

Os vertebrados sob o enfoque CTS:

Refletindo sobre a extinção dos animais com desenhos animados



Camila Juraszeck Machado
Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira

**Os vertebrados sob o enfoque CTS:
refletindo sobre a extinção dos animais com
desenhos animados**

Camila Juraszeck Machado

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira



UNESPAR
Universidade Estadual do Paraná

Paranaguá

2021

Os vertebrados sob o enfoque CTS: refletindo sobre a extinção dos animais com desenhos animados

Revisor científico:

Sérgio Bazilio

Revisora textual:

Elita de Medeiros

Arte e diagramação:

Cassiano Vicente de Lima



4.0 Internacional

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

M149c

Machado, C

Os vertebrados sob o enfoque CTS: refletindo sobre a extinção dos animais com desenhos animados / Camila Juraszeck Machado; Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira - Paranaguá: Unespar, 2021.

120 p ; il.

ISBN: 978-65-86807-13-4

1. Vertebrados. 2. Animais em extinção. 3. Ciências Biológicas – Estudo e ensino. I. Título. II. Machado, Camila Juraszeck. III. Silveira, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto

CDD 596
23. ed.

SUMÁRIO

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI)	4
ESTRUTURA DA SEI	5
ETAPA I - PROBLEMATIZAÇÃO	7
a) Diagnóstico quanto à extinção	7
b) Diagnóstico quanto à biodiversidade de vertebrados	8
c) Diagnóstico quanto à imagem de cientista	10
d) Diagnóstico quanto à concepção de ciência e tecnologia	10
ETAPA II – SISTEMATIZAÇÃO / CONTEXTUALIZAÇÃO - APROFUNDAMENTO DO CONHECIMENTO	12
a) Apresentação do desenho animado AVENTURAS COM OS KRATTS	12
b) Introdução ao conteúdo: principais características dos vertebrados	15
c.1) Peixes ósseos.....	17
c.2) Peixes cartilaginosos	29
d) Anfíbios	39
e) Répteis	54
f) Aves	61
g) Mamíferos	69
h) Mamíferos brasileiros	79
i) Extinção	93
j) Felino vulnerável à extinção.....	99
k) Retomando discussões anteriores e aprofundando as reflexões sobre ciência, tecnologia e sociedade	102
ETAPA III - APLICAÇÃO/AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO	108
REFERÊNCIAS	113



APRESENTAÇÃO

Os desenhos animados causam fascínio nas crianças, pois as envolvem com seus personagens, cores e enredos. Esses recursos filmicos fazem parte do universo infantil e, sendo assim, incluí-los no processo de ensino de Ciências pode colaborar para uma aprendizagem lúdica.

Sob esse ponto de vista, este e-book intenta contribuir para o processo de ensino-aprendizagem de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente no que se refere ao conteúdo *Animais Vertebrados*. Nele, apresenta-se uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) que emprega os episódios do desenho animado *Aventuras com os Kratts* como principal recurso didático.

Os conteúdos de Ciências foram planejados sob a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) com vistas a um ensino crítico, contextualizado e interdisciplinar. A SEI tem como ponto de partida uma questão de problematização: *por que vários animais correm risco de extinção?* Assim, ao passo que se ensina sobre os vertebrados, reflete-se acerca das aplicações e implicações da ciência e da tecnologia sobre a sociedade e o ambiente.

Este produto educacional é fruto da tese de Doutorado intitulada *As inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade nos desenhos animados: uma alternativa para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Participaram desta pesquisa professores e alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de escolas de União da Vitória – Paraná, e Porto União – Santa Catarina. A SEI foi aplicada pela autora da tese (primeira autora deste e-book) e por professoras dos Anos Iniciais. As aplicações evidenciaram que a SEI contribuiu para tornar as aulas de Ciências nos Anos Iniciais atrativas, interdisciplinares e contextualizadas, contribuindo, assim, para o processo de alfabetização científica e tecnológica (ACT).

O desenho animado *Aventuras com os Kratts* teve excelente aceitação, tanto por parte das docentes quanto pelos discentes. Todos os relatos convergiram para o fato que o desenho animado trouxe ludicidade, interesse, e despertou a atenção dos estudantes, principalmente por apresentar os conteúdos científicos com uma linguagem acessível a eles.

Por fim, a elaboração deste e-book busca contribuir para que a educação científica e tecnológica conquiste mais espaço nos Anos Iniciais, a fim de promover a tão propagada e necessária ACT, e quiçá, se consiga que seja tratada em pé de igualdade com o letramento em Língua Portuguesa e Matemática.

As autoras.



SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI)

DISCIPLINA: Ciências.

RELAÇÕES INTERDISCIPLINARES: Matemática, Geografia, Língua Portuguesa, Educação Física e Arte.

CARGA HORÁRIA: Cerca de 28 horas/aula.

TEMA: Os vertebrados sob o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade): refletindo sobre a extinção dos animais.

NÍVEL DE ENSINO: Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

CONTEÚDOS:

- Características gerais dos vertebrados;
- Peixes ósseos;
- Peixes cartilagosos;
- Anfíbios;
- Répteis;
- Aves;
- Mamíferos;
- Mamíferos brasileiros¹;
- Extinção²;
- Um felino brasileiro vulnerável à extinção: a onça-parda;
- Reflexões sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade³.

OBJETIVOS:

- Reconhecer as características biológicas dos principais grupos pertencentes ao subfilo vertebrata (em razão de algumas características específicas, alguns autores também utilizam o termo *craniata* para este subfilo);
- Identificar os habitats, hábitos alimentares e representantes dos principais grupos de vertebrados;
- Compreender que a zoologia dos vertebrados está intimamente relacionada com a ecologia;

¹ Dentro das possibilidades, em todos os conteúdos serão destacados representantes da fauna brasileira.

² O tema *extinção* norteia a aplicação da SEI. Assim, será discutido em todo o processo. Nesse momento, com auxílio de um episódio de *AVENTURAS COM OS KRATTS*, haverá uma reflexão mais aprofundada sobre o assunto.

³ Ao final essas reflexões serão retomadas, discutindo com mais profundidade o que foi apresentado nos episódios.



- Conhecer a biodiversidade animal, com maior enfoque na fauna brasileira;
- Compreender as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico, a ação antrópica e a extinção dos animais;
- Contribuir para o processo de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) ampliada;
- Superar a concepção ingênua quanto ao progresso da ciência e da tecnologia;
- Entender a importância da participação da sociedade na preservação do meio ambiente e dos animais;
- Compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

RECURSOS DIDÁTICOS/METODOLÓGICOS:

- Episódios do desenho animado *AVENTURAS COM OS KRATTS*;
- *Datashow e notebook*;
- Apresentações em *powerpoint*;
- Computadores do laboratório de informática;
- Trena e régua;
- Materiais para aula prática: microscópio, lâmina e lamínula, corante azul de metileno, álcool 70%, cebola, palito de fósforo ou de picolé e células da mucosa bucal;
- Mapas conceituais.

IMPORTANTE

- ✓ Ao longo da SEI serão propostas **questões de problematização/interação**. Os alunos devem formular/reformular suas respostas coletivamente. Recomenda-se que o professor não forneça respostas prontas, valorize os conhecimentos prévios dos alunos e, a partir deles, realize as explicações. Deve-se evitar comentários, gestos ou expressões que inibam as participações dos discentes (mesmo que as respostas sejam equivocadas);
- ✓ Há **instruções e textos informativos destinados aos professores** no decorrer da SEI. Recomenda-se que a linguagem seja adaptada para a faixa etária dos alunos;
- ✓ No decorrer da SEI há **propostas de interdisciplinaridade**, buscando relacionar o conteúdo de Ciências com as diversas áreas do conhecimento e **ações de ativismo**, visando a incentivar os estudantes à ação, ou seja, a participarem ativamente em sua comunidade.

ESTRUTURA DA SEI

Para a elaboração desta sequência didática foram considerados os aspectos essenciais de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) determinados por Carvalho

(2018). Para a autora, uma SEI deve conter algumas atividades-chave: problematização, sistematização do conhecimento, contextualização/aprofundamento do conhecimento e avaliação/aplicação. Nesta SEI, essas atividades-chave estão organizadas em três momentos:

- **I Problematização:** a SEI inicia com um problema contextualizado, o qual introduz o tópico desejado aos alunos. O problema pode ser proposto a partir de figuras ou reportagens da internet/jornais/revista.
- **II Sistematização/contextualização/aprofundamento do conhecimento:** a sistematização ocorre com uma linguagem mais formal, não apenas para repassar todo o processo da solução do problema, também os principais conceitos e ideias surgidos. A contextualização ocorre quando o conhecimento é relacionado com o cotidiano dos alunos, para que eles compreendam a sua importância social. Além disso, nesta etapa aprofunda-se o conhecimento, fazendo os alunos conhecerem mais sobre o assunto.
- **III Avaliação/aplicação do conhecimento:** realizam-se atividades para avaliar e aplicar o conteúdo aprendido no decorrer da SEI. Priorizam-se avaliações que superem o método tradicional.

Ressalta-se que a SEI foi elaborada à luz dos pressupostos do movimento CTS, com vistas a contribuir para a ACT. Assim, são propostas reflexões quanto: às aplicações e implicações da ciência e da tecnologia; à construção histórica e coletiva do conhecimento científico e tecnológico; ao estereótipo de cientista; à concepção equivocada de ciência salvacionista e à suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas.

PARA SABER MAIS

Para saber mais sobre Alfabetização Científica e Ensino por Investigação, acesse o trabalho de Sasseron (2015):

[Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola](#)

Para saber mais sobre o movimento CTS no contexto educacional, acesse o texto de Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007):

[Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio](#)

E para ter ideias de como inserir as reflexões CTS nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, acesse o trabalho de Fabri e Silveira (2013):

[O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sob a ótica CTS: Uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos](#)





ETAPA 1 - PROBLEMATIZAÇÃO

Nesta etapa, além da problematização que norteará a SEI, serão realizadas atividades diagnósticas com vistas a identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os assuntos que serão trabalhados e, assim, tê-los como ponto de partida para ensinar os conteúdos e refletir sobre as relações CTS.

O problema será exposto a partir da leitura de uma notícia intitulada ***Animais em extinção no Brasil*** (Quadro 1). Em seguida, será levantada uma Questão Sociocientífica (QSC). As QSC abarcam controvérsias sobre assuntos sociais que estão relacionados com conhecimentos científicos da atualidade e são abordados nos meios de comunicação de massa. Temas como clonagem, células-tronco, transgênicos, energias alternativas e outros assuntos controversos na sociedade, que envolvem consideráveis implicações científicas, tecnológicas, políticas e ambientais podem ser empregados no Ensino de Ciências com o intuito de favorecer a participação ativa dos estudantes na sociedade e enriquecer seu crescimento pessoal e social (MARTINEZ, 2012).

PARA SABER MAIS

Para saber mais sobre Questões Sociocientíficas, acesse o trabalho de Martínez (2012).

[Questões Sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores](#).

A) Diagnóstico quanto à extinção

Nesta etapa, solicite que algum aluno leia a notícia abaixo em voz alta.

Quadro 1 – Reportagem da problematização inicial

ANIMAIS EM EXTINÇÃO NO BRASIL

O Brasil é considerado um dos países mais ricos em biodiversidade. Contudo, existem animais presentes nas regiões brasileiras que podem ser extintos em poucas décadas. O Instituto Chico Mendes (ICMBio) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) divulgaram, em 2016, o Livro Vermelho, com a relação dos animais ameaçados de extinção no Brasil. De acordo com o estudo, no país existem 1.173 espécies animais ameaçadas de extinção, além dos que já foram extintos, como a arara-azul-pequena e o minhocuçu.

Fonte: Diana (2020).



Em seguida, realize oralmente alguns questionamentos, tais como:



- ✓ **O que vocês compreenderam sobre a notícia?**
- ✓ **O que significa afirmar que os animais estão ameaçados de extinção?**

Espera-se que os alunos tentem responder as questões coletivamente, expondo seus conhecimentos prévios. Em seguida, se necessário, pode-se complementar: Uma espécie ameaçada de extinção é aquela cujas populações estão diminuindo e correm o risco de desaparecer.

Posteriormente, exponha a questão norteadora da SEI:



QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA NORTEADORA DE SEI

**Por que vários animais correm risco de extinção?
Descreva os possíveis motivos.**

A partir da questão norteadora, solicite que os alunos levantem suas hipóteses e as registrem de forma escrita.

B) Diagnóstico quanto à biodiversidade de vertebrados

Primeiramente, questione oralmente aos alunos:



- ✓ **Vocês conhecem muitos animais?**

Espera-se que os alunos comentem os animais que conhecem.



- ✓ **Para demonstrar quais animais conhecem, vocês deverão desenhar CINCO ANIMAIS VERTEBRADOS e identificar seus nomes. Vocês sabem qual é a principal característica dos vertebrados?**

Aguarde as respostas para identificar os conhecimentos prévios dos alunos.



Uma das principais características dos vertebrados é possuir uma coluna vertebral. **Coloquem a mão no meio das costas. Sentiram os ossos da coluna vertebral?** A maioria dos vertebrados tem esses ossos, as vértebras que formam a coluna, que permitem o movimento e a sustentação do corpo.

Após, solicite que os alunos desenhem os vertebrados que conhecem.

Desenhe cinco animais vertebrados e identifique seus nomes
Animal 1 Nome: Desenho:
Animal 2 Nome: Desenho:
Animal 3 Nome: Desenho:
Animal 4 Nome: Desenho:
Animal 5 Nome: Desenho:

A partir da análise desta atividade, será diagnosticado se os alunos sabem identificar quais animais são vertebrados, além de verificar se conhecem a biodiversidade de animais e se incluem animais da fauna brasileira em seus desenhos.

As atividades **c** e **d** também servirão como diagnóstico inicial, com intuito de identificar a imagem que os alunos têm de cientista e o que é ciência e tecnologia para eles.

C) Diagnóstico quanto à imagem de cientista

Quando vocês pensam em um cientista, qual imagem vem na cabeça?

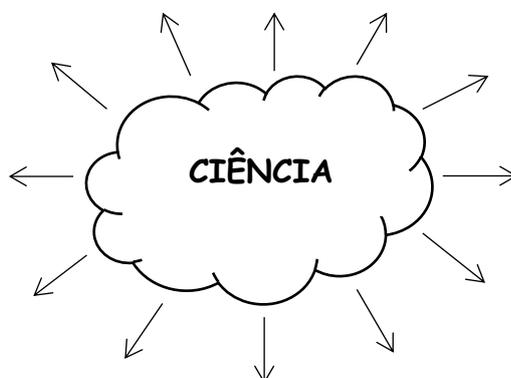
A partir da análise dos desenhos, será verificado se os alunos constituem algum estereótipo de cientista, o qual frequentemente é apresentado pela mídia como um homem desequilibrado, com cabelos arrepiados e inteligência acima do normal. Durante a aplicação da SEI, será discutido sobre a imagem de cientista veiculada no desenho animado *AVENTURAS COM OS KRATTS*. Os dados coletados nesta atividade servirão de subsídio para esta reflexão.

D) Diagnóstico quanto à concepção de ciência e tecnologia

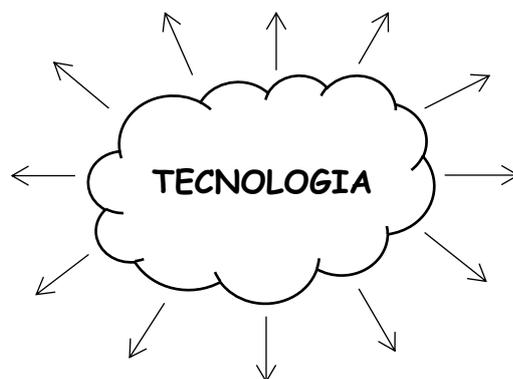


Os alunos irão realizar uma atividade denominada **moldura de associações** (SHAEFER, 1979 *apud* KRASILCHIK, 2008; OLIVEIRA, 2008), na qual os discentes associarão o máximo de palavras ou frases a um tema central. Por exemplo, se o tema central fosse escola, quais palavras seriam associadas a esse tema? (pode-se passar este exemplo no quadro, e os alunos participam citando as palavras que vêm à cabeça, como: professores, alunos, estudos, etc.). Logo após, os estudantes realizarão a atividade com os temas **CIÊNCIA** e **TECNOLOGIA**.

Escreva, ao redor do termo central, palavras ou frases que você relaciona à ciência (não há limite, escreva quantas lembrar).



Escreva, ao redor do termo central, palavras ou frases que você relaciona à tecnologia (não há limite, escreva quantas lembrar).



Com base nas associações estabelecidas na atividade anterior, verificam-se quais as concepções de ciência e tecnologia dos alunos e, assim, durante a aplicação da SEI, pode-se refletir a respeito de possíveis compreensões distorcidas.



ETAPA II - SISTEMATIZAÇÃO/CONTEXTUALIZAÇÃO APROFUNDAMENTO DO CONHECIMENTO

a+b

Nesta etapa, trabalhe o conteúdo *Os vertebrados sob o enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade): refletindo sobre a extinção dos animais*, com auxílio do desenho animado *AVENTURAS COM OS KRATTS*.

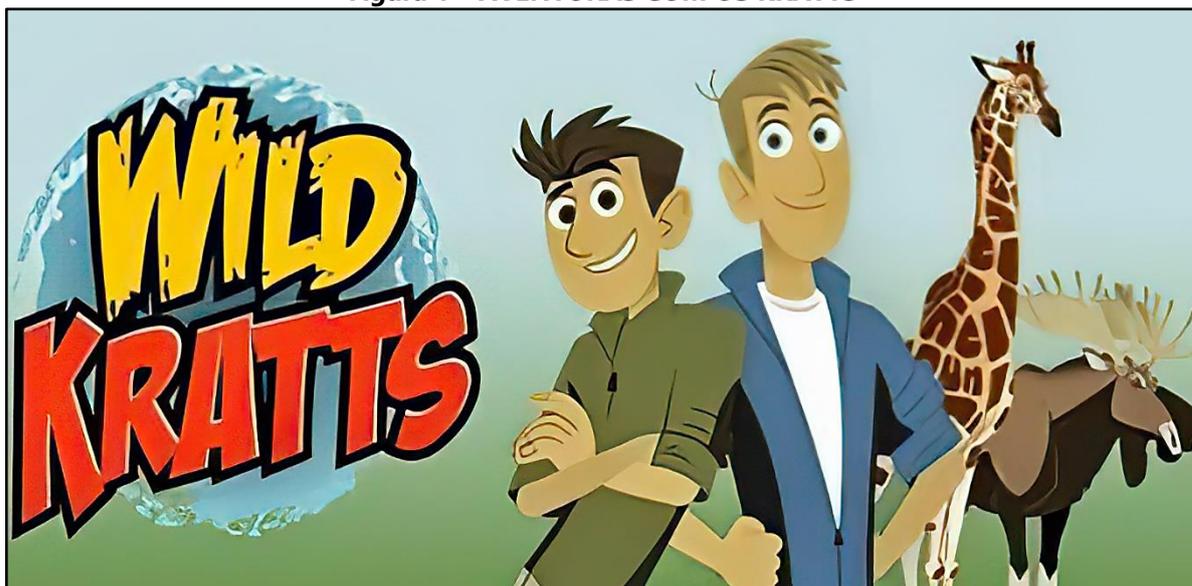
A) Apresentação do desenho animado AVENTURA COM OS KRATTS



Vocês gostam de Ciências? Gostam de desenho animado? O que vocês acham de aprender Ciências assistindo desenhos animados?

Nesse momento, com projeção no *Datashow*, apresenta-se o recurso didático que será empregado nas aulas: a ficha técnica, a sinopse e os principais personagens do desenho animado *AVENTURAS COM OS KRATTS* (Figura 1 e Quadro 2).

Figura 1 – *AVENTURAS COM OS KRATTS*



Fonte: Animation Info (2014).

Quadro 2 – Informações sobre o desenho animado *AVENTURAS COM OS KRATTS*

Ficha Técnica *AVENTURAS COM OS KRATTS*⁴

Título original: Wild Kratts
Título em português: AVENTURAS COM OS KRATTS
Formato: Série de desenho animado
Criadores: Christopher F. Kratt e Martin W. Kratt
Produção: 9 Story, PBS Kids e TVO Kids
Países de origem: Parceria entre Estados Unidos e Canadá
Estreia: 31 de dezembro de 2010

Gênero: Aventura
Duração de cada episódio: aproximadamente 22 minutos
Faixa etária a que se destina: 6 a 8 anos (de acordo com o site oficial, mas considera-se que a faixa etária pode se estender até cerca de 12 anos, alguns sites indicam de 7 a 14 anos).
N.º de temporadas: 6
N.º de episódios: 146
Temporadas disponíveis na Netflix: apenas a 2 (os episódios da temporada 1 estão disponíveis no youtube).
Emissoras originais: PBS Kids, PBS, TVOKids, PBS Kids Go!
Emissoras no Brasil: A série foi transmitida pela Discovery Kids e Canal Futura, mas não faz parte da programação das emissoras na atualidade.

Sinopse: Os irmãos Kratts viajam pelo mundo à procura de animais selvagens, usando os *super trajes animais*, desenvolvidos pela sua amiga inventora Aviva Corcovado. Ela analisa o DNA dos animais e, por meio da tecnologia, reproduz as características dos animais nos trajes. Assim, enquanto estão com os trajes, os irmãos adquirem as habilidades dos animais.

Personagens	Dubladores (EUA/Brasil)	Características	Imagem
Martin Kratt	Martin Kratt/ Márcio Araújo	Martin Kratt é mais velho que seu irmão Chris. É aventureiro e se caracteriza pela cor azul. Martin é o mais infantil e mais divertido dos irmãos. Ele ama os animais, principalmente os bebês. Põe nome em todos os animais que encontra.	<p>Figura 2 – Martin Kratt</p>  <p>Fonte: Fandom [20-?].</p>
Chris Kratt	Chris Kratt/ Sérgio Rufino	Chris se caracteriza pela cor verde. Por ser mais novo, é menor que seu irmão, Martin. É o mais organizado, concentrado e técnico. Gosta de planejar e, devido ao seu lado lógico, já salvou Martin muitas vezes. Chris é a voz da razão diante das loucuras do irmão.	<p>Figura 3 – Chris Kratt</p>  <p>Fonte: Fandom [20-?].</p>
Aviva Corcovado	Athena Karkanis/ Fernanda Bullara	Aviva Corcovado é uma brilhante cientista e engenheira de vinte e poucos anos. É uma grande inventora, a única que desenvolve os discos para os super trajes animais dos irmãos Kratts, para eles explorarem e salvarem os animais.	<p>Figura 4 – Aviva Corcovado</p>  <p>Fonte: Fandom [20-?].</p>

<p>Koki</p>	<p>Heather Bambrick/ Leticia Bortolletto</p>	<p>Koki é a especialista em informática da equipe dos Kratts. Koki geralmente fica na Tortuga com Jimmy Z, e nem sempre participa em missões de campo. Koki é afro-americana com olhos castanhos, sardas e cabelos cacheados, estilizando um afro. Ela veste uma camisa vermelha e preta com uma estrela. Koki está sempre feliz e entusiasmada com as aventuras dos Kratts.</p>	<p>Figura 5 – Koki</p>  <p>Fonte: PBS Kids [20-?].</p>
<p>Jimmy Z</p>	<p>Jonathan Malen/ Rogério Viggiani</p>	<p>Jimmy Z é atrapalhado e ama o seu joystick. É o piloto da Tortuga. Tem o hábito de comer pizza. O seu joystick ajuda muito a equipe com o teletransporte.</p>	<p>Figura 6 – Jimmy Z</p>  <p>Fonte: PBS Kids [20-?].</p>
<p>Zach Varmitech</p>	<p>Zachary Bennett/ Silvio Giraldi</p>	<p>É um dos principais vilões da série. É um inventor de robôs, os Zachbos. Ele tenta capturar e controlar os animais para trabalharem para ele.</p>	<p>Figura 7 – Zach Varmitech</p>  <p>Fonte: Fandom [20-?].</p>
<p>Chef Gourmand</p>	<p>Zachary Bennett/ Mauro Castro (1ª voz) Francisco Brêtas (2ª voz)</p>	<p>O vilão Gourmand é um chef que gosta de cozinhar animais ameaçados de extinção. É ganancioso, quer ganhar muito dinheiro com seus pratos exóticos e não se importa com a sobrevivência das espécies.</p>	<p>Figura 8 – Chef Gourmand</p>  <p>Fonte: Tumblr [20-?].</p>
<p>Donita Donata</p>	<p>Eva Almos/ Isabel de Sá</p>	<p>A vilã Donita Donata é uma designer de moda que faz jóias com animais vivos. Ela os congela em sua máquina de animação suspensa e os utiliza em acessórios e vestidos. Tem o hábito de mandar em</p>	<p>Figura 9 – Donita Donata</p>  <p>Fonte: Fandom [20-?].</p>

		todo mundo, principalmente em Dabio.	
Dabio	Cory Doran/ Orlando Viggiani	É o ajudante da Donita. Apesar de às vezes ser um pouco atrapalhado, ele sempre busca maneiras de capturar os animais que Donita quer.	<p>Figura 10 – Dabio</p>  <p>Fonte: Fandom [20-?].</p>

Fonte: Elaborado pela autora com informações de vários sites: PBS Kids. [20-?], La Vanguardia [20-?], Filmow [20-?], Wikipedia [20-?a], e Fandom [20-?]. (2019).

IMPORTANTE

- ✓ Recomenda-se **transmitir os episódios inteiros, sem pausar as cenas**. Logo depois, realizar a leitura coletiva de cada episódio, destacando as cenas mais importantes e refletindo sobre elas com os alunos. Para isso, faz-se a captura da cena, com auxílio da tecla *print screen*. As imagens provenientes do desenho animado podem ser coladas em slides no *power point*, nos quais também podem ser complementadas as informações referentes aos conteúdos;
- ✓ Antes de assistir aos episódios, os alunos devem receber **um roteiro de análise**, com vistas a direcionar o olhar deles para as questões que se pretende refletir;
- ✓ Vale ressaltar que **os professores devem assistir e analisar os episódios antes de aplicá-los em sala de aula**.

Vocês já assistiram a esse desenho? Gostam?

B) Introdução ao conteúdo: principais características dos vertebrados

O termo vertebrado é derivado das vértebras organizadas em série para formar a **coluna vertebral**. Em vários peixes, as vértebras são formadas por cartilagem ao invés de osso. Além disso, todos os vertebrados apresentam um **crânio**, uma estrutura óssea, cartilaginosa ou fibrosa, circundando o encéfalo. Na cabeça estão os complexos órgãos dos sentidos (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

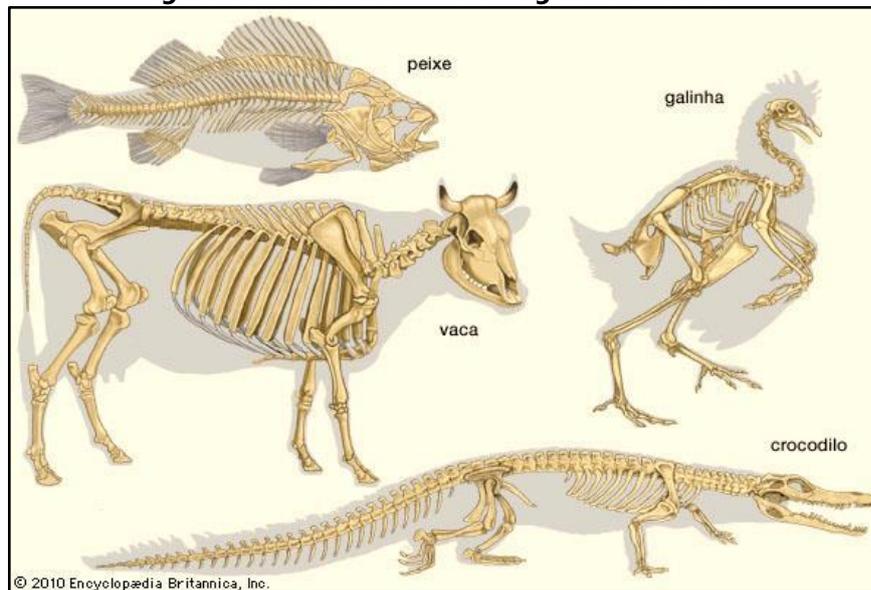
Contudo, nem todos os animais incluídos no subfilo dos Vertebrata possuem vértebras. Entre os vertebrados sem maxilas (agnatos), as *feiticeiras* não possuem qualquer elemento vertebral, e as lampreias apresentam apenas rudimentos

cartilagosos ao redor do tubo nervoso. Vértex totalmente formadas são encontradas nos gnatostomados (vertebrados com maxilas). Por causa da perda das vértebras nas feiticeiras, algumas pessoas preferem o termo Craniata à Vertebrata para o subfilo que inclui as feiticeiras, e todos os outros animais comumente conhecidos como vertebrados (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

Nesta SEI adota-se o termo **VERTEBRADO**, por considerá-lo mais popular e de mais fácil relação com o conhecimento prévio dos estudantes.

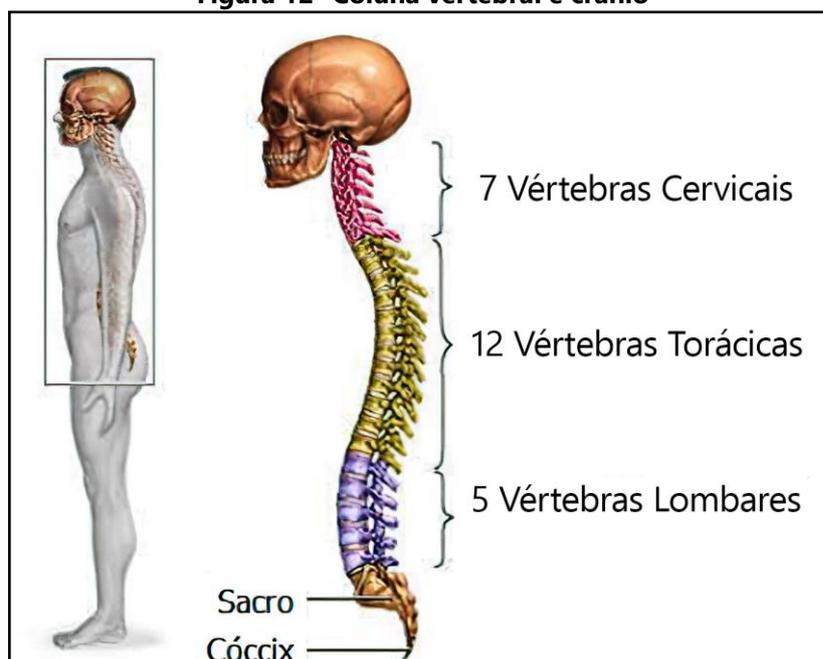
Com base nessas informações, pode-se utilizar o quadro para explicar sobre o termo **VERTEBRADOS** e, com auxílio do Datashow, mostrar as Figuras 11, 12 e 13.

Figura 11- Estrutura óssea de alguns vertebrados



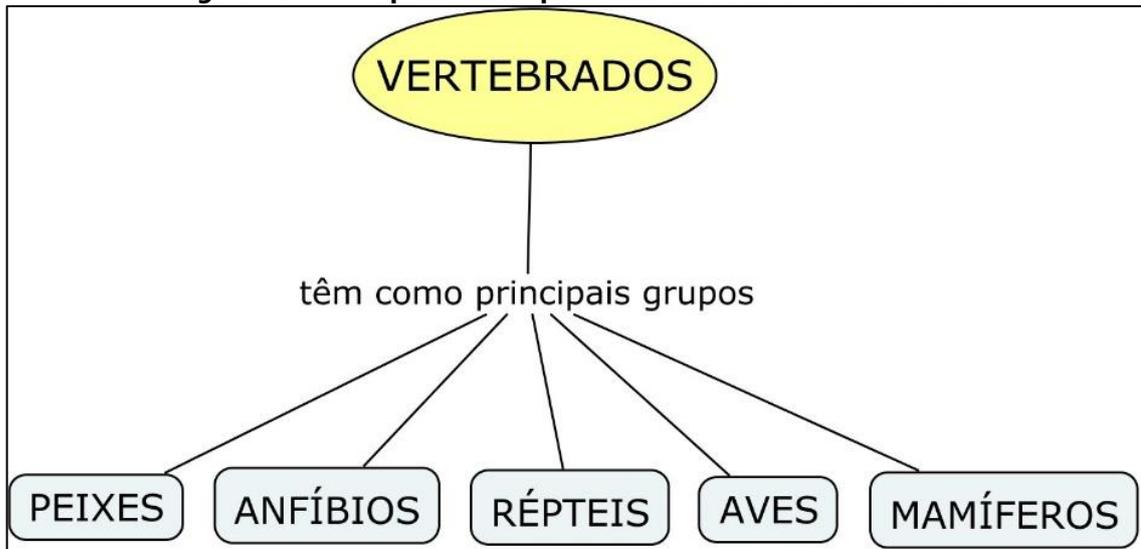
Fonte: Britannica Escola [20-?b].

Figura 12- Coluna vertebral e crânio



Fonte: Aula de anatomia (20-?b).

Figura 13 - Principais classes pertencentes ao subfilo vertebrata



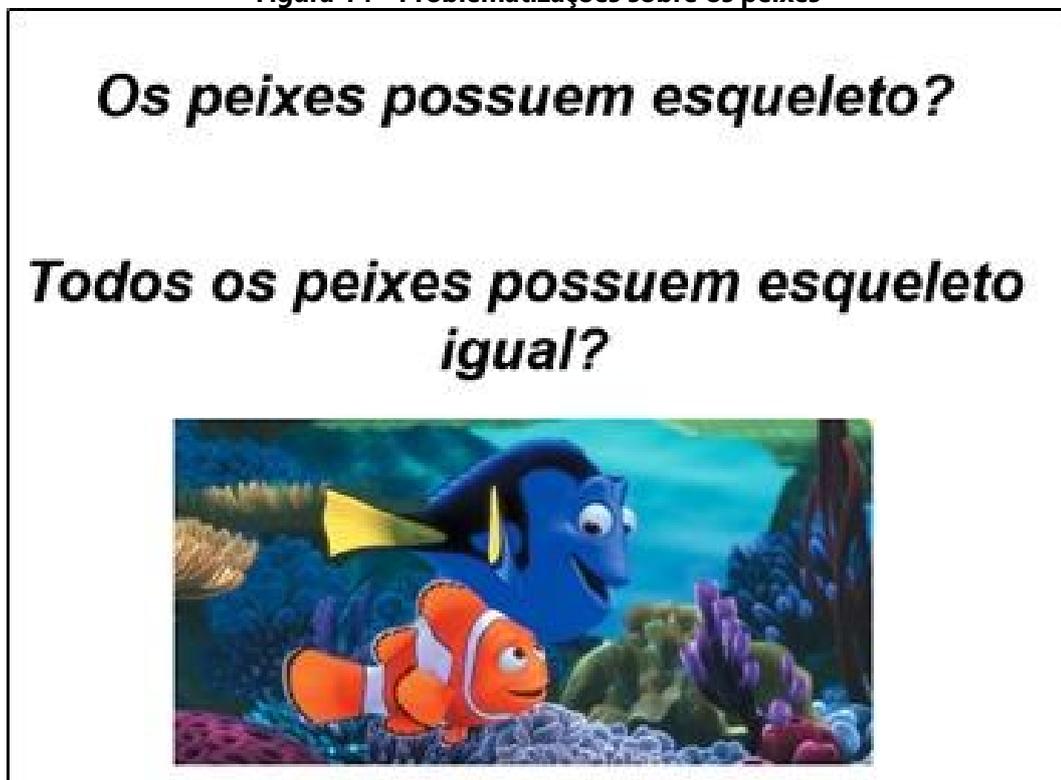
Fonte: As autoras (2019).

C.1)

Peixes ósseos

Inicia-se o conteúdo sobre peixes a partir de duas questões de problematização (Figura 14).

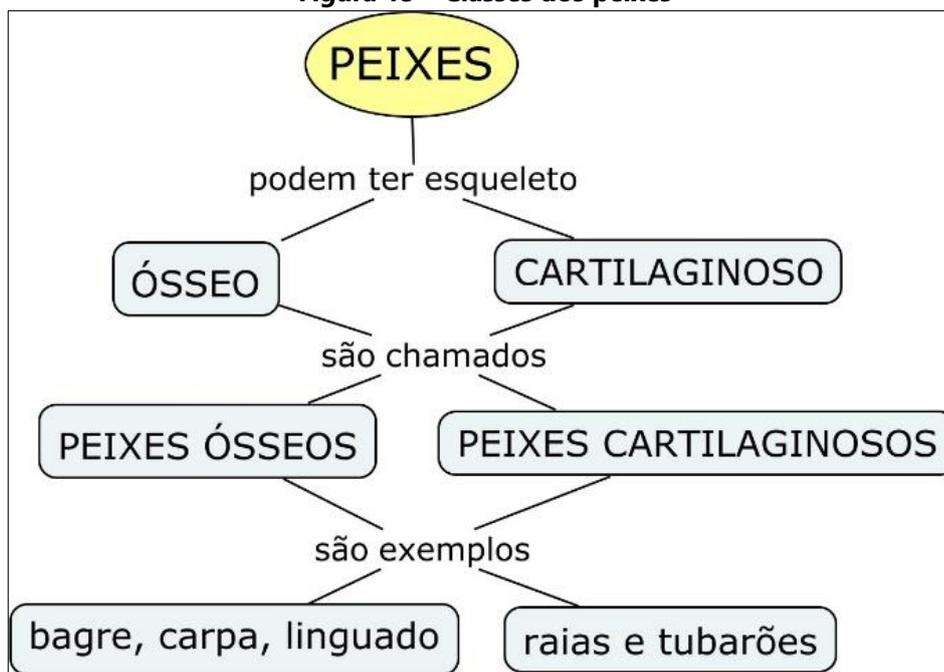
Figura 14 - Problematizações sobre os peixes



Fonte: Henriques (2016).

Em seguida, explica-se sobre os dois tipos de esqueleto que os peixes podem ter: ósseo e cartilaginoso (Figura 15).

Figura 15 – Classes dos peixes



Fonte: As autoras (2019).

INFORMAÇÕES SOBRE O EPISÓDIO 1

Episódio 1 da SEI (Temporada 2, Episódio 12 da série): Rodeio de cavalo-marinho
Duração: 22 minutos

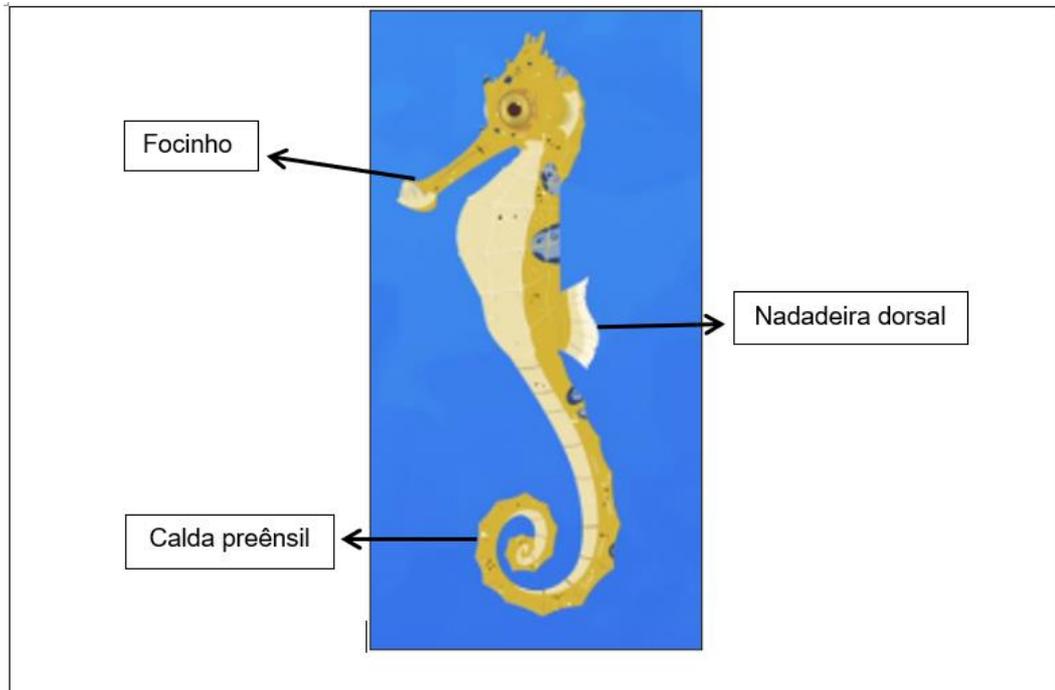
Sinopse: O episódio se passa no oceano e tem como foco principal a vida do cavalo-marinho. Abordam-se temas como: habitat, alimentação e estratégias de reprodução deste peixe ósseo exótico. Discute-se, também, o uso desses animais para confecção de acessórios para seres humanos. Além disso, pode-se aprofundar as discussões e refletir sobre a seriedade do emprego da tecnologia. Apresentam-se casos em que a tecnologia é utilizada apenas para benefício próprio, prejudicando outras espécies (reflexões CTS).

Primeiramente, realiza-se a leitura do roteiro de análise do episódio.

ROTEIRO PARA ANÁLISE DO EPISÓDIO 1 (T2E12): RODEIO DE CAVALO-MARINHO

- 1) Como a tecnologia é utilizada neste episódio?
- 2) Donita quer usar os cavalos-marinhos para quê?
- 3) Onde vivem os cavalos-marinhos?
- 4) Como o cavalo-marinho se alimenta?
- 5) Como ocorre a gestação dos filhotes de cavalo-marinho?
- 6) O cavalo-marinho faz parte de qual grupo de vertebrado?

Figura 16 – Cavalo-marinho



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Vocês têm ideia de qual é o tamanho do cavalo-marinho?

O comprimento dos adultos varia de menos de 2 até 35 cm, de acordo com a espécie (LOURIE *et al.*, 2004).



RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

MATEMÁTICA: Vamos medir em uma régua os tamanhos que o cavalo-marinho pode ter? Vocês imaginavam que o cavalo-marinho tinha esse tamanho?



Qual a função da calda preênsil do cavalo-marinho? Como ele se locomove?

Os cavalos-marinhos possuem uma calda preênsil para se ancorar, ou seja, para se *agarrar* às plantas e corais. Para se locomover para frente, o cavalo-marinho envia ondas pela nadadeira dorsal. Além disso, ele usa gases no seu corpo para afundar ou flutuar para cima (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). Os cavalos-marinhos têm pouca capacidade de locomoção, nadam lentamente com postura ereta (LOURIE *et al.*, 1999).



Existem cavalos-marinhos no Brasil?

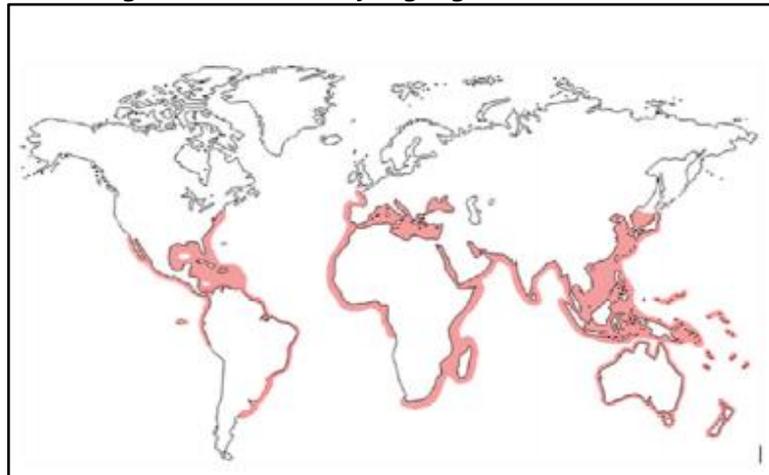
Existem várias espécies de cavalos-marinhos em regiões tropicais e temperadas do mundo (CARDOSO, 2016), inclusive no Brasil.

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR



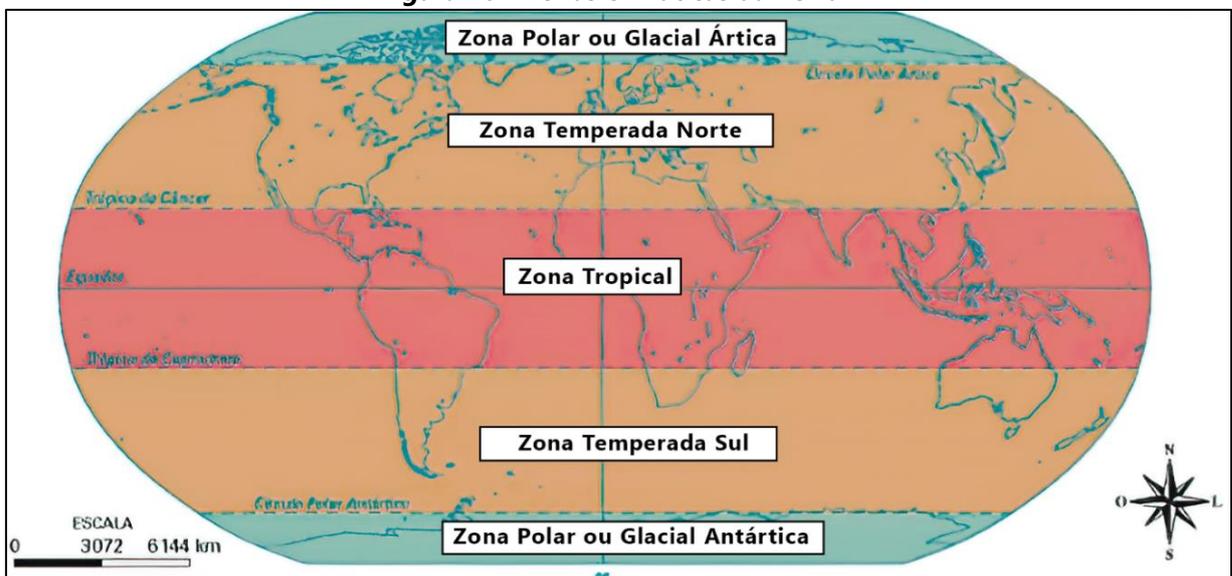
GEOGRAFIA: Explicar sobre as regiões tropicais e temperadas, continentes e oceanos onde são encontrados os cavalos-marinhos (Figuras 17 e 18).

Figura 17 - Distribuição geográfica do cavalo-marinho



Fonte: Cardoso (2016, p.5).

Figura 18 - Zonas climáticas da Terra



Fonte: Polon (2012[?]).

A espécie demonstrada no episódio não ocorre no Brasil (*Hippocampus hippocampus*). Em nosso país existem três espécies de cavalos-marinhos. *Hippocampus reidi* é conhecida como espécie de *focinho longo*, *Hippocampus erectus* é o cavalo-marinho-raiado, e o *Hippocampus patagonicus* é o *focinho curto* (Figura 19) (SILVEIRA *et al.*, 2014). Eles possuem esses nomes *estranhos* porque se tratam de nomes científicos, escritos em latim. Todos os seres vivos que já foram identificados

pelos cientistas possuem um nome científico, a partir do qual ele é reconhecido mundialmente, pois independente da língua do país, o nome científico é sempre em latim.

Figura 19 – Espécies de cavalo-marinho que ocorrem no Brasil



Fonte: Silveira *et al.* (2014, p. 325).



Cena 2: Responsabilidade quanto ao uso da tecnologia

Os irmãos Kratts queriam se miniaturizar para *cavalar* no cavalo-marinho, mas Aviva lhes chamou a atenção: ***Vocês não deveriam usar a tecnologia de miniaturização para brincar, é uma tecnologia muito séria!*** Koki ressaltou: *Quando vocês dois brincam com a tecnologia, geralmente alguma coisa dá errada* (Figura 20).

Figura 20 – Os irmãos Kratts querendo cavalgar no cavalo-marinho



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

INTER-RELAÇÕES CTS



O que é tecnologia?

Tecnologia é quando se une técnica e ciência. Técnicas são procedimentos e habilidades que não dependem do conhecimento científico, como fazer iogurte, queijo, vinho ou cerveja de maneira tradicional. Quando se busca melhorar esses procedimentos com o auxílio da ciência como, por exemplo, com auxílio da microbiologia industrial, eles passam a ser considerados tecnologia (BAZZO *et al.*, 2003). É comum confundir tecnologia com produtos tecnológicos (tablet, celular, computador, videogame, etc.). Tecnologia é, também, um processo, um estudo que envolve conhecimentos científicos. A tecnologia não é só o celular, também os processos e os estudos que originaram o celular.

INTER-RELAÇÕES CTS

Quais produtos são oriundos da tecnologia?

Lápis, caneta, computador, televisão, roupas, sapatos, aplicativos, softwares, linhas de montagem de automóveis, o processo de fabricação de celulares, dentre outros.

INTER-RELAÇÕES CTS

Em que situações do cotidiano a tecnologia não é empregada com responsabilidade?

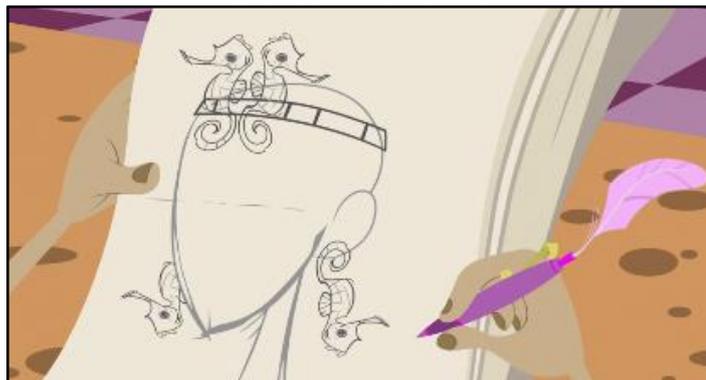
Quando se utiliza a tecnologia para construir armas e bombas para dizimar populações inteiras, quando se usam inseticidas e agrotóxicos de maneira indiscriminada, que podem causar problemas para a saúde das pessoas e para o meio ambiente, dentre muitos outros exemplos. Também em muitos outros casos em que apenas se busca o LUCRO e o PODER, sem pensar nas consequências.



Cena 3: Brinco de cavalo-marinho

Donita Donata quer utilizar cavalos-marinhos para fazer brincos em uma nova coleção de joias de praia (Figura 21).

Figura 21 – Donita Donata desenhando um brinco de cavalo-marinho



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



**Esse tipo de prática pode contribuir para a extinção dessa espécie?
Em nossa realidade, vocês acreditam que os cavalos-marinhos são retirados do seu habitat para serem utilizados pelas pessoas?**

Por ano são retirados mais de 25 milhões desses animais do seu habitat natural, principalmente para a medicina tradicional chinesa (PROJECT SEAHORSE, 2006). Além disso, esses peixes são bastante explorados para a aquariofilia e o artesanato, por isso os cavalos-marinhos são espécies ameaçadas de extinção (CIVIDANES DA HORA, 2006).

"Cavalo- marinho torna-se brinco, pingente ou chaveiros no Brasil" (MAR SEM FIM, 2017).

"São caçados no mundo todo – inclusive no Brasil, onde seu uso "terapêutico" foi introduzido pelos escravos africanos. Em alguns locais da Bahia, por exemplo, faz-se um chá com pó torrado para curar gripe, bronquite e asma" (GORZONI, 2018).

Figura 22- Cavalos-marinhos sendo vendidos para uso terapêutico



Fonte: Stokes (2017).



Cena 4: Função da Tecnologia

Figura 23 – Dispositivo de filtragem de cavalos marinhos



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Qual a função da tecnologia nessa cena?

A tecnologia (dispositivo de filtragem de cavalos marinhos) foi desenvolvida apenas para atender os interesses pessoais de Donita Donata, pois ela queria usar os cavalos-marinhos para confeccionar brincos, sem se preocupar o quanto isso poderia afetar essa espécie.

Vocês acham que em nossa realidade a tecnologia também pode ser desenvolvida para atender o interesse de poucos?

Sim, muitas vezes novas tecnologias visam apenas a obter lucro, sem se preocupar com o meio ambiente. O isopor, por exemplo, é uma boa alternativa para isolar a temperatura de alimentos, é leve e é barato, por isso é muito utilizado pelas indústrias alimentícias. No entanto, o isopor pode ser muito perigoso para o meio ambiente e para os seres vivos, pois ele não some na natureza, apenas se transforma em partículas cada vez menores. Se esses pedaços de isopor forem parar no mar, ele pode ser ingerido pelos animais marinhos, que podem morrer. Além disso, o isopor age como uma pequena esponja poluente, capturando todos os compostos que mais contaminam o oceano, e um animal pode se alimentar disso. Isso também pode ser prejudicial para os seres humanos, que podem se alimentar de um peixe que está contaminado (BBC NEWS BRASIL, 2015).



Cena 5: Habitat do cavalo-marinho

Onde os cavalos-marinhos vivem?

Os irmãos Kratts estão em um recife de coral do tamanho de um campo de futebol, com muitos cavalos-marinhos. Esses animais vivem em manguezais (“ecossistema costeiro de transição entre os ambientes terrestre e marinho” SCHAEFFER-NOVELLI, 1995, p. 7), estuários (ambiente de transição entre rio e mar) e recifes de corais (formados pelo acúmulo de animais marinhos e algas). A degradação e poluição de seus habitats naturais atingem diretamente a espécie (LOURIE *et al.*, 1999) (Figura 24).

Figura 24 – Recife de coral onde vivem os cavalos-marinhos



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 6: Defesa do cavalo-marinho

Como o cavalo-marinho faz para se proteger dos predadores?

Quando aparece uma caranha vermelha (predador), os cavalos-marinhos se camuflam (mudam de cor). Eles imitam a situação ambiental, sendo uma estratégia de defesa contra predação e para captura de presas (FOSTER; VINCENT, 2004; LOURIE *et al.*, 2004) (Figura 25).

Figura 25 – Caranha vermelha e cavalo-marinho camuflado



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



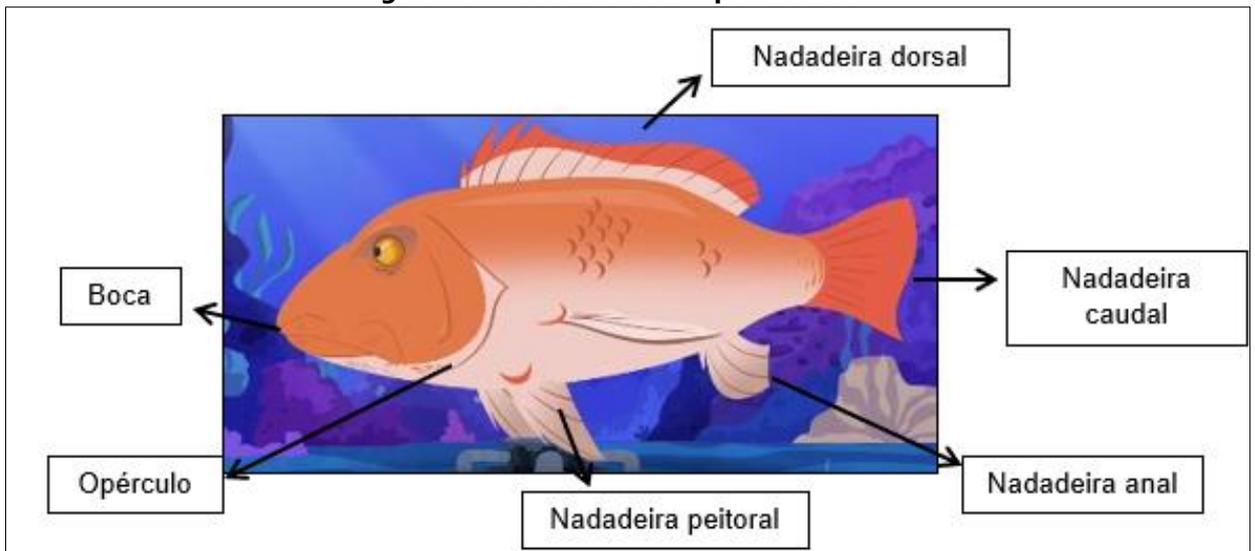
Cena 7: Anatomia de um peixe ósseo comum



Por que os peixes só conseguem sobreviver na água?

Porque os peixes só conseguem respirar dentro da água, pois respiram através de brânquias (órgãos especializados em retirar o oxigênio da água). As brânquias ficam protegidas por placas ósseas denominadas *opérculos*. Nos peixes ósseos, a boca fica na região anterior (Figura 26).

Figura 26 – Estrutura de um peixe ósseo



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 8: Alimentação do cavalo-marinho

Como o cavalo-marinho consegue seu alimento?

Figura 27 – Captura de alimento pelo cavalo-marinho



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Quando o cavalo-marinho abre as mandíbulas, cria uma sucção que puxa as presas (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). Presos ao substrato, eles esperam a presa se aproximar da boca e, a partir de uma expansão do opérculo, criam uma pressão que suga a presa para dentro do focinho (FOSTER; VINCENT, 2004). São carnívoros, alimentam-se de pequenos crustáceos e larvas de peixes (KENDRICK; HYNDES, 2005, KLEIBER *et al.*, 2011; PORTER *et al.*, 2013 *apud* CARDOSO, 2016).



Cena 9: Gestação dos cavalos-marinhos

Como ocorre a gestação dos filhotes de cavalo-marinho?

Figura 28 – Gestação do cavalo-marinho macho



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Nos cavalos-marinhos, são os machos que concebem os filhotes (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). A fêmea produz os ovócitos, os quais são depositados dentro da bolsa incubadora do macho, onde são fertilizados e recebem proteção, nutrição e ambiente favorável para o desenvolvimento (LOURIE *et al.*, 2004). O tempo de gestação depende da espécie e da temperatura da água. Temperaturas mais elevadas diminuem o tempo necessário para o desenvolvimento dos juvenis. Geralmente, a gestação dura entre nove e quarenta e cinco dias (FOSTER; VINCENT, 2004).



Cena 10: Ninhada de cavalos-marinhos



Quantos cavalos-marinhos nascem em cada gestação?

Figura 29 – Alevinos de cavalos-marinhos na bolsa do pai



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Podem nascer entre cinco e 2.000 alevinos. O tamanho da ninhada varia de acordo com a espécie e o tamanho corporal do macho. Ao nascer, os cavalos-marinhos parecem adultos em miniatura, e têm entre dois e doze milímetros de comprimento (FOSTER; VINCENT, 2004; LOURIE *et al.*, 2004). Depois que eles saem da bolsa, devem se defender sozinhos (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR



MATEMÁTICA: Peguem suas régua para medirmos o tamanho dos alevinos de cavalo-marinho. Lembrem que são entre dois e doze milímetros, e não centímetros!

Auxiliar os alunos a diferenciar os milímetros e os centímetros na régua. Explicar que 1 centímetro (cm) equivale a 10 milímetros (mm).

C.2)

Peixes cartilagosos

INFORMAÇÕES SOBRE O EPISÓDIO 2



Episódio 2 da SEI (Temporada 1, Episódio 37 da série): Grudados em um tubarão

Duração: 22 minutos

Sinopse: O episódio trata de vários representantes da fauna marinha, com maior ênfase no tubarão, um peixe cartilaginoso. Aborda as relações mutualísticas do tubarão com peixes limpadores, os dentes dos tubarões que crescem continuamente, e a reprodução destes animais. Apresenta, também, outro peixe cartilaginoso bastante curioso, a raia-jamanta. Trata, ainda, da morte de tubarões para extrair suas barbatanas. Assim, ressalta que os tubarões têm mais razões para ter medo do ser humano do que o ser humano dos tubarões.

Antes de iniciar o episódio, deve-se realizar a leitura do *roteiro de análise do episódio*.

ROTEIRO PARA ANÁLISE DO EPISÓDIO 2 (T1E37): GRUDADOS EM UM TUBARÃO



- 1) Qual o tamanho da raia-jamanta?
- 2) Como as rêmoras se locomovem e se alimentam?
- 3) Como são os dentes dos tubarões?
- 4) O que ocorre com os tubarões na estação da limpeza?
- 5) Para que Gourmand quer usar os tubarões? Isso ocorre apenas na ficção?
- 6) Quais animais são conhecidos como baleias assassinas? Esse nome está correto? Por quê?



Cena 1: Animal gigante



Qual animal é este? Precisamos ter medo desse animal gigante?

Figura 30 – Raia-jamanta



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Nesta cena aparece um peixe cartilaginoso muito curioso, a raia-jamanta, a maior raia do mundo: **elas pesam mais de uma tonelada**. Elas são inofensivas, pois apenas filtram o alimento. Se alimentam de zooplâncton, pequenos organismos que vivem dispersos na água (GALLO NETTO, 2009). Alguns pesquisadores afirmam que elas **chegam a medir até 6 metros da ponta de uma nadadeira a outra**, mas segundo os Kratts, elas podem medir até **7,5 metros de envergadura** (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Ela bate suas *asas*, como se estivesse voando embaixo da água. Esta espécie é encontrada no Brasil (GALLO NETTO, 2009). Também são chamadas de *raias diabo*, pois apresentam uma espécie de *chifres* que ajudam a direcionar a água até a boca durante a alimentação por filtração (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

MATEMÁTICA: *Vamos medir em uma trena o tamanho que uma raia-jamanta pode ter? Quantos quilos tem uma tonelada?*

Ao medir na trena, tem-se a dimensão do tamanho de uma raia-jamanta. *Ela pode ser maior que a nossa sala de aula! Elas podem pesar mais de uma tonelada! 1 tonelada equivale a 1.000 kg! Quanto quilos vocês pesam? Nós somos muito mais leves que as raias-jamantas! O peso de quantas pessoas é necessário para chegar ao peso da raia-jamanta? Vamos calcular?*

Cena 2: Associação entre a rêmora e a raia-jamanta

Qual a vantagem de a rêmora *grudar* na raia? Será que a raia se beneficia de alguma maneira?

Figura 31 – Rêmora presa a uma raia-jamanta



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Rêmoras *grudam* nos animais usando a sucção, elas pegam uma *carona* (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). Esta é uma relação interespecífica (entre espécies diferentes) envolvendo vertebrados marinhos. As rêmoras vivem fixadas em

uma série de hospedeiros diferentes, como peixes, golfinhos, tartarugas, além de objetos, como barcos, madeiras flutuantes e boias (SAZIMA; GROSSMAN, 2006). Elas podem permanecer fixas em um mesmo hospedeiro por um longo tempo (SILVA-JR; SAZIMA, 2003).

As rêmoras podem se alimentar de parasitas que estão sobre o corpo do hospedeiro, também de pele descamada, fezes, vômito e restos de alimentos deixados pelos hospedeiros (SILVA-JR; SAZIMA, 2008). Essa relação ecológica sempre beneficia a rêmora, e pode ou não beneficiar o hospedeiro. As rêmoras se beneficiam principalmente através da locomoção, da proteção contra predadores e das oportunidades de alimentação (CRESSEY; LACHNER, 1970; FERTL; LANDRY, 2002 *apud* WINGERT, 2014).

Quando a rêmora se alimenta dos parasitas do hospedeiro, a associação é denominada *mutualística*, pois traz benefícios para ambos. Quando a rêmora se alimenta de outros itens, que não os parasitas, não há benefício direto para o hospedeiro e, portanto, a relação entre eles pode ser chamada de comensalismo (só uma espécie se beneficia, no caso, a rêmora) (O'TOOLE, 2002 *apud* WINGERT, 2014). A fixação das rêmoras pode ocorrer em regiões do corpo que prejudicam o hospedeiro, como próximo aos olhos, região genital ou orifício respiratório (SILVA-JR; SAZIMA, 2008).

Cena 3: Aderência das rêmoras aos hospedeiros

Figura 32 – Disco de sucção da rêmora



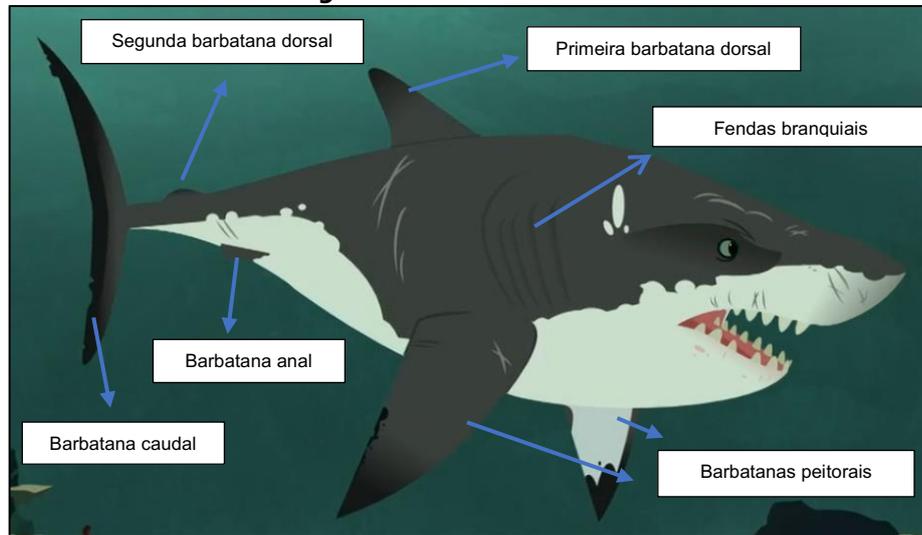
Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Para a rêmora conseguir se prender às presas, ela tem um disco em cima de sua cabeça. É uma modificação na nadadeira dorsal, em formato de um disco de sucção, que permite sua fixação e permanência no hospedeiro, mesmo quando esse se movimenta em grande velocidade (FULCHER; MOTTA, 2006).



Cena 4: Tubarão-branco

Figura 33 – Tubarão-branco



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Assim como as raias, os tubarões são peixes cartilagosos. Os tubarões-brancos fazem parte do topo da cadeia alimentar no ambiente marinho, são carnívoros, alimentam-se de raias e estão entre os maiores predadores dos oceanos. Já foram registradas várias ocorrências de tubarões-brancos no Brasil (GADIG, 2001). Além do esqueleto de cartilagem, os peixes cartilagosos se diferenciam dos ósseos porque a boca fica na região ventral, e eles não possuem opérculos para proteger as brânquias. As nadadeiras do tubarão são chamadas de barbatanas.

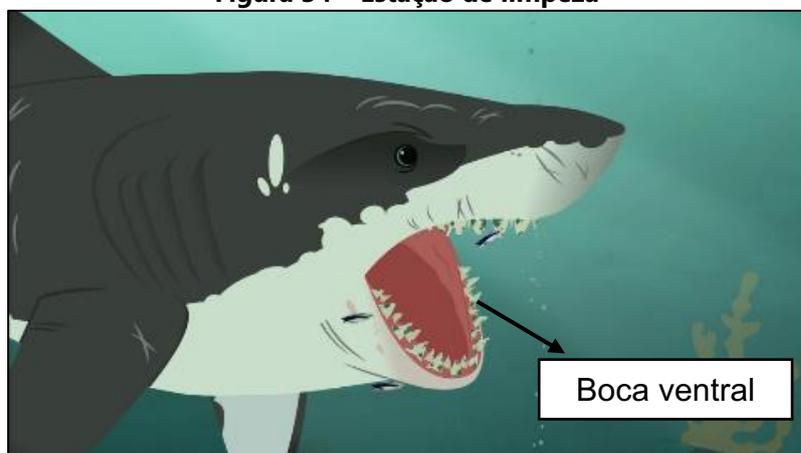


Cena 5: Estação de limpeza



O que ocorre na estação de limpeza? Qual o tipo de relação estabelecida entre os tubarões e os limpadores? Quem se beneficia?

Figura 34 – Estação de limpeza



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os limpadores raspam os parasitas dos dentes e da boca do tubarão, os quais servem de alimento para eles. Peixes limpadores limpam vários outros peixes na estação de limpeza. Essa relação é denominada *mutualismo*, na qual ambos se beneficiam. Esta é uma fêmea grande de tubarão branco, parece ter 5,5 m. A posição do corpo do tubarão avisa aos limpadores que eles já podem começar a limpar (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



Cena 6: Os dentes dos tubarões



Como são os dentes dos tubarões?

Figura 35 – Fileiras de dentes do tubarão



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os dentes do tubarão nunca param de crescer, enquanto os seres humanos têm apenas duas dentições (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). Os tubarões possuem um conjunto de dentes dentro da maxila. Em uma fila diretamente atrás dos dentes funcionais, encontra-se uma série de dentes em desenvolvimento. A substituição dos dentes é rápida, ocorre aproximadamente a cada 8 dias (POUGH; JANIS; HEISER, 2008).



Cena 7: Dentes afiados



Por que os dentes dos tubarões-brancos são tão afiados?

Os dentes têm serrinhas!

Os dentes dos tubarões-brancos são serrilhados. Têm arestas muito afiadas como uma serra, por isso conseguem despedaçar qualquer coisa (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 36 – Dentes serrilhados



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 8: Sopa de barbatana



Qual é o principal ingrediente da sopa do Gourmand?

Barbatanas (nadadeiras) de tubarão!

Figura 37 – Gourmand fazendo sua sopa de espécies ameaçadas



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Gourmand quer fazer uma nova receita de sua sopa de espécies ameaçadas, uma sopa de barbatana de tubarão. Ele irá usar apenas as barbatanas (nadadeiras), mas o animal não sobrevive sem elas.



INTER-RELAÇÕES CTS

Será que existe essa sopa de barbatana de tubarão?

Incluindo sopa de barbatana e a caça esportiva, as pessoas matam cerca de 100 milhões de tubarões por ano! (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). As nadadeiras são retiradas para fazer um prato muito caro da culinária chinesa. Muitas pessoas retiram as nadadeiras dos tubarões para ganhar dinheiro, e eles morrem sem elas (Figura 38).

Figura 38 - Tubarão com as barbatanas cortadas



Fonte: Romanzoti (2011).

O IBAMA apreendeu 7,7 toneladas de barbatanas de tubarão armazenadas em uma empresa de exportação de pescado em Belém, no Pará - Brasil. Eles iriam enviar o material para a China (Figura 39) (TIRABOSCHI, 2016).

Figura 39 - Barbatanas de tubarão armazenadas para a exportação



Fonte: Tiraboschi (2016).



Cena 9: Predador do tubarão-branco

Existe algum predador para o tubarão branco? Qual?

Figura 40 - Orcas



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

As orcas enfrentam até o tubarão branco. Elas caçam em bandos. Um mergulho profundo é uma ótima estratégia dos tubarões, pois eles conseguem ir mais fundo que as orcas (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

A orca é um peixe? A orca é uma baleia?

As orcas foram temidas por muito tempo, devido ao apelido que receberam de *baleias assassinas*. No entanto, elas não são baleias, pois fazem parte da família dos golfinhos. Além disso, as orcas são animais pacíficos. Algumas populações de orcas alimentam-se exclusivamente de peixes, enquanto outras se alimentam de animais de sangue quente, como pinguins, lobos e leões-marinhos, focas e pequenos golfinhos. Os humanos não fazem parte da sua dieta. As orcas ocorrem ao longo da costa brasileira. Os machos podem chegar a 9,8 metros e as fêmeas a 8,5m na idade adulta (IOUSP, 20-?).



Cena 10: Gestação do tubarão-branco

Figura 41 – Filhotes de tubarões-brancos dentro do corpo da mãe



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os ovos com os embriões de tubarão se desenvolvem dentro do corpo da mãe, mas devido aos ovos terem pouco alimento (vitelo), os filhotes rompem os ovos e se alimentam de óvulos e ovos.



Cena 11: Tubarões ovíparos

Figura 42 – Bolsa de ovos



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Alguns tubarões põem ovos. Esses são ovíparos, ou seja, depositam seus ovos e o desenvolvimento do embrião ocorre fora do corpo como, por exemplo, os tubarões-gato. Essa é uma bolsa de ovos de um tubarão. Elas se prendem em algas marinhas por ganchos até o tubarão nascer (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



Cena 12: Presas do tubarão-branco

O que os tubarões-brancos gostam de comer?

Figura 43 – Tubarão-branco



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Peixes, tartarugas marinhas e focas são seus alimentos preferidos. Os tubarões só comem determinadas presas, não gostam de se alimentar de pessoas, peixes limpadores e rêmoras. As narinas conseguem sentir cheiros de animais feridos ou

animais marinhos a 5 km de distância. Os tubarões são torpedos vivos, nadam tão rápido que chegam a sair da água (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



INTER-RELAÇÕES CTS

Quantos tubarões morrem por ano devido aos seres humanos e quantos seres humanos morrem por ano devido aos tubarões? Quem é mais perigoso?

Menos de 10 pessoas sofrem ataques de tubarão por ano, geralmente porque os tubarões lhes confundem com outros animais (Figura 44), e mais de 100 milhões de tubarões morrem por ano! (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 44 - Sombras de animais marinhos semelhantes à sombra do surfista



Fonte: Jornalíssimo (2015).



INTER-RELAÇÕES CTS

Segundo Aviva: "os tubarões têm mais motivo para ter medo das pessoas do que o contrário". Vocês concordam com ela?

D)

Anfíbios

INFORMAÇÕES SOBRE O EPISÓDIO 3



Episódio 3 da SEI (Temporada 2, Episódio 14 da série): A lagoa das rãs

Duração: 22 minutos

Sinopse: O personagem principal do episódio é a rã-touro, que possui patas traseiras compridas, as quais são projetadas para saltar. São abordados temas como: dimorfismo sexual, reprodução e alimentação das rãs-touro. Discute-se, também, a poluição da água doce, evidenciando as más formações que a contaminação da água pode ocasionar nas rãs.

ROTEIRO PARA ANÁLISE DO EPISÓDIO 3 (T2E14): A LAGOA DAS RÃS



- 1) Por que a rã-touro consegue saltar tão longe?
- 2) Como ocorre o desenvolvimento dos girinos da rã-touro?
- 3) Como os anfíbios capturam alimento?
- 4) Como a tecnologia e a ciência foram empregadas nesse episódio?
- 5) O que Zach despejou na água? O que isso pode ocasionar?
- 6) Como Aviva salvou as rãs da poluição? Seria possível fazer isso de maneira tão rápida, na realidade? Justifique.
- 7) Qual a principal característica dos anfíbios?



Esse episódio tem como personagem principal um vertebrado que faz parte do grupo dos anfíbios. Que anfíbio é esse?

São as rãs-touro. Elas são espécies exóticas, ou seja, não são naturais do Brasil. Por ser uma espécie exótica, a rã-touro pode ocasionar uma série de danos para as populações nativas, pois ela é predadora e compete severamente por alimentação e habitat com as outras espécies (BOELTER, 2004). A rã-touro é originária da América do Norte, mas foi introduzida no Brasil por empreendedores que buscavam criá-la e vendê-la para a alimentação (LIMA *et al.* 20-?).



Por que esse animal não é chamado de sapo ou de perereca? Qual a diferença entre estes animais?

Ler o Quadro 3 e debater sobre as diferenças entre os anuros.

Quadro 3 - Diferenças entre os anuros
Qual a diferença entre sapo, rã e perereca?

Embora muita gente faça confusão, esses três animais saltitantes possuem muitas diferenças entre si, tanto na morfologia quanto no comportamento e na classificação zoológica. Em comum, eles têm o fato de serem classificados como anuros, o nome dado aos anfíbios que não têm rabo.

Figura 45 - Perereca



Fonte: Santos (20-?a).

Figura 46 - Sapo



Fonte: Santos (20-?a).

Figura 47 - Rã



Fonte: Santos (20-?a).

PERERECA

Habitat: muito encontrada em galhos de árvores

Tamanho: menos de 10 centímetros

Número de espécies: mais de 700

Em geral, a perereca é menor que um sapo ou uma rã, e tem como característica os olhos esbugalhados, deslocados para fora. Suas pernas finas e longas permitem grandes saltos – algumas alcançam a marca de 2 metros de distância! As pontas dos dedos da perereca possuem um tipo de ventosa, que ajuda a subir nas árvores.

SAPO

Habitat: prefere viver em terra firme

Tamanho: de 2 a 25 centímetros

Número de espécies: cerca de 300

Tem a pele rugosa e cheia de verrugas. Suas pernas curtas fazem com que dê pulos limitados e desajeitados. Os sapos têm glândulas de veneno atrás dos olhos. O veneno pode irritar os olhos e as mucosas, mas só pode ser expelido se o animal sofrer uma pressão externa, como ser pisado.

RÃ

Habitat: mora principalmente em lagoas

Tamanho: de 9,8 milímetros a 30 centímetros

Número de espécies: mais de 4 mil

Se o sapo assusta pelo veneno, a rã é considerada um prato sofisticado em muitos países. Ela tem a pele lisa e brilhante. Suas pernas são longas e correspondem a mais da metade do tamanho do animal. As patas traseiras podem ser dotadas de membranas que ajudam a rã a nadar.

Fonte: Desenvolvido pelas autoras com dados de Mundo Estranho (2011).



Será que existem outros anfíbios além de sapo, rã e perereca? Vamos pesquisar?

Nesse momento, os alunos devem participar ativamente do processo de construção do conhecimento. Para isso, eles precisam ser levados ao laboratório de informática para pesquisar outros exemplos de anfíbios, tais como salamandras, tritões e cobras-cegas (não se deve fornecer esses exemplos aos alunos, eles devem pesquisar e identificá-los). É importante ensinar as crianças a utilizar as ferramentas de busca e a identificar sites com informações confiáveis.



Cena 1: Rã-touro saltadora



Como as rãs-touro conseguem saltar tão longe?

Elas têm patas traseiras poderosas para fugir de predadores. As patas traseiras são duas vezes mais compridas que seu corpo inteiro (Figura 48). Essa criatura foi projetada para saltar (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 48 – Salto da rã-touro



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

A maior rã norte-americana é a rã-touro, que pode atingir um comprimento total de 20 cm (HICKMAN *et al.*, 2016). A rã-touro consegue saltar 10 vezes o comprimento do seu corpo!

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

MATEMÁTICA: Qual a distância que a rã-touro consegue saltar? Vamos calcular?

$$20 \text{ cm (tamanho)} \times 10 = 200 \text{ cm.}$$



Vamos transformar em metros?

Se 100 cm equivale a 1 metro, 200 cm = 2 metros.

MATEMÁTICA/EDUCAÇÃO FÍSICA: Se nós pudéssemos saltar como uma rã-touro, qual distância nós saltaríamos? Medir a altura de um aluno (ex: 1,30 m).

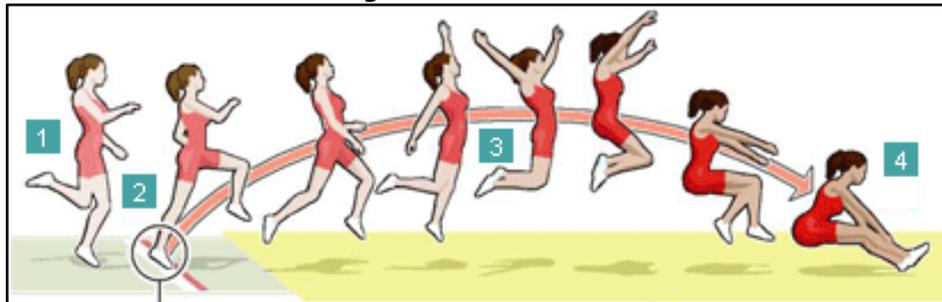
$$1,30 \times 10 = 1.300 \text{ cm} = 13 \text{ metros!}$$

Se você conseguisse pular igual a uma rã-touro, você conseguiria pular 13 metros! Salte a maior distância que você conseguir! Vamos medir com a trena a distância que você conseguiu saltar.

Imaginem que o recorde olímpico de salto em distância é de 8,95 m (Figura 49).

Se um atleta olímpico com altura de 1,80 conseguisse saltar igual a uma rã-touro, saltaria (1,80 x 10) 18 metros!

Figura 49 - Salto em distância

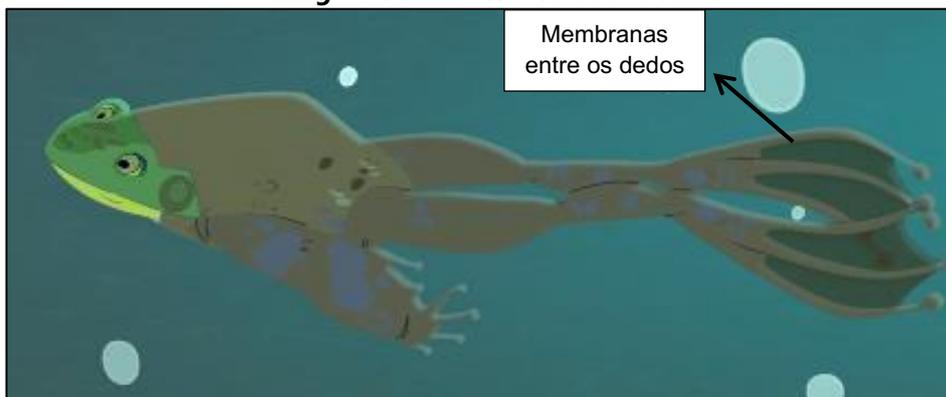


Fonte: Antonio (2012).



Cena 2: Rã-touro nadadora

Figura 50 – Rã-touro nadando



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Elas se escondem dentro da água dos predadores terrestres. As mesmas patas que elas usam para saltar, também usam para nadar (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). Possuem uma membrana entre os dedos, denominada *membrana interdigital*, que auxilia na locomoção na água.



Cena 3: Batalha de rãs-touro machos



Por que os machos de rã-touro lutam?

Figura 51 – Luta entre rãs-touro machos



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os machos defendem seu território, expulsam outro macho que apareça no local. Se um intruso vocalizar em um território já ocupado, o ocupante muda a vocalização para um tom de advertência. Se o intruso persistir, pode haver um combate físico para a expulsão (WOEHL; WOEHL, 2008).



Cena 4: Cantoria dos machos



Por que os machos de rã-touro coaxam?

Figura 52 – Macho de rã-touro coaxando



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

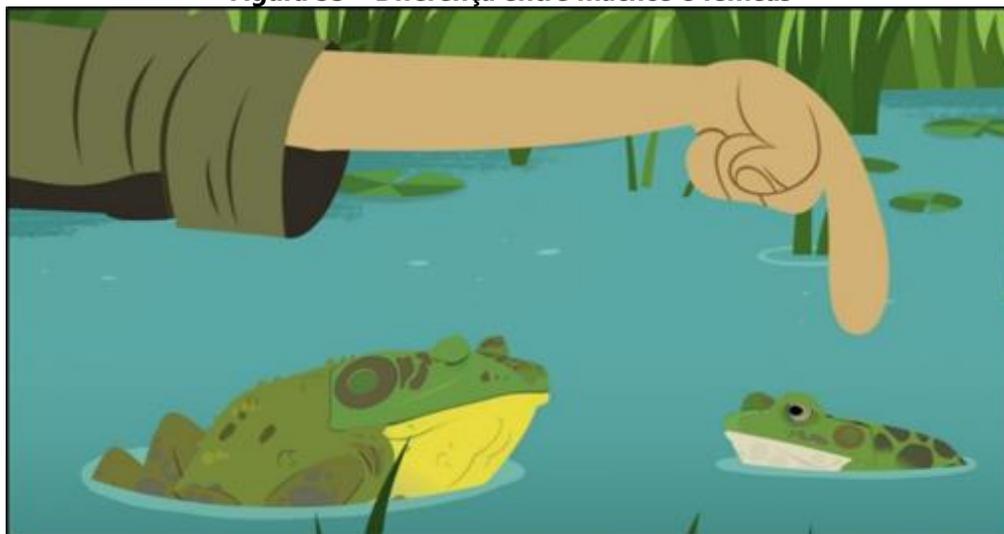
Na primavera, os machos vocalizam de forma intensa e barulhenta para atrair as fêmeas (HICKMAN *et al.*, 2016), inflando sua bolsa de ressonância. O som se espalha naquela bolha e depois sai ainda mais alto. Esse som é extremamente atraente para as fêmeas (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). A vocalização é feita apenas pelos machos que, na época da procriação, dirigem-se para uma lagoa e vocalizam incessantemente em suas margens. Normalmente, eles preferem as lagoas onde

nasceram. A fêmea escolhe o macho que canta mais intensamente (WOEHL; WOEHL, 2008).

Cena 5: Dimorfismo sexual: diferença entre machos e fêmeas

Como diferenciar os machos e as fêmeas de rã-touro?

Figura 53 – Diferença entre machos e fêmeas



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

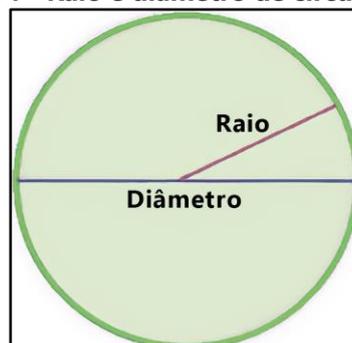
É possível diferenciar machos e fêmeas pela membrana do tímpano. O macho tem a membrana do tímpano maior que a da fêmea (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). O **diâmetro da membrana do tímpano** do macho é até três vezes maior que o diâmetro do seu olho; na fêmea, os diâmetros do olho e da membrana do tímpano são iguais. Além disso, o macho possui o papo amarelo, enquanto o papo da fêmea é esbranquiçado.

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

MATEMÁTICA: O que é diâmetro?

Em uma circunferência, temos o raio e o diâmetro. O raio é a medida do centro até à circunferência, e o diâmetro é a distância entre um lado e o outro da circunferência, passando pelo ponto central. Em qualquer circunferência, o diâmetro possui o dobro do valor do raio (Figura 54) (ESCOLA KIDS [20-?]).

Figura 54 - Raio e diâmetro de circunferência



Fonte: Estude + (2013).



Cena 6: Ovos protegidos

Por que os ovos das rãs-touro têm gosto ruim?

Figura 55 – Ovos de rã-touro



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

As fêmeas põem cerca de 10.000 ovos. Eles são envoltos por uma substância pegajosa e transparente, com gosto ruim, que os protege dos predadores. A água entra e sai com facilidade dos ovos, por isso é muito importante que a água esteja limpa (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 56 - Eclosão dos ovos e metamorfose das rãs (compilado das cenas 7, 8, 9, 10 e 11)

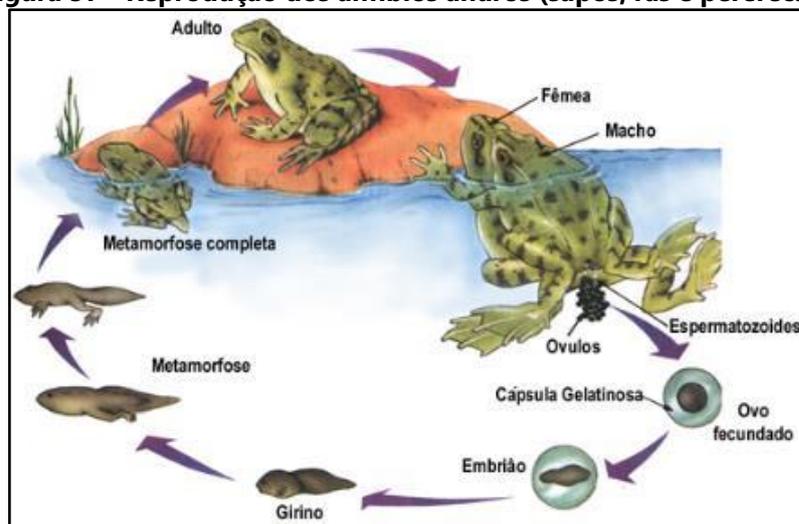
<p>Ovos estão prontos para eclodir</p> 	<p>Os girinos nascem</p> 	<p>Uma semana depois, as patas traseiras começam a crescer</p> 
<p>Depois, a calda começa a ser reabsorvida e as patas dianteiras começam a crescer</p> 	<p>Até que a metamorfose está completa</p> 	

Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Quando seus ovos estão maduros, as fêmeas entram na água e são agarradas pelos machos em um processo denominado *amplexo*. Os ovos são fertilizados

externamente (após serem liberados pela fêmea). Enquanto a fêmea libera os ovos, o macho libera o esperma sobre eles para fertilizá-los. Um ovo fertilizado inicia seu desenvolvimento quase imediatamente, por divisões celulares. Após um tempo, o girino rompe as membranas gelatinosas protetoras que envolviam o ovo original fecundado. Nesse momento, o girino apresenta uma cabeça distinta, tronco e uma cauda comprimida. Os membros posteriores aparecem primeiro durante a metamorfose, enquanto os membros anteriores permanecem temporariamente ocultos. A cauda é reabsorvida. Os pulmões se desenvolvem, e as brânquias dos girinos são reabsorvidas. As rãs-touro levam 2 ou 3 anos para completar o processo (Figura 57) (HICKMAN *et al.*, 2016).

Figura 57 - Reprodução dos anfíbios anuros (sapos, rãs e pererecas)



Fonte: Hayasaka e Nishida (20-?).

Qual a principal característica dos anfíbios?

O nome desta classe (anfi = duas, bios = vidas) indica que a maioria das espécies vive parcialmente na água doce e parcialmente na terra (STORER *et al.*, 2003). Essa vida dupla está expressa em seu nome. Os anfíbios incluem os únicos vertebrados vivos que têm uma transição da água para a terra. No entanto, eles não chegaram a atingir uma existência plenamente terrestre e permanecem transitando entre ambientes aquáticos e terrestres (HICKMAN *et al.*, 2016).

Qual a importância da água para os anfíbios?

A água é essencial para a reprodução dos anfíbios. Também precisam manter a pele úmida, porque eles respiram pela pele, pois os adultos têm pulmões pouco desenvolvidos, e ainda absorvem água pela pele. Os girinos vivem na água e respiram por brânquias.



Cena 12: Alimentação

Figura 58– Rã-touro se alimentando



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

As rãs adultas são carnívoras, alimentam-se de insetos, aranhas, minhocas, lesmas, caramujos, centopeias e tudo mais que possa ser engolido inteiro. Elas abocanham as presas em movimento com sua língua prostrátil (que se alonga para frente), que é presa à região anterior da boca e tem a extremidade posterior livre. Essa extremidade livre produz uma secreção pegajosa que adere à presa (HICKMAN *et al.*, 2016).



Cena 13: Poluição do rio

Figura 59 – Zach Varmitech despejando poluição no rio



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Zack está despejando uma *gosma* no rio, e foi advertido pelos irmãos Kratts: “Você criou esses poluentes venenosos, então tem que achar um jeito de limpar isso! Você tem que descartá-los de um jeito que não deixe a água suja e prejudique o ambiente das rãs” (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

INTER-RELAÇÕES CTS

Será que todas as pessoas se responsabilizam pelos lixos e poluentes que geram? Quais resíduos são despejados nos rios e oceanos?



Infelizmente, muitas pessoas não se responsabilizam pelos poluentes que geram. A poluição das águas é proveniente principalmente de atividades humanas, como o lançamento de efluentes domésticos e industriais sem tratamento prévio. Efluente (esgoto) é o termo usado para as águas que, após o uso humano, têm as suas características alteradas (SANTOS *et al.*, 2012). Além disso, grande quantidade de resíduos são descartados inadequadamente, principalmente plásticos.

Cena 14: Água poluída e as malformações nas rãs



O que a poluição ocasiona nas rãs?

Figura 60 – Malformações na rã-touro devido a poluição



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

A poluição da água pode causar diversos problemas nas rãs-touro, como malformações e até mesmo a morte, o que também pode ocorrer com outros animais.



Quem tem nojo ou medo de sapo, rã ou perereca?

Escutar as respostas dos alunos e, em seguida, ressaltar que, independentemente dos sentimentos que eles têm em relação a esses animais, devem preservá-los e não fazer maldades com eles, pois são importantes para o equilíbrio ecológico (Quadro 4).

Quadro 4 – O que acontece quando jogam sal nos sapos

NUNCA JOGUE SAL NOS SAPOS!

Entenda o que acontece quando você faz essa maldade

Com a chegada das chuvas, ocorre aumento na população de sapos, pererecas e rãs. Muitas pessoas têm verdadeiro horror desses bichinhos, e outras simplesmente estão interessadas em fazer maldades. Por isso, seguem o hábito de décadas de jogar sal no dorso dos animais.

O que muita gente não sabe é que os pulmões dos sapos têm uma capacidade de absorver gases muito menor que a dos humanos. Assim, cerca de metade da absorção de oxigênio acontece por meio da pele. A pele do animal é bastante úmida, uma característica indispensável para que a troca de gases possa ocorrer. Se jogarmos sal no sapo, o mineral suga a água, impedindo a respiração.

Além disso, dói muito. A pele do sapo não possui um revestimento protetor como a dos seres humanos. Por isso ela é muito mais sensível. Se colocarmos sal em suas costas, a dor que o animal vai sentir é semelhante àquela que nós sentimos quando jogamos sal em um ferimento.

Fonte: Patrícia (2015).



Por que os anfíbios são importantes para o ambiente?

A produção de alimentos requer a derrubada de árvores, o revolvimento e a retirada constante de nutrientes do solo. Nesse ambiente modificado, as plantas continuam sendo o alimento de muitos insetos. No entanto, não há inimigos naturais em quantidade necessária para reduzir a sua população. Isso ocorre porque grandes áreas com presença de uma mesma planta (monocultura) espalham odores captados por insetos que delas se alimentam, facilitando o encontro para alimentação. Eles se escondem entre as plantas, dificultando ser encontrados por seus inimigos naturais que vivem fora desse ambiente. Esses insetos que se alimentam de vegetais passam a ser chamados de pragas, porque causam danos às plantas cultivadas e prejuízos econômicos aos produtores rurais, precisando de aplicações constantes de inseticidas sobre as plantações. No entanto, a aplicação constante de inseticidas pode causar problemas à saúde do trabalhador rural, de sua família, de consumidores dos produtos e ao ambiente de produção. Assim, o uso desses inimigos naturais, como os anfíbios, pode ser uma boa alternativa para amenizar o efeito das pragas (SILVA, 2013).

Os anfíbios comem moscas, baratas, pernilongos, formigas, pulgões, besouros, lagartas, vagalumes, aranhas, lesmas e minhocas. Assim, sapos, rãs e pererecas controlam a população de insetos e de outros invertebrados que podem causar grandes prejuízos para a agricultura e transmitir doenças. Se não houver sapos no meio de uma horta, por exemplo, as lesmas podem se multiplicar e devorar todas as folhas das verduras, como alface e repolho. Uma das soluções seria aplicar veneno para matar as lesmas. Mas, o que pode acarretar à saúde, ao comer essas verduras envenenadas?

Além disso, o veneno só mata as lesmas nas primeiras vezes em que é usado. Logo, esses animais ficarão imunes ao veneno e doses mais elevadas serão necessárias, envenenando ainda mais as verduras e matando, também, os sapos e outros bichos que comem as lesmas. Portanto, não seria mais fácil cuidarmos melhor do ambiente para que sempre haja sapos nas hortas? (INSTITUTO RÃ-BUGIO, 2006).



Cena 15: Função da tecnologia

INTER-RELAÇÕES CTS

Qual a função da tecnologia nesta cena?

Esse é um exemplo de tecnologia empregada para o bem: uma barreira para conter a poluição da água.



Figura 61 – Barreira para contenção da poluição



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 16: Função da ciência

Figura 62 – Aviva desenvolvendo um agente reativo para decompor as partículas de poluição



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

INTER-RELAÇÕES CTS

**Vocês acham que Aviva é uma cientista? Qual a aparência de um cientista?
Vocês consideram que podem ser cientistas um dia?**

Aviva é uma cientista. Os cientistas são pessoas normais, não precisam ser *malucos* ou ter cabelos arrepiados. Sim, todos vocês, se estudarem e se dedicarem, poderão ser cientistas!

INTER-RELAÇÕES CTS

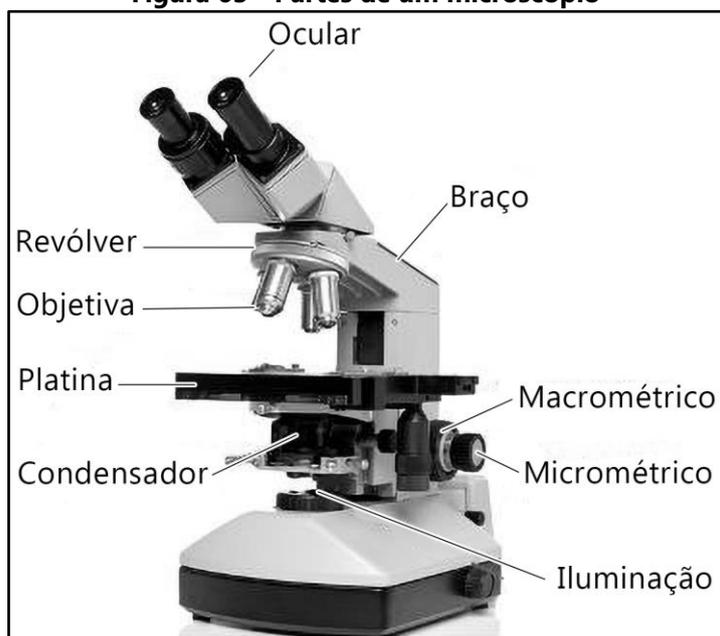
O que Aviva está fazendo nessa cena com o microscópio? Será que a maioria das descobertas científicas ocorre dessa maneira?

Sozinha e em poucos minutos, Aviva desenvolveu um agente reativo que decompõe as partículas de poluição. Não, as descobertas científicas geralmente não ocorrem assim. A ciência não se desenvolve de maneira tão rápida e solitária. A ciência é uma construção coletiva, produzida por grupos de pesquisadores em um determinado contexto histórico, em um cenário socioeconômico, tecnológico, cultural, religioso, ético e político. Desta maneira, a ciência não é construída por supostos *cientistas geniais* (PARANÁ, 2008), mas por pessoas comuns, estudantes, professores e pesquisadores que se dedicam a um propósito em comum.

Vocês já utilizaram um microscópio? Vamos conhecer suas partes?

Se a escola tiver um microscópio, pode-se apresentá-lo aos estudantes e identificar as suas partes, conforme a Figura 63.

Figura 63 - Partes de um microscópio



Fonte: Santos (20-?b).

Em seguida, recomenda-se a realização de uma aula prática de microscopia, visualização da célula da cebola (célula vegetal) e da mucosa bucal (célula animal) (Figuras 64 e 65).

Figura 64 – Roteiro de aula prática de visualização da célula da cebola

OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS DA EPIDERME DA CEBOLA

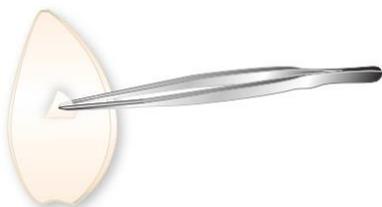
- 1** Com o auxílio de um conta-gotas colocar, na região central de uma lâmina, uma gota de azul de metileno.



- 2** Com o auxílio de uma lâmina de barbear recortar um triângulo, com cerca de 1 centímetro de lado, na parte interna de um catafilo de cebola.



- 3** Com a pinça de ponta fina retirar a epiderme inferior do pedaço recortado e colocá-la sobre a gota de azul de metileno.



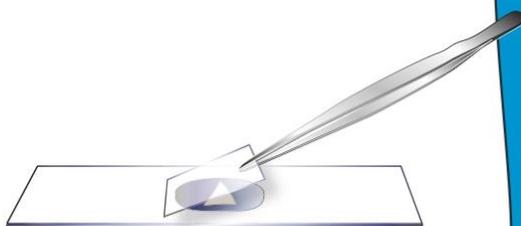
- 4** Com o frasco conta-gotas pingar mais uma gota de azul de metileno sobre a epiderme da cebola. Aguardar 2 minutos.



Aguardar 2 minutos



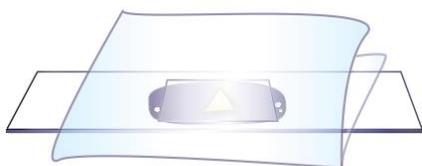
- 5** Cobrir a preparação com a lamínula.



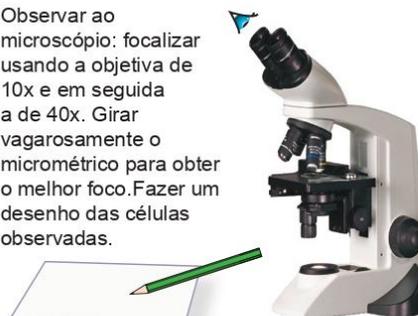
- 6** Retirar as bolhas de ar pressionando levemente a lamínula com a pinça.



- 7** Colocar a lâmina com a preparação dentro de um pedaço de papel de filtro dobrado. Pressionar levemente para retirar o excesso de líquido.



- 8** Observar ao microscópio: focalizar usando a objetiva de 10x e em seguida a de 40x. Girar vagorosamente o micrométrico para obter o melhor foco. Fazer um desenho das células observadas.



4

Fonte: Dressen e Oyakama (20-?a).

Figura 65 – Roteiro de aula prática para esfregaço de mucosa bucal



Organização: Eliana Maria Beluzzo Dessen e Jorge Oyakawa
Diagramação: Regina de Siqueira Bueno

OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS HUMANAS EM ESFREGAÇO DE MUCOSA BUCAL

- 1** Com um palito de fósforo raspar, levemente, a parte interna da bochecha.



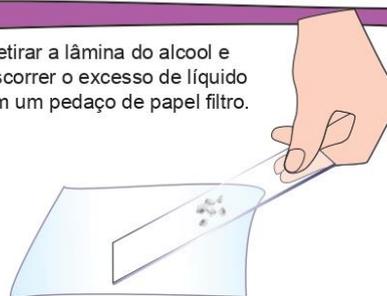
- 2** Fazer um esfregaço espalhando sobre uma lâmina de vidro o material raspado da bochecha.



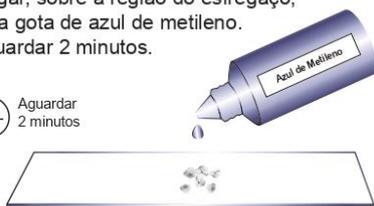
- 3** Fixar o material mergulhando a lâmina com o esfregaço em álcool 70%. Aguardar 2 minutos.



- 4** Retirar a lâmina do álcool e escorrer o excesso de líquido em um pedaço de papel filtro.



- 5** Colocar a lâmina sobre a bancada e pingar, sobre a região do esfregaço, uma gota de azul de metileno. Aguardar 2 minutos.



- 6** Com o auxílio de uma pisseta, remover o excesso de azul de metileno, jogando sobre a lâmina um jato de água.



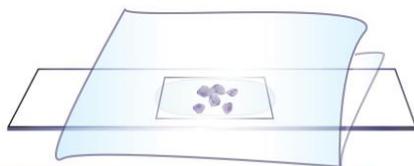
- 7** Com o auxílio do frasco contagotas pingar uma gota de água sobre a região do esfregaço. Cobrir a preparação com uma laminula.



- 8** Retirar as bolhas de ar pressionando levemente a laminula com a pinça.



- 9** Colocar a preparação dentro de um pedaço de papel filtro dobrado. Pressionar levemente para retirar o excesso de líquido.



- 10** Observar ao microscópio o material, usando a objetiva de 10x e em seguida a de 40x. Girar vagarosamente o micrométrico para obter o melhor foco. Fazer um desenho das células observadas.



Fonte: Dessen e Oyakama (20-?b).

INFORMAÇÕES SOBRE O EPISÓDIO 4

Episódio 4 da SEI (Temporada 1, Episódio 1 da série): Mamãe crocodilo

Duração: 22 minutos

Sinopse: O episódio tem como personagem principal o crocodilo-do-nilo, da África, que pode medir mais de 6 metros e é uma das maiores espécies de crocodilo do mundo. Trata sobre a reprodução dos crocodilos, definição do sexo dos filhotes, animais de sangue frio, cuidado parental materno e relações ecológicas com outros animais.

ROTEIRO PARA ANÁLISE DO EPISÓDIO 4 (T1E1): MAMÃE CROCODILO

- 1) Qual é o tamanho do crocodilo-do-nilo, da África?
- 2) O que as fêmeas fazem quando põem os ovos de crocodilo?
- 3) Por que os crocodilos precisam entrar na água para se refrescar?
- 4) Como se define o sexo dos filhotes de crocodilo?
- 5) O que os filhotes fazem quando estão prontos para nascer?

Quais animais fazem parte do grupo dos répteis?

Os répteis possuem a pele coberta com escamas que oferecem proteção contra o desgaste em ambientes terrestres (HICKMAN *et al.*, 2016). São exemplos: tartaruga, cobra, jacaré, iguana, lagartos, lagartixas, dentre outros (Figura 66).

Figura 66 - Animais que fazem parte do grupo dos répteis



Fonte: Clube dos desbravadores da Via Láctea (2011).



Cena 1: Crocodilo-do-nilo

Figura 67 – Crocodilo-do-nilo da África



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

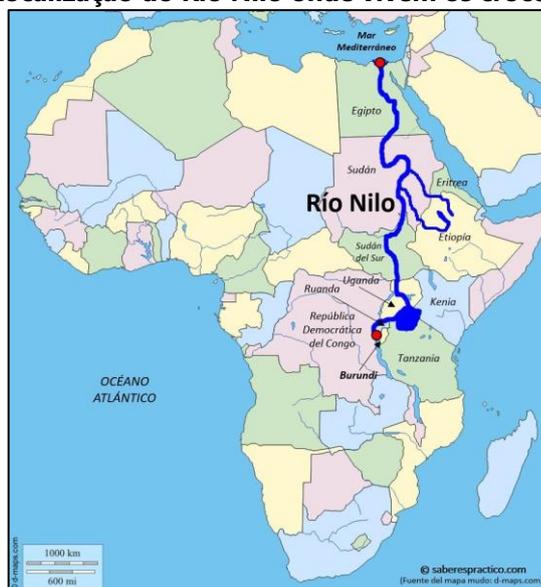
O grande crocodilo-do-nilo pode ter mais de 6 metros, e é uma das maiores espécies de crocodilo do mundo (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). O crocodilo-do-nilo ou *Crocodylus niloticus* atinge tamanho muito grande (já foram registrados adultos pesando mais de 1.000 kg), é rápido e agressivo. Os crocodilos podem atacar animais tão grandes quanto bovinos, antílopes e até mesmo seres humanos (HICKMAN *et al.*, 2016).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

GEOGRAFIA: Será que esta espécie existe no Brasil?

Não existem crocodilos no Brasil. Os crocodilos-do-nilo vivem na África, no Rio Nilo (Figura 68).

Figura 68 – Localização do Rio Nilo onde vivem os crocodilos-do-Nilo



Fonte: D-Maps.com (2020).



Jacarés e crocodilos são iguais?

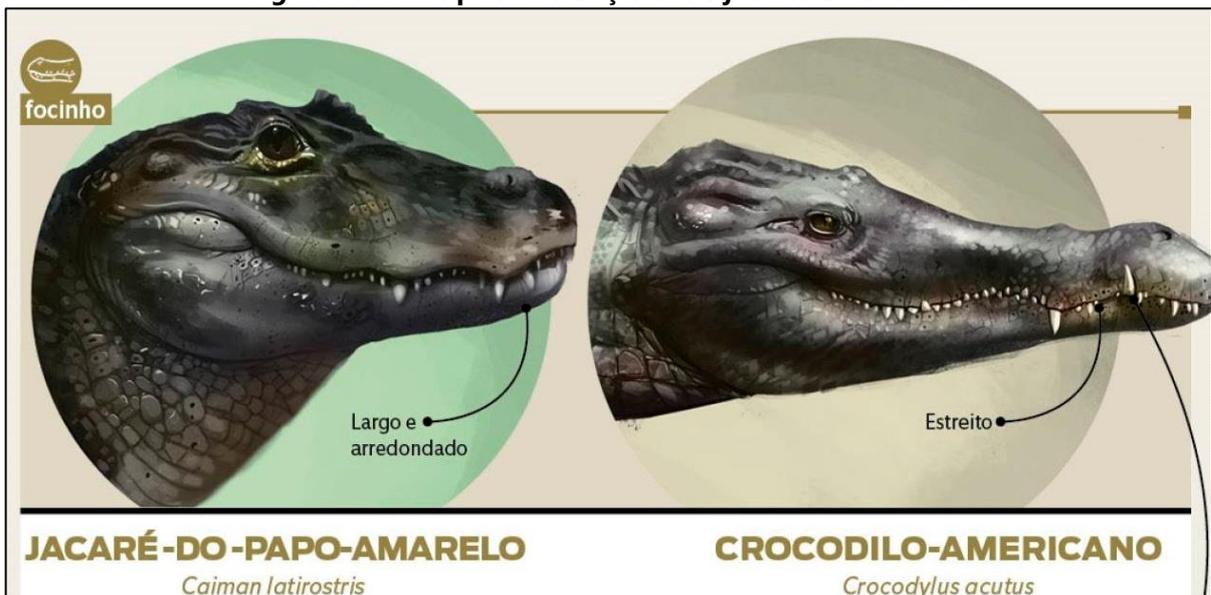
Não. Os crocodilos e os jacarés se diferenciam com base na morfologia da cabeça. Os crocodilos têm um focinho relativamente estreito e, quando a boca está fechada, o quarto dente da mandíbula é visível quando ele se encaixa na maxila. Os jacarés geralmente têm um focinho mais largo e o quarto dente não é visível quando a boca está fechada (HICKMAN *et al.*, 2016). As diferenças entre crocodilos e jacarés estão explícitas nas Figuras 69 e 70.

Figura 69 - Diferenças entre crocodilo e jacaré

Crocodilo	Jacaré
Família Crocodylidae	Família Alligatoridae
Quarto dente é visível mesmo com a boca fechada	Quarto dente não é visível com a boca fechada
Focinho afilado e alongado	Focinho largo e arredondado
Geralmente maiores que jacarés	Geralmente menores que crocodilos
Encontrados em água doce e salgada	Encontrados apenas em água doce
Não possuem representantes no Brasil	São encontradas 6 espécies no Brasil

Fonte: Santos (20-?a).

Figura 70- Principais diferenças entre jacarés e crocodilos



Fonte: Rangel (2016).



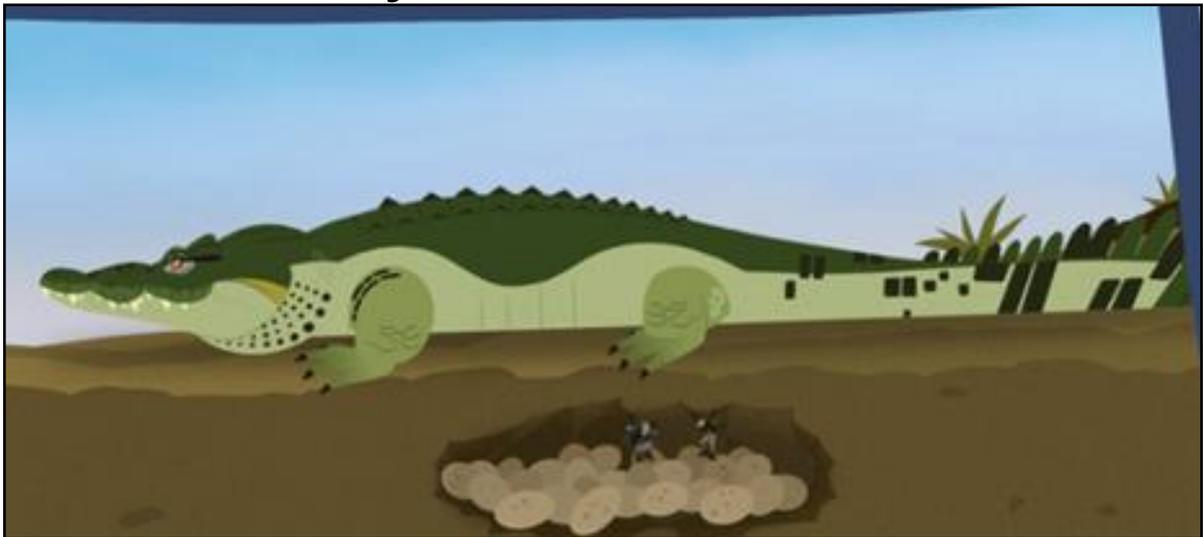
Cena 4: Ovos escondidos



O que a fêmea de crocodilo faz com os ovos?

Com a ajuda das fortes patas traseiras, ela cobre os ovos com areia. A temperatura dentro fica em torno de 30 graus Celsius (se mantém constante, fora está mais quente), ideal para o desenvolvimento dos filhotes. Essa fêmea colocou 57 ovos (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 71 – Fêmea enterrando os ovos



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Qual a diferença entre os ovos dos répteis e dos anfíbios?

Os ovos dos répteis têm casca, os ovos dos anfíbios não são envoltos por casca, apenas têm uma substância gelatinosa. Essa diferença permite que os ovos dos répteis possam se desenvolver em ambientes secos. O ovo com casca libertou os primeiros répteis do ambiente aquático (HICKMAN *et al.*, 2016).



Quais as outras diferenças que existem entre os répteis e os anfíbios?

Existem muitas diferenças, entre elas, pode-se destacar que os répteis têm respiração exclusivamente pulmonar, pois o pulmão é mais desenvolvido que os anfíbios. Além disso, os répteis têm a pele mais grossa e impermeável, o que lhes permite explorar mais o ambiente terrestre. Os anfíbios têm pulmão rudimentar, por isso precisam respirar pela pele, a qual precisa se manter úmida.



Cena 5: Predador de ovos

Figura 72 – Lagarto monitor roubando ovos do crocodilo



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os lagartos monitores são os maiores predadores dos ovos de crocodilos. Só metade dos ovos sobrevivem. A mãe crocodilo vigia dia e noite durante meses. Ela não come durante todo esse período (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). A fêmea permanece nas redondezas cuidando da ninhada (HICKMAN *et al.*, 2016).



Cena 6: Sangue frio

Chris afirmou que o crocodilo tem sangue frio. O que isso significa?

É um dia muito quente, crocodilos têm *sangue frio*, seus corpos assumem a temperatura ao seu redor. Quando fica quente demais, a única saída é entrar na água para sobreviver (Figura 73) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 73 – Crocodilo se refrescando na água



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Quais outros vertebrados têm sangue frio?

Peixes, anfíbios e répteis têm *sangue frio*, são ectotérmicos, ou seja, a temperatura do corpo varia de acordo com o ambiente. Aves e mamíferos têm *sangue quente*, são endotérmicos, significa que eles mantêm a temperatura do corpo constante.



Cena 7: Sexo dos crocodilos

Figura 74 – Martin identificando o sexo do crocodilo dentro do ovo



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Como se define o sexo dos filhotes de crocodilos?

Nos crocodilianos, em muitas tartarugas e em alguns lagartos, a temperatura de incubação no ninho determina o sexo desses animais (HICKMAN *et al.*, 2016). Entre 31 e 34 graus Celsius são machos. Menos ou mais que isso, são fêmeas (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



Cena 8: Ninho compartilhado

Figura 75 – Tartaruga de casco mole compartilhando o ninho dos crocodilos



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Uma tartaruga de casco mole utilizou do ninho dos crocodilos para botar seus ovos. Assim, a mamãe crocodilo também irá vigiá-los (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). Esses animais são encontrados na América do Norte, na África e na Ásia.



Cena 9: Chamando a mamãe

Figura 76 – Nascimento dos filhotes de crocodilo



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os crocodilos nascem todos juntos e fazem um som para chamar pela mãe (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). A mãe consegue escutar as vocalizações dos filhotes no momento em que eles estão prontos para nascer. Elas abrem o ninho e lhes auxiliam a sair (HICKMAN *et al.*, 2016).

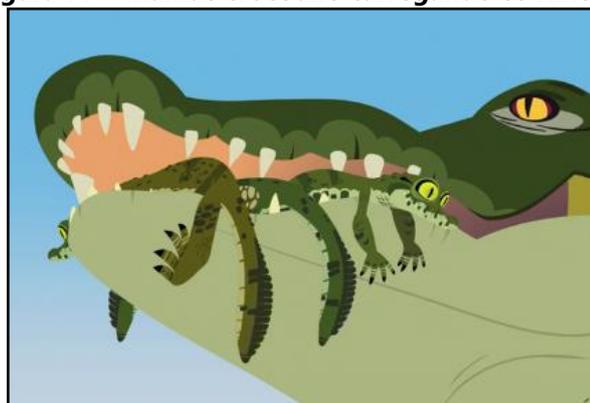


Cena 10: Mamãe superprotetora

O que a mamãe crocodilo está fazendo nessa cena?

Ela recolhe os filhotes com a boca, com muito cuidado. Leva os filhotes até um trecho bem tranquilo do rio. Eles já sabem nadar desde o momento em que nascem (Figura 77) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). Diferente da maioria dos répteis, os crocodilianos têm cuidado parental (cuidado dos pais em relação aos filhotes) (HICKMAN *et al.*, 2016).

Figura 77 – Mamãe crocodilo carregando os filhotes



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

INFORMAÇÕES SOBRE O EPISÓDIO 5

Episódio 5 da SEI (Temporada 1, Episódio 38 da série): A dança das aves

Duração: 22 minutos

Sinopse: O episódio retrata as espécies de aves da Nova Guiné, conhecidas como aves-do-paraíso. Elas estão entre as aves mais bonitas do mundo e executam as danças mais incríveis do Reino Animal. Pode-se abordar, ainda, sobre o tráfico de aves, pois Donita pediu para Dábio capturar aves-do-paraíso para ela fazer um vestido.

ROTEIRO PARA ANÁLISE DO EPISÓDIO 5 (T1E38): A DANÇA DAS AVES

- 1) Onde as aves-do-paraíso vivem?
- 2) Quais as principais características das aves?
- 3) Os machos e as fêmeas das aves-do-paraíso possuem as mesmas cores de penas? Explique.
- 4) Por que os machos dançam para as fêmeas?
- 5) Para que Donita quer as aves-do-paraíso?
- 6) E na realidade, por que as pessoas capturam aves?

Quais vertebrados são os personagens principais do episódio?

São várias espécies de aves-do-paraíso, as quais estão entre as mais bonitas do mundo e que executam as danças mais incríveis do Reino Animal (Figura 78).

Figura 78 – Ave-do-paraíso Soberba



Fonte: Saber atualizado (2018).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

GEOGRAFIA: Onde essas aves vivem?

As aves-do-paraíso são encontradas na Floresta tropical da Nova Guiné, uma das maiores ilhas do mundo (Figura 79).

Figura 79 - Localização da Nova Guiné



Fonte: Redbubble (20-?).

Quais são as principais características das aves?

Elas têm o corpo coberto com penas. **Para que servem as penas?** Elas isolam a temperatura, protegem a pele e sustentam a ave durante o voo. Possuem duas asas e dois pés para empoleirar-se, andar ou nadar; boca em forma de bico e não têm dentes. No papo, o alimento é armazenado e amolecido. O alimento é triturado na moela (que tem paredes musculares), com a ajuda de pedras engolidas de propósito (atuam como os dentes da ave); respiração por pulmões; temperatura do corpo constante (*sangue quente*); ovos com casca (STORER *et al.*, 2003). Além disso, um requisito estrutural importante para o voo são os ossos das aves, que são extraordinariamente leves, delicados e entremeados por cavidades ocas (HICKMAN *et al.*, 2016).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

ARTE: Desenhe a ave-do-paraíso que você achou mais bonita, e procure preservar suas cores reais.



Cena 1: Ave-do-paráíso Raggiana

Figura 80 – Ave-do-paráíso Raggiana



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

GEOGRAFIA: A ave-do-paráíso Raggiana é o símbolo nacional do país Papua-Nova Guiné, por isso está presente em sua bandeira (Figura 81). Os países Papua-Nova Guiné e Indonésia ficam na ilha de Nova Guiné.

Figura 81 - Bandeira da Papua-Nova Guiné



Fonte: Wikipédia (20-?b).



Cena 2: Ave-do-paraíso Soberba

Figura 82 – Ave-do-paraíso Soberba macho dançando para a fêmea



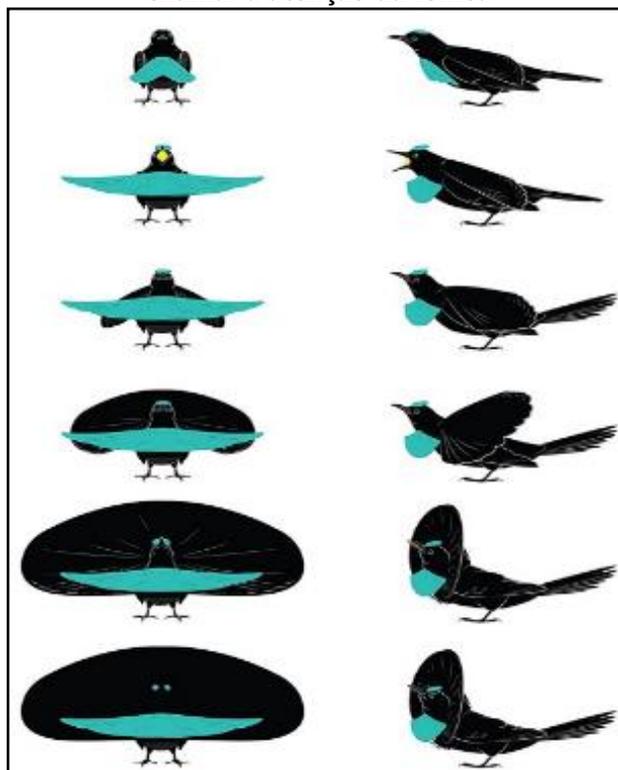
Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



O que está ocorrendo nesta cena?

É um casal de aves-do-paraíso Soberbas. O macho está dançando para chamar a atenção da fêmea. Os machos têm penas coloridas, são pretos e têm no peito um verdadeiro escudo de penas verde-azul brilhante. Eles dançam para as fêmeas para mostrar que são saudáveis e fortes. Eles arrumam o *chão de dança* e, então, chamam pelas fêmeas, as quais possuem penas com coloração marrom. Em seguida, os machos começam a dançar: contorcem o corpo, pulam, cantam, giram, tudo para conquistar as parceiras. O macho se transforma, durante a dança, para chamar a atenção da fêmea (Figura 83) (SABER ATUALIZADO, 2018). A dança das aves Soberbas também pode ser visualizada no vídeo disponível no link: <https://youtu.be/XWjx6oSgC4M> (CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, 2018).

Figura 83- Transformação da ave soberba para chamar a atenção da fêmea



Fonte: Saber atualizado (2018).



Cena 3: Macho de *Parotia lawesii*

O que o macho de *Parotia lawesii* está fazendo?

Ele abre uma clareira no chão (seu palco) para se preparar para a dança do acasalamento (Figura 84) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 84 – Macho de *Parotia lawesii* se preparando para a dança



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 4: Fêmeas de *Parotia lawesii*

Figura 85 – Fêmeas observando a dança dos machos



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



O que as fêmeas fazem enquanto os machos dançam?

As fêmeas ficam empoleiradas para ver os machos dançarem e escolher um deles (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



Cena 5: Cada macho no seu espaço

Cada macho fica em uma clareira para fazer sua dança. As fêmeas alternam as clareiras para ver qual macho é mais interessante (Figura 86).

Figura 86 – Um macho em cada clareira



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 6: O bailarino

Figura 87 – Transformação das penas do macho para a dança



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

O macho muda suas penas, que ficam parecendo um saiote de bailarina.

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

ARTE: As aves-do-paraíso têm muita habilidade com a dança. Você gosta de algum estilo de dança? Qual?

Vamos ao laboratório de informática pesquisar sobre as danças realizadas pelos animais e depois tentar imitá-los?





Cena 7: Tráfico de aves

Figura 88 – Dábio capturando aves-do-paraíso para Donita



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



INTER-RELAÇÕES CTS

O que Donita quer fazer com as aves-do-paraíso? Na realidade, as pessoas capturam aves da natureza? Por quê?

Donita quer as penas das aves-do-paraíso para fazer um vestido. Dábio capturou as aves para o vestido dela. Infelizmente, as pessoas capturam aves da natureza. Alguns colocam as aves em seus zoológicos particulares ou as transformam em animais de estimação (Quadros 5 e 6).

Quadro 5 – Comércio ilegal de aves no Brasil

O COMÉRCIO ILEGAL PÕE EM RISCO A DIVERSIDADE DAS AVES NO BRASIL

A estimativa é de que **4 bilhões de aves** por ano sejam comercializadas ilegalmente. Destas, 70% são destinadas ao comércio no Brasil e cerca de 30% são exportadas. Algumas aves são muito caras no mercado internacional, como a **arara-azul**, vendida por US\$ 60.000, comercializada para **coleções e zoológicos particulares**. Outras aves são adquiridas como animais de estimação: **a arara-vermelha e o tucano-toco**, que atingem US\$ 3.000 e US\$ 2.000, respectivamente (Figura 89).

Figura 89 – Arara-vermelha, tucano-toco e arara-azul



Fontes das ilustrações: Casa dos Pássaros (20-?); Sartre (2018).

Fonte: Ribeiro e Silva (2007).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

MATEMÁTICA: Se a arara-azul é vendida por US\$ 60.000, quanto isto custa em reais? (vamos considerar 1 dólar = R\$5,00).

A arara-azul custa R\$ 300.000!

ATIVISMO CIENTÍFICO

É proibido manter aves silvestres em cativeiro (animais silvestres são aqueles retirados da natureza). Se as aves forem retiradas de seus habitats naturais, poderão ser extintas.

Você conhece alguém que tem aves ou outros animais silvestres de estimação? Vamos elaborar folderes e entregar para nossos vizinhos e familiares explicando que é proibido ter animais silvestres em casa e por que não devemos retirá-los da natureza?

Quadro 6 – Extinção da arara-azul

Ararinha-azul, do filme *Rio*, é declarada extinta na natureza

Um dos maiores símbolos da fauna brasileira, a ararinha-azul, famosa pelo filme *Rio* e *Rio 2*, já é considerada extinta na natureza. Na prática, isso significa que a espécie não pode ser mais encontrada no modo de vida selvagem. A última vez que um exemplar da ave foi visto nas florestas brasileiras foi no ano 2000. Contudo, ainda existe uma esperança para a espécie, pois há 170 indivíduos vivos em criadouros pelo mundo. Pretende-se recolocá-los na natureza a partir de 2021 (Figura 90).

Figura 90 - Ararinha-azul no filme Rio



Fonte: Motta (2018).

INFORMAÇÕES SOBRE O EPISÓDIO 6

Episódio 6 da SEI (Temporada 1, Episódio 6 da série): Omelete de ornitorrinco

Duração: 22 minutos

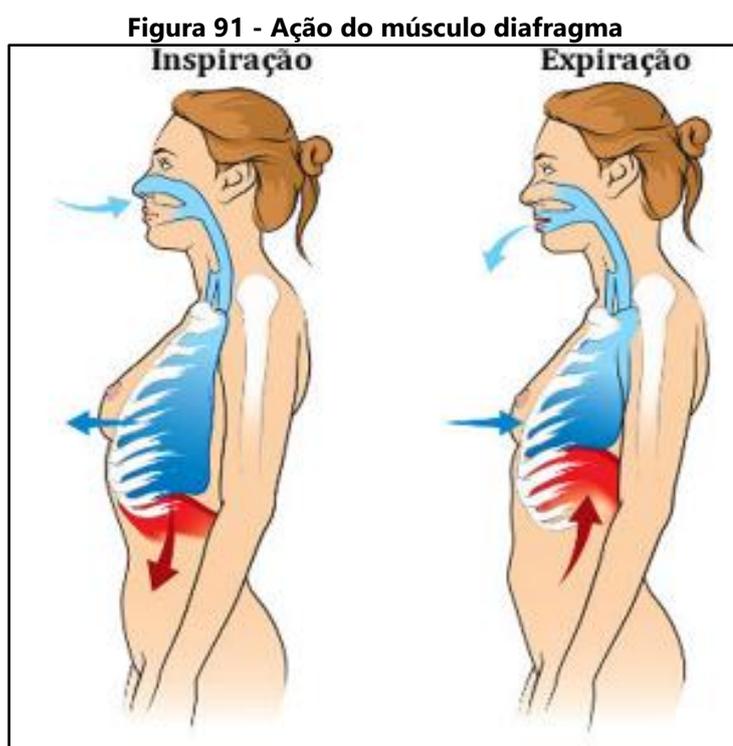
Sinopse: O episódio tem como personagem principal o ornitorrinco, um mamífero peludo que põe ovos. Aborda a alimentação, o sentido da eletrorrecepção, os ovos e a amamentação dos ornitorrincos. O Chef Gourmand queria pegar os ovos de ornitorrinco para fazer um prato caríssimo com um ovo de animal ameaçado de extinção.

ROTEIRO PARA ANÁLISE DO EPISÓDIO 6 (TIE6): OMELETE DE ORNITORRINCO

- 1) Por que o ornitorrinco é considerado um mamífero tão diferente?
- 2) Como os ornitorrincos conseguem se locomover na água com os olhos, narinas e orelhas fechados?
- 3) Como Aviva conseguiu descobrir o poder sensorial do ornitorrinco?
- 4) Do que se alimentam os filhotes recém-nascidos de ornitorrinco?
- 5) Cientistas são pessoas com inteligência acima do normal que nunca cometem erros. Você concorda com essa informação? Explique.

Quais as principais características dos mamíferos?

Possuem glândulas mamárias (secretam leite), glândulas sudoríparas (produzem suor), odoríferas (secretam odor), sebáceas (produzem sebo); corpo total ou parcialmente coberto por pelos; a maioria possui dentes diferenciados com incisivos, caninos, pré-molares e molares (pedir que os alunos sintam seus dentes diferenciados); possuem diafragma, um músculo que auxilia na respiração (Figura 91), e controlam a temperatura do corpo (endotérmicos) (HICKMAN *et al.*, 2016).



Fonte: Santos, V. S., (20-?b).



Qual mamífero é o personagem principal desse episódio? Vocês já conheciam esse animal? Ele é um mamífero igual aos outros?

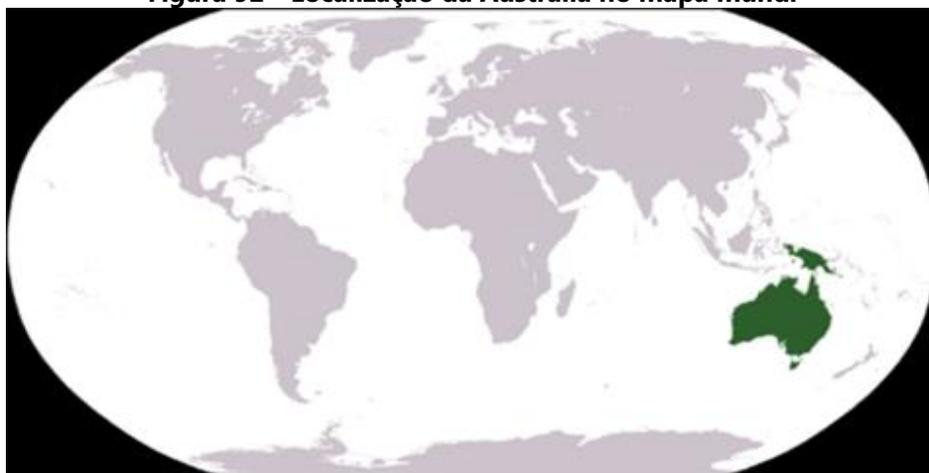
Um dos animais mais estranhos do mundo, ele tem bico de pato, pés palmados e calda de castor. Segundo os irmãos Kratts: "*Todos sabem que répteis e aves põem ovos, mas um mamífero peludo que põe ovos, isso é bem raro!*" (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

GEOGRAFIