Podcast*, chamado de “Pegadas da Zoologia”, e as demais foram individuais para cada episódio, criadas a partir de um aplicativo para criação de logotipos o “*Logo Designer*” baixado no *Play Store*.

4.3 Criação do *website* para hospedagem dos *Podcasts* e disponibilização de demais conteúdos

Depois de agregados ao *Anchor* foi criado um site para hospedar definitivamente os *Podcasts* e também para anexar conteúdos de Zoologia de Invertebrados, complementares aos *Podcasts*.

O *site* foi criado através do *Google sites*, uma plataforma para leigos, utilizada para a criação e edição de *sites* com finalidades variadas. O acesso ao *site* é facilitado com a disponibilização do link.

Na página inicial do *site* foram inseridos tópicos sobre cada um dos subfilos dos artrópodes, bem como estão agregadas imagens (com a devida fonte de onde foram retiradas, localizada abaixo delas) para visualização de cada um dos representantes, para conhecimento de quem o acessar, e ao final da página estão as referências utilizadas na produção textual. Em uma página secundária, intitulada *Podcasts: Pegadas da Zoologia* está a página da própria plataforma *Anchor*, incorporada ao site, com todos os *Podcasts* disponíveis para reprodução.

4.4 Obtenção do conteúdo

Os conteúdos utilizados para a elaboração dos roteiros e gravação dos áudios, bem como para o *site* foram baseadas em livro didático do 2º ano do ensino médio (AMABIS; MARTHO, 2013) e também na literatura da área de Zoologia que são: Invertebrados (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2018); Princípios Integrados de Zoologia (HICKMAN Jr. et al., 2016); Zoologia dos Invertebrados (FRANSOZO; FRANSOZO, 2018) e Biologia dos Invertebrados (PECHENIK, 2016).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A elaboração do *site* se deu através do *Google sites* e sua construção foi de nível fácil, pois a plataforma conta com uma gama de recursos para o criador organizar seu *site* da maneira que achar melhor, sem a necessidade de entender sobre programação. Para criar o *site* pelo *Google sites*, precisa apenas que o criador tenha uma conta no *Google*, em seguida com o *login* e senha gerados, de imediato terá acesso aos recursos para a criação e edição do *site*, para diferentes modalidades. É possível escolher temas, *layouts*, cores, fontes, agregar imagens, vídeos e outras mídias, enfim é permitido uma série de modificações ajustáveis ao perfil do criador do *site* (BOTTENTUIT Jr.; COUTINHO, 2009).

O *site* produzido pode ser acessado em: <https://sites.google.com/view/diariodosartropodes/in%C3%ADcio>. Os computadores bem como a internet possibilitam o acesso a um grande acervo de informações e ferramentas, que podem ser vistas como neste caso em *sites*, revistas eletrônicas, programas educacionais, cursos, atividades, jogos, vídeos, imagens, *softwares*, entre outros, todos esses com a finalidade de agregar e contribuir para a formação dos alunos (GÓIS et al., 2018).

No entanto, ao realizar um trabalho que envolva recursos tecnológicos é necessário levantar o questionamento acerca das dificuldades enfrentadas na implantação das TICs no âmbito escolar (PEREIRA; AMARAL, 2012). Essas dificuldades envolvem a falta de preparo dos professores para trabalhar com a tecnologia, a carência de recursos nas escolas públicas, aspectos sociais de alunos que têm acesso limitado à informação, bem como recursos tecnológicos que lhes auxiliem no processo de ensino-aprendizagem (BRANCO et al., 2020).

O *site* possui uma página, e cinco subpáginas. A página inicial é dedicada à apresentação do mesmo, e dos animais Artrópodes, com conteúdo textual e imagens retiradas de outros *sites* de domínio público, sendo estas assim como os textos, devidamente referenciados. A utilização das imagens se faz necessária, pois torna o estudo da Biologia mais atrativo, complementa o conteúdo textual e sonoro, fazendo com que o aluno visualize todos os conceitos que lhes foram transmitidos, dando sentido a teoria (TOMIO et al., 2013).

Na figura 1 é possível observar o cabeçalho do *site*, sendo que ao canto superior esquerdo encontra-se o logotipo do site aumentada na figura 2, logo abaixo

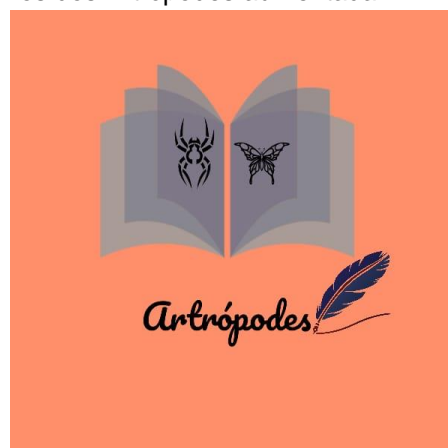
o nome do *site* “Diários dos Artrópodes”. Ao centro ainda na porção superior está a imagem de capa, referenciada ao final desta página inicial, e abaixo da imagem como mostrado na figura 3, contém uma breve descrição do que se trata o *site*, e um título “sobre a autora” com uma curta apresentação da autora do *site*, no formato de texto recolhível. No canto superior direito existe a função de pesquisa, onde o visitante do *site* pode pesquisar termos dentro do mesmo.

Figura 1 - Cabeçalho/capa do *site* Diário dos Artrópodes.



Fonte: a autora (2021).

Figura 2 - Logotipo do *site* Diários dos Artrópodes aumentada.



Fonte: a autora (2021).

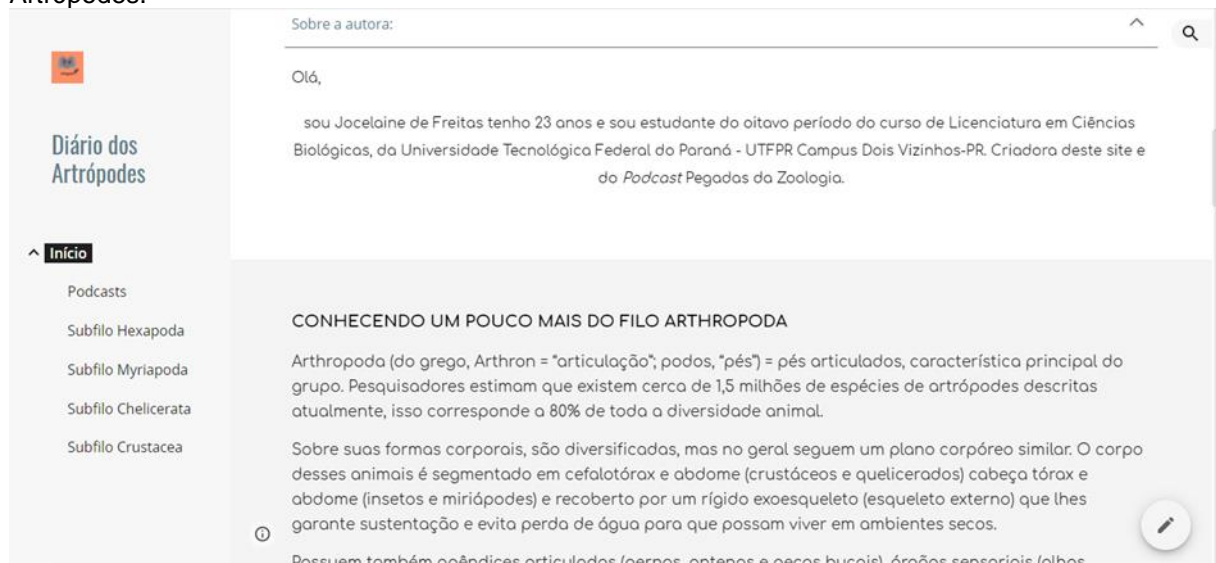
Figura 3 - Página inicial do *site* Diário dos Artrópodes, mostrando a frase de boas-vindas aos visitantes do *site*, o título: “sobre a autora” e abaixo o texto sobre os Artrópodes.



