



**UnB**



**BRUNO LEONARDO BATISTA ALCANTARA**

**CONTRIBUIÇÕES DA ANIMAÇÃO BOB ESPONJA CALÇA  
QUADRADA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA DE  
INVERTEBRADOS**

**BRASÍLIA**

**2024**

**BRUNO LEONARDO BATISTA ALCANTARA**

**CONTRIBUIÇÕES DA ANIMAÇÃO BOB ESPONJA CALÇA  
QUADRADA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA DE  
INVERTEBRADOS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia.

Orientador: Dr. Marcos Antônio dos Santos Silva Ferraz.

**BRASÍLIA**

**2024**

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

A Deus, pela minha vida e por me ajudar a superar todos os obstáculos encontrados ao longo desse curso.

A minha família por seu apoio e estímulo. Em especial: a minha companheira Kleyland, por suportar meus momentos de ansiedade e tensão, por suas opiniões e prestimosas revisões de gramática e redação, por entender os momentos de ausência; a minha filha mais velha Luíza, por paciência em ser a primeira cobaia e pelas opiniões relevantes na adequação de procedimentos; a minha filha mais nova, Maria Olivia, pelo sorriso inspirador e motivação a continuar, minha mais profunda e terna gratidão.

Ao meu orientador Dr. Marcos Antônio Silva Ferraz, pela paciência, pelos ensinamentos e pelo bom humor, mesmo nas merecidas broncas. Aos colegas de curso, companheiros de jornada, sem os quais seria muito mais difícil, muito obrigado. A cinco colegas que se tornaram irmãos e irmãs de mestrado, pelo carinho, compreensão, suporte, paciência e confiança.

Aos companheiros de trabalho, a parceira de trabalho Stella Cândida (minha “coordenadora de coração”), aos diretores Sebastião e Elirosy, aos coordenadores Wagner, Hellen e Sandro, cujos esforços e compreensão foram fundamentais para essa jornada, Obrigado.

E a todos que fazem crer que batalhas são vencidas por exércitos e não por um só, pois tenho um exército de pessoas que lutam comigo e por mim. A essas pessoas minha profunda gratidão.

Relato do Mestrando - Turma 2021

Instituição: Universidade de Brasília
Mestrando: Bruno Leonardo Batista Alcantara
Título do TCM: <b>Contribuições da animação Bob Esponja calça quadrada para o ensino de zoologia de invertebrados.</b>
Data da defesa: 25/03/2024
<p>Minha participação no PROFBIO representou uma jornada de aprendizados, reaprendizados e descobertas. Foi ter a certeza de que sempre há algo novo a aprender, novos horizontes a serem contemplados e limites a serem expandidos. É, ainda, empolgar-se novamente com o magistério depois de mais de duas décadas de exercício aprendendo e aplicando novas técnicas e metodologias. Também precisei reaprender conteúdos que ensinei por muito tempo e que agora se modificaram sob a luz da atualidade dos avanços científicos e com isso corrigir erros que antes eram dados como verdades. E por conta, reexperimentar as angústias e ansiedades de aluno, percebendo que aluno “é tudo igual, só muda o endereço”. De mesma forma, se dar conta do valor do companheirismo, da parceria de todas as horas, experimentar saudade e saber o peso da distância, mesmo quando se mora na mesma cidade. Em resumo, participar do PROFBIO foi uma experiência muito rica, além das percepções acadêmicas e profissionais, com seus momentos bons e ruins e pelos quais só se pode agradecer.</p>

# CONTRIBUIÇÕES DA ANIMAÇÃO BOB ESPONJA CALÇA QUADRADA PARA O ENSINO DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS

## RESUMO

As Gerações Z e Alpha, nascidas na era digital apresentam um perfil diferente das gerações anteriores: são mais imediatistas, ansiosas e requerem respostas mais rápidas. Por isso, captar e manter seu interesse requer estratégias diferenciadas, principalmente no ensino de ciências e no de Biologia, foco desse trabalho. Assim, optou-se por promover o aprendizado dos alunos da 2ª série do Ensino Médio tendo como facilitador a animação Bob Esponja Calça Quadrada, considerando-a como elemento do cotidiano do aluno dotado de apelo emocional e, com base nessa premissa, desenvolver uma sequência didática investigativa com a finalidade de dar ao aluno condições de utilizar o conhecimento prévio para gerar novos conhecimentos, ter ideias próprias e poder discutilas com colegas e professores, passando do conhecimento espontâneo ao conhecimento científico, além compreender as condições em que o conhecimento foi construído ao longo das gerações anteriores. A sequência elaborada foi constituída de duas etapas, empregando atividades práticas simples e uso de imagens na forma de baralho para dar ludicidade e promover o interesse do aluno, em alternativa às aulas expositivas de Zoologia sobre invertebrados.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia, atividades planejadas, Sequência didática, desenho animado em sala de aula, afetividade, Biologia marinha

## RÉSUMÉ

Les générations Z et Alpha, nées à l'ère numérique, présentent un profil différent des générations précédentes : elles sont plus immédiatistes, anxieuses et nécessitent des réponses plus rapides. Par conséquent, capter et maintenir leur intérêt demande des stratégies différenciées, en particulier dans l'enseignement des sciences et de la biologie, au centre de ce travail. Ainsi, on a choisi de promouvoir l'apprentissage des élèves de deuxième année du secondaire en ayant comme facilitateur l'animation **Bob l'éponge carrée**, le considérant comme un élément de la vie quotidienne de l'élève et doté d'un attrait émotionnel et, sur la base de cette prémisse, développer une séquence didactique d'investigation. La séquence élaborée a été constituée de deux étapes utilisant des activités pratiques simples et l'utilisation d'images sous forme de cartes pour donner de la ludicité et de promouvoir l'intérêt de l'élève, en alternative aux cours d'exposition Zoologiques sur les invertébrés.

Mots-clés : enseignement de la biologie, activités planifiées, Séquence didactique, dessin animé en classe, affectivité

## ABSTRACT

Generations Z and Alpha, born in the digital age have a different profile from previous generations: they are immediate, anxious and require faster responses. Therefore, capturing and maintaining their interest requires different strategies, especially in science teaching and biology, the focus of this work. Thus, it was decided to promote the learning of students of the 2nd grade of high school having as facilitator the animation SpongeBob Square Pants, considering it as an element of the student's daily life and endowed with emotional appeal and based on this premise, develop an investigative didactic sequence. The sequence elaborated was constituted of two stages employing simple practical activities and use of images in the form of cards to give playfulness and to promote the interest of the student, in alternative the expositive classes of Zoology on invertebrates.

Key words: Biology teaching, planned activities, didactic sequence, cartoon in the classroom, affectivity.

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1 - Alunos organizados de acordo com as roupas. Forma simplificada de montar uma filogenia, observar a disposição em função das roupas usadas por cada um. Em A, a disposição final depois de vários ajustes. Em B, uma tentativa de ajuste. Foto autoral. 27

Figura 2- Exemplo de reclassificação das figuras após relacionar fotos e ilustrações. Considere-se também a ordem de classificação em que se nota um certo aumento de complexidade na ordem estabelecida – o aluno partiu do menos para o mais complexo, de cima para baixo. 31

Figura 3- Na compilação de uma sistemática de invertebrados, o ordenamento e a preocupação em manter a referência cronológica do aparecimento de algumas características. 32

Figura 4- Ilustrações de personagens retiradas do site: [https://spongebob.fandom.com/wiki/List\\_of\\_specie](https://spongebob.fandom.com/wiki/List_of_specie). Fotos de animais retiradas do site: <https://pt.wikipedia.org> 55

---

## ÍNDICE DE TABELAS

---

Tabela 01: Conceitos prévios sobre o que seria um invertebrado	29
Tabela 02- Conjunto de características usado para classificar as figuras de animação, em que alguns dos critérios refletem impressões dos alunos. Estão listadas as classificações que apareceram mais de uma vez.	30
Tabela 03: Relação de figuras e espécies de invertebrados	56
Tabela 04 : Relação de figuras e espécies de vertebrados	57



---

SIGLAS USADAS:

---

PPP	Projeto Político Pedagógico
IE	Instituição de Ensino
SD	Sequência Didática
SDI	Sequência Didática Investigativa
CEP	Conselho de Ética em Pesquisa
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
UE	Unidade de Ensino

---

---

SUMÁRIO

---

---

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS DO TRABALHO</b>	<b>21</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>21</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos:</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>22</b>
<b>3.1</b>	<b>CEP e aplicação.</b>	<b>22</b>
<b>3.2</b>	<b>A sequência didática.</b>	<b>22</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Etapa 01 – abordando os sistemas de classificação mais comuns:</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Etapa 02 – aula sobre classificação de seres vivos usando Bob Esponja:</b>	<b>24</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Recursos didáticos</b>	<b>25</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Avaliação</b>	<b>25</b>
<b>3.3</b>	<b>Validação da sequência didática:</b>	<b>25</b>
<b>3.4</b>	<b>Coleta de dados</b>	<b>25</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Primeira Etapa</b>	<b>25</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Segunda Etapa</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>26</b>
<b>4.1</b>	<b>Primeira Etapa</b>	<b>26</b>
<b>4.2</b>	<b>Segunda Etapa</b>	<b>28</b>
<b>4.3</b>	<b>Validação</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>APÊNDICE I</b>	<b>45</b>
<b>8</b>	<b>APÊNDICE II</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>APÊNDICE III</b>	<b>58</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Oliveira, Imig e Gavinho (2021), um dos maiores desafios da educação contemporânea é a dificuldade de despertar o interesse dos alunos. Essa realidade pode ser constatada por meio de notícias e relatos da sociedade. É evidente que a educação em muitas instituições escolares enfrenta crises, e uma das causas é a falta de motivação dos estudantes para participar das atividades propostas pelos professores. No entanto, imagina-se que seria possível chamar a atenção desses jovens utilizando algo com o qual eles estão familiarizados (OLIVEIRA, IMIG E GAVINHO, 2021) ou que pelo menos tenha sido parte de algum momento de suas vidas em seu tempo livre. Essa forma de lazer poderia derivar em métodos que despertassem o interesse deles para aprender, consideradas as peculiaridades das gerações atuais, como a Geração Z, por exemplo.

A Geração Z, formada pelos nascidos entre 1993 e 2009, e a Alpha, nascidos a partir de 2010 (OBREGON *et al.*, 2016), cresceram em um ambiente de muito acesso à informação devido à facilidade fornecida pela tecnologia (FREIRE FILHO e LEMOS, 2008). São as gerações nativas da era digital. Sendo assim, principalmente a Z, são gerações mais ansiosas e imediatistas, precisam de respostas rápidas e são naturalmente multitarefas. Por conta disso, podem decidir o quê, quando e como aprender, criando uma dificuldade para capturar e manter o seu interesse, bem como manter a disciplina no ambiente escolar. Além dessa peculiaridade geracional, a distância dos conteúdos em relação ao cotidiano, a complexidade dos temas e a necessidade de instrumentos que permitam ver os fenômenos descritos nos livros, diminuem significativamente a atratividade de disciplinas como a de Biologia (PRUDÊNCIO; GUIMARÃES, 2017).

Segundo Dos Santos (2020), a forma tradicional de ensinar, onde os professores eram a autoridade e os alunos eram passivos, não funciona como deveria para essa geração e a escola que, como todas as coisas na vida, deveria estar em constante evolução. No entanto, o modelo organizacional permaneceu estagnado e não se alinha com as necessidades sociais da atualidade.

Ao compreender que aprendizagem seja, simplificada, um processo contínuo de mudança no comportamento que ocorre como resultado da interação do indivíduo com o meio, essa mudança pode ser permanente ou temporária, e pode ser impulsionada por uma variedade de fatores, incluindo a motivação, a experiência e o contexto (GONÇALVES, 2007). Nesse sentido, o ensino tradicional, que promove uma aprendizagem, focada no conteúdo e na memorização, não atende às demandas da nova perspectiva de ensino. Essa abordagem não contextualiza o conteúdo e não envolve o aluno, o que pode ser um fator que contribui para a dificuldade de aprendizagem de uma disciplina como a Biologia (DURÉ *et al.*, 2018).

Assim, os jovens estudantes exigem um método de ensino mais interativo e centrado no aluno. Para tornar a sala de aula mais dinâmica, interativa e envolvente, é imperativo implementar um método de ensino que centre o aluno como ator principal do processo de ensino e enfatize o desenvolvimento do próprio conhecimento do aluno. Portanto, melhorar a prática docente é vital.

Em sintonia com a BNCC (BRASIL, 2018), buscando uma metodologia de ensino que promova uma aprendizagem ativa dos alunos, chega-se ao ensino por investigação. No trabalho de Clement, Custódio e Filho (2015), é apresentada uma metodologia que estimula os alunos a participarem ativamente do processo de aprendizagem e se alinha com a natureza da ciência fornecendo conhecimentos e habilidades úteis para resolver problemas de interesse social ou pessoal.

Para isso o ensino por investigação coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem. Eles são desafiados a resolver problemas reais ou hipotéticos, utilizando as habilidades e conhecimentos adquiridos em sala de aula. Essa abordagem tem o potencial de despertar o interesse e o envolvimento dos alunos na construção de conhecimento, o que pode resultar em uma motivação para aprender por conta própria. Os trabalhos em grupo também são incentivados, pois aumentam a interação social e fortalecem as conexões entre os alunos.

O ensino por investigação deve promover o aprendizado tanto da ciência quanto sobre a ciência. Os alunos devem ser estimulados a pensar criticamente, discutir, formular perguntas, criar e testar hipóteses, justificar conceitos e aplicar o que aprenderam em situações reais. Na condição de protagonista, eles devem ser responsáveis pela coleta de informações, formulação de hipóteses, elaboração de estratégias, análise de dados e comunicação dos resultados. Isso os leva a aprender interações e práticas discursivas fundamentais da ciência, como generalizações, explicações, descrições e argumentações (CARVALHO, 2013). Ainda que achem que o ponto de partida das sequências é um problema difícil, contextualizado e fascinante; o caminho trilhado para a resolução é tão importante quanto a resposta.

Em relação a outras abordagens pedagógicas tradicionais centradas na figura do professor como aquele que detém o conhecimento, como as aulas expositivas, o ensino por investigação apresenta uma série de vantagens: é mais eficaz no desenvolvimento do pensamento crítico e criativo, da participação ativa dos alunos e da motivação para aprender. No entanto, é importante que os professores estejam envolvidos ativamente no processo de aprendizagem, fornecendo informações organizadas, dando conselhos, criando questões e oferecendo opções de escolha. Isso é necessário para garantir que os alunos obtenham uma aprendizagem significativa e adquiram as habilidades necessárias para se desenvolver individualmente e para lidar com os desafios da vida.

Aplicar uma abordagem investigativa implica em desenvolver sequências didáticas. Estas podem ser definidas de forma mais ampla como um conjunto de atividades planejadas, estruturadas e articuladas para alcançar objetivos educacionais específicos, com começo e fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos (ZABALA, 1998). Além disso, elas são levadas em consideração como um planejamento de aula definido para observar situações de aprendizagem que envolvem os conceitos previstos em pesquisa didática.

Nesse sentido, dentre os vários conceitos relacionados à pesquisa didática, destaca-se aqui a motivação, o engajamento e a relação ensino aprendizagem. Definindo motivação como o que nos faz querer fazer algo, que vem de dentro de nós e é influenciada por nossos motivos e metas (AVELAR, 2014), é importante ter alunos que queiram aprender na sala de aula. Motivação reflete em engajamento do aluno

No contexto escolar, engajamento é definido como a quantidade de interesse, participação e envolvimento dos alunos em uma atividade. Um aluno que está envolvido demonstra motivação, mantém a atenção e se sente parte do processo de aprendizagem. Isso pode gerar bons resultados e uma experiência educacional significativamente melhor.

Tendo em vista o ensino e a aprendizagem como bases da didática, busca-se entender os processos de transmissão e absorção de conhecimento, bem como os meios para fazer isso de modo mais eficiente. A ideia é encontrar meios de envolver os alunos ativamente na construção do conhecimento, incentivando-os a pensar criticamente adquirindo uma compreensão mais profunda do material, e com isso provocar uma mudança significativa no comportamento e nas estruturas cognitivas dos alunos, não apenas na memorização de informações. Assim, pode-se melhorar a educação e garantir que os alunos alcancem todo o seu potencial.

Dessa maneira, para realmente capacitar os alunos por meio dos ensinamentos da Biologia, os educadores devem priorizar o cultivo da criticidade, da autonomia, da consciência social e das habilidades de resolução de problemas. A chave é usar o conhecimento prévio como base para adquirir novas informações. Abordagens ativas servem como base para aprimorar as habilidades e competências necessárias aos alunos. Para ajudar os alunos a compreenderem o funcionamento do mundo e a tornarem-se membros capazes e analíticos da sociedade, os professores de Biologia devem transmitir conceitos biológicos fundamentais. Devem envolver os seus alunos na construção do conhecimento e equipá-los adequadamente para enfrentar e resolver problemas. Além disso, devem ajudar os seus alunos a examinar os efeitos da ciência e da tecnologia na sociedade atual. Esse dever cabe aos educadores de Biologia, e espera-se que eles o cumpram devidamente (KRASILCHIK, 2011).

E quando se fala do ensino de Zoologia no ensino fundamental e médio, os conteúdos são apresentados apenas de forma descritiva e detalhada, usando muita terminologia, fazendo com que os alunos memorizem apenas uma série de táxons e estruturas sem compreender o contexto evolutivo dos organismos, o que é prejudicial à aprendizagem significativa.

Para entender melhor a estagnação didática é necessário um olhar ao passado. Os conteúdos de Zoologia começaram a ser ministrados no início do século XX, de forma descritiva dentro da história natural (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, *apud* RICHTER, 2017), com influência europeia refletida por livros e professores estrangeiros que atuavam nas escolas superiores, até a década de 1950 (KRASILCHIK, 2011).

Nas décadas seguintes, houve grande variação em função de mudanças no entendimento do papel do ensino de Biologia e, por extensão, na abordagem da Zoologia. Ocorreu também a expansão dos temas abordados, indo além da Botânica e da Zoologia, havendo a introdução da Ecologia, da Genética e da Bioquímica, além da alteração de como os conteúdos eram abordados.

Na década de 1960 surgiram iniciativas no Brasil e no mundo para melhoria do ensino de Ciências e Biologia com vistas a considerar a formação de jovens que poderiam sair das universidades como cientistas. Contudo, apesar de ocorrerem variações (A Lei de Diretrizes e Bases dava liberdade aos Estados e Municípios para interferirem nos currículos), o ensino ainda era de caráter informativo e o aluno era colocado como depositário passivo de informações.

Na década de 1970 o viés profissionalizante adotado pelo governo militar prejudicou a formação básica à medida que tentava (KRASILCHIK, 2011) ligar o aluno ao mercado de trabalho sem dar-lhes bases para os conteúdos necessários. Assim, a abordagem utilitarista da escola não se refletia na qualidade da mão de obra formada.

Apesar dessa situação começar a mudar com os movimentos pela redemocratização, na década de 1990 o ensino ainda se mantinha em um padrão descritivo. A diversidade de seres vivos ainda era calcada nas descrições morfofisiológicas e sem buscar o estabelecimento de relações filogenéticas, considerando que o contrário seria interessante para a construção de um pensamento científico. O PCN (BRASIL, 1998) enfatizava que o desenvolvimento do conhecimento prático dos alunos não é uma prioridade, pois limitava o ensino de Zoologia ao estudo das características morfofisiológicas, sem enfatizar as diferenças entre os organismos, sem discutir a evolução da anatomia e desconsiderando o tipo de ambiente em que essa mudança ocorre.

Nos anos 2000 foi adotado um viés social na definição dos parâmetros curriculares, e os conteúdos que não eram contemplados pelas habilidades e competências foram abordados nos temas transversais, já com um viés social, centrado no indivíduo e suas relações com o mundo. Entretanto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2018) estabelecem que os seres vivos

devem ser estudados de modo a ser possível estabelecer o entendimento de sua filogenia, bem como os processos evolutivos envolvidos. Contudo, ainda predominava a perspectiva de ensino dos anos 50 (OLIVEIRA, 2011a).

Mesmo em face dos avanços tecnológicos, da disponibilidade e do acesso à informação, ainda predomina no ensino de Biologia e, em especial, no tópico Zoologia, modalidades de ensino em que o aluno tem um papel passivo como receptor de conteúdo (RICHTER, 2017). Isso vai de encontro ao que preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em que o aluno do ensino médio deva ter seu aprendizado estimulado por conteúdos apresentados de forma contextualizada de modo a permitir o desenvolvimento de diversas habilidades (BRASIL, 2018).

O sistema educacional brasileiro está inserido em uma tendência humanista de educação, muitos chamam como a nova didática, que busca romper com traços tradicionais inseridos na prática pedagógica, dando ênfase ao aluno como sujeito da aprendizagem e ao professor como mediador dos processos pedagógicos. Contrapondo essa questão, a presente pesquisa aponta para uma estagnação pedagógica, ou seja, não ocorreram mudanças significativas no ensino de zoologia na última década. O tecnicismo é um sistema de ensino que tem origem nos primórdios das escolas brasileiras, sendo a primeira política de ensino aplicada ao processo de ensino-aprendizagem no país.

O antigo modelo de ensino, no qual os professores ditavam e os alunos simplesmente absorviam, é um hábito difícil de abandonar. Segundo o trabalho de Oliveira (2011b), no ensino de Zoologia podem ser apontados problemas como a falta de coerência nos conceitos, falhas nos livros e lacunas nos cursos de formação de professores. A consequência seria a limitação do ensino de Zoologia à perspectiva de Lineu (OLIVEIRA, 2011a) e o emprego excessivo de nomes latinos, um complicador para o aluno além de, pelo uso inadequado das ideias lamarckianas e darwinianas, não conseguir explicar a diversidade de seres vivos e a importância deles para o ambiente. Estas críticas sugerem que a falta de envolvimento dos alunos no processo de ensino resulta numa compreensão limitada de como os conceitos se aplicam ao mundo real. Pensando nisso, superar os obstáculos a esse modelo tradicional torna-se cada vez mais desafiador.

Para Rodrigues *et al.* (2011), a sistemática filogenética pode ser usada para explorar uma variedade de tópicos, como a evolução do comportamento e a evolução dos sistemas do corpo em relação ao ambiente. Por ser uma abordagem que organiza os seres vivos de acordo com suas relações evolutivas, permite ver a vida de forma comparativa e reduzir as diferenças entre os grupos de seres vivos, tornando mais fácil entender como os organismos se relacionam entre si e como evoluíram. Torna-se então possível facilitar a integração dos conceitos biológicos ao diminuir a necessidade de memorizar os traços distintivos dos grupos.

Assim, em educação, o ato de aprender deveria ser motivado pela curiosidade natural, pelo desejo intrínseco de aprender e pela expressão do propósito e da paixão que todos os alunos

carregam consigo. Professores se tornam mais capazes de estimular a motivação de todos os alunos quando desenvolvem sua própria motivação baseada em sua missão profissional (CAMARGO; FERREIRA CAMARGO; OLIVEIRA SOUZA, 2019). Ainda nesse contexto, a assimilação de novos conhecimentos e a aplicação de habilidades, estratégias e comportamentos adquiridos são influenciados pela motivação, que é fundamental para o aprendizado e o desempenho em sala de aula. Em um mundo moderno e tecnologicamente avançado, as crianças e jovens têm acesso a uma variedade de distrações atraentes que fazem a escola menos atrativa e podem levar a uma perda de interesse e motivação.

O sucesso escolar depende da motivação do aluno, que é definida como uma força interna que inspira e impulsiona um indivíduo a agir. Uma queda na qualidade do aprendizado pode ser o indicativo de falta de motivação. Alunos motivados estão mais propensos a participarem de atividades que consideram úteis para seu aprendizado, como prestar atenção às instruções, organizar e praticar o material de estudo. Os professores devem incentivar e inspirar os alunos a se envolverem no processo de aprendizagem para que possam desenvolver suas próprias motivações intrínsecas (CAMARGO *et ali*, 2019).

Os dois pontos de vista da motivação são os intrínsecos e os extrínsecos (CAMARGO *et ali*, 2019)). O prazer com a atividade, o interesse genuíno e a satisfação pessoal, impulsionados por fatores internos, como uma sensação de competência e autoconfiança, formam a motivação intrínseca. Por outro lado, estímulos externos, como punições, recompensas materiais ou sociais e pressão externa, alimentam a motivação extrínseca. Ao lidar com a motivação dos alunos, os professores e as instituições educacionais devem considerar todas essas facetas diferentes da motivação. Eles devem desenvolver planos que atendam às necessidades de todos os alunos e criem um ambiente de aprendizado que seja estimulante e motivador.

Nesse sentido, considera-se o que Oliveira, Imig e Gavinho (2021) afirmam: o principal fator para o desenvolvimento dos alunos é a vontade de aprender. Isso porque ensino e aprendizagem só acontecem quando o aluno se dispõe e encontra sentido no que estuda. Por isso, é importante que o professor busque constantemente novas maneiras de motivar os alunos a aprenderem. Uma possibilidade é fazer com que eles se sintam sujeitos ativos no processo de aprendizagem, o que pode proporcionar resultados significativos.

Considere-se também que a dificuldade oferecida pelo próprio conteúdo ao aluno, como nomes complicados, grande extensão, fragmentação de conceitos e distanciamento do cotidiano, traz dificuldade também a uma parcela significativa de professores para ministrar o tema Zoologia (DIAS; SESSA, 2017). Para diminuir essas dificuldades, o trabalho do professor deve considerar elementos do cotidiano de forma que eles possam trazer significância ao conhecimento formal e



gere ganho de acessibilidade na relação professor-aluno (LIBÂNEO, 2010). Deve, ainda, considerar a importância dos aspectos afetivos no processo que envolvam vivências e formas de expressão mais complexas a partir da apropriação dos processos culturais de representação afetiva (LEITE, 2012). Diante disso, trazer para o ambiente de aula um elemento do cotidiano, que carrega consigo certo apelo emocional, contempla uma perspectiva interessante.

Nesse contexto a cultura pop pode ajudar os professores a se aproximarem mais dos alunos, usando elementos que deixam as aulas mais dinâmicas, como mangás, fanfics, animes e outros (SILVA; GOMES, 2023). Hoje em dia, com a tecnologia, os alunos estão acostumados com estímulos visuais e interativos, e as aulas tradicionais, sem esses recursos, podem ser bem desinteressantes.

Segundo Oliveira, Imig e Gavinho (2021), usar elementos da cultura pop como ferramenta pedagógica ajudaria a atrair a atenção dos alunos e a criar um contexto mais familiar para eles, o que facilita a compreensão das teorias. Assim, deixa-se de lado os preconceitos contra a cultura pop e enxerga-se esses elementos como uma forma de diálogo com os interesses dos alunos. Para isso, é preciso desenvolver estratégias inteligentes que usem a cultura pop de forma estimulante e motivadora.

Entretanto, a escolha do elemento pop deve ser pautada pela fácil relação com o conteúdo a ser trabalhado e permitir o desenvolvimento de atividades estruturadas para objetivos específicos, permitindo também a interação do aluno. Por esse motivo, para este trabalho foi escolhida a animação infantil Bob Esponja Calça Quadrada que, além de apresentar proximidade ao conteúdo de Zoologia de invertebrados, tem o mérito de ter conquistado público além da faixa para a qual foi produzida (RICE, 2009). Há, ainda, um facilitador: o personagem foi criado inicialmente com o objetivo de ensinar sobre a fauna marinha.

A animação traz representantes marinhos do reino animal de forma antropomorfizada e tem como cenário imaginado a “Fenda do Bikini”. No mundo real, a fenda se localizaria no Atol de Bikini, onde foram realizados testes atômicos entre 1940 e 1950 pelos EUA. Devido a esses testes o local se tornou um santuário, já que a exploração pesqueira está proibida desde então. A alta radiação no local seria a justificativa para a morfologia dos personagens na história, uma especulação cabível. Em seu trabalho sobre representações, Amorim (2016) traz mais detalhes sobre o cenário e os personagens:

(...) Bob Esponja e sua turma, que vivem em uma cidade fictícia chamada Fenda do Bikini, localizada no oceano Pacífico. A cidade foi fundada em 1330 e tem 10 milhões de habitantes. Com data de nascimento específica (14 de julho), o herói vive em um abacaxi enorme na rua Conch, 124. Ele mora com Gari, seu caramujo de estimação, que

é muito inteligente e mia como os gatos. Fazem parte da turma o melhor amigo de Bob Esponja, Patrick Estrela, que é uma estrela do mar; o Sr. Siriguejo (a existência da diferença entre siri e caranguejo); Sandy Bochechas, uma esquilo-fêmea, que veio do Texas e usa uma roupa especial para poder viver e respirar embaixo d'água; Lula Molusco; e o vilão Plâncton. O criador de toda essa turma é o biólogo e cineasta de animação Stephen Hillenburg. Após trabalhar três anos como professor de Biologia Marinha no Orange County Marine Institute, na Califórnia, Hillenburg, por adorar desenhar, pintar e percebendo o grande interesse das crianças pelos animais marinhos, decidiu fazer uma especialização em animação experimental, o que, juntamente com o fato de gostar muito dos documentários de Jacques Cousteau, compõe experiências que em sua biografia indicam a convergência para a criação do Bob Esponja, Calça Quadrada.(...)

Ainda segundo Amorim (2016), em entrevistas, Hillenburg explicou que optou por criar assimetrias entre as imagens biológicas dos seres marinhos e as imagens de seus personagens de Bob Esponja. Os personagens guardam semelhanças com os animais reais, mas não as essenciais, como a relação entre estrutura e função, a morfologia e a fuga do antropocentrismo.

Existe também o fato de que o uso de desenhos animados torna os conteúdos mais acessíveis (AVELINO-CAPISTRANO; BARBOSA, 2023). Se considerado que qualquer coisa no ambiente de aprendizagem pode ser um recurso didático útil desde que seja usada corretamente, os desenhos podem se transformar em recursos didáticos-pedagógicos que trazem maior ludicidade ao processo e facilitam o aprendizado.

Os recursos incluem uma variedade de ferramentas e metodologias pedagógicas que facilitam a criação de aulas e a organização do processo de ensino e aprendizagem, e que permitem que os professores façam aulas mais dinâmicas e envolventes, tornando o processo de ensino mais eficaz e, ao mesmo tempo, mais atraente para os alunos. Não somente podem melhorar o aprendizado, mas também ajudar os alunos a verem o mundo de uma forma mais clara, aproximando-os da realidade, além de facilitar a absorção de informações (COSTOLDI; POLINARSKI, 2009). São meios essenciais para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Usar um recurso didático em sala de aula significa traduzir o conhecimento dos livros para a vida dos alunos.

Como recurso, as imagens são uma ferramenta importante para ensinar Zoologia. As imagens são representações que equilibram o conhecimento do aluno e o conhecimento em construção. Se as representações tiverem alguma relação com a realidade dos alunos, o processo de ensino pode ser influenciado pelos níveis de desenvolvimento psicológico dos alunos (FIGUEIREDO, 2021).

O uso de imagens como representações estáticas de conceitos teóricos pode despertar o interesse dos adolescentes pelo aprendizado sistematizado (VALENTE, 2007, *apud* FIGUEIREDO, 2021). Os recursos de imagem são capazes de atenuar a formalidade excessiva do ambiente escolar e de incentivar os alunos a se envolverem mais nas aulas por terem um aspecto mais lúdico. Uma abordagem de ensino que use interpretação de imagens também pode ser uma maneira de aproximar a tecnologia e a rotina do ensino.

No entanto, é importante lembrar que fatores culturais, sociais e históricos impactam a leitura e interpretação das imagens. Essas circunstâncias incluem pontos de vista alternativos dos alunos, ideologias e valores relacionados à produção científico-tecnológica e problemas epistemológicos que podem dificultar a compreensão dos conceitos científicos representados pelas imagens. Portanto, os professores devem levar em consideração essas condições ao usar as imagens em sala de aula para garantir que os alunos as compreendam corretamente (SILVA et al., 2006).

O objetivo da alfabetização visual é melhorar a compreensão do fenômeno de interpretação de imagens, o que significa que esse método pode ser usado de forma mais eficaz nas salas de aula. O objetivo do processo de alfabetização visual não é uniformizar o processo de análise. Em vez disso, o objetivo é melhorar a capacidade do espectador de extrair informações e se concentrar em detalhes ao observar uma imagem (FIGUEIREDO, 2021).

O uso de imagens no ensino de ciências é um grande desafio porque precisa ser usado de forma eficaz e consciente para potencializar o aprendizado. Além disso, as imagens devem ser escolhidas com cuidado, pois de acordo com o contexto, elas podem transmitir vários significados e interpretações. Outro desafio é ensinar aos alunos a lerem e a interpretar as imagens de forma crítica e reflexiva para que possam compreender os conceitos científicos que elas representam. As imagens didáticas podem, portanto, ser úteis no ensino de ciências (FIGUEIREDO, 2021). Elas podem organizar o conteúdo para trabalho, ajudar a memorização, motivar os alunos e facilitar a compreensão de textos. Além disso, as imagens são essenciais para representar leis, teorias e conceitos científicos, tornando o uso das imagens didáticas extremamente necessário.

Considere-se ainda que esse uso de imagem possa ser na forma de um jogo didático. Essa é uma ferramenta que pode ser utilizada para complementar o ensino transmitido pelo professor, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais efetivo. Isso se deve ao fato de que os jogos aumentam a contextualização do ensino e permitem que os alunos aprendam de forma divertida, o que os motiva a participar mais (SILVA *et ali*, 2014). E mais: os jogos podem ajudar a entender a importância dos conteúdos que estão sendo ensinados e a fazer associações entre ele e a realidade pessoal do aluno quando usados em um ambiente pensado para gerar conhecimento por meio de

relações interpessoais, como a escola. Porém, para que se cumpram os objetivos educacionais propostos, as atividades devem ser planejadas, replanejadas e avaliadas constantemente. De onde se chega à necessidade de construção de uma Sequência Didática como estratégia mais adequada a esse processo, inclusos também o aspecto investigativo e uso do desenho como ferramenta de construção de conhecimento.

As Sequências Didáticas Investigativas (SDIs) são uma abordagem pedagógica que incentiva a alfabetização científica e a participação ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Elas são planejadas para alcançar objetivos educacionais específicos, com começo, meio e fim claros. Elas ajudam a entender como os alunos se apropriam do conhecimento científico e como escrever textos por meio da produção de argumentos. Desenvolver a capacidade de argumentar os ajuda a expressar o que aprendem e a construir opiniões fundamentadas, o que facilita a avaliação do aprendizado e, neste sentido, promove a alfabetização científica, considerando que o objetivo não é ensinar os alunos a se tornarem cientistas. Em vez disso, pretende-se fazer com que se interessem em adquirir conhecimento sobre os métodos pelos quais os cientistas observam, comunicam e explicam os fenômenos naturais. Isso os introduz na lógica e na prática científica, permitindo-lhes ver o mundo com uma lente científica. O professor medeia a linguagem e a ciência neste contexto para ajudar os alunos a entenderem e replicar a comunicação dos cientistas.

Segundo MOTOKANE (2015), as Sequências Didáticas Investigativas (SDIs) desempenham um papel importante ao alinhar-se com a proposta da alfabetização científica, cujo objetivo é promover uma educação libertadora que capacite os alunos a se tornarem cidadãos críticos e capazes de compreender e aplicar o conhecimento que têm sobre a natureza em suas vidas. Para atingir esse objetivo, as SDIs trabalham para criar um ambiente em que os alunos possam demonstrar suas posições, seja por escrito ou falando, com um aprendizado significativo.

Para que a aprendizagem seja significativa, o aluno não deve ser apenas um receptor passivo. Ele deve mobilizar os significados que já internalizou de forma substancial e não arbitrária, para compreender o conteúdo que está sendo trabalhado. Assim, ao mudar gradualmente sua estrutura cognitiva, ele reorganiza o que sabe e realiza uma reconciliação integradora, identificando semelhanças e diferenças (AUSUBEL, 1982). Dessa maneira, o aprendiz não apenas aprende, mas também participa ativamente da construção do próprio conhecimento.

Quando as informações são memorizadas de forma literal, arbitrária e sem significado, temos uma aprendizagem mecânica. Esse tipo de aprendizagem é comum na escola, pois é frequentemente usado para obter aprovação nas avaliações. No entanto, ele não é suficiente para a retenção, compreensão e aplicação do conhecimento em novas situações.

Além da participação ativa do aluno, a linguagem e as interações interpessoais também são essenciais para o processo de aprendizagem significativa. A linguagem permite que o aluno expresse suas ideias e construa significados compartilhados com os outros. As interações interpessoais, por sua vez, promovem a discussão e a reflexão sobre o conteúdo, o que contribui para a aprendizagem significativa.

Para favorecer a aprendizagem significativa, é importante considerar os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora, conforme mostra Moreira (2000). O princípio da diferenciação progressiva diz que os conceitos mais amplos e inclusivos devem ser apresentados primeiro e, em seguida, gradualmente aumentados em termos de detalhes e especificidade. Isso significa começar com conceitos gerais e, em seguida, aprimorar esses conceitos usando exemplos, situações e atividades. A revisão regular de conceitos gerais estimula sua evolução, que acompanha o caminho para a aprendizagem significativa.

O princípio da reconciliação integradora diz que a programação do conteúdo deve mostrar como os conceitos e proposições se relacionam, enfatizando as diferenças e semelhanças. Isso significa que os tópicos ou unidades de estudo estão organizados de maneira consistente, considerando as relações de dependência natural entre eles na disciplina de ensino.

## **2 OBJETIVOS DO TRABALHO**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar a efetividade do recurso desenho animado na construção do conhecimento científico nas aulas de Zoologia de Invertebrados e desenvolver técnicas de aplicação deste recurso em sala de aula, considerando os resultados obtidos.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- a. Desenvolver uma sequência didática que, usando desenho animado como elemento despertador de interesse, torne o ensino de Zoologia mais atrativo ao aluno;
- b. Verificar os conhecimentos prévios dos alunos em Zoologia;
- c. Por meio de atividade prática simples, estimular a observação de características morfológicas e introduzir noções e conceitos básicos de cladística;
- d. Utilizar desenhos animados, ou frames, para reconhecer grupos de invertebrados, com foco nos aquáticos marinhos.
- e. Demonstrar ao aluno, por meio do estímulo à comparação e identificação de elementos morfológicos usados na animação com seres vivos, a importância das teorias científicas

na classificação dos seres vivos e em como eles evoluíram em relação ao ambiente onde vivem;

- f. Executar a sequência didática investigativa desenvolvida para estimular construção do conhecimento científico de forma autônoma pelo aluno.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 CEP e aplicação.**

O projeto referente a este trabalho, identificado com CAAE - 68152822.9.0000.0030 foi submetido e aprovado pelo Conselho de Ética em Pesquisa, como consta no parecer 6.145.458, de 27/06/2023. Considerando a data de submissão, o projeto teve início em 18/03/2023. As coletas de dados se deram em dois momentos diferentes, um em cada semestre, respeitando o calendário da UE.

#### **3.2 A sequência didática.**

A SD foi elaborada para contornar o fato da Biologia ser considerada uma matéria que exige do aluno a memorização de nomes complexos e descrições de ciclos, causando a errônea sensação de se tratar de conhecimentos fechados e definitivos (MOTOKANE, 2015). E como muitos educadores têm alcançado sucesso ao envolver seus alunos por meio da utilização de personagens da cultura pop para apresentar conceitos científicos (DIETRICH, 2021), foi usado um trecho de episódio e imagens da animação "Bob Esponja Calça Quadrada na introdução da SD. O personagem em si foi empregado como um elemento de imersão, conferindo familiaridade ao conteúdo de Zoologia de Invertebrados e para atuar como um facilitador do processo de aprendizagem.

Cumprindo o que estabelece a grade curricular do NOVO ENSINO MÉDIO (BRASIL, 2018), a SD foi aplicada nas aulas destinadas as matérias eletivas. Essas matérias são apresentadas de forma individual ou como parte de um itinerário de disciplinas. Neste caso específico, aproveitou-se uma eletiva existente, criada com a finalidade de complementar a carga horária de Biologia. Essa complementariedade se fez necessária em função da redução feita pelo NOVO ENSINO MÉDIO (BRASIL, 2018), considerando incertezas quanto aos exames de acesso ao ensino superior.

Para efeitos de adequação de conteúdo, foram trabalhados sob um viés evolucionista e sistemático, a introdução aos oito filos de invertebrados normalmente presentes nos livros didáticos: Equinodermos, Artrópodes, Anelídeos, Moluscos, Nematelmintos, Platelminotos,

Cnidários e Poríferos. No contexto da aula foram abordados aspectos morfológicos e sua relação evolutiva, estabelecendo uma comparação entre a fantasia da animação e a realidade.

Conforme se observa a seguir, foi elaborada uma grande SD, dividida em duas SDs menores, aqui chamadas de etapas e aplicadas sequencialmente. Como não há necessidade de sequência entre elas, poderiam ser usadas separadamente. Cada etapa tem seus procedimentos e materiais próprios, sendo a primeira de caráter essencialmente prático. A segunda exige um pouco mais de planejamento por causa do material didático que precisa ser produzido.

### **3.2.1 Etapa 01 – abordando os sistemas de classificação mais comuns:**

Em uma aula expositiva foi abordado o sistema Binomial de Lineu com suas regras e princípios teóricos. Para abordar o sistema filogenético e seus conceitos foi usada uma sequência didática investigativa baseada numa atividade prática simples para introdução do conteúdo, respeitando a importância de uma abordagem filogenética no ensino de Zoologia:

Tema: Introdução a Filogenia.

Objetivo Geral: Compreender a ideia de como é traçada uma filogenia e a aplicação de alguns princípios da cladística para classificar e reconstruir as relações evolutivas entre eles.

Público-Alvo: Alunos da 2ª série do ensino médio

Duração: Aproximadamente 2 semanas, com 2 aulas de 90 minutos cada.

#### **Procedimentos:**

##### **Aula 1 - Introdução à Filogenia e Cladística**

Procedimento:

- 1) Escolha aleatória de um aluno para modelo original;
  - 2) O aluno é orientado a procurar um colega que esteja trajado o mais semelhante a si mesmo;
  - 3) O passo é repetido até que toda ou quase toda turma esteja organizada numa fila que reflita a semelhança dos trajes;
  - 4) Readequação da ordem. Os Alunos foram orientados a readequar a ordem de classificação quantas vezes fosse necessário para refletir uma progressão de características, apoiada na semelhança.
  - 5) Registro da ordem.
  - 6) Montagem no quadro de uma filogenia de acordo com as características observadas;
- Apresentação do conceito de filogenia e sua importância.
  - Introdução à cladística como método de análise de parentesco evolutivo.
  - Comparação com outras formas de classificação (taxonomia tradicional).
  - Discussão de como a cladística utiliza caracteres derivados (apomorfias) para criar clados.

## **Aula 2 - Construção de uma Matriz de Caracteres**

- Como organizar os dados coletados em uma matriz de caracteres.
- Discussão sobre a escolha de caracteres derivados (apomorfias) para a análise cladística.
- Demonstração prática da construção de árvores filogenéticas usando dados morfológicos
- Análise dos resultados da árvore filogenética construída.
- Discussão sobre as relações de parentesco entre os grupos formados.
- Revisão dos principais conceitos de filogenia e cladística.
- Debate sobre a utilidade da cladística na classificação dos invertebrados.

### **3.2.2 Etapa 02 – aula sobre classificação de seres vivos usando Bob Esponja:**

Objetivo Geral: Compreender a ideia de como é traçada uma filogenia e a aplicação de alguns princípios da cladística para classificar e reconstruir as relações evolutivas entre eles.

Objetivos específicos:

- 1) Ao final o aluno deve entender como são classificados os seres e como pode ser feita essa classificação;
- 2) Estimular a autonomia do aluno na construção próprio aprendizado;
- 3) Treinar a capacidade de observação e interpretação de imagens;
- 4) Treinar a redação

Público-Alvo: Alunos da 2ª série do ensino médio

Duração: Aproximadamente 2 semanas, com 2 aulas de 90 minutos cada.

#### **Aula 01:**

- 1) Formação de grupos em função da quantidade de baralhos disponíveis;
- 2) Exibir o recorte do episódio “Lua de Netuno”;
- 3) Observar as transformações dos personagens para as formas “primitivas”;
- 4) Distribuir o baralho e pedir para separar fotos de desenhos;
- 5) Anotar a definição prévia (sem consulta ou pesquisa) do que é um invertebrado;
- 6) Solicitar que separem vertebrados de invertebrados;
- 7) Pedir para agrupar os desenhos por semelhança, anotando quais as semelhanças e a letra/número do animal;
- 8) Pedir para que formem pares de animação-foto equivalente sem desfazer os grupos montados;

#### **Aula 02:**

- 1) Pedir para que pesquisem a o que é um invertebrado, anotem e ajustem a própria definição. Verificar se o conceito inicial de invertebrado permanece.



- 2) Ajustar, se necessário, a separação inicial entre invertebrados e vertebrados;
- 3) Ajustar o agrupamento por semelhança e anotar os ajustes;
- 4) Pesquisar a filogenia dos invertebrados e ajustar os grupos que houverem montado – anotando os ajustes e os justificando
- 5) Construir um relatório individual, embora trabalhando em grupo. Recolher o relatório de cada um.

### **3.2.3 Recursos didáticos**

Aula com auxílio de mídias para fixação dos conteúdos: Projetor, recorte do episódio “Amigos Selvagens” da 10ª temporada da série, baralho com figuras da animação e fotos reais dos animais representados na série.

### **3.2.4 Avaliação**

Avaliar por meio de resolução e participação das atividades em classe.; participação nas discussões e na execução de atividades escritas; resolução de exercícios e interesse na execução das atividades em classe.

## **3.3 Validação da sequência didática:**

Para testar se a sequência didática poderia ser usada por outra pessoa com facilidade, foi proposto à professora Stella Candida, responsável pela disciplina de Formação Geral Básica de Biologia, que ministrasse aula em uma das turmas usando o material elaborado e relatasse suas impressões. Assim, foi estabelecido em quais turmas isso aconteceria. Por questões de disponibilidade de horários e datas, foi testada apenas a segunda etapa da sequência e em uma turma apenas.

## **3.4 Coleta de dados**

### **3.4.1 Primeira Etapa**

Realizada conforme estabelecido na SD. O resultado foi formalizado por meio de registro fotográfico e com base nele uma transposição de informações para o quadro.

### **3.4.2 Segunda Etapa**

Para averiguar se houve mudança na percepção dos alunos em relação ao conteúdo foram feitas comparações entre as concepções prévias e as posteriores que constavam nas anotações entregues. Nas concepção prévia o aluno deveria explicar sobre o que pensava ser um invertebrado, e a partir disso fazer uma separação e classificação das imagens.

No caso específico da noção do que seria um invertebrado optou-se pela análise dos resultados por meio da aplicação da metodologia estabelecida por Bardin (2011). Para estabelecer os parâmetros de análise de discurso considerou-se a presença de palavras relacionadas a

vertebrados e invertebrados: coluna, osso, esqueleto, vertebra, crânio e mandíbula, incluídas variações por prefixo e sufixo, bem como o contexto em que apareceriam.

No uso do baralho de imagens, inicialmente, a classificação era feita usando somente as imagens da animação, com base nas características nelas representadas, estabelecendo o agrupamento por semelhança. Para efeito de registro, as características usadas devem ser anotadas para posterior comparação de critérios adotados. Depois, as ilustrações da animação deveriam ser associadas às imagens reais de animais representados nelas. Essa parte da atividade se desenvolvia como um jogo, apesar de não serem definidas regras formais, dando maior ludicidade à aula. Dessa forma buscava-se que os alunos revissem suas concepções prévias e ajustassem sua classificação, pesquisando inclusive um conceito formal de invertebrado. Contudo, não foi possível efetuar o registro adequado dessa parte devido a ajustes de calendário da IE em função de eventos que constam no PPP.

Durante o desenvolvimento dessas atividades foram realizadas observações, informações e questionamentos aos alunos para entender como se desenvolviam seu raciocínio e a lógica usada na definição de critérios. Essas observações também permitiram avaliar o nível de interesse e engajamento, além da noção exata de se o objetivo de aumentar o interesse estava sendo alcançado.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na aplicação da SD segue-se uma abordagem investigativa onde buscou-se garantir o entendimento dos conceitos e da linguagem científica, fazendo uso de atividades comparativas que permitiram ao aluno a possibilidade de construir sua perspectiva pessoal do conteúdo. Na construção da sequência didática foi buscada uma linha pedagógica que desse ênfase ao aluno e suas interações ao desenvolver os conteúdos da sala de aula. Com base nas teorias construtivista e cognitiva, foi considerado que o aluno deve ser o protagonista de sua aprendizagem. E como nem todos os alunos possuem todos os conhecimentos e habilidades necessários para a formação, foi tentado o desenvolvimento de um protagonismo sólido e eficaz. Para atingir esse objetivo, é incentivado a aquisição de conhecimento, autoeducação e reflexão crítica, por meio da interação do trabalho em grupo.

### **4.1 Primeira Etapa**

Essa etapa tinha como objetivo não só treinar a observação de características morfológicas, como também demonstrar de maneira bastante simplificada uma classificação cladística. Assim, a matriz de caracteres restringiu-se ao vestuário de cada aluno. Depois de superado o impacto da escolha do primeiro aluno, a sucessão de escolhas por eles se dá de forma tranquila, superando a ideia de convocar um amigo e passando a escolher pela similaridade de roupa. Para a montagem

da filogenia foram feitos vários ajustes durante e depois de completas as escolhas, até encontrarem a sequência que julgaram mais parcimoniosa.

Nesses ajustes surgiram discussões, algumas bem acaloradas, sobre qual ou quais características deveriam ser consideradas para estabelecer a posição de um determinado participante. Destaque-se a não interferência docente nessas discussões, restringida apenas a mediação de debates e conflitos de ideias.



*Figura 1 - Alunos organizados de acordo com as roupas. Forma simplificada de montar uma filogenia, observar a disposição em função das roupas usadas por cada um. Em A, a disposição final depois de vários ajustes. Em B, uma tentativa de ajuste. Foto autoral.*

Após o registro fotográfico (figura 01) e transposição de informações para o quadro, ainda foram realizados alguns ajustes na sequência. Nesse ponto, foram pesquisados conceitos relacionados a cladística e como eles se aplicariam ao que foi produzido pela turma.

Dada a simplicidade desse procedimento, o nível de engajamento dos alunos foi excelente. Na verdade, além da expectativa. Entretanto, também reflete a dificuldade de se abordar temas relacionados à evolução biológica com alunos que não tiveram acesso formal a esse tema. Isto tendo em vista que cladística se apoia sensivelmente nesse conteúdo (RODRIGUES, 2011).

Apesar dos objetivos de aprendizagem destinados a 2ª série do Novo Ensino Médio expressos no Currículo Em Movimento da Secretaria de Estado de Educação do DF trazerem no título “Vida e Evolução” (DISTRITO FEDERAL, pág. 93, 2022), o tema só é abordado nos objetivos do ano seguinte. Tal limitação poderia ser facilmente resolvida se não houvesse no Novo Ensino Médio redução de carga horária para Biologia.

## 4.2 Segunda Etapa

Entre os alunos desta IE ainda há a percepção de que tarefas em sala devem obrigatoriamente estar relacionadas a notas. Por consequência, ainda que a maioria dos alunos tenha desenvolvido e participado da atividade, parcela considerável não entregou as anotações referentes a mesma. Reitera-se que ajustes de calendário referentes a projetos que constam no PPP da IE limitaram a disponibilidade de tempo, prejudicando a execução das atividades.

No desenvolvimento desse trabalho, o desenho animado do personagem Bob Esponja foi escolhido por sua atemporalidade, longevidade de produção e correlação com o conteúdo de Zoologia. Desse modo, haveria boas possibilidades de os alunos terem tido contato com os personagens, trazendo certa familiaridade ao conteúdo e um conhecimento prévio. Considere-se também que as licenças poéticas adotadas nas concepções dos personagens pelo autor Stephen Hillenburg, também tiveram relevância no desenvolvimento da atividade aqui proposta, como estabelece em seu trabalho Avelino-Capistrano; Barbosa (2023):

É sempre válido ressaltar que muitos erros de contextualização serão encontrados nos filmes, tendo em vista fatores como a necessidade de adaptar o ambiente natural a uma história humanizada tal como a própria antropomorfização dos personagens, que aproxima muitas das vezes o ambiente narrado à realidade da criança. Mas, mesmo quando tal narrativa parece fantasiosa demais, cabe ao professor mediar o conhecimento e transformar o erro em aprendizagem.

É nesse contexto que podemos observar a segunda linha de aplicação dos desenhos, isto é, no processo de desmistificação de erros que são em geral, frutos de uma liberdade poética que tais obras permitem realizar. Erros sobre a biologia correta ou mesmo sobre a ecologia de muitos animais em desenhos animados tem sido frequentemente destacado em diversos trabalhos apresentados em eventos de Zoologia Cultural como uma forma de divulgação científica.

Após a exibição de um trecho do episódio “Amigos Selvagens” da 10ª temporada, um corte intitulado “Lua de Netuno”, foram notados comentários relativos a passagens de infância. Em concordância com o que se supunha, a música tema e os personagens da animação foram imediatamente reconhecidos, corroborando a ideia de que, muitos alunos tiveram contato com a animação. Essa percepção foi reforçada pelo fato das cartas não terem nomes identificando os personagens.

Para analisar o material escrito e inferir o grau de correção da noção de invertebrados trazidas pelos alunos, considerou-se a obra de RUPPERT & BARNES (1996). Em seu capítulo inicial os autores consideram que a notável variedade de grupos diversos que compõem os invertebrados mostra claramente que a noção de que os vertebrados são diferentes dos invertebrados é um conceito artificial. Os invertebrados não compartilham nenhuma característica única, exceto as que são comuns aos vertebrados. O tamanho, a diversidade estrutural e as adaptações a várias formas de existência são notáveis a ponto de ser difícil obter uma compreensão

abrangente de seus principais grupos. Alguns invertebrados têm origens filogenéticas semelhantes, enquanto outros são mais distantes.

Além disso, em termos filogenéticos, existe uma grande variação na relação entre os invertebrados e os vertebrados, com alguns grupos invertebrados mais próximos dos vertebrados do que outros. Desse modo, simplificou-se a definição de animal invertebrado a aquele com ausência de crânio e vertebras.

Depois que receberam o baralho e separaram as imagens da animação das fotos, foi possível observar, entre arroubos de vaidade e piadinhas, discussões interessantes sobre quais características deveriam ser usadas nas classificações e o que seria um invertebrado. O que mais uma vez reforça que os personagens escolhidos cumpriram o esperado e ajudaram a despertar o interesse nos alunos.

No decorrer da atividade foram feitas observações e questionamentos sobre o que estava sendo desenvolvido. sempre com o cuidado de gerar a menor interferência possível na manifestação dos conceitos prévios. As ideias expressadas são trazidas na tabela 1, extraídas de 42 anotações entregues, dentre os 70 alunos que participaram da atividade. Para facilitar a análise, foram agrupadas por semelhança em 6 categorias representativas.

A lógica comum a todas é a de definir um vertebrado e o que não se enquadra é, portanto, um invertebrado. Considerando a ampla variação de características, é uma solução bastante prática. Já o emprego da palavra “seres” suscita a ideia de que seres vivos seriam apenas os animais, e que os demais seriam outras categorias de vida. Outra possibilidade interpretativa seria considerar a resposta apenas displicente. O ponto comum a todas é relacionar a definição de invertebrados com estruturas ligadas ao esqueleto e em especial as vertebras. Um aspecto considerado positivo.

Pergunta: O que é um invertebrado?	Ocorrência (%)
<i>“Algum animal que não tem osso”</i>	13
<i>“Todo animal que não possui coluna vertebral”</i>	26,1
<i>“Todo animal que não possui vertebras”</i>	26,1
<i>“Seres que não possuem estrutura óssea”</i>	8,7
<i>“Um ser que não possui ossos”</i>	13
<i>“Seres que não tem vértebra”</i>	8,7

Tabela 1: Conceitos prévios sobre o que seria um invertebrado.

Foi possível observar pequenos debates na formulação das concepções prévias, sugerindo aspectos a serem explorados em futuros trabalhos como questão da vaidade e da importância da autoimagem no aprendizado. De maneira geral, o foco das discussões era qual ou quais

características deveriam definir vertebrado ou invertebrado. Assim, foram discutidos se cascos, conchas seriam relevantes, bem como a postura corporal mostrada na figura. Essas discussões fazem parte dos momentos mais memoráveis da aplicação dessa SDI.

As figuras do desenho foram criadas propositalmente humanizadas e por causa disso um momento a ser destacado se relaciona a essa peculiaridade. Em um dos questionamentos, um aluno explicou que a postura “bípede” do personagem Lula Molusco só seria possível com um esqueleto interno e uma coluna, portanto aqueles animais seriam vertebrados, pelo menos na animação. E com base nessa observação muitos invertebrados foram alçados a vertebrados. Observação semelhante foi feita por outros alunos, sem considerar a postura bípede, mas considerando a forma do corpo, em específico, os crustáceos. Depreende-se que, para esses alunos, a manutenção da forma corporal seria uma atribuição de um esqueleto interno, sem considerar outras estratégias evolutivas para isso.

Outro ponto a ser destacado é com relação ao conjunto das características usadas para agrupar imagens. Partiu-se da ideia de que deveria ser demonstrado que a uma classificação pode ser revista ante a novas informações e que a ciência não é estática, que concepções podem mudar com novos fatos. Assim, a classificação deveria começar com as figuras de animação e ser depois revista com a associação com as imagens reais. Na tabela 02 são listadas algumas características usadas na classificação. as imagens de animação são identificadas por letras e as imagens reais por números (vide apêndice I).

Caraterística	Figuras agrupadas	Veze que o agrupamento apareceu
Tentáculos	H, I, J,K, L	5
Conchas, sem olhos, duros, casca	E, F, G,	7
Carregam uma concha	A, N, J	6
Rastejantes	D, Y	3
Possuem pinças, Garras	M, O, Q, R, U	2
Com pernas	X, V, B	2
Sem pernas	D, G,V <sup>C</sup> ,W, Y	2
Forma, cor e furinhos	B, X, Y	2
Espinhos	P, W, Y	3
Verdes	P, Y	2
Possuem antenas	P,T R, U	1
Sem classificação	C,M, O Q, R,R, T, U,Z	9

*Tabela 2- Conjunto de caraterísticas usado para classificar as figuras de animação, alguns dos critérios refletem impressões dos alunos. Estão listadas as classificações que apareceram mais de uma vez.*

A tabela 2 demonstra que algumas características foram usadas de forma destacada por sua facilidade de observação. Entretanto, chamou mais atenção os não classificados, que apresentam o aspecto mais antropomorfizado, reforçando a ideia de que a postura mais ereta estaria associada a presença de um esqueleto interno.

Segundo Richter (2017), os termos usados em Zoologia constituem um obstáculo à construção do conhecimento por parte dos alunos. Desse modo foi mantida a linguagem do aluno, que também, de certa forma, mostra a impressão pessoal sobre a imagem analisada.

Depois de reverem a ideia do que seria um invertebrado, os alunos revisaram a classificação que haviam feito. Na figura 02, é mostrada uma reclassificação com a associação da identificação das ilustrações e das imagens reais, considerando os filos que foram usados no baralho. É possível inferir a influência da pesquisa sobre a classificação: os filos não seguem uma ordem aleatória, mas, repetem a sequência evolutiva adotada em muitos textos didáticos. Apesar de algumas incorreções na grafia dos nomes, os animais foram corretamente enquadrados em seus Filos, o que implica no conhecimento sobre as características gerais e seu reconhecimento nas imagens do baralho.

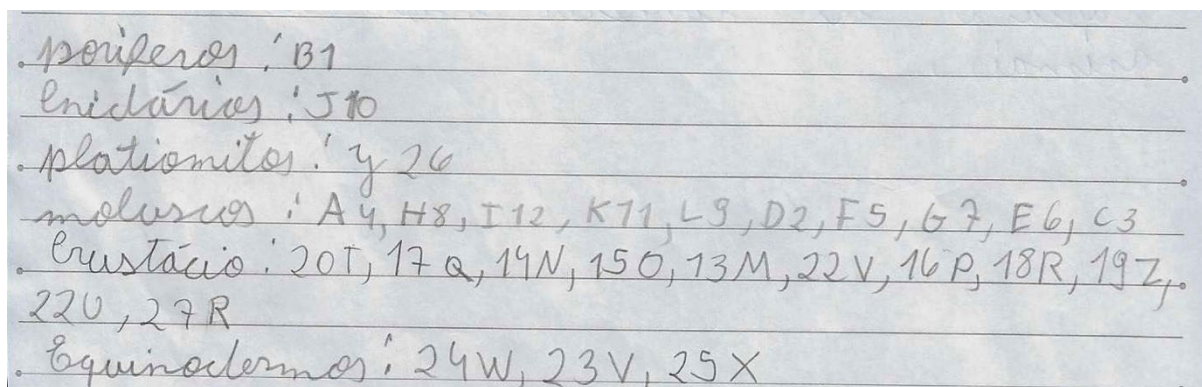


Figura 2- Exemplo de reclassificação das figuras após o relacionar fotos e ilustrações. Considere-se também a ordem de classificação em que se nota um certo aumento de complexidade na ordem estabelecida – o aluno partiu do menos para o mais complexo, de cima para baixo.

Finalizando essa parte da atividade, foi pedido aos alunos que pesquisassem e reproduzissem nas suas anotações uma árvore filogenética dos invertebrados, considerando algumas características básicas. Na figura 3 pode-se observar o exemplo de uma filogenia compilada. Interessante notar que o aluno se preocupou também em colocar algumas características e o momento em que surgem na filogenia.

Quanto à avaliação dos próprios alunos, a imensa maioria considerou positiva a iniciativa de romper com a tradicional aula expositiva. Entretanto, como houve avaliações em que o aluno afirmou não ter entendido a atividade, acredita-se que a comunicação deve ser melhorada: buscar esclarecer melhor os procedimentos e discutir objetivos e metas a serem alcançadas com a SDI. Por outro lado, muitos também declararam que seria bom que houvesse mais iniciativas no mesmo sentido, que por meio de práticas tornam o conteúdo mais interessante. Destaca-se aqui a elogiosa fala de um aluno: “Eu consegui entender a matéria sem o professor ter que explicar”, o que leva a

crença de que para este o estímulo à construção autônoma do próprio conhecimento logrou êxito. E indica que esta SDI cumpriu um dos objetivos a que se propunha.

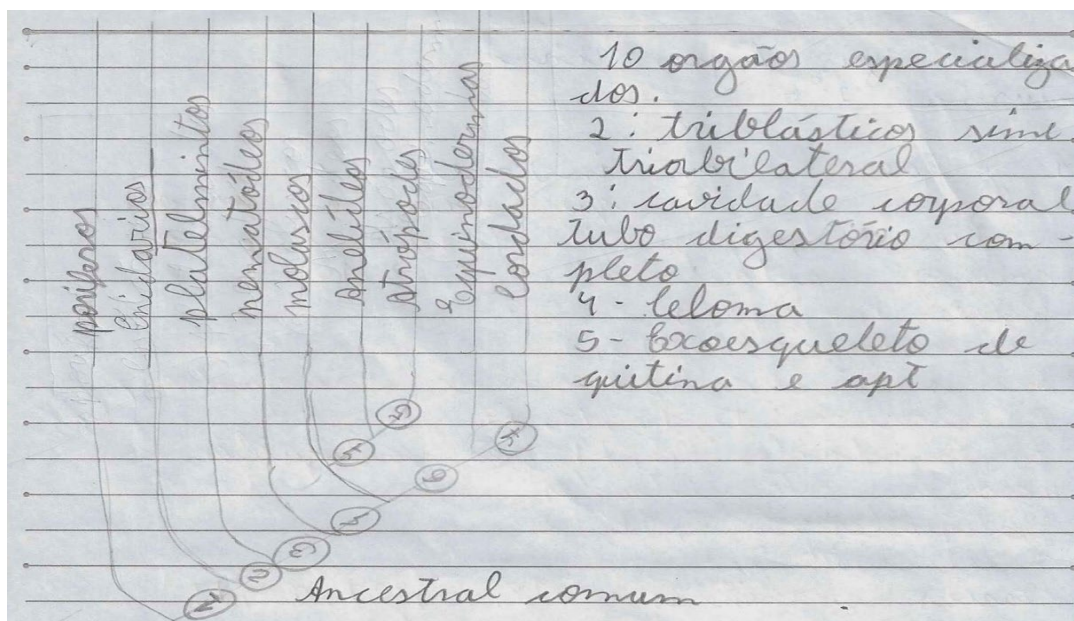


Figura 3- Na compilação de uma sistemática de invertebrados o ordenamento e a preocupação em manter a referência cronológica do aparecimento de algumas características.

A observação das reações, do nível de participação e material escrito indicam que o uso do desenho animado é um recurso efetivo para despertar o interesse do aluno. Em sentido extensivo, integrar elementos que fazem ou tenham feito parte da realidade do estudante no ensino de ciências, pode construir uma ponte entre o conhecimento científico e o dia a dia dos alunos. Essa estratégia torna a ciência mais próxima e significativa, despertando a curiosidade e o interesse pela aprendizagem (DA SILVA MORAIS, 2016). Nesse sentido pode-se considerar que o objetivo principal desse trabalho foi atingido, ressalvada a possibilidade de melhoria técnica nos procedimentos.

### 4.3 Validação

Relato de aplicação pela professora-colaboradora Stella Cândida, responsável pela disciplina de formação geral básica de Biologia, no Centro de Ensino 06 do Gama.

#### Relato de Experiência – 2ºG

Após a apresentação de recursos de mídia “Lua de Netuno”, um recorte do episódio da animação Bob Esponja em que demonstra os personagens sendo transformados em suas formas “primitivas”. A partir do episódio, eu e os alunos, realizamos uma breve discussão, perguntei aos discentes o que eles tinham observado a partir do vídeo e eles falaram “os personagens estavam se tornando reais” (Aluno 1) e com isso comecei a explicar a atividade do jogo, que seria apresentado em sequência. Dessa maneira, pedi para que os alunos se dividissem em dois grupos, devido ter poucos



estudantes presentes, 12 ao todo, considerei que essa divisão facilitaria a dinâmica proposta. Os estudantes estavam bem empolgados com a atividade quando mostrei de longe as cartas para eles ficarem ansiosos para começarem o jogo.

Após a formação dos grupos pedi para que cada um separasse uma folha para ir respondendo às perguntas que ia gradativamente escrevendo no quadro (a folha seria um relatório pessoal). A partir daí os discentes receberam todas as cartas do jogo e a primeira instrução foi “separar fotos de desenhos<sup>3</sup>”. Ambos os grupos fizeram corretamente a divisão e a partir disso solicitei que respondessem individualmente na folha “o que é um invertebrado?” Como resposta obtive “que não tem vértebras” (Aluno 2), “um animal sem coluna” (Aluno 1), “um animal sem crânio” (Aluno 3). Observei que mesmo eu afirmando que eles não estariam sendo avaliados pelas respostas vi muitos deles conferindo uns com os outros se tinham colocado coisas parecidas em seus relatórios.

No momento seguinte, pedi para que os alunos separassem as cartas de invertebrados e vertebrados. Os dois grupos separaram bem as cartas, cometeram alguns equívocos. O “aluno 4” do grupo 1 queria compilar um dos peixes no grupo de invertebrados, porém outro colega (Aluno 1) falou “peixe tem espinha, acho que é a coluna deles” e a partir da informação agruparam os peixes no grupo dos vertebrados. Os estudantes do grupo 2 agruparam alguns crustáceos (como lagosta) no grupo dos vertebrados.

Na outra fase do jogo pedi para que eles juntassem os indivíduos quantos suas semelhanças, eles pontuaram características como “barbatanas”, “garras”, “formato do corpo”, “tamanho do animal”. Uma das falas do grupo 1 me chamou atenção, que foi quando associaram a estrela-do-mar com o ouriço afirmando que ambas tinham espécies de espinhos pelo corpo.

Na próxima fase da dinâmica eles agruparam as duplas de cartas (imagem real e imagem da animação), os grupos grandes de animais eles conseguiram associar as semelhanças. Porém, no grupo dos crustáceos e moluscos houve algumas confusões novamente. Os grupos dos polvos, camarões e lagostas estavam trocados entre si em ambos os grupos.

Acredito que a divisão dos alunos pode ter atrapalhado a participação de todos os integrantes, apenas 3 ou 4 alunos de cada grupo estavam engajados com a atividade, os restantes estava apenas observando sem expor suas opiniões. Talvez tenha sido uma limitação minha enquanto professora não ter conseguido guiar melhor eles, porém, são alunos mais tímidos e menos participativos. Apesar disso, acredito que ter guiado grupos menores poderia ter sido mais proveitoso. O restante da dinâmica aconteceu com o professor efetivo de biologia da escola, no horário seguinte.

Ao analisar o relato da professora Stella Cândida, fica evidente que a atividade proposta seria de fácil aplicação por outros professores, como indicado por suas observações que coincidem com as experiências de outras turmas. No entanto, apesar das expectativas, não houve o engajamento esperado por parte dos alunos, o que representa uma dificuldade a ser considerada

para ajustes na Sequência Didática Investigativa (SDI). Entretanto, é possível especular que essa falta de engajamento dos alunos possa ser influenciada pelas políticas de ensino, como sugere Almeida (2022) em sua tese de doutorado:

(...). Ao analisar os motivos, as intenções, as circunstâncias e as repercussões da atual reforma do Ensino Médio, identificamos as nossas heranças culturais e educacionais na elaboração das políticas e reforma educacional, interferindo nas finalidades desta etapa da educação.

Nossos estudos esclareceram os motivos, as razões e interesses na implementação da reforma da educação, construídos desde a década dos anos 90 com a proposta do Estado mínimo, a instituição de políticas acordadas e orientadas por agências internacionais, interesses por parcerias entre público e privado e o currículo por competências e habilidades. (...)

(...) A implementação do novo Ensino Médio no estado de São Paulo deu-se apesar da pandemia, situação que impactou os estudantes forçando-os a uma outra realidade, diferente do que estavam habituados em seus contextos escolares e de estudo. Foram forçados a acompanharem suas aulas e a estudarem de forma remota, longe do espaço escolar. O direito à educação, em muitos casos, foi negligenciado devido às condições e desigualdades sociais em que os alunos se encontravam.(...)

Outro aspecto a ser observado são as limitações mencionadas pela professora que podem não estar relacionadas a questões dela própria, mas sim à escassez de material disponível, sugerindo assim a utilização de grupos menores como alternativa. Nas turmas não atendidas por ela, os grupos foram limitados a no máximo cinco componentes e o engajamento durante a aula foi bastante satisfatório.

Pelo relato, outra diferença está no questionar os grupos individualmente sobre como e por qual motivo estavam procedendo na realização da tarefa. Acredita-se que isso possa ter servido de fator motivacional e esbarrando em questões de afetividade, conforme sugere a teoria de Vygotsky (GONÇALVES, 2007). Porém, aprofundar este aspecto fugiria ao escopo desse trabalho.

## **5 CONCLUSÃO**

A SDI abordada neste trabalho foi concebida inicialmente como uma alternativa ao método de ensino tradicionalmente utilizado para o conteúdo de Zoologia, mais especificamente sobre invertebrados. Essa abordagem tradicional se caracteriza pela descrição das características físicas e fisiológicas dos animais, utilizando um linguajar técnico que muitas vezes não é atrativo para os alunos. (OLIVEIRA, 2011).

Desse modo, para introduzir a Zoologia dos Invertebrados foi escolhido um personagem que, provavelmente, seria conhecido do aluno e evocaria memórias afetivas. Aspecto relevante do

ponto de vista pedagógico, considerando os trabalhos desenvolvidos com base nos estudos de Vygotsky, (GONÇALVES, 2007; LEITE, 2012). Junte-se ao fato de em anos e turmas anteriores o personagem e o desenho serem citados e fazerem parte de um conhecimento prévio informal. Assim foi escolhido Bob Esponja Calça Quadrada para cumprir uma premissa trazida no trabalho de Ausubel (2003):

A essência do processo de aprendizagem significativa, tal como já se verificou, consiste no fato de que novas ideias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe (a estrutura cognitiva deste numa determinada área de matérias), de forma não arbitrária e não literal, e que o produto desta interação ativa e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflete a natureza substantiva e denotativa deste produto interativo. Ou seja, o material de instrução relaciona-se quer a algum aspecto ou conteúdo existente especificamente relevante da estrutura cognitiva do aprendiz, i.e., a uma imagem, um símbolo já significativo, um conceito ou uma proposição, quer a algumas ideias anteriores, de carácter menos específico, mas geralmente relevantes, existentes na estrutura de conhecimentos do mesmo.

Esperava-se então a motivação plena do alunado. O que de fato ocorreu durante o desenvolvimento das aulas dedicadas a essa SDI. Entretanto, a avaliação do processo foi um pouco prejudicada pela falta de registro dos alunos, talvez pela ausência de carácter avaliativo formal. No projeto do Novo Ensino Médio, as chamadas trilhas de conhecimento (DISTRITO FEDERAL, 2022, p. 158) não contam para a aprovação do aluno, o que se contrapõe a cultura em vigor por anos da necessidade de mostrar desempenho por notas.

O planejamento pedagógico, bem sabido por todo professor, é necessário para desenvolvimento das atividades de sala de aula atinjam os objetivos estabelecidos. Entretanto, o melhor planejamento também está sujeito a imprevistos que provoquem o realinhamento de calendário, como greves e projetos da instituição que tenham suas datas modificadas. Desse modo, considera-se que poderia ter havido discussões mais longas considerando questões relacionadas aos processos evolutivos e as adaptações ao ambiente.

As limitações de tempo impostas, contudo, não impediram o surgimento de debates entre os próprios alunos sobre, como na atividade 01, quais características deveriam ser consideradas e o por quê. Esses momentos foram os melhores indicadores de sucesso da atividade.

As vezes era possível flagrar uma pesquisa sorrateira no celular para embasar aquele argumento ou resolver um pequeno impasse. Esse tipo de ocorrência foi comum no decorrer da segunda atividade. Um fato interessante que expõe a busca autônoma por conhecimento, reforçando a ideia de êxito no cumprimento de estímulo de iniciativa de aprendizado independente (VELOSO, 2021). Junte-se ainda as reformulações de conceito e construção coletiva de aprendizado, já que os trabalhos eram desenvolvidos em grupo.

Considera-se com isso que os objetivos traçados tenham sido alcançados, ainda que alguns parcialmente. E, ainda, abriram-se possibilidades de questionamentos a serem respondidos no futuro em outros trabalhos. Pondera-se aqui a validade de atividades que possam melhorar o ensino de Zoologia e, por extensão, Biologia, tomando-as mais atraentes ao aluno e desenvolvendo sua autonomia no próprio aprendizado.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, R. C. B. F. de *et al.* **Novo Ensino Médio no Brasil: histórico, propostas, políticas e implicações.** 2022.
- ALVES DE SOUZA, J. **A importância da imagem no ensino de Biologia e proposta de uma sequência didática para seu uso,** Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal de Brasília, UnB - Instituto de Biologia, 2018.
- AMORIM, A. C. R. **Nos limiares de pensar o mundo como representação. Pró-Posições,** Campinas, SP, v. 17, n. 1, p. 177–194, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643663>. Acesso em: 3 set. 2023.
- ANDRELLA, G. C. et al. **Utilização de vídeos como auxílio da construção do conhecimento no Ensino Fundamental.** Revista Ensin@ UFMS, v. 1, n. 1, p. 14-18, 2016.
- ARANHA, C. P.; SOUSA, R. C. de; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; ROCHA, J. R.; SILVA, A. F. G. **O YouTube como Ferramenta Educativa para o ensino de ciências.** Olhares & Trilhas, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 10–25, 2019. DOI: 10.14393/OT2019v21.n.1.46164. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharestrilhas/article/view/46164>. Acesso em: 7 nov. 2022.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva.** Portugal: Plátano Edições Técnicas, 2003. Capítulo 4, p. 74
- AVELAR, A. C. **A motivação do aluno no contexto escolar.** Anuário Acadêmico-científico da UniAraguaia, v. 3, n. 1, p. 71-90, 2014.
- AVELINO-CAPISTRANO, F.; BARBOSA, L. S.. **Desenhos animados como ferramenta no ensino de zoologia: Cartoons as a tool in zoology teaching.** Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José, v. 19, n. 1, 2023.
- AWAD, Edward et al. **Planifier, réaliser et diffuser des vidéos éducatives : lignes directrices et suggestions à l'intention des enseignants.** In: KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is

technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, v. 9, n. 1, p. 60-70, 2009.

BAHIANA, J. A. F., **O desenho e a argumentação como estratégias de investigação da aprendizagem em Biologia (seres vivos e evolução)**, Dissertação (Mestrado - Pós-graduação em ensino, filosofia e história das ciências) – Universidade Federal da Bahia, UFBA - Instituto de Física, 2017.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011

BOHL, J. C. **Generations x and y in law school: practical strategies for teaching the ‘mtv/google’ generation**, Stetson University College of Law - Legal Studies Research Paper Series, *Loyola Law Review*, vol. 54, p.1, 2009

BRAME, C. J. **Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content**. *CBE—Life Sciences Education*, v. 15, n. 4, p. es6, 2016.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base – Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018. 576 p. [online]. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf). Acesso em: 07 de novembro de 2022.

CAMARGO, C. A. C. M.; FERREIRA CAMARGO, M. A.; OLIVEIRA SOUZA, V. de. **A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem**. *Revista Thema*, Pelotas, v. 16, n. 3, p. 598–606, 2019. DOI: 10.15536/thema. V16.2019.598-606.1284. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1284>. Acesso em: 25 set. 2023.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. **Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1025–1059, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831025. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4788>. Acesso em: 8 out. 2023.

CARVALHO, A. M. P., organizador. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. *Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula*, Cengage Learning, 2013.

- CARVALHO, I. F. et al. **PIBID BIOLOGIA: CONHECENDO OS BIOMAS BRASILEIROS**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 9, n. 1, 2017.
- CELEB-TRUE. Stephen Hillenburg Era Um Animador Americano E Professor De Biologia Marinha. Disponível em <https://pt.celeb-true.com/stephen-hillenburg-american-animador-marine-biology-teacher-lets>. Acesso em 20 jun 2022.
- CHRISTO, S. W. et al. **ENSINANDO BIOLOGIA ATRAVÉS DO BOB ESPONJA**. 2020 by Atena Editora Copyright© Atena Editora Copyright do Texto© 2020 Os autores Copyright da Edição© 2020 Atena Editora Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira, p. 172, 2020.
- CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F.. FILHO, J. P.A Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis**, v. 8, n. 1, p. 101-129, 2015.
- COSTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. Utilização de recursos didático- pedagógicos na motivação da aprendizagem. I Simpósio Internacional de Ensino e Tecnologia. 2009
- DA FONSECA, V. **Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica**. Rev. psicopedag., São Paulo , v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016 . Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862016000300014&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862016000300014&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 02 set. 2022.
- DA SILVA MORAIS, V. C.; SANTOS, A. B. **Implicações do uso de atividades experimentais no ensino de Biologia na escola pública**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 21, n. 1, p. 166-181, 2016.
- DANIEL, E. M. de S.; MAIA, A. M. L. R. **Ensino de zoologia – uma proposta de sequência didática com perspectiva investigativa**. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 7838–7849, 2023. DOI: 10.34117/bjdv9n2-111. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/57407>. Acesso em: 7 set. 2023.
- DA-SILVA, E. R. et al. **Qual é a importância dos animais na composição dos personagens da cultura pop? Reflexões a partir da preferência dos alunos da disciplina Zoologia de Artrópodos**. 8 pp. Anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia–Regional, v. 4, 2015.
- DA-SILVA, E. R.; COELHO, L. B. ., Zoologia Cultural, com ênfase na presença de personagens inspirados em artrópodes na cultura pop. **Anais do III Simpósio de Entomologia do Rio de Janeiro**, p. 24-34, 2016.

- DE BARROS, M. D. M. et al. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de Biologia: **o que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte**. Revista Práxis, v. 5, n. 10, 2013.
- DE BRITO, L. O.; FIREMAN, E. C. **Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 462-479, 2018.
- DE SOUZA, E. F. D., **Cinema pedagógico como intervenção para a prática docente**. Colloquium Humanarum, vol 9 , n. Especial, jul-dez, 2012
- DIAS, M. G.; SESSA, P. **Ensino de Zoologia em foco: interações e atividades investigativas**. Enseñanza de las ciencias, Núm. Extra (2017), p. 5493-5498. <https://ddd.uab.cat/record/182802> Acesso em: 7 novembro 2022].
- DIETRICH, N. et al. **Using pop-culture to engage students in the classroom**. Journal of Chemical Education, v. 98, n. 3, p. 896-906, 2021.
- DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. **Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio**. Brasília: Gráfica e Editora Qualyta, 2022.
- DOS SANTOS, A. L. C. et al. **Dificuldades apontadas por professores do programa de mestrado profissional em ensino de biologia para o uso de metodologias ativas em escolas de rede pública na Paraíba**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 4, p. 21959-21973, 2020.
- DURÉ, R. C.; DE ANDRADE, M.J. ABÍLIO, F. J. P. **Ensino de Biologia e Contextualização do Conteúdo: Quais Temas o Aluno de Ensino Médio Relaciona com o seu Cotidiano?** Experiências em ensino de ciências, v. 13, n. 1, p. 259-272, 2018.
- ECCHELLI, S. D, **A motivação como prevenção da indisciplina, educar**. Editora UFPR, Curitiba, n. 32, p. 199-213,. 2008
- ELIAS, M. A. et al. **Animações na alfabetização científica: possibilidades e ferramentas metodológicas alternativas no ensino de ciências e Biologia**. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, p. e3739108648-e3739108648, 2020.
- FACCO, A. L. R., OBREGON, S. L., RODRIGUES, G. O., MARCONATTO, D. A. B., & LOPES, L. F. D. **Geração Z: compreendendo as aspirações de carreira de estudantes de escolas públicas e privadas**. Revista de Administração, 15(26), 84–108. 2016
- FAUSTINO, M. T.; SILVA, R. L. F. **Trabalhando com mídias no ensino de Biologia: análise dos planejamentos de bolsistas do PIBID**. 2012.
- FIGUEIREDO, S. C.. **A biologia celular através da interpretação de imagens: uma proposta de ensino**. Pelotas, 2021. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em

Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

- FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. . **O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, [S. l.], v. 20, n. u, p. 687–719, 2020. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2020u687719. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19262>. Acesso em: 8 out. 2023.
- FREIRE FILHO, J.; LEMOS, J. F. **Imperativos de conduta juvenil no século xxi: a “geração digital” na mídia impressa brasileira.** Comunicação, Mídia e Consumo. São Paulo, v. 5, n. 13, p. 11-25, jul. 2008.
- GABIONETA, R. **A maiêutica socrática com ‘união’ de teorias no Teeteto.** Classica - Revista Brasileira de Estudos Clássicos, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 35–45, 2015. DOI: 10.24277/classica.v28i2.326. Disponível em: <https://revista.classica.org.br/classica/article/view/326>. Acesso em: 16 maio. 2023.
- GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T; **Contribuições de Jerome Bruner aspectos psicológicos relacionados à resolução de problemas na formação de professores de ciências da natureza.** Ciências & Cognição, Vol 23(2) 315-332, disponível em <http://www.cienciasecognicao.org/revista>, acessado em 09 de maio de 2023.
- GONÇALVES, S.. **Teorias da aprendizagem, práticas de ensino. Coletânea de textos.** Escola Superior de Educação–Instituto Politécnico de Coimbra. Coimbra: ESEC, 2007. p. 28-33.
- GOTTSCHALK, C. M. C.; **O papel do método no ensino: da maiêutica socrática à terapia wittgensteiniana** ETD – Educ. Tem. Dig., v.12, n.1, p.64-81, jul./dez. 2010, Campinas – SP,
- GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, WLP. Usando cladogramas no ensino de evolução: O papel das representações sociais dos estudantes. **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).** Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2007.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia.** 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.
- LEITE, S. A. S. **Afetividade nas práticas pedagógicas** Temas em Psicologia, vol. 20, núm. 2, diciembre, 2012, pp. 355-368 Sociedade Brasileira de Psicologia Ribeirão Preto, Brasil,
- LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 12. ed. - São Paulo, Cortez, 2010.



- MACHADO, M. H. et al. **Uso do vídeo no ensino de Biologia como estratégia para discussão e abordagens de temas tecnológicos.** Revista da SBEnBio, núm. 3, outubro, 2010, pp 3397-4005.
- MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos.* São Paulo: Cortez, 2009 *apud* RICHTER, E.; LENZ, G.; HERMEL, E. DO E. S.; GULLICH, R. I. DA C. **Ensino de Zoologia: concepções e metodologias na prática docente.** Revista Multidisciplinar de Licenciatura e Formação Docente, v. 15, n. 1, p. 27-48, 2017.
- MORAES, T. **O uso de jogos educativos e o impacto no ensino: uma experiência para o ensino de ciências e biologia.** Anais do Seminário Tecnologias Aplicadas a Educação e Saúde, 2015.
- MOREIRA, A., NEJMEDDINE, F. **A pedagogical model to deconstruct videos in virtual learning environments,** American Journal of Educational Research, 2015, Vol. 3, No. 7, 881-885 Available online at <http://pubs.sciepub.com/education/3/7/11> acesso em 23 de maio de 2022
- MOREIRA, M. A.. **Aprendizagem significativa crítica** (critical meaningful learning). **Teoria da Aprendizagem significativa,** v. 47, 2000.
- MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica.** Indivisa: Boletín de Estudios e Investigación, n. 6, pp. 83-101, 2005. 2ª edição, 2010. ISBN 85-904420-7-1.
- MOTOKANE, M. T. **Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia.** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 115-137, novembro 2015.
- MOUL, R. A. T. de M.; DA SILVA, T. K. F.; DE SANTANA, D. B.. **Passos, percalços e perspectivas do ensino de zoologia.** In: X Colóquio Internacional 'Educação e Contemporaneidade', 2016. Brasil.
- NEHM, R.H. **Biology education research: building integrative frameworks for teaching and learning about living systems.** *Discip Interdiscip Sci Educ Res* 1, 15 (2019). <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0017-6>
- NICOLAU, M. A. M. A. et al. **Cinema pedagógico, planejamento e formação docente: uma experiência pibid-Biologia.** Anais do I Encontro do Programa Institucional de Bolsa de Incentivo à Docência (PIBID) 6 e 7 de junho de 2013
- NOVIKOFF, C. **Proposições científicas e éticas aplicadas em entrevista e questionário.** Revista Valore, [S.l.], v. 5, p. e-5027, jan. 2021. ISSN 2526-043X. Disponível em: <<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/472/422>>. Acesso em: 26 set. 2022. doi:<https://doi.org/10.22408/rev502020472e-5027>.

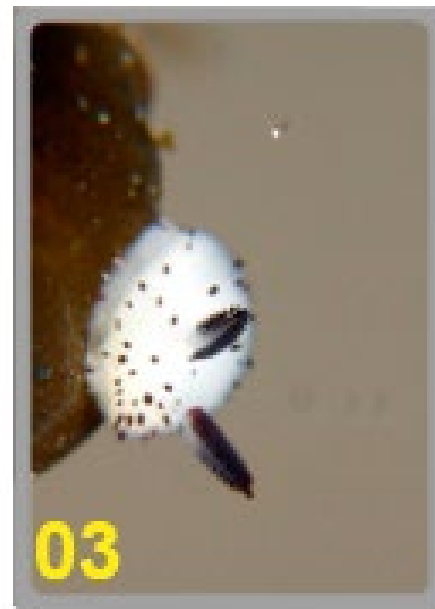
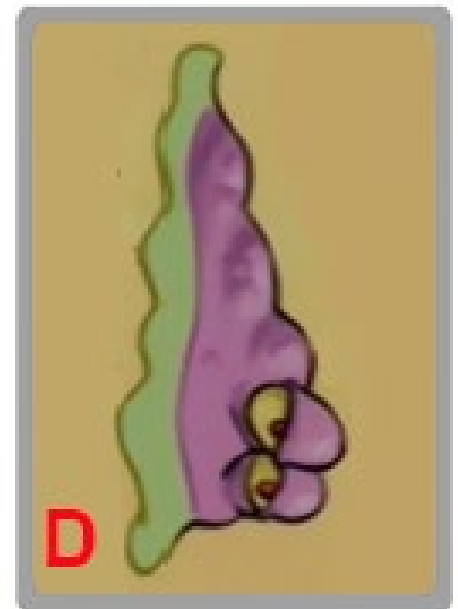
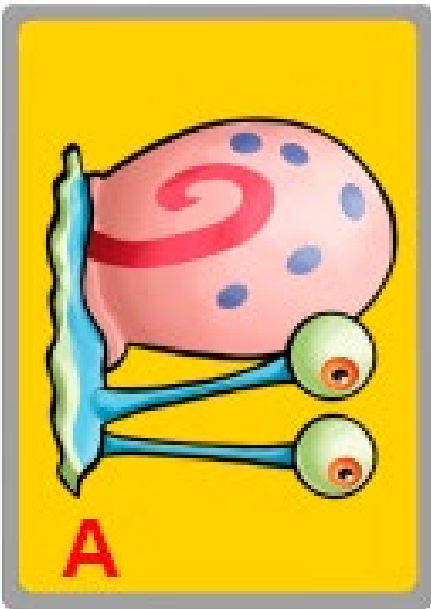
- OBREGON, S. L.; FACCO, A. L. R.; RODRIGUES, G. O.; MARCONATTO, D. A. B.; LOPES, L. F. D. **Geração Z: Compreendendo as aspirações de carreira de estudantes de escolas públicas e privadas.** Revista de Administração, v. 15, n. 26, p. 84-108, dez. 2016.
- OLIVEIRA F, SILVA A, SANTOS D, FARIAS G. **Vive num abacaxi debaixo do mar: a subjetividade e o trabalho.** SciELO Preprints; 2020. DOI: 10.1590/scielopreprints.227.
- OLIVEIRA, D. B.G. de et al. **O Ensino de Zoologia numa perspectiva evolutiva: análise de uma ação educativa desenvolvida com uma turma do Ensino Fundamental.** Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, v. 8, 2011(a).
- OLIVEIRA, L. L. de; IMIG, D. C.; GAVINHO, B.. **Cultura Pop: Quadrinhos, Cinema e Super-Heróis na Construção do Ensino de Ciências e Biologia.** Revista UNIANDRADE, v. 22, n. 1, p. 22-37, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.18024/1519-5694/revuniandrade.v22n1p-22-37>.
- OLIVEIRA, N.; DIAS JÚNIOR, W. . **O uso do vídeo como ferramenta de ensino aplicada em Biologia celular** . ENCICLOPEDIA BIOSFERA, [S. l.], v. 7, n. 13, 2011 (b). Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4073>. Acesso em: 7 de novembro de 2022.
- OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. **Teorias de Aprendizagem: Texto introdutório.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, 2010.
- PASSOS, A. B., **Desenho e animação aplicado ao ensino de ciências e Biologia**, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Curso interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza – Licenciatura) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, Paraná – 2019.
- PEREIRA, M. G.; DA ROCHA, G. S. D. C.; BARBOSA, A.T.. **O uso de desenhos animados no ensino de ciências e de Biologia: uma abordagem diferenciada. Use of cartoons in teaching science and biology: a differentiated approach.**
- PERES, C. M.; VIEIRA, M. N. C. M.; ALTAFIM, E. R. P.; MELLO, M. B.; SUEN, K. S. **Abordagens pedagógicas e sua relação com as teorias de aprendizagem**, Simpósio: Tópicos fundamentais para a formação e o desenvolvimento docente para professores dos cursos da área da saúde, Medicina, 47(3): 249-55 - Ribeirão Preto, São Paulo – 2014
- PRUDÊNCIO, C. A. V.; GUIMARÃES, F. J. **A contextualização no ensino de ciências na visão de licenciandos.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 10, 2017. Florianópolis (SC): Anais do ENPEC-UFSC, p.1-7.

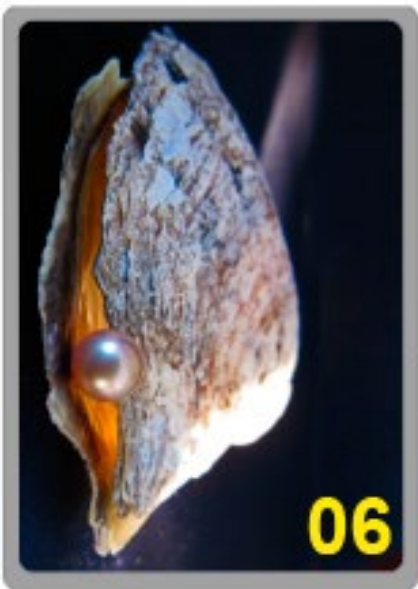
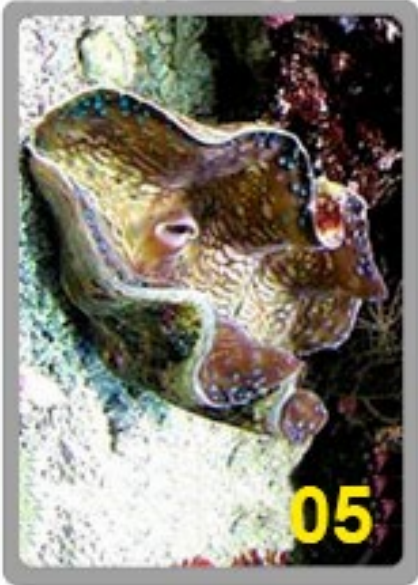
- QEDU. Questionários SAEB - Alunos 3º Ano do Ensino Médio. Disponível em: <https://qedu.org.br/escola/53002610-ced-06-do-gama/questionarios-saeb/alunos-3em>. Acesso em: 6 de outubro de 2023.
- RICE, J. L., **Spongebob squarepants: pop culture tsunami or more?** The Journal of Popular Culture, Vol. 42, No. 6, 2009, Wiley Periodicals, Inc.
- RICHTER, E.; LENZ, G.; HERMEL, E. DO E. S.; GULLICH, R. I. DA C. **Ensino de Zoologia: concepções e metodologias na prática docente.** Revista Multidisciplinar de Licenciatura e Formação Docente, v. 15, n. 1, p. 27-48, 2017. [online]. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/aae8/ce85819777bd29252dcf33e3f4d6068c1ab5.pdf>. Acesso em: 07 de novembro de 2022.
- RODRIGUES, M. E.; DELLA JUSTINA, L.; MEGLHIORATTI, F.. **O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio.** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 65-84, mai-ago 2011.
- ROSA, C. A.; OLIVEIRA, A. D. A. de; ROCHA, D. C. **Utilizando desenhos animados no ensino de ciências.** Experiências em Ensino de Ciências, v. 13, n. 2, 2018.
- RUPPERT, E. & BARNES, R.D. 1996. **Zoologia dos Invertebrados.** 6ª ed., Roca Ed., São Paulo. 1029 p
- SANTOS, F. M. T. DOS. **As emoções nas interações e a aprendizagem significativa.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte) [online]. 2007, v. 09, n. 02 [Acessado 02 de setembro de 2022] , pp. 173-187. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-21172007090202>>. Epub Jul-Dec 2007. ISSN 1983-2117. <https://doi.org/10.1590/1983-21172007090202>.
- SILVA, G. de M. F.; GOMES, E. B.. **Cultura pop e práticas pedagógicas: uma reflexão para a educação básica.** Revista Docência e Cibercultura, 2023, p. [sem página].
- SILVA, H. C. da; ZIMMERMANN, E.; SILVA CARNEIRO, M. H. da; GASTAL, M. L.; SPIGUEL, C. W. **Cautela ao usar imagens em aulas de ciências.** Ciência & Educação (Bauru) [online], v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006. ISSN 1516-7313. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019511008>. Acesso em: 6 de outubro de 2023.
- SILVA, J. S.; SOUZA, F. S.; DOS SANTOS, F. C.; DANTAS, S.M. M. e M. **“Baralho dos animais invertebrados”: aprendendo de forma dinâmica.** Revista SBEnBio - Edição 7. V Enebio e II Erebio Regional 1. 2014.
- SITOMPUL, M. I. **Proceedings paper the effectiveness of using the spongebob movie: sponge on the run film as a media to improve listening skill.**

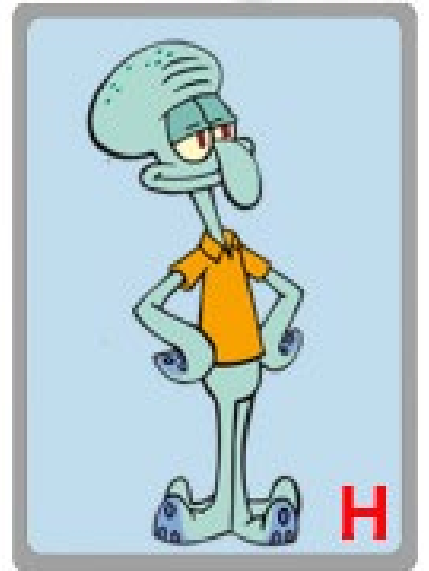
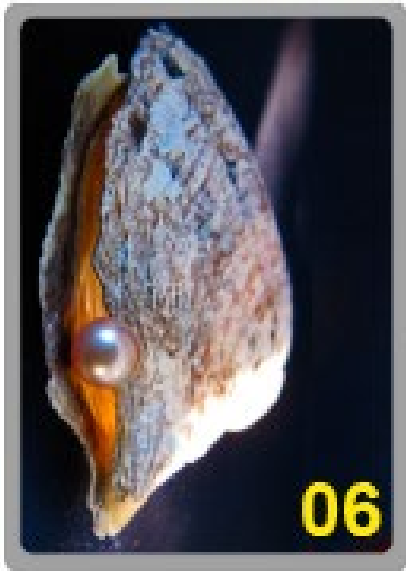
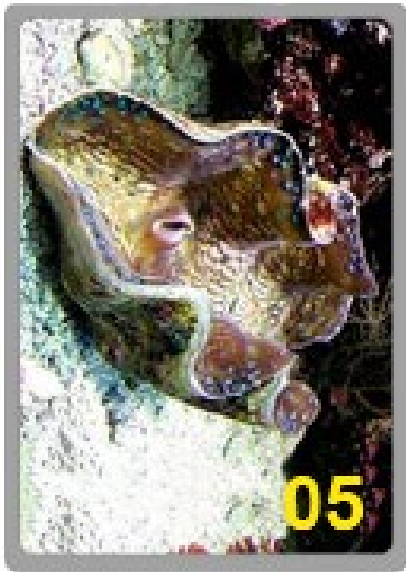
- SOUSA, Cleângela Oliveira; SILVANO, Antônio Marcos da Costa; LIMA, Ivoneide Pinheiro de. Teoria da aprendizagem significativa na prática docente. *Revista Espacios*, Vol. 39, Nº 23, Ano 2018, p. 27.
- TEZANI, T. C. R. **Nativos digitais: considerações sobre os alunos contemporâneos e a possibilidade de se (re)pensar a prática pedagógica**, *Doxa: Rev. Bras. Psicol. Educ.*, v.19, n.2, p. 295-307, jul./dez. 2017. Araraquara, SP - Brasil.
- VALENTE, Tamara da Silva. Entendeu, ou quer que eu desenhe? **Educar**. Curitiba, v. 23 n. 30 p. 131-144. 2007 *apud* FIGUEIREDO, S. C.. **A biologia celular através da interpretação de imagens: uma proposta de ensino**. Pelotas, 2021. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2021
- VELOSO, B. **Paulo Freire e educação a distância: visão propositiva para explorar a autonomia no ensino-aprendizagem**. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância.[GS Search]. 2021.
- VIEIRA, L. Da R.; LIMA, L. T.; SOVIERZOSKI, H. H.. **Aprendizagem de zoologia baseada em problemas**. In: **XIV Colóquio Internacional 'Educação e Contemporaneidade'**, 2020. Brasil.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998. 224 p. ISBN: 8573074264.8. p. 27.

## **7 APÊNDICE I**

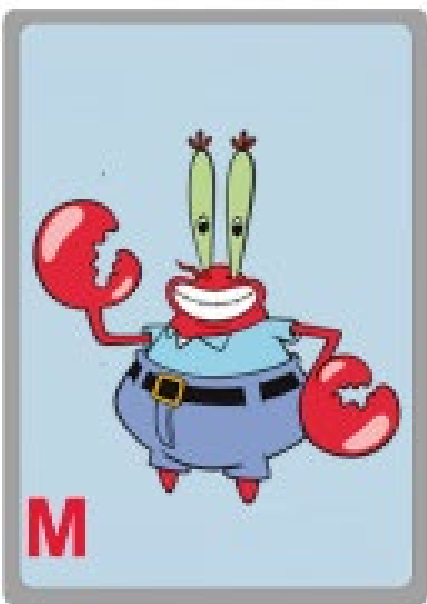
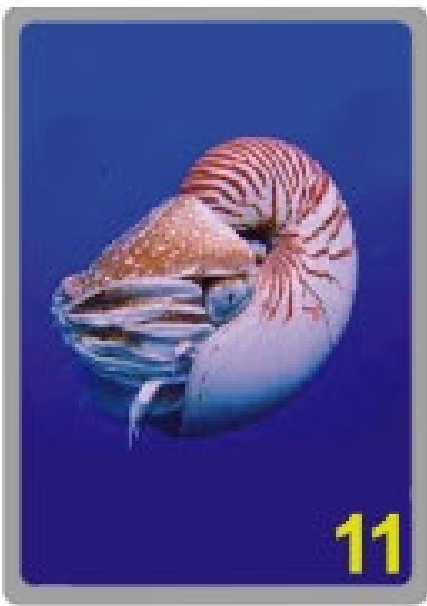
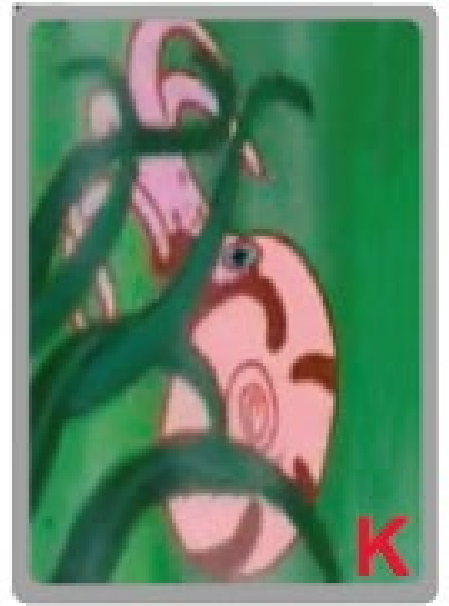
O Baralho com as imagens do Desenho Bob Esponja Calça Quadrada foi organizado atribuindo letras aos personagens e números aos animais que eles representam. Para evitar o estabelecimento de padrões de agrupamento pela identificação das letras e números e assim comprometer a ideia de uma classificação pelo aluno, há erros na sequência e repetição entre vertebrados e invertebrados.

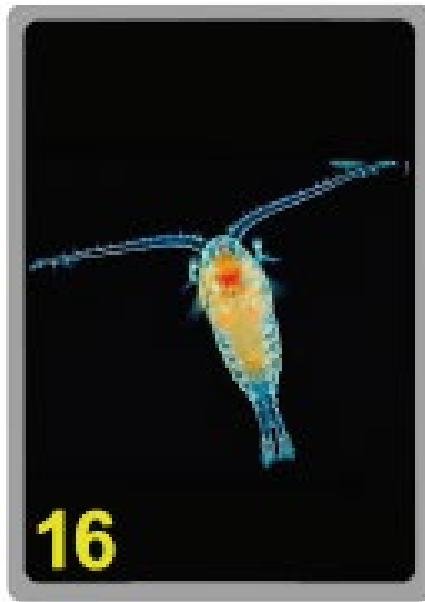
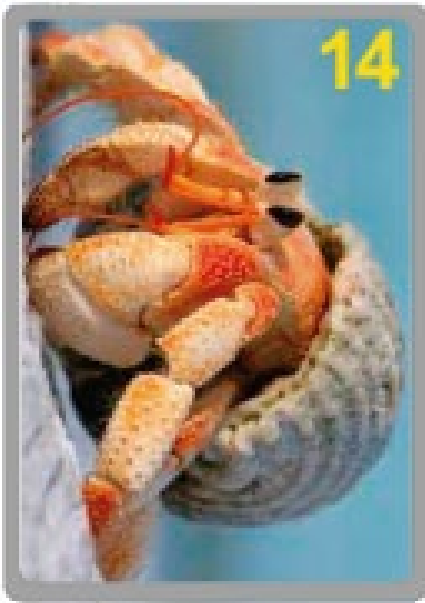


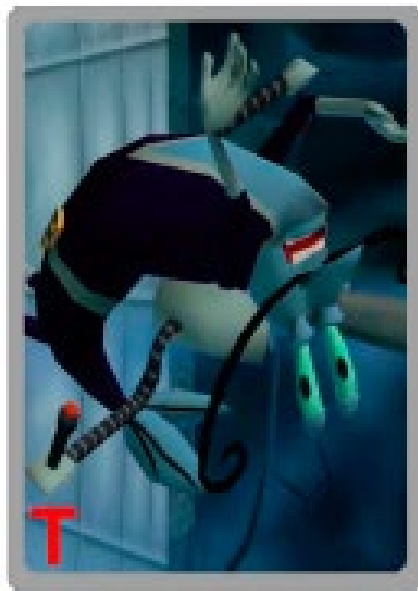
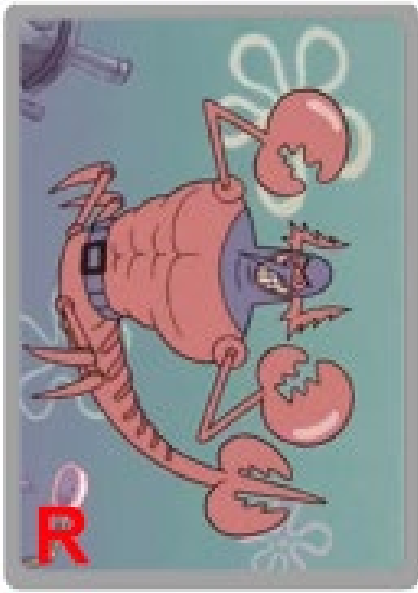


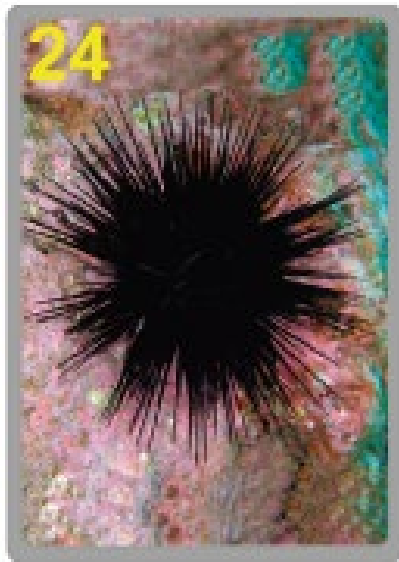
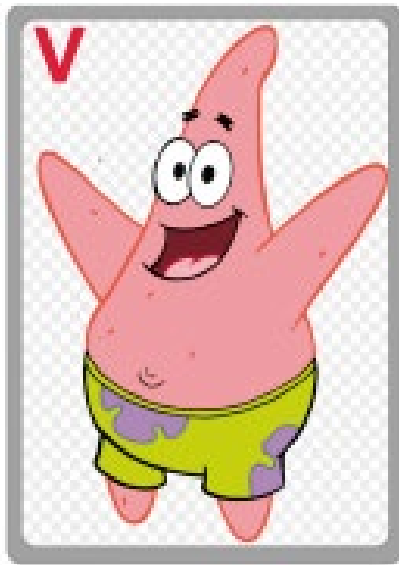
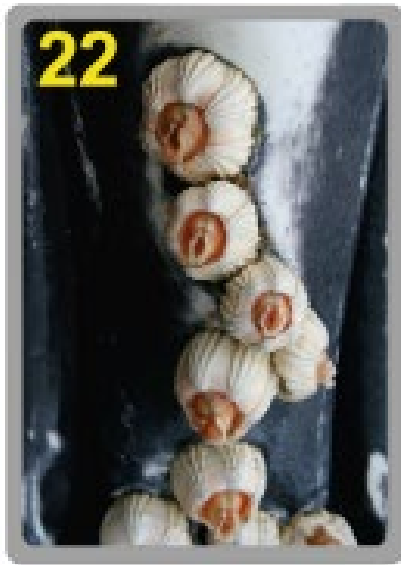




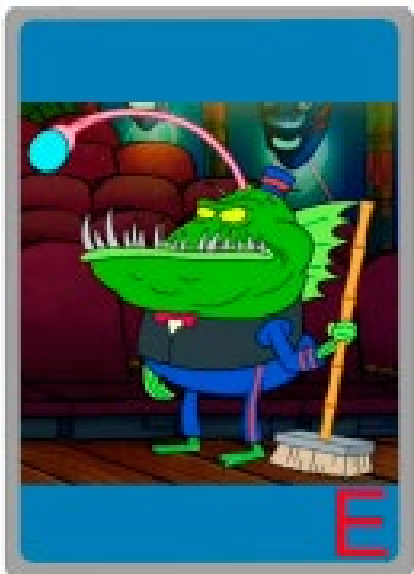
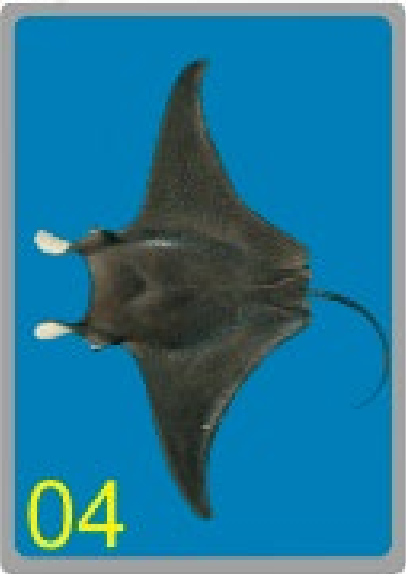
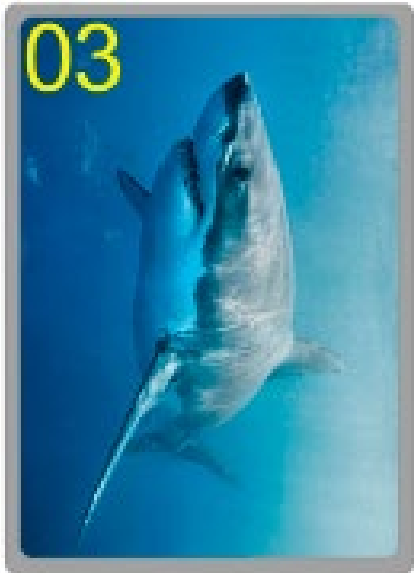
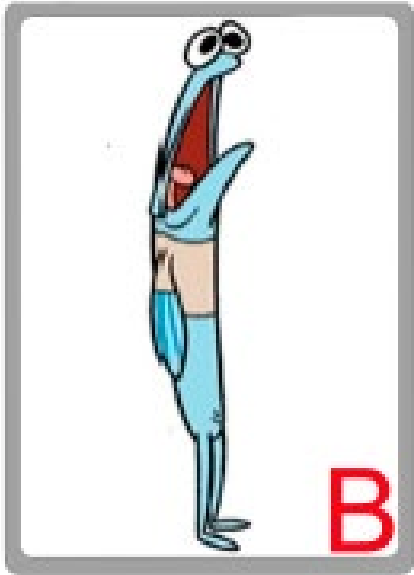
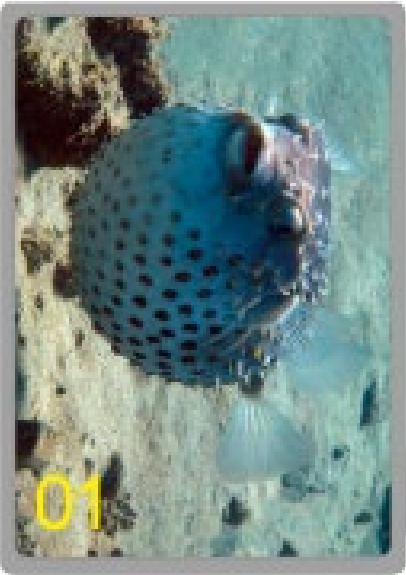


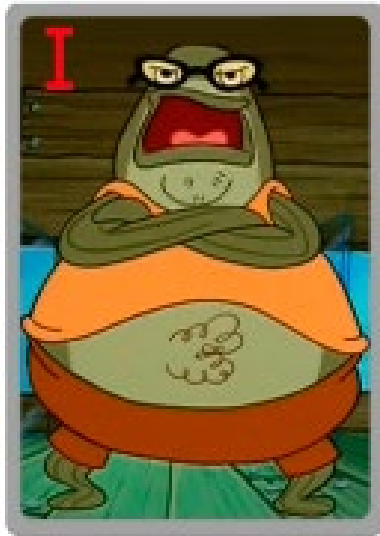
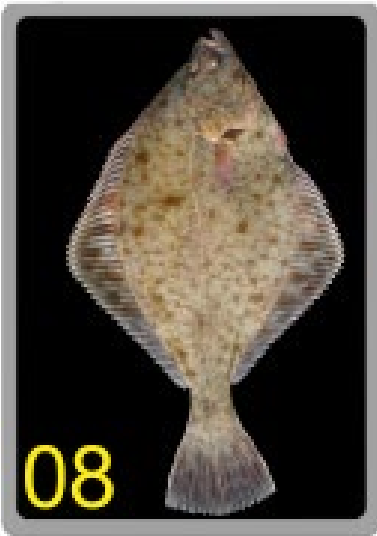
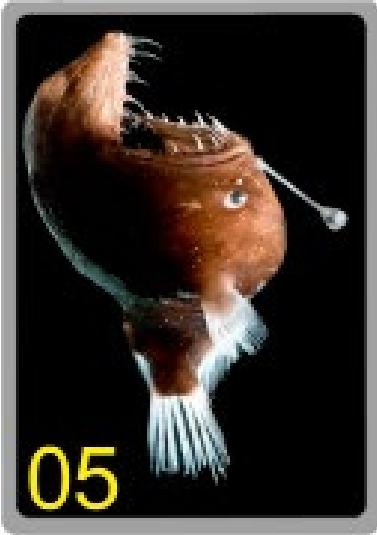






26





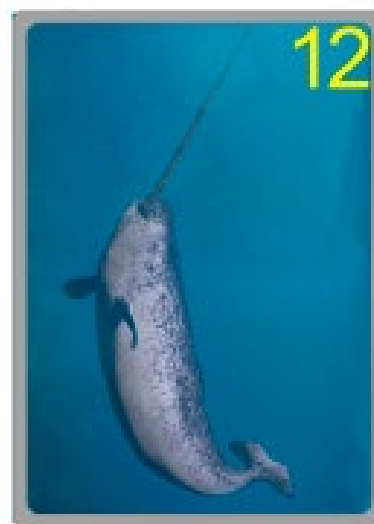
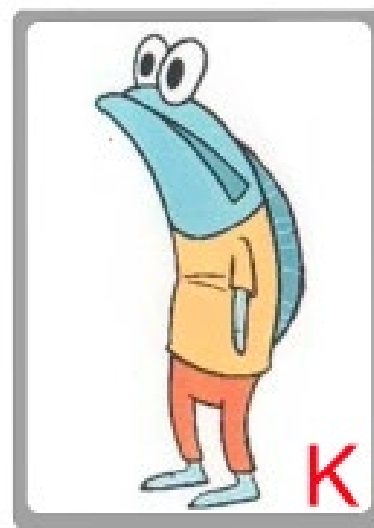
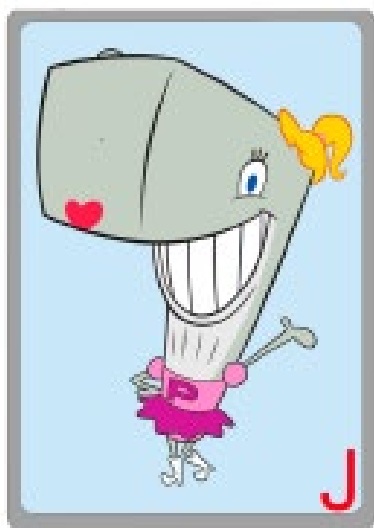


Figura 4 - Ilustrações de personagens retiradas do site: [https://spongebob.fandom.com/wiki/List\\_of\\_specie](https://spongebob.fandom.com/wiki/List_of_specie). Fotos de animais retiradas do site: <https://pt.wikipedia.org>

## 8 APÊNDICE II

Relação dos animais retratados. Alguns não apresentam nome de personagem por serem apenas figurantes

### Invertebrados

Identificação no baralho		Espécie	Personagem
A	04	<i>Littorina littorea</i>	Gary
B	01	<i>Aplysina fistularis</i>	Bob Esponja
C	03	<i>Jorunna parva</i>	“Coelhinho do mar”
D	02	<i>Pleurobranchaea maculata</i>	“Lesma do mar”
E	06	<i>Pinctada ssp.</i>	
F	07	<i>Argopecten irradians,</i>	
G	05	<i>Tridacna gigas</i>	Clamu
H	08	<i>Octopus vulgaris</i>	Lula Molusco
I	09	<i>Sthenoteuthis pteropus</i>	Esquidina
J	10		Água-viva
K	11	<i>Nautilus belauensis</i>	Amonite
L	12	<i>Vampyroteuthis infernalis</i>	Beth molusco
M	13	<i>Gecarcoidea natalis</i>	Sr. Sirigueijo
N	14	<i>Coenobita perlatus</i>	
O	15	<i>Kiwa hirsuta</i>	Ieti
P	16	<i>Paraeuchaeta elongata</i>	Plâncton
Q	17	<i>Palinurus elephas</i>	Larry lagosta
R	18	<i>Macrobrachium carcinus</i>	
R	27	<i>Neocaridina davidi</i>	
T	20	<i>Penaeus monodon</i>	
U	21	<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	
V	22	<i>Coronula diadema</i>	
V	23	<i>Asterias rubens</i>	
W	24	<i>Stomopneustes variolaris</i>	
X	25	<i>Actinopyga echinites</i>	Kevin
Y	26	<i>Phyllodoce rosea</i>	
Z	19	<i>Artemia salina</i>	

Tabela 3 - Figuras e espécies de invertebrados



Vertebrados

Identificação no baralho		Espécie	Personagem
A	01	<i>Diodon holocanthus</i>	Sra. Puffy
B	02	<i>Pomatomus saltatrix</i>	
C	03	<i>Carcharodon carcharias</i>	Jonnie
D	04	<i>Mobula alfredi</i>	Stan
E	05	<i>Melanocetus johnsonii</i>	
F	06	<i>Pterois volitans</i>	
G	07	<i>Hippocampus hippocampus</i>	Mistery
H	08	<i>Platichthys flesus</i>	Flats
I	09	<i>Paralabrax clathratus</i>	Bass Bolha
J	10	<i>Physeter catodon</i>	Pérola
K	11	<i>Sphyraena barracuda</i>	
L	12	<i>Phocoena phocoena</i>	

Tabela 4 - Figuras e espécies de vertebrados

## 9 APÊNDICE III

### **Produto Didático**

Bruno Leonardo Batista Alcantara

Marcos Antônio S. Silva Ferraz

### SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM BARALHO DE IMAGENS

Ensinando Zoologia de Invertebrados com a ajuda do Bob Esponja

Produto educacional

Olá professor ou professora,

Essa sequência foi elaborada para ser uma alternativa ao ensino tradicional de Zoologia. O objetivo é não ficar restrito a descrições e muitos nomes complicados. A ideia é fazer o aluno, pensar por si, ser estimulado a aprender sozinho, tendo o professor como um mediador entre o conhecimento e o aprendizado.

Para isso, essa Sequência Didática traz duas etapas que podem ser usadas de forma independente ou sequencial. A primeira busca trabalhar a ideia de uma classificação filogenética usando o vestuário do próprio aluno como um banco de características. De maneira simples ela pode ser usada para demonstrar como são feitas as classificações e as dificuldades inerentes a elas, bem como introduzir conceitos de cladística, evolução e especiação.

A segunda propõe uma aproximação do conteúdo de Zoologia, com foco em invertebrados, ao cotidiano usando o desenho animado Bob Esponja Calça Quadrada. Um pouco mais elaborada que a primeira, essa etapa usa material didático na forma de um baralho com imagens reais e de personagens. Imaginada como uma forma de introduzir os filos mais comumente estudados, permitindo explorar as características morfológicas dos animais para entender suas relações evolutivas.

Desse modo temos uma atividade focada no aluno, apresentada na sequência didática a seguir. Para isso, é necessário que o(a) professor(a) proponha e organize as aulas de forma dialogada, dando aos alunos a oportunidade de refletir sobre o assunto e formular hipóteses. É importante permitir que os alunos busquem dados e informações por meio de experimentações, discussões e pesquisas, reformulem e mesmo descartem ou confirmem suas hipóteses, considerando tudo o que seja relevante para isso.

Nessa sequência didática, seu papel como mediador é fundamental, incentivando os alunos a expressarem suas opiniões, dividirem seus conhecimentos e experiências relacionadas ao conteúdo. É recomendável que esse compartilhamento se dê por meio da interação com você, professor, com outros alunos. As metodologias ativas, com destaque aos métodos investigativos, devem ser empregadas para aumentar a participação dos alunos, usando o que eles já sabem, suas argumentações e suas conexões com os professores e colegas. O ensino investigativo é mais do que apenas um método ou uma estratégia: é uma abordagem educacional que permite que os alunos ganhem autonomia no próprio aprendizado com a ajuda dos professores.

Espero que você goste da proposta que foi desenvolvida e que ela possa ser útil para sua realidade de ensino.

Bom trabalho!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

---

## SUMÁRIO

---

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
<b>2.</b>	<b>CONTEÚDO ESTRUTURANTE</b>	<b>60</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM</b>	<b>60</b>
<b>4.</b>	<b>QUANTIDADE DE AULAS ESTIMADA:</b>	<b>61</b>
<b>5.</b>	<b>MATERIAIS</b>	<b>61</b>
<b>6.</b>	<b>EXECUTANDO:</b>	<b>61</b>
	<b>A. Etapa 01 – abordando os sistemas de classificação mais comuns:</b>	<b>61</b>
	<b>Aulas:</b>	<b>61</b>
	<b>B. Etapa 02 – aula sobre classificação de seres vivos usando bob esponja:</b>	<b>62</b>
	<b>Aulas:</b>	<b>62</b>
<b>7.</b>	<b>AVALIAÇÃO</b>	<b>63</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>63</b>
<b>9.</b>	<b>LEITURA RECOMENDADA</b>	<b>63</b>
<b>10.</b>	<b>APÊNDICE I</b>	<b>65</b>
<b>11.</b>	<b>APÊNDICE II</b>	<b>76</b>



## **1. APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA**

Esta sequência didática prioriza uma abordagem centrada no aluno e enfatiza as interações dos alunos durante o processo de desenvolvimento de conteúdo em sala de aula. Para atingir os objetivos de aprendizagem, os alunos devem ser os protagonistas do processo, sendo incentivados a buscar o conhecimento, praticar a autoeducação e desenvolver a reflexão crítica. Isso de acordo com as teorias construtivista e cognitiva (OSTERMANN, 2010).

Como nem todos os alunos têm todas as habilidades e conhecimentos necessários, construir um protagonismo forte e eficaz os ajuda a se tornarem mais autossuficientes. O conhecimento que eles aprendem também vem dos professores, que devem incentiva-los a terem autonomia e a valorizar todos os envolvidos no processo de construção do aprendizado.

O aprendizado por descobertas vai além da memorização; desafia os alunos a explorar o mundo em vez de apenas memorizá-lo. De acordo com a ideia de Ausubel (2003) de que é fundamental considerar o conhecimento prévio dos alunos, os métodos de ensino devem incorporar desafios, curiosidade e investigação. A melhoria da predisposição ao aprendizado depende da utilização de materiais didáticos e de apoio.

Considerando que a biologia tradicionalmente requer a compreensão de nomes e descrição de ciclos complexos, é necessário superar a noção de que isso é um obstáculo para o ensino.

Introduzir o conteúdo de Zoologia de Invertebrados é o foco da abordagem investigativa da sequência didática, que combina métodos de pesquisa com aulas expositivas. Os professores, cientes da diversidade das metodologias de ensino, trabalham para dar aos alunos oportunidades de usar o que já sabem, passar do conhecimento espontâneo para o científico, expressar suas próprias opiniões e compreender como as gerações anteriores construíram o conhecimento.

## **2. CONTEÚDO ESTRUTURANTE**

Conteúdo: Zoologia de invertebrados

Conteúdo Específicos: Características gerais dos invertebrados.

Classificação dos filos de invertebrados.

## **3. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM**

Reconhecer as principais características dos invertebrados;

Entender como funcionam os sistemas de classificação;

Aumentar o interesse e o grau de participação dos alunos nas aulas de Biologia;

Promover a interação entre professores e alunos, bem como a interação entre os próprios alunos.

#### **4. QUANTIDADE DE AULAS ESTIMADA:**

6 aulas de 50 minutos divididas da seguinte forma:

- Etapa 01: Aula dupla de 110 minutos
- Etapa 02: duas aulas duplas de 110 minutos

Professor ou professora, ajuste os e quantidade em função da sua necessidade, não há problema em estender uma discussão interessante.

#### **5. MATERIAIS**

Etapa 01: Você vai precisar apenas de uma forma de registro da sequência de alunos, seja um caderno ou um celular para foto.

Etapa 02: Lápis, canetas, lápis colorido e caderno para registro das classificações e filogenias, projetor, recorte do episódio “Amigos Selvagens” da 10ª temporada da série, baralho com figuras da animação e fotos reais dos animais representados na série (vide apêndice).

#### **6. EXECUTANDO:**

##### **A. Etapa 01 – abordando os sistemas de classificação mais comuns:**

Você pode abordar o sistema Binomial de Lineu com suas regras e princípios teóricos em aula expositiva. Para abordar o sistema filogenético e seus conceitos use a atividade prática simples a seguir para introdução do conteúdo, respeitando a importância de uma abordagem filogenética no ensino de Zoologia:

**Tema:** Introdução a Filogenia.

**Objetivo Geral:** Compreender a ideia de como é traçada uma filogenia e a aplicação de alguns princípios da cladística para classificar e reconstruir as relações evolutivas entre eles.

**Público-Alvo:** Alunos da 2ª série do ensino médio

##### **Aulas:**

##### *Aula 1 - Introdução à Filogenia e Cladística*

Procedimento:

- 1) Escolha aleatória de um aluno para modelo original;
- 2) O aluno é orientado a procurar um colega que esteja trajado o mais semelhante a si mesmo;
- 3) O passo é repetido até que toda ou quase toda turma esteja organizada numa fila que reflita a semelhança dos trajes;
- 4) Readequação da ordem. Os alunos devem ser orientados a readequar a ordem de classificação quantas vezes for necessário para refletir uma progressão de características, apoiada na semelhança.

- 5) Registro da ordem.
- 6) Montagem no quadro de uma filogenia de acordo com as características observadas;
  - Apresentação do conceito de filogenia e sua importância.
  - Introdução à cladística como método de análise de parentesco evolutivo.
  - Comparação com outras formas de classificação (taxonomia tradicional).
  - Discussão de como a cladística utiliza caracteres derivados (apomorfias) para criar clados.

### *Aula 2 - Construção de uma Matriz de Caracteres*

Procedimento:

- 1) - Liste as características consideradas e a ordem em que apareceram inicialmente. Explique a ideia de uma matriz de caracteres.
- 2) Discussão sobre a escolha de caracteres derivados (apomorfias) para a análise cladística.
- 3) Demonstração prática da construção de árvores filogenéticas usando dados morfológicos
- 4) Análise dos resultados da árvore filogenética construída.
  - Discussão sobre as relações de parentesco entre os grupos formados.
  - Revisão dos principais conceitos de filogenia e cladística.
- 5) Debate sobre a utilidade da cladística na classificação dos invertebrados.

### **B. Aula sobre classificação de seres vivos usando Bob Esponja:**

**Objetivo Geral:** Compreender a ideia de como é traçada uma filogenia e a aplicar alguns princípios da cladística para classificar e reconstruir as relações evolutivas nos invertebrados.

**Objetivos específicos:**

- 1) Ao final o aluno deve entender como são classificados os seres e como pode ser feita essa classificação;
- 2) Estimular a autonomia do aluno na construção próprio aprendizado;
- 3) Treinar a capacidade de observação e interpretação de imagens;
- 4) Treinar a redação

**Público-Alvo:** Alunos da 2ª série do ensino médio

**Duração:** Aproximadamente 2 semanas, com 2 aulas de 90 minutos cada.

**Aulas:**

#### *Aula 01:*

- 1) Formação de grupos em função da quantidade de baralhos disponíveis;
- 2) Exibir o recorte do episódio “Amigos selvagens” “Lua de Netuno”;
- 3) Observar as transformações dos personagens para as formas “primitivas”;

- 4) Distribuir o baralho e pedir para separar fotos de desenhos;
- 5) Anotar a definição prévia (sem consulta ou pesquisa) do que é um invertebrado;
- 6) Solicitar que separem vertebrados de invertebrados;
- 7) Pedir para agrupar os desenhos por semelhança, anotando quais as semelhanças e a letra/número do animal;
- 8) Pedir para que formem pares de animação-foto equivalente sem desfazer os grupos montados;

*Aula 02:*

- 1) Pedir para que pesquisem a o que é um invertebrado, anotem e ajustem a própria definição. Verificar se o conceito inicial de invertebrado permanece.
- 2) Ajustar, se necessário, a separação inicial entre invertebrados e vertebrados;
- 3) Ajustar o agrupamento por semelhança e anotar os ajustes;
- 4) Pesquisar a filogenia dos invertebrados e ajustar os grupos que houverem montado – anotando os ajustes e justificando eles
- 5) Construir um relatório individual, porém trabalhando em grupo. Recolher o relatório de cada um.

### **C. Avaliação**

Sugestão: avaliar por meio de resolução e participação das atividades em classe.; Participação nas discussões e na execução de atividades escritas; Resolução de exercícios e Interesse na execução das atividades em classe. No apêndice II há uma sugestão de relatório de aula que pode ser usado na avaliação das atividades.

### **D. Bibliografia**

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. de H. **Teorias de Aprendizagem: Texto introdutório.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, 2010.

### **E. Leitura Recomendada**

ARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos.* São Paulo: Cortez, 2009.

AVELINO-CAPISTRANO, F.; BARBOSA, L. S.. Desenhos animados como ferramenta no ensino de zoologia: Cartoons as a tool in zoology teaching. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 19, n. 1, 2023.

BAHIANA, J. A. F, **O desenho e a argumentação como estratégias de investigação da aprendizagem em Biologia (seres vivos e evolução)**, Dissertação (Mestrado - Pós-



graduação em ensino, filosofia e história das ciências) – Universidade Federal da Bahia, UFBA - Instituto de Física, 2017.

CHRISTO, S. W. et al. **ENSINANDO BIOLOGIA ATRAVÉS DO BOB ESPONJA. 2020** by Atena Editora Copyright© Atena Editora Copyright do Texto© 2020 Os autores Copyright da Edição© 2020 Atena Editora Editora Chefe: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Antonella Carvalho de Oliveira, p. 172, 2020.

ELIAS, M. A. et al. **Animações na alfabetização científica: possibilidades e ferramentas metodológicas alternativas no ensino de ciências e Biologia.** Research, Society and Development, v. 9, n. 10, p. e3739108648-e3739108648, 2020.

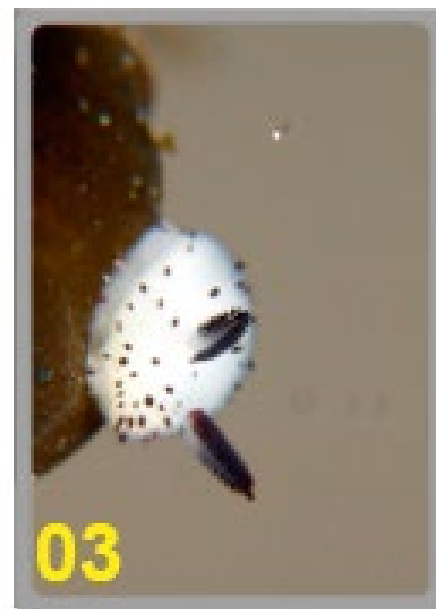
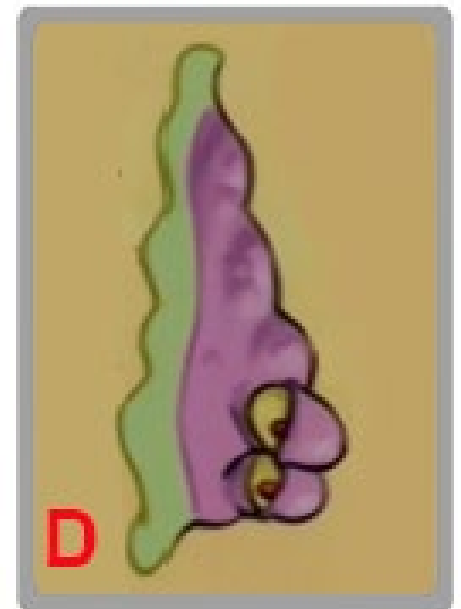
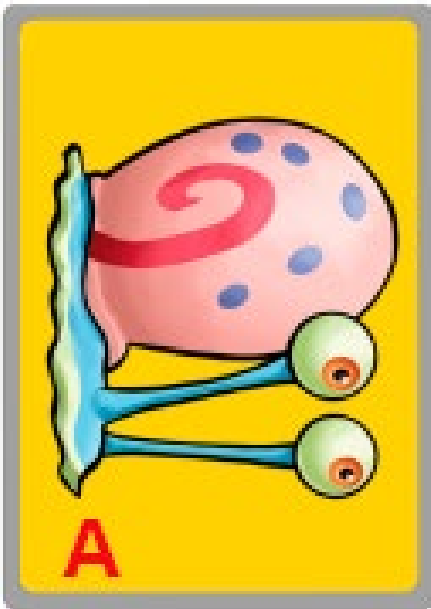
PASSOS, A. B., **Desenho e animação aplicado ao ensino de ciências e Biologia**, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação – Curso interdisciplinar em Educação do Campo: Ciências da Natureza – Licenciatura) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, Paraná – 2019.

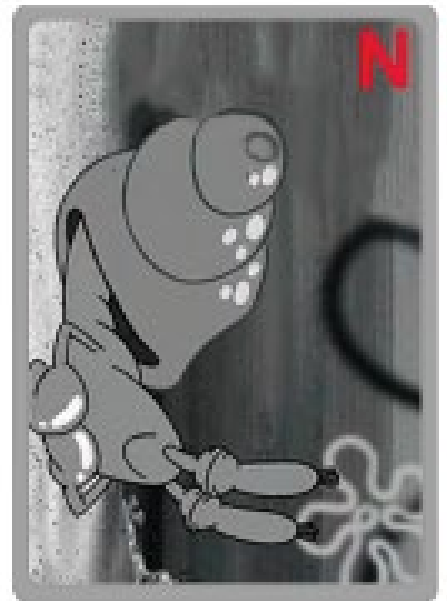
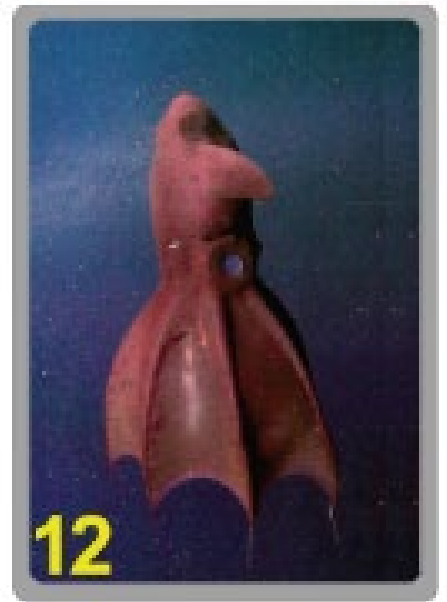
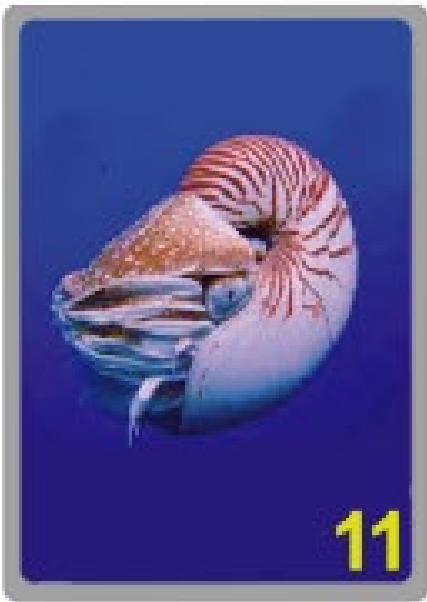
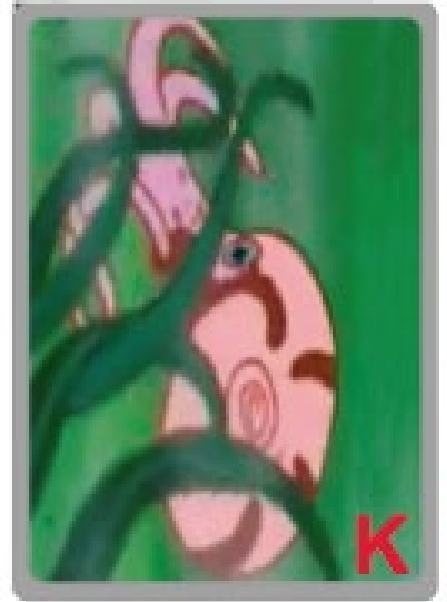
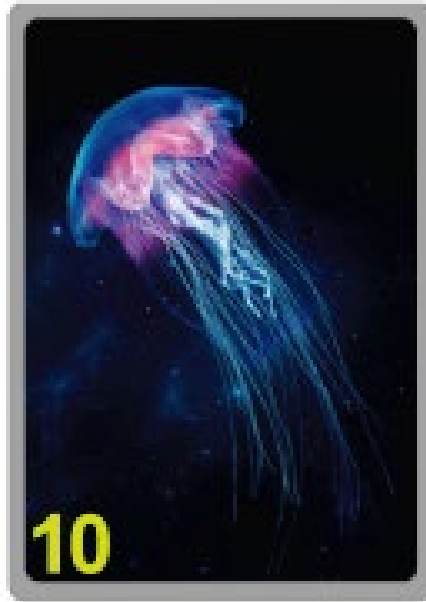
PEREIRA, M. G.; DA ROCHA, G. S. D. C.; BARBOSA, A.T.. **O uso de desenhos animados no ensino de ciências e de Biologia: uma abordagem diferenciada. Use of cartoons in teaching science and biology: a differentiated approach.**

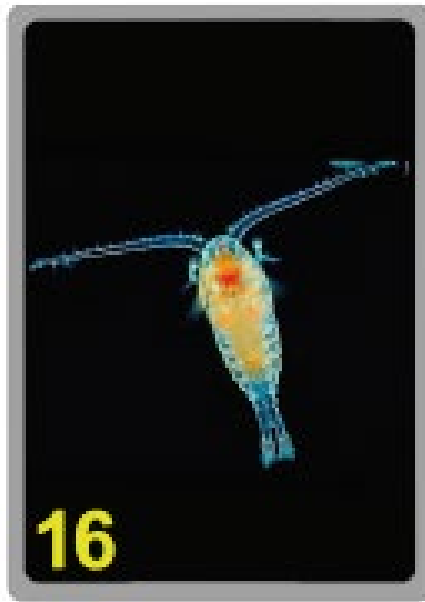
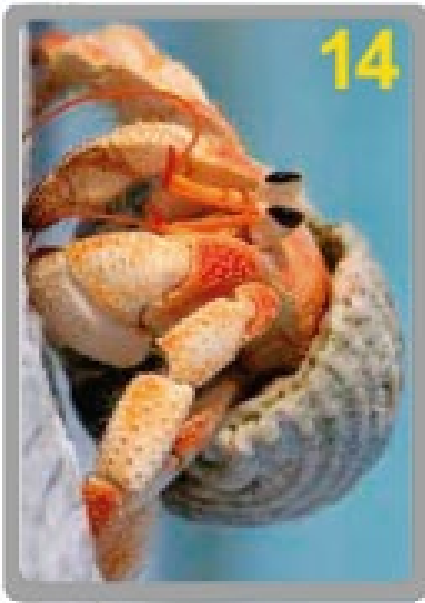
SILVA, J. S.; SOUZA, F. S.; DOS SANTOS, F. C.; DANTAS, S.M. M. e M. **“Baralho dos animais invertebrados”:** aprendendo de forma dinâmica. Revista SBEnBio - Edição 7. V Enebio e II Erebio Regional 1. 2014.

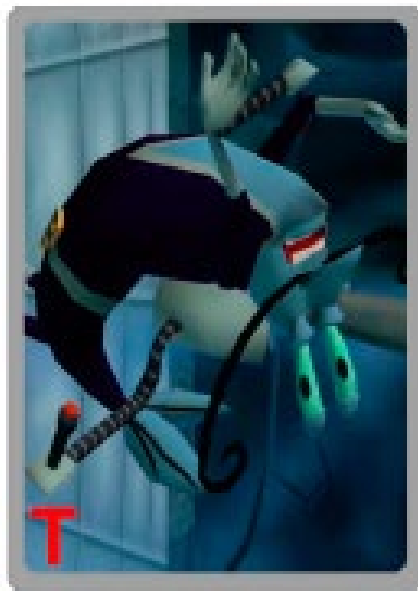
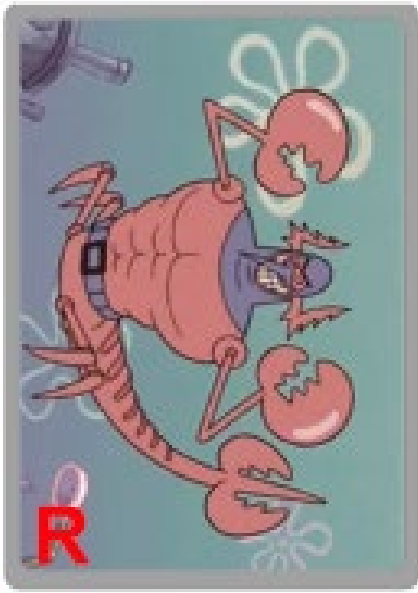
## **F. Apêndice I**

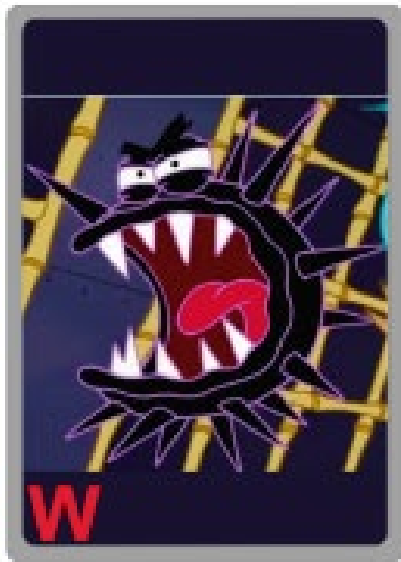
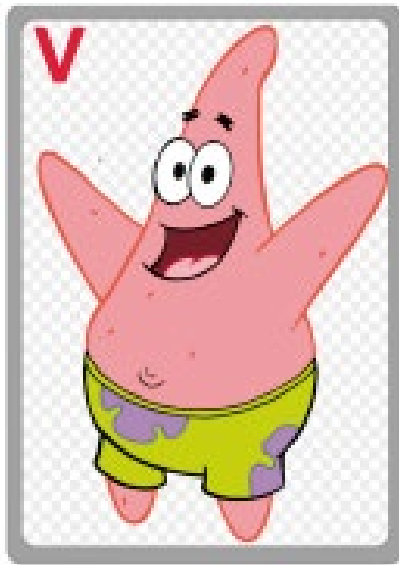
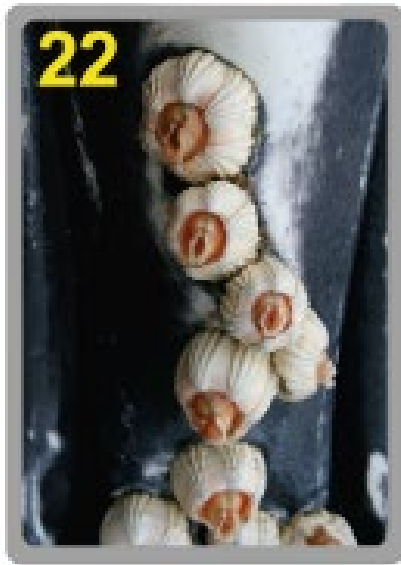
O Baralho com as imagens do Desenho Bob Esponja Calça Quadrada foi organizado atribuindo letras aos personagens e números aos animais que eles representam. Para evitar o estabelecimento de padrões de agrupamento pela identificação das letras e números e assim comprometer a ideia de uma classificação pelo aluno, há erros na sequência e repetição entre vertebrados e invertebrados.



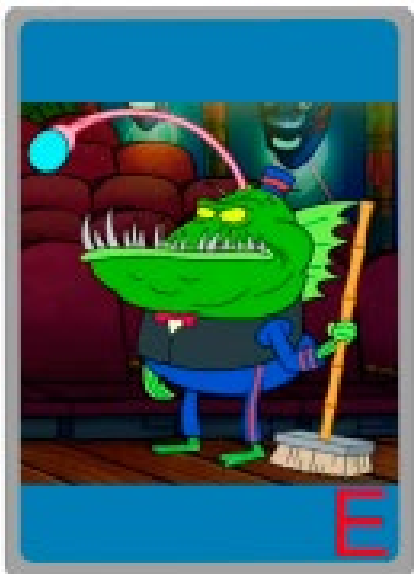
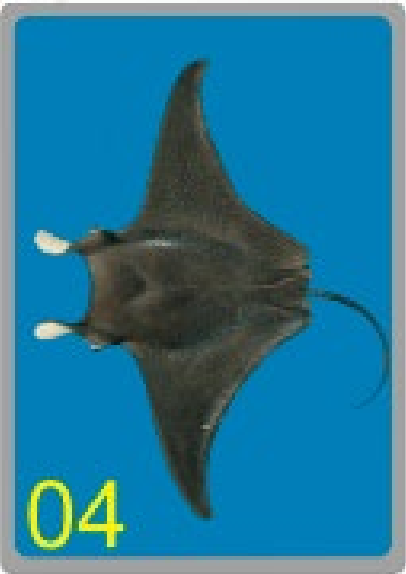
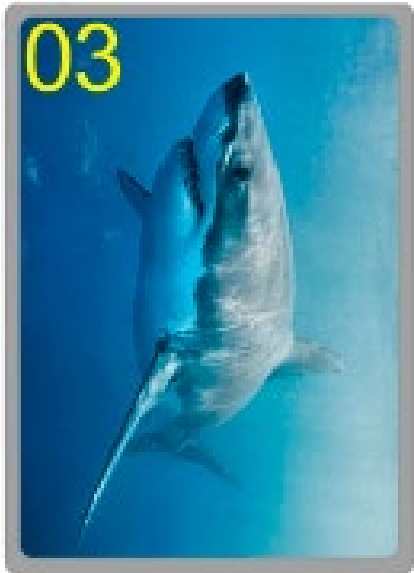
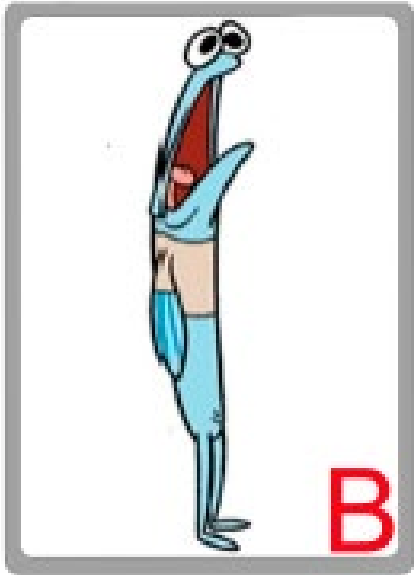




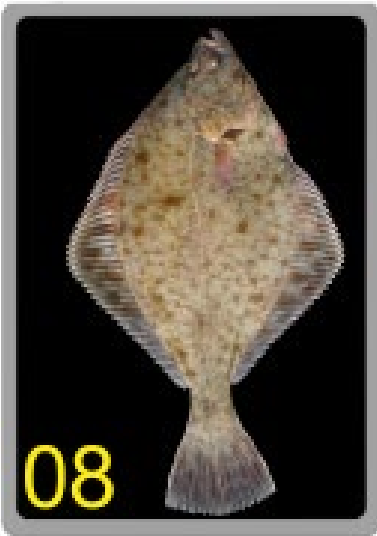
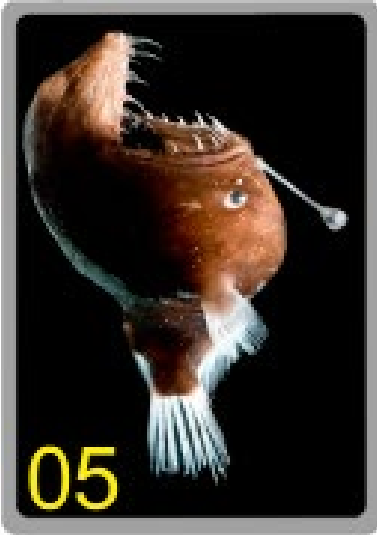


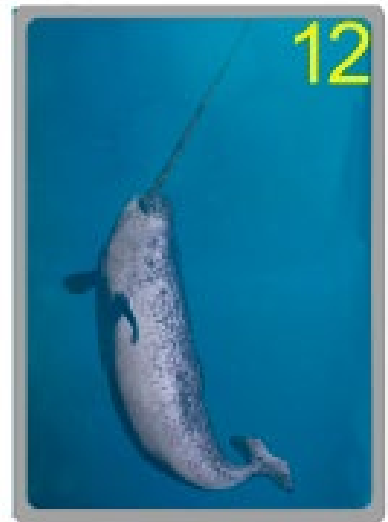
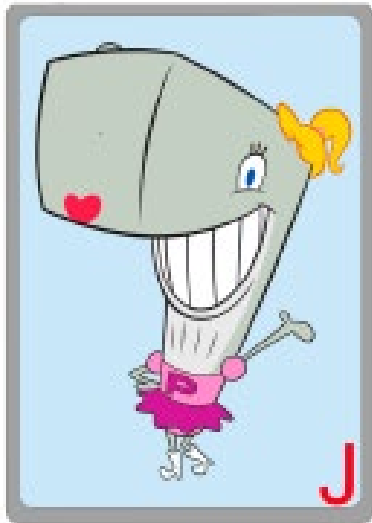


26









Relação dos animais retratados, alguns não apresentam nome de personagem por serem apenas figurantes

Invertebrados

Identificação no baralho		Espécie	Personagem
A	04	<i>Littorina littorea</i>	Gary
B	01	<i>Aplysina fistularis</i>	Bob Esponja
C	03	<i>Jorunna parva</i>	“Coelhinho do mar”
D	02	<i>Pleurobranchaea maculata</i>	“Lesma do mar”
E	06	<i>Pinctada ssp.</i>	
F	07	<i>Argopecten irradians,</i>	
G	05	<i>Tridacna gigas</i>	Clamu
H	08	<i>Octopus vulgaris</i>	Lula Molusco
I	09	<i>Sthenoteuthis pteropus</i>	Esquidina
J	10		Água-viva
K	11	<i>Nautilus belauensis</i>	Amonite
L	12	<i>Vampyroteuthis infernalis</i>	Beth molusco
M	13	<i>Gecarcoidea natalis</i>	Sr. Sirigueijo
N	14	<i>Coenobita perlatus</i>	
O	15	<i>Kiwa hirsuta</i>	Ieti
P	16	<i>Paraeuchaeta elongata</i>	Plâncton
Q	17	<i>Palinurus elephas</i>	Larry lagosta
R	18	<i>Macrobrachium carcinus</i>	
R	27	<i>Neocaridina davidi</i>	
T	20	<i>Penaeus monodon</i>	
U	21	<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	
V	22	<i>Coronula diadema</i>	
V	23	<i>Asterias rubens</i>	
W	24	<i>Stomopneustes variolaris</i>	
X	25	<i>Actinopyga echinites</i>	Kevin
Y	26	<i>Phyllodoce rosea</i>	
Z	19	<i>Artemia salina</i>	

## Vertebrados

Identificação no baralho		Espécie	Personagem
A	01	<i>Diodon holocanthus</i>	Sra. Puffy
B	02	<i>Pomatomus saltatrix</i>	
C	03	<i>Carcharodon carcharias</i>	Jonnie
D	04	<i>Mobula alfredi</i>	Stan
E	05	<i>Melanocetus johnsonii</i>	
F	06	<i>Pterois volitans</i>	
G	07	<i>Hippocampus hippocampus</i>	Mistery
H	08	<i>Platichthys flesus</i>	Flats
I	09	<i>Paralabrax clathratus</i>	Bass Bolha
J	10	<i>Physeter catodon</i>	Pérola
K	11	<i>Sphyraena barracuda</i>	
L	12	<i>Phocoena phocoena</i>	

## **G. Apêndice II**

O relatório de aula a seguir é uma sugestão para ser usada na avaliação da atividade. Ele foi elaborado em conformidade com a Sequência Didática e também pensado para permitir discussões sobre as respostas dele.

Aluno: \_\_\_\_\_  
Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## RELATÓRIO DE AULA

Responda ao que pede com base nas atividades desenvolvidas:

1) O que é um invertebrado para você?

---

---

---

---

2) Depois de separar as fotos das figuras de desenho animado, separe invertebrados de vertebrados usando sua definição da questão anterior. Depois da separação, classifique as figuras de animação em grupos de acordo com as características que eles tiverem em comum. Anote aqui sua classificação usando as letras das cartas:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3) Agora, procure a imagem do animal que correspondente a cada animação e confira se sua classificação ainda está correta. Ajuste o que for preciso na sua classificação e anote aqui:

---

---

---

---

---

---

---

---