Fonte: a autora (2021).

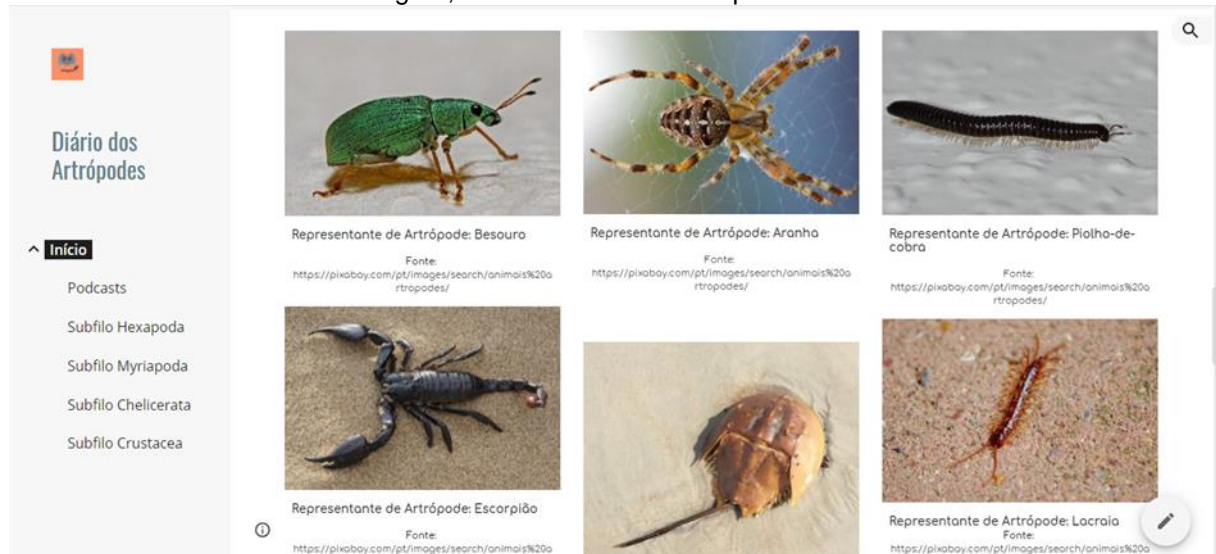
Mais abaixo do título: sobre a autora (figura 3), está inserido o conteúdo textual, começando por uma introdução sobre os animais Artrópodes, com o título: “Conhecendo um pouco mais do Filo Arthropoda” como mostra a figura 4, e ao final do texto estão disponibilizadas imagens de alguns representantes do filo (a fonte de onde foram retiradas as imagens está logo abaixo das mesmas) como mostra na figura 5.

Figura 4 - Descrição sobre a autora e conteúdo textual sobre o Filo Arthropoda, no *site* Diário dos Artrópodes.



Fonte: a autora (2021)

Figura 5 - Galeria de imagens dos representantes do Filo Arthropoda, com suas legendas e fonte encontradas abaixo de cada imagem, no *sítio* Diário dos Artrópodes.



Fonte: a autora (2021)

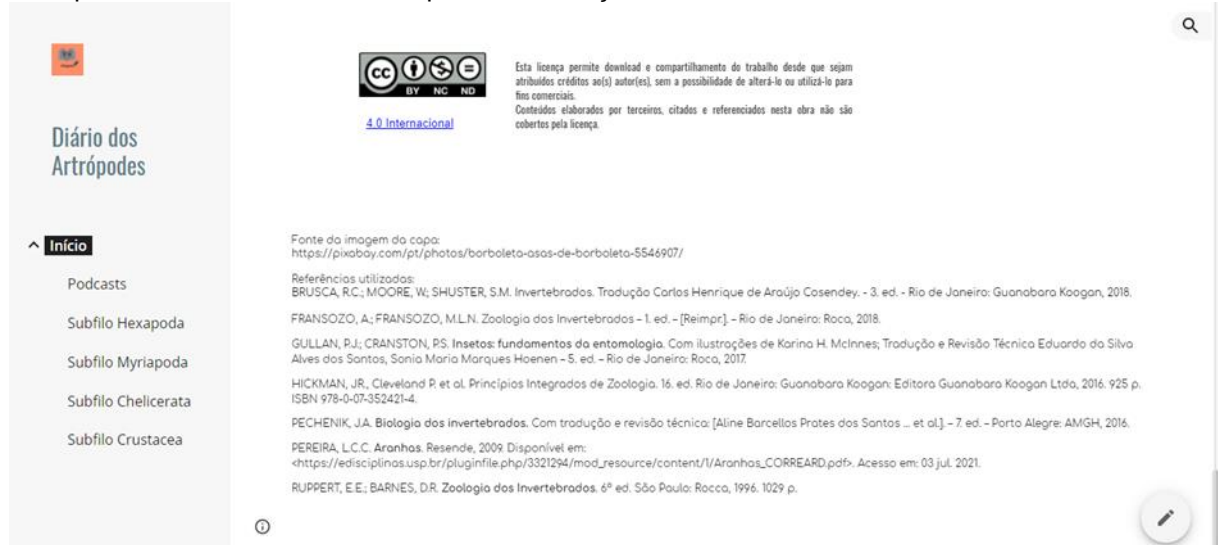
Se faz necessária a utilização destes materiais complementares para o ensino da Zoologia, porque a mesma apresenta características de difícil compreensão e assimilação, como nomes de estruturas corporais, processos biológicos complexos, entre outros, tendo em vista a sua abordagem, realizada pela utilização exclusiva do livro didático, carência de recursos didáticos, a explanação do conteúdo apenas falada, tempo curto para elaboração das aulas e organização dos conteúdos, entre outras dificuldades que colaboram para isso (OLIVEIRA; PARANHOS, 2017). Os *sites* ocupam um importante papel para o ensino de ciências/Biologia, essa iniciativa faz com que o aprendizado transcenda os muros da escola, e possibilite uma interação contínua, onde o aluno pode acessar no momento que lhe for pertinente, e ainda em tempo real, explorando todos os seus recursos, seja através de imagens, textos, vídeos, etc. (SANTOS; BIERHALZ, 2016).

Todo o conteúdo textual do *sítio* Diário dos Artrópodes é construído com embasamento teórico, ou seja, fidedigno ao conhecimento científico, porque é muito comum de se encontrar na internet *sites* que possuem conteúdo de origem duvidosa, pois muitos são construídos por meio de colaboração de diversos autores, e muitos desses são pessoas leigas aos conteúdos explanados nas plataformas por eles construídas, isso leva à infodemia, termo muito comum na atualidade pandêmica, que

significa, excesso de informações e dados que geram uma confusão no entendimento daquilo que se pretende passar ao leitor (ALMEIDA, 2020).

Ao final da página “Início” está localizado o selo de licença para utilização do material, as referências utilizadas na construção textual, e a fonte da imagem de capa, como mostra a figura 6.

Figura 6 - Selo de licença para a utilização do *site* Diário dos Artrópodes e abaixo a fonte da imagem da capa e as referências utilizadas para a construção textual dos conteúdos.

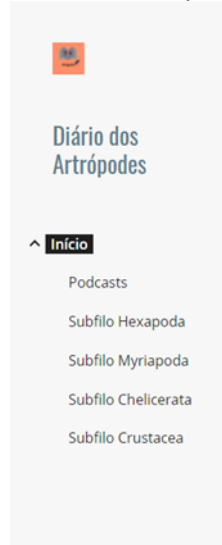


Fonte: a autora (2021).

Ao canto esquerdo da página “Início” estão nomeadas as subpáginas sendo na ordem: *Podcasts*, Subfilo Hexapoda, Subfilo Myriapoda, Subfilo Chelicerata e Subfilo Crustacea demonstradas na figura 7. Cada subfilo exposto no *site* é trabalhado de maneira simplória em sala de aula, pois os livros didáticos trazem em seu conteúdo apenas características gerais de cada, sem citar a nível de ordem, raramente discutem sobre a importância econômica ou médica de algumas espécies (AMABIS; MARTHO, 2013).

Diferente do *site*, que nos dois subfilos mais conhecidos Hexapoda e Chelicerata, explana informações a nível de ordem, fala sobre a importância médica e econômica de cada grupo, e suas características e hábitos, tudo isso com complementação de imagens detalhadas, apontando cada região do animal citada no texto e também falada nos *Podcasts*. Assim como Miolla e Haas (2017) que também utilizaram das TICs para ensinar a Zoologia, por meio da multimídia *Gif* (imagens interativas), disponíveis e um site, trabalhando toda a questão da fisiologia dos animais, que muitas vezes não é compreendida pelos alunos.

Figura 7 - Subpáginas: *Podcasts*, Subfilo Hexapoda, Subfilo Myriapoda, Subfilo Chelicerata e Subfilo Crustacea que compõem o *site* Diário dos Artrópodes.



Fonte: a autora (2021).

Na segunda subpágina do *site* Diário dos Artrópodes estão inseridos os *Podcasts*, que foram incorporados da plataforma *Anchor*. Na capa está o título da subpágina e abaixo os *Podcasts* (figuras 8, 9 e 10), nomeados e numerados, dispostos em ordem de publicação (de baixo para cima) e ainda cada um com sua descrição do conteúdo dos áudios.

Figura 8 - Capa da Subpágina do *Podcast*: Pegadas da Zoologia, no *site* Diário dos Artrópodes.



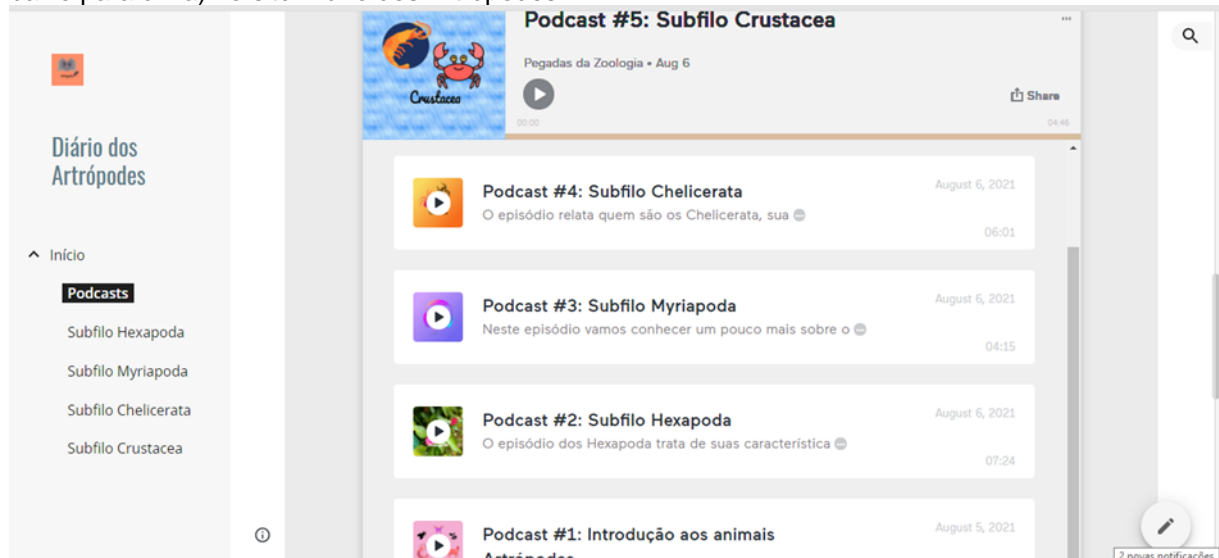
Fonte: a autora (2021).

Figura 9 - Logotipo do *Podcast*: Pegadas da Zoologia incorporado da plataforma *Anchor* para o site Diário dos Artrópodes.



Fonte: a autora (2021).

Figura 10 - Episódios do *Podcast*: Pegadas da Zoologia, ordenados por ordem de publicação (de baixo para cima) no site Diário dos Artrópodes.



Fonte: a autora (2021).

Explorar o uso do *Podcast* no ensino de Zoologia é de grande valia, pois este comparado aos outros recursos didáticos, é uma ferramenta mais flexível e seu modo de apresentação é variado com o objetivo de manter o ouvinte atraído pelo conteúdo, sem contar que o mesmo trabalha com o estímulo da imaginação do aluno (ARAÚJO; SANTOS, 2020).

No meio educativo o *Podcast* é uma tecnologia que aproxima o criador do ouvinte, no caso, o criador será o professor, tendo em vista que, para que haja o

crescimento educativo, não necessita apenas que quem esteja passando o conhecimento seja bom, mas além disso, que seja próximo e autêntico, e isto são características fundamentais para a criação do *Podcast* (FREIRE; ANDRADE, 2013).

Na sequência vêm a subpágina “Subfilo Hexapoda” como mostra a figura 11, com conteúdo textual, indicando quem são esses animais, bem como foram citadas algumas ordens conhecidas e observadas em nosso dia-a-dia. Durante o texto estão apontadas características, sinalizadas e presentes nas imagens da galeria ao final postadas, figura 12.

Figura 11 - Cabeçalho da subpágina do Subfilo Hexapoda do site Diário dos Artrópodes, e conteúdo textual sobre o subfilo.



Fonte: a autora (2021).

Figura 12 - Galeria de imagens dos representantes do subfilo Hexapoda do site Diário dos Artrópodes, com apontamento de estruturas.



Fonte: a autora (2021).

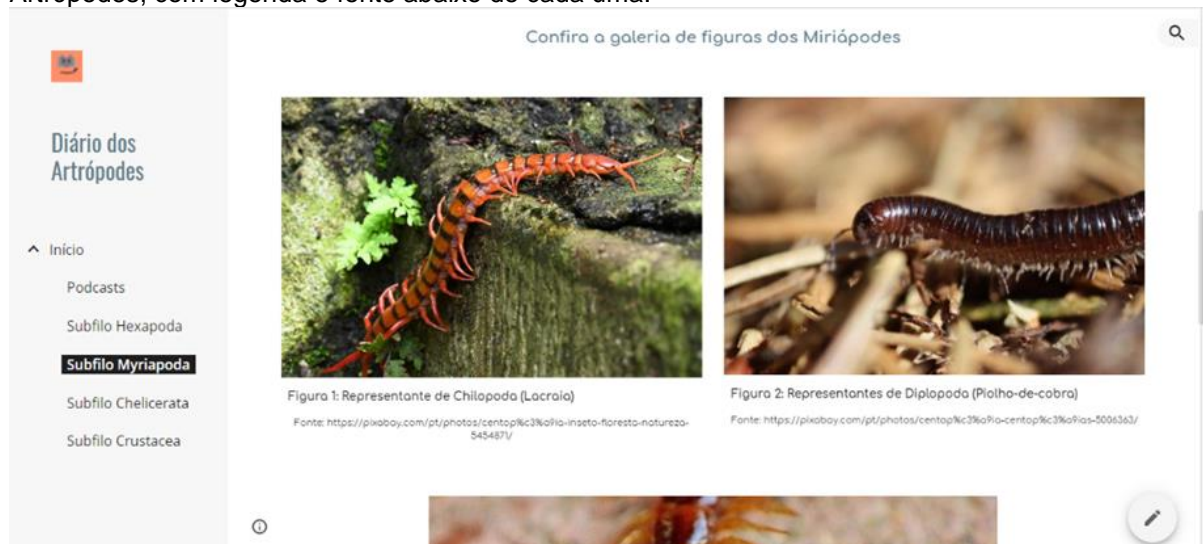
A seguinte subpágina traz um pouco de conteúdo a respeito do Subfilo Myriapoda, com parte textual representada na figura 13 e indicações para visualizar as figuras da galeria, estas estão com suas legendas e sua fonte abaixo das mesmas, figura 14.

Figura 13 - Cabeçalho da subpágina do subfilo Myriapoda do *site* Diário dos Artrópodes e conteúdo escrito a respeito do mesmo subfilo.



Fonte: a autora (2021).

Figura 14 - Galeria de imagens dos representantes do subfilo Myriapoda do *site* Diário dos Artrópodes, com legenda e fonte abaixo de cada uma.



Fonte: a autora (2021).

A próxima subpágina é a do Subfilo Chelicerata, figura 15, onde trabalha quem são os quelicerados e traz características de algumas ordens mais populares. Em seguida está a galeria com algumas imagens dos representantes, figura 16.

Figura 15 - Cabeçalho da subpágina do subfilo Chelicerata do site Diário dos Artrópodes, com conteúdo textual.



Fonte: a autora (2021).

Figura 16 - Galeria de imagens dos representantes do subfilo Chelicerata do site Diário dos Artrópodes, com apontamento e descrição de regiões corporais.



Fonte: a autora (2021).

E como última subpágina do site, têm-se a do Subfilo Crustacea, com uma breve descrição de quem são os representantes e suas características vistos na figura 17, em seguida a galeria de figuras está disponível, figura 18.

Figura 17 - Cabeçalho e conteúdo textual da subpágina do subfilo Crustacea do site Diário dos Artrópodes.



Fonte: a autora (2021).

Figura 18 - Galeria de imagens dos representantes do subfilo Crustacea, com apontamento de regiões diagnósticas, no site Diário dos Artrópodes.



Fonte: a autora (2021).

Esse foi o conteúdo do site desenvolvido para os estudos dos alunos do 2º ano do ensino médio, da Educação Básica. Com termos básicos e simplificados, porém fidedignos, com base nas literaturas já citadas, para facilitar o aprendizado dos educandos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio de muita leitura, tempo e dedicação na construção deste trabalho, a fim de se alcançar os objetivos propostos, foi possível consumir estas ferramentas tecnológicas capazes de extrapolar os limites da sala de aula e ir além do aprendizado dos educandos, auxiliando para o amparo de seus estudos.

Com este trabalho espera-se que tanto o *site* como os *Podcasts* sejam produtivos e tragam bons resultados para os alunos, na disciplina de Biologia, complementando os conteúdos do livro didático sobre os animais invertebrados na Zoologia.

O que podemos destacar é que a Biologia é uma disciplina complexa e necessita de suporte para ter um bom entendimento sobre ela, bem como sobre as suas vertentes como a Zoologia, e aí entra o papel das TICs, que se tornam indispensáveis para o ensino em tempos onde a tecnologia está cada vez mais presente em nosso cotidiano.

Vale salientar que o atual trabalho deve servir de motivação para que demais ferramentas e instrumentos possam ser criados e melhorados, e que estejam disponíveis para dar aporte aos nossos alunos, que por muitas vezes não conseguem ter uma aprendizagem efetiva. Os produtos elaborados neste trabalho, tanto o *site* quanto o *Podcast*, podem ser utilizados como materiais complementares, com indicação do professor para reforçar o que foi trabalhado em sala de aula.

Conclui-se que criar/elaborar produtos tecnológicos para o ensino, não é uma tarefa fácil, exige tempo, estudo, empenho e dedicação. É importante conhecer ainda as dificuldades dos alunos, bem como as dos professores, no intuito de produzir algo que possa auxiliá-los. Outra questão é a de ter consciência de que a ferramenta esteja disponível para todos, seja acessível, e por isso, o ambiente escolar necessita de disponibilizar estes materiais para os alunos em situações menos favorecidas, e se a escola não puder e não ter recursos para essa disponibilização, é imprescindível cobrar dos nossos governantes que se invista mais na melhoria da educação e na capacitação dos nossos professores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.S. As Bibliotecas Universitárias no combate à infodemia. **Reviu –Revista Informação &Universidade**, Santa Maria-Rs, v. 2, p. 1-19, 2020.

ALMEIDA, D.M. **Elaboração de materiais educativos**. Disciplina Ações Educativas na Prática de Enfermagem Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo São Paulo – 2017.

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia em Contexto**. A diversidade dos Seres Vivos. Editora Moderna. São Paulo, v,3, p. 1-320, 2013.

ANDRADE, A.P.R. **O uso das tecnologias na educação: computador e internet**. Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás – Curso de Licenciatura em Biologia a Distância. Brasília, p. 1-22, 2011.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; CHRISTOFFERSEN, M.L.; FREIRE, E, M, X.; SANTOS, R.L. **A sistemática Zoológica ensinada sem o uso das categorias taxonômicas**. *In*: Ensino de zoologia: ensaios didáticos. ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (org.) Ensino de zoologia: ensaios didáticos. João Pessoa, RN: Editora Universitária, p. 65-83, 2007.

ARAÚJO, E.D.O.; SANTOS, E.M.D. **As Arboviroses e o uso de Podcasts como ferramenta facilitadora no processo ensino aprendizagem e promoção a saúde na escola**. Universidade Federal de Pernambuco, Dissertação de Mestrado, Vitória de Santo Antão, p. 1-172, 2020.

ASSIMEN, S.F.; TOURINHO, A.L.; HENRIQUES, A.L. **Identificação e informatização da classe Arachnida na coleção de invertebrados do INPA com ênfase na ordem Opiliones**. XVIIJ Jornada de Iniciação Científica PIBIC CNPq/FAPEAM/INPA. Manaus, p. 1-3, 2009.

BASTOS JÚNIOR, P.D.S.; COSTA, E.M.M.D. **Metodologias e estratégias para o Ensino de Zoologia**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília. Planaltina-DF, p. 1-24, 2013.

BENTO, L.; BELCHIOR, G. Mídia e educação: uso das tecnologias em sala de aula. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**. Cajazeiras, v.1, n.1, p.334-343, dez. 2016.

BERTUSSO, F.R.; MACHADO, E.D.G.; TERHAAG, M.M. MALACARNE, V. A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no ensino de Ciências: um paradigma a ser vencido. *Research, Society and Development*, v. 9, n.12, p. 1-18, 2020.

BEUTEL, R.G.; YAVORSKAYA, M.I.; MASHIMO, I.; FUKUI, M.; MEUSEMANN, K. *The Phylogeny of Hexapoda (Arthropoda) and the Evolution of Megadiversity*. *Arthropodan Embryological Society of Japan*. p. 1-15, 2017.

BONINI, T. A “segunda era” do podcasting: reenquadrando o podcasting como um novo meio digital massivo. Tradução: Marcelo Kischinhevsky. *Radiofonias — Revista de Estudos em Mídia Sonora*, Mariana-MG, v. 11, n. 01, p. 13-32, jan./abr. 2020.

BOTTENTUIT Jr., J.B.; COUTINHO, C.P. **A integração do Google sites no processo de ensino e aprendizagem: um estudo com alunos de Licenciatura em Matemática da Universidade Virtual do Maranhão**. VI Conferência Internacional de TIC na Educação. p. 1-14, 2009.

BRANCO, E.P.; ADRIANO, G.; BRANCO, A.B.D.G.; IWASSE, L.F.A. Recursos tecnológicos e os desafios da Educação em tempos de Pandemia. *Ciet Enped*, Paranaíba-PR, p. 1-14, ago. 2020..

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2021.

BRASIL. BASES LEGAIS - Parâmetros Curriculares Nacionais; **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. PCN+ para o Ensino de Ciências e Matemática. Brasília: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>>. Acesso em: 07 jul.2021.

BRAVO, F.; CALOR, A.R. **Conhecendo os artrópodes do semiárido**. 1.ed. – São Paulo: Métis Produção Editorial, 192 p. 2016.

BRAZIL, T.K.; SILVA, R.M.L.; PORTO, T.J.; AMORIM, A.M.; SILVA, T.F. **Escorpiões de importância médica da Bahia**. Gaz. méd. Bahia, 79 (Supl.1), p. 38-42, 2009.

BRUSCA, R.C.; MOORE, W.; SHUSTER, S.M. **Invertebrados**. Tradução Carlos Henrique de Araújo Cosendey. - 3. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

CAMARGO, N.S.J. D.; BLASZKO, C.E.; UJIE, N.T. **O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. EDUCERE XII Congresso Nacional de Educação. União da Vitória-PR, p. 1-16, 2015.

CARNEIRO, L.D.A.; GARCIA, L.G.; BARBOSA, G.V. Uma revisão sobre aprendizagem colaborativa mediada por tecnologias. **Revista Desafios** – v. 7, n. 2, 2020.

CARNEIRO, L.D.A.; RODRIGUES, W.; FRANÇA, G.; PRATA, D.N. Uso de tecnologias no ensino superior público brasileiro em tempos de pandemia COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

CARNEIRO, V. L. Q. **Integração das tecnologias na educação/ Secretaria de educação à distância**. Brasília: Ministério da educação, SEED. Brasília-DF, p. 1-7, 2005.

CODDINGTON, J. A.; COLWELL, R. K. Arachnida. In: LEVIN, S. C. (Org.). **Encyclopedia of biodiversity**. New York: Academic Press. p. 199-218, 2001.

CORDEIRO, K.M.A. **O impacto da pandemia na educação: A utilização da tecnologia como ferramenta de ensino**. p. 1-15, 2020.

DIAS, C.M.P.C.D. **Multimídia como recurso didático no ensino da biologia reflexão sobre a prática na sala de aula**. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Lisboa. Lisboa, p. 1-119, 2012.

FARIAS, F.L.B.; SANTOS, I.; BARROS, A.T. **Jogos didáticos para o ensino de Zoologia no ensino médio: Relato de experiência no município de Ingá - PB**. VI Congresso Nacional de Educação – CONEDU. p. 1-5, 2019.

FERRARETTO, L.A. **Rádio: o veículo, a história e a técnica**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. Curitiba: IBPEX, p. 1-152, 2007.

FOELIX, R. F. 2011. **Biology of Spiders**. Oxford: Oxford University Press, 3ª edição, 2011.

FRANSOZO, A.; FRANSOZO, M.L.N. **Zoologia dos Invertebrados** – 1. ed. – [Reimpr.]. – Editora Roca. Rio de Janeiro, 2018.

FREIRE, E.P.A.; ANDRADE, A.A.M. **Podcast na educação brasileira: natureza, potencialidades e implicações de uma tecnologia da comunicação**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, tese de Doutorado. Natal, p. 1-338, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 1º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, p. 343-348, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIRIBET, G.; EDGECOMBE, G. D. *The Phylogeny and Evolutionary History of Arthropods*. **Current biology**, [s. l.], 17 jun. 2019.

GÓIS, R.R.P.Q.D.R.; SANTOS, G.M.M; FELISBERTO, P.O.; SILVA, A.M. **As tecnologias utilizadas no ensino de Biologia aplicadas a educação do campo**. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias – CIET. Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância – EnPED. P. 1-9, 2018.

GOMES, C.; FRANÇA, R.; BARROS, T.; RIOS, R. **Spotify: streaming e as novas formas de consumo na era digital**. In: XVII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Nordeste, 2015, Universidade Federal do Ceará, Natal. Anais [...]. Natal: Intercom. p. 1-11, 2015.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Insetos: fundamentos da entomologia**. Com ilustrações de Karina H. McInnes; Tradução e Revisão Técnica Eduardo da Silva Alves dos Santos, Sonia Maria Marques Hoenen – 5. ed. – Rio de Janeiro: Roca, 2017.

HICKMAN, JR., Cleveland P. et al. **Princípios Integrados de Zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan: Editora Guanabara Koogan Ltda, p. 925, 2016.

KIME, R. K.; GOLOVATCH, S. I. *Trends in the ecological strategies and evolution of millipedes (Diplopoda)*. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, v.63, p.333-349, 2000.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. Editora Atica, v.1, 2008.

LIMA, D.C. **Zoologia de Invertebrados**. EdUECE. 1. ed. Reimpressão – Fortaleza, p. 1-169, 2015.

LUVIZOTTO, C.K.; FUSCO, E.; SCANAVACCA, A.C. *Websites educacionais: considerações acerca da arquitetura da informação no processo de ensino-aprendizagem*. **Educação em Revista**, Marília, v.11, n.2, p. 23-40, 2010

MACIEL, M.D.R.; PEREIRA, J.N.; KOCHHANN, D. **Metodologias aplicadas no Ensino de Zoologia nas escolas de ensino médio de Sobral – CE**. JOIN VI Encontro Internacional de Jovens Investigadores, [s. /], p. 1-12, 2019.

MARIA, D.L.D.; ABRANTES, M.M.R.; ABRANTES, S.H.F. A Zoologia no contexto escolar: o conhecimento de alunos e professores sobre a classe reptílica e a utilização de atividade lúdica na educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências** V.13, No.4. p. 1-26, 2018.

MEIRA, J.L.C.; PEREIRA, L.P.; LEMOS, R.R. **Desenvolvimento de uma aplicação web para criação de Podcasts na educação**. Universidade Federal de Santa Catarina. Araranguá, p. 1-48 2018.

MENDES, A. **TIC – Muita gente está comentando, mas você sabe o que é?** Portal iMaster, mar. 2008. Disponível em: <<https://imasters.com.br/devsecops/tic-muita-gente-esta-comentando-mas-voce-sabe-o-que-e>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

MIOLLA, G.T.; HAAS, J. **Animações em gif como ferramenta didática para o ensino de zoologia**. Trabalho de conclusão de curso – Licenciatura em Ciências Biológicas UTFPR. Dois Vizinhos, p. 1-53, 2017.

MONACO, L.M.; MEIRELES; F.C.; ABDULLATIF, M.T.G.V. Animais venenosos: serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias. 2.ed. **rev.ampl.** 40 p. – São Paulo: Instituto Butantan, 2017.

MORAN, J. M. Novas tecnologias e o re-encantamento do mundo. **Tecnologia educacional**, Rio de Janeiro, v. 23, n.126, p. 24-26, set.-out. 1995.

MOREIRA, J.A.M; HENRIQUES, S.; BARROS, D. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**. São Paulo, n. 34, p. 351-364, 2020.

MORRIS, Simon Conway. D. Grimaldi & M. S. Engel 2005. *Evolution of the Insects*. xv + 755 pp. Cambridge, New York, Melbourne: cambridge university press. price £45.00, us \$75.00 (hard covers). isbn 0 521 82149 5.. **Geological Magazine**, [S.L.], v. 144, n. 6, p. 1035-1036, 22 out. 2007.

MOURA, A.D.S.; SANTOS, T.R.; SILVEIRA, F.D.M. **Zoologia e entomologia agrícola**. [revisão técnica: Diogo Feliciano Dias Araújo]. – Porto Alegre: SAGAH, 2019.

NEVES, K.R.D; SCHWANTES, L. Ensino de Zoologia por desafios de observação: O método científico como instrumento de aprendizagem. **REnBio - Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**-ISSN:1982-1867 -vol. 12, n.2, p. 188-206, 2019.

NEGREIROS, J.P.D.; APOLINÁRIO, M.O. **Novas metodologias aplicadas no ensino do Filo Annelida em uma escola pública do Município de Cuité – PB**. Ces. p. 1-68, 2016.

OLIVEIRA, N.C.R.; PARANHOS, J.D.N. **Ensino de Zoologia: percepção de alunos e professores em escola de Ensino Básico sobre fauna edáfica**. Experiências em Ensino de Ciências V.12, No.6. p. 1-13, 2017.

OLIVEIRA, T.T; PERIOTTO, F. **Uso de TICs no ensino da Biologia: um olhar docente**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Diretoria de Pesquisa e Pós Graduação, Medianeira-PR. p. 1-35, 2013.

PECHENIK, J.A. **Biologia dos invertebrados**. Com tradução e revisão técnica: [Aline Barcellos Prates dos Santos ... et al.]. – 7. ed. – Porto Alegre: AMGH, 2016.

PEREIRA, L.C.C. **Aranhas**. Resende, p. 1-51, jul. 2009.

PEREIRA, M.B.M.; AMARAL, É. **O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação em Escolas Estaduais que atendem alunos de áreas de vulnerabilidade social na cidade de Bagé-RS**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, p. 1-66, 2012.

POLITO, R. **Recursos audiovisuais nas apresentações de sucesso**. 1ª Ed. São Paulo: Saraiva, 1995.

RASH, L.D.; HODGSON, W.C. *Pharmacology and biochemistry of spider venoms*. **Toxicon**. p. 1-30, 2002.

RICHTER, E.; LENZ, G.; HERMEL, E.D.E.S.; GULLICH, R.I.D.C. Ensino de zoologia: concepções e metodologias na prática docente. **Revista Ensino e Pesquisa**, v.15, n. 1, 27-48, 2017.

RUPPERT, E.E.; BARNES, D.R. **Zoologia dos Invertebrados**. 6º ed. São Paulo: Rocca, 1996. 1029 p.

SÁ, M.G.; MOURA, G.L. A crítica discente e a reflexão docente. **Cadernos EBAPE.BR**. Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 1-10, dez. 2008.

SAIDELLES, T.; MINUZI, N.A.; BARIN, C.S.; SANTOS, L.M.A. A utilização do *podcast* como uma ferramenta inovadora no contexto educacional. 23º Seminário Internacional de educação, tecnologia e sociedade. **Redin - Revista Educacional Interdisciplinar**. v. 7, n. 1. p. 1-10, 2018.

SANTOS, D.C.O; BIERHALZ, C.D.K. **Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC): contribuições do blog no ensino de ciências**. Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito. p. 1-63, 2016.

SANTOS, I.; FARIAS, F.L.B.; DE MELO, L.D.M.; DA SILVA, A.C.B.; FREITAS, D.L.; ELEUTÉRIO, D.A.; BARROS, A.T. Jogos didáticos para o ensino de zoologia no ensino médio: relato de experiência no município de Ingá-PB. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], p. 27076-27086, 13 maio 2020.

SANTOS, J.R.S.; SOUZA, B.T.C. A Utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Biologia: Uma Revisão Bibliográfica. Id on Line **Rev. Mult. Psic.** V.13, N. 45 SUPLEMENTO 1, p. 40-59, 2019.

SANTOS, M.; SILVA, R.A.; ANTUNES, S.C. Artrópodes. **Revista Ciência Elementar** V6(2):042. 2018.

SANTOS, S.C.S.; TERÁN, A.F.; FORSBERG, M.C.S. **Analogias em livros didáticos de Biologia no ensino de Zoologia**. Investigações em Ensino de Ciências – Manaus, V15(3), p. 591-603, 2011.

SANTOS, T.P; SOUSA, J.D.S.; GUILHERME, B.C.; ARAUJO, M.L.F. **Concepções de alunos do ensino fundamental sobre invertebrados**. XI Jornada de ensino, pesquisa e extensão - JEPEX - UFRPE. Recife. p. 1-3, 2011.

SCHUHMACHER, V.R.N.; ALVES FILHO, J.P.; SCHUHMACHER, E. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciências Educacionais**, Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.

SELWYN, N. O Uso das TIC na educação e a promoção de inclusão social: uma perspectiva crítica do Reino Unido. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 29, n. 104 - Especial, p. 815-850, out. 2008.

SEREJO, C.; YOUNG, P.S.; CARDOSO, I.A.; TAVARES, C.R.; ABREU JÚNIOR, C.R. **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Filo Arthropoda Subfilo Crustacea. Cap. 8 . Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 299-337 (Série Livros n. 18). 2006.

SILVA, C.H.S.; FEITOSA, R.R.; DA SILVA, R.A.; BRAGA, A.D.M.; SOBREIRA, A. C.M. **A Zoologia nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: análise comparativa Do conteúdo do Filo Platyhelminthes**. VI CONEDU, [s. l.], p. 1-12, 2019.

SILVA, L.R.S.D. **Zoologia para meus ouvidos: Produção de Podcasts relacionadas à Zoologia envolvendo cultura e sociedade para distribuição em instituições públicas de ensino**. VII Fórum de Extensão da UNESA, 2020.

SILVE, I.M.; LEMOS A.B. **Consumo de Podcasts e Produção de Sentidos: análise do Programa “Mamilos – Jornalismo de Peito Aberto**. Intercom – Sociedade

Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. 43º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – VIRTUAL. p. 1-15, 2020.

SIMON, M.A.T. **O uso de ferramentas *online* na educação: *blogs* e *sites*.** Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Sinop. *Fronteira Digital*, n. 5, p. 1-26, 2016.

SOSA, E.; BONITO, M. **Pesquisa exploratória para conhecer o contexto científico dos *Podcasts* jornalísticos no *Spotify*.** In: XX Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul. Porto Alegre. Anais [...]. Porto Alegre: Intercom, p. 1-13, 2019.

TOMIO, D.; GRIMES, C.; RONCHI, D.L.; PIAZZA, F.; REINKE, K.; PECINI, V. **As imagens no Ensino de Ciências: o que dizem os estudantes sobre elas?** Caderno pedagógico, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.

TORRES, T. P. S.; ANDRADE, D. C. **Xadrezoo: uma proposta de jogo didático de zoologia para estudantes do ensino médio.** In III Congresso Nacional da Educação. Campina Grande-PB. p. 1-7, 2015.

TRIPLEHORN, C.A.; JOHNSON, N.F. **Estudo dos insetos.** [tradução Noveritis do Brasil]. 2. ed. -- São Paulo: Cengage Learning, 2015.

VANIM, S.A. Filogenia e classificação p. 82-109. In: RAFAEL, J.A.; MELO, G.A.R.; DE CARVALHO, C.J.B.; CASARI, S.A.; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia.** Ribeirão Preto, Holos Editora, 810p. 2012.

WORLD SPIDER CATALOG 2021. Version 20.5. **Natural History Museum Bern.** Disponível em: <<http://wsc.nmbe.ch>>. Acesso em: 04 jul. 2021.

ZANI, A. V.; NOGUEIRA, M. S. Critical incidents in the teaching-learning process of a nursing course through the perception of students and faculty. **Revista Latino-Americana de Enfermagem.** Ribeirão Preto, v. 14, n. 5, p. 742-748, set./out. 2006.

ZHANG, Zhi-Qiang. Phylum Arthropoda. **Zootaxa**, [s. l.], 30 ago. 2013. Disponível em: <<https://www.mapress.com/zt/article/view/zootaxa.3703.1.6/32475>>. Acesso em: 21 jul. 2021.

APÊNDICE

APÊNDICE A - ROTEIRO: *PODCAST* INTRODUÇÃO AOS ARTRÓPODES

Abertura (som/música)

Apresentação do tema que será falado no *Podcast*

Vinheta para iniciar o *Podcast*

Texto para fala: Artrópodes, nome de origem grega que significa pés ou pernas articulados, é o filo que representa animais que como o nome já diz, possuem apêndices corporais articulados, sendo estes pernas, antenas e aparelho bucal. Os Artrópodes constituem cerca de 80% de todos os animais, e mais de 1,5 milhões de espécies descritas, o que demonstra sua grande diversidade.

As características gerais do grupo são: corpo segmentado interno e externamente, e dividido em cabeça (céfalo) e tronco, ou cabeça tórax e abdome, cabeça com labro (lábio superior), cutícula que forma o exoesqueleto rígido que pode ser de quitina ou calcário, cada segmento corporal possui um par de apêndices articulados, a região da cabeça ou céfalo possui um par de olhos laterais compostos e um ou vários ocelos simples, a cavidade corporal chamada de celoma é composta por sistema excretor e reprodutor, sendo formada pela hemocele por onde flui a hemolinfa que corresponde ao sangue em seres humanos, sistema circulatório é aberto com coração dorsal, trato digestivo composto por: estomodeu, mesêntero e proctodeu, sistema nervoso é ganglionar ventral, crescimento ocorre por troca de “muda”, num processo conhecido como ecdise, a maioria é dioica com diferenciação entre macho e fêmeas, e o desenvolvimento pode ser direto, indireto ou misto.

A distribuição é grande, ocupam diversos habitats, e sua alimentação também é variada. O filo Arthropoda é dividido em quatro subfilos principais que são: Crustacea, Myriapoda, Chelicerata e Hexapoda, nos próximos *podcasts* estudaremos estes subfilos separadamente.

Finalização do *Podcast* e música de encerramento.

APÊNDICE B – *PODCAST* ROTEIRO SUBFILO HEXAPODA

Abertura (som/música)

Apresentação do tema que será falado no *Podcast*

Vinheta para iniciar o *Podcast*

Texto para fala: Os hexápodes são o maior grupo de Arthropoda, com aproximadamente 1 milhão de espécies conhecidas, no entanto, estima-se que esse número possa chegar a 5 milhões. Hexapoda compreende todos os artrópodes que possuem três pares de pernas incluindo predominantemente os insetos (Classe Insecta), e ainda mais três classes de organismos menos desenvolvidos, ametábolos, ápteros e entognatos, que são os Collembola, Protura e Diplura.

Os insetos distribuem-se por todos os habitats e são os únicos invertebrados com capacidade de voar, por possuírem, na grande maioria, dois pares de asas torácicas. Além da presença de três pares de pernas e de dois pares de asas, pode-se citar como características diagnósticas dos insetos: o plano corpóreo bem definido, composto por cabeça, tórax com três segmentos e abdome com 11 segmentos, um par de antenas, peças bucais, sistema de trocas gasosas aéreas formado por traqueias e espiráculos, túbulos de Malpighi formados como evaginações proctodeais, como meio excretor. São encontrados em todos os ambientes possíveis, exceto no mar profundo.

A alimentação é bem variada, são herbívoros, carnívoros, detritívoros, e ainda comensais e parasitas hematófagos. O tipo de alimento está associado à morfologia do aparelho bucal dos insetos, que podem ser: mastigadores como os besouros (Coleoptera), sugadores maxilar como borboletas e mariposas (Lepidoptera), picadores sugadores como os mosquitos (Diptera) e absorvedores como as moscas (Diptera). Sobre a cutícula dos insetos, uma importante característica que lhes conferiu sucesso, é a camada fixa que forma o exoesqueleto do corpo, membros e asas, tem função de proteção dos tecidos, formando uma barreira, bem como contra perda de água, sua espessura varia de rígida como a de besouros até flexível como de lagartas. A epiderme é quem secreta a cutícula, juntas elas formam o tegumento, parte mais externa dos insetos. É a epiderme responsável pelo processo de muda, em que o inseto passa por ecdise, abandonando a cutícula mais velha (exúvia) durante seu crescimento.

Os insetos são dioicos com fecundação interna, alguns deles como as borboletas, por exemplo, fazem a oviposição de seus ovos somente sobre plantas para que quando eclodam, as larvas possam se alimentar das folhas. Além disso os insetos sofrem metamorfose, transformações que ocorrem na morfologia dos mesmos em cada estágio de vida, existem três tipos a metamorfose completa, chamada de desenvolvimento holometábolo onde o indivíduo jovem é totalmente diferente do adulto, ex: borboletas, mariposas, besouros, desenvolvimento hemimetábolo é quando não ocorre muitas modificações entre indivíduo jovem e adulto, ex: gafanhotos, baratas e percevejos, e o desenvolvimento ametábolo, é quando não ocorre nenhuma mudança ex: traça-dos-livros. Embora algumas espécies de insetos são consideradas pragas agrícolas, e outras são responsáveis por transmitir inúmeras doenças aos seres humanos, como por exemplo, a dengue, malária, doença de Chagas, a sua importância para vida na Terra é indiscutível. Eles atuam na ciclagem de nutrientes, dispersão de fungos, decomposição de cadáveres e excrementos. Além disso, garantem a propagação de espécies de plantas e a segurança alimentar mundial ao atuarem como polinizadores, participam da disseminação de sementes, além de servirem como alimento a outros animais. Existem ainda culturas que utilizam insetos na sua alimentação, pois estes são ricos em proteínas, essa cultura alimentar é chamada de entomofagia.

Finalização do *Podcast* e vinheta de encerramento.

APÊNDICE C – *PODCAST* ROTEIRO SUBFILO MYRIAPODA

Abertura (som/música)

Apresentação do tema que será falado no *Podcast*

Vinheta para iniciar o *Podcast*

Texto para fala: Myriapoda, nome que significa “com muitos pés”, constituem o subfilo ao qual pertencem quatro classes, sendo as mais conhecidas e observadas em nosso dia-a-dia as classes Chilopoda e Diplopoda.

Os Chilopoda são as conhecidas lacraias ou centopeias, com divisão corpórea entre cabeça e tronco, tem seu corpo alongado achatado ou vermiforme, contendo 15 ou mais pares de pernas, sendo um par por metâmeros torácicos ou abdominais. Também contam com um par de antenas e um par de apêndices venosos, utilizados para paralisar suas presas. Os tamanhos podem ser de 4 mm a 50 cm de comprimento. A reprodução é sexuada e estes animais são encontrados em regiões de clima temperado e tropical em ambientes mais escondidos, como de baixo de pedras, troncos e cascas de árvores.

Os Diplópodes consistem em animais conhecido como milípedes, devido ao número de pernas que possuem, duas por segmento. O corpo é formado por três tagmas: cabeça, tórax e abdome. A região da cabeça é arredondada na porção superior e plana na inferior, tem um par de antenas e mandíbulas bem desenvolvidas para alimentação. No Brasil são chamados de piolho-de-cobra, emboá, gongolô, dentre outros nomes populares. São animais de hábitos predominantemente noturnos, evitam a luz e vivem sob folhas, rochas, troncos; alguns habitam cavernas e ninhos de formigas e cupins. A maioria dos diplópodes é herbívora, se alimentam de matéria vegetal em decomposição, algumas vezes podem se alimentar de vegetais vivos. Os milípedes são animais de movimentação lenta e quando perturbados tem o hábito de enrolar-se. Muitos ainda protegem-se produzindo toxinas ou repelentes em glândulas especializadas (glândulas repugnatórias), encontradas na lateral do corpo. Seu corpo cilíndrico é constituído por 25 a mais de 100 segmentos.

Finalização do *Podcast* e vinheta de encerramento.

APÊNDICE D – *PODCAST* ROTEIRO SUBFILO CHELICERATA

Abertura (som/música)

Apresentação do tema que será falado no *Podcast*

Vinheta para iniciar o *Podcast*

Texto para fala: O subfilo Chelicerata onde “cheli” significa “garras” se referindo à estrutura móvel utilizada no manuseio do alimento/presa, que são as quelíceras. Neste grupo encontram-se as aranhas, escorpiões, ácaros, opiliões, límulos, carrapatos e outros menos conhecidos. A diversidade de espécies está entre 100 mil, ficando atrás apenas dos insetos.

O corpo dos quelicerados é composto por cefalotórax ou prossoma e abdome ou o opistossoma, sendo que no cefalotórax são inseridos 6 pares de apêndices, incluindo 4 pares de apêndices locomotores, um par de pedipalpos e um par de quelíceras. Não possuem antenas. O subfilo é dividido em três classes: Xiphosura, Arachnida e Pycnogonida.

Os Xiphosura são representados pelos caranguejos-ferradura, considerado um fóssil vivo devido suas características primitivas, a porção posterior desses animais é indivisível, sem segmentos, contém 6 pares de apêndices laminares, sendo que o primeiro par fundido forma um opérculo genital, e os demais são modificados em brânquias foliáceas, as pernas locomotoras são queladas, o último par tem a função de apoio ao animal no sedimento. Vivem em ambiente marinho e se alimentam de outros animais ou detritos.

A classe Arachnida compreende as aranhas, opiliões, escorpiões, ácaros e carrapatos, estas são as mais conhecidas, no entanto existem outras classes. No geral os aracnídeos tem o corpo dividido em cefalotórax e abdome, quatro pares de pernas, a grande maioria deles é predadora e em virtude possui glândulas de veneno como as aranhas, que injetam nas presas pelas quelíceras ou agulhões como os escorpiões, esta estrutura é encontrada ao final da sua cauda. Em decorrência disso, acidentes entre esses animais e humanos, ou até mesmo com outros animais domésticos podem vir a acontecer, e por isso esses aracnídeos tem grande importância médica.

Algumas espécies de aranhas e escorpiões possuem um grande potencial em suas toxinas, como, por exemplo, a Aranha Marrom, Armadeira e Viúva – negra, e entre os escorpiões: Escorpião – marrom e Escorpião – amarelo, duas espécies encontradas

no Brasil. A classe dos ácaros e carrapatos também possui interesse econômico e médico, ácaros por exemplo, podem causar alergias e carrapatos são parasitas de outras espécies.

A reprodução dos aracnídeos em grande maioria é sexuada, podendo haver cópula ou não, com diocismo, nas aranhas por exemplo o macho tece uma espécie de saquinho de seda onde abriga seus espermatozoides, ao encontrar a fêmea ele introduz os espermatozoides no poro genital dela, esta por sua vez irá fecundar internamente, e seus ovos serão envoltos por seda, agora produzida por ela, algumas podem carregar os ovos consigo e outras podem deixar em determinados locais protegidos em sua teia, irão eclodir dos ovos aranhas filhotes muito semelhantes as adultas, caracterizando um desenvolvimento direto.

Finalização do *Podcast* e vinheta de encerramento.

APÊNDICE E – *PODCAST* ROTEIRO SUBFILO CRUSTACEA

Abertura (som/música)

Apresentação do tema que será falado no *Podcast*

Vinheta para iniciar o *Podcast*

Texto para fala: Os Crustáceos são assim chamados devido à presença de um revestimento rígido a concha, estima-se que existem aproximadamente 67 mil espécies de predomínio marinho ou de água doce que são os camarões, caranguejos, siris, lagostas e lagostins e entre os poucos exemplares terrestres está o popular tatuzinho-de-jardim. Ainda existem espécies sésseis como as cracas que vivem fixadas as rochas e outros substratos. Esses animais são bem populares por conta da sua utilização gastronômica. As dimensões vão de 100 µm de comprimento a 4 metros de comprimento como os caranguejos japoneses.

O exoesqueleto desses animais é popularmente conhecido como carapaça composto por quitina e carbonato de cálcio, essa carapaça é trocada periodicamente no processo de muda, onde uma nova carapaça ficará no lugar da antiga. O corpo dos crustáceos é organizado em dois tagmas o cefalotórax e o abdome com apêndices locomotores que diferem em número de acordo com a espécie. Possuem dois pares de antenas (antenas e antênulas) ocelos e olhos compostos na grande maioria dos grupos, um par de mandíbulas e dois de maxilas. Todos os apêndices talvez com exceção do primeiro par de antenas, que são birremes, ou seja, tem dois ramos, são bi-ramificados. O abdome dos crustáceos termina em uma região chamada de télson, a qual se encontra o ânus do animal.

A alimentação dos crustáceos vai de acordo com o modo de vida de cada espécie, as cracas são animais filtradores, retiram partículas da água do mar, alguns caranguejos são herbívoros se alimentam de algas, outros são carnívoros, os camarões, siris e alguns caranguejos são detritívoros, alimentam-se de variados detritos orgânicos.

Quanto a reprodução dos crustáceos, a maioria é dioica. Os machos apresentam estruturas especializadas com função de transferir “pacotes” de espermatozoides para o receptáculo seminal da fêmea. Os óvulos eliminados pelos poros genitais da fêmea, permanecem aderidos ao seu abdome, onde são fecundados. Algumas espécies tem desenvolvimento direto e outras podem apresentar estágios larvais ou naupliares.

Finalização do *Podcast* e vinheta de encerramento.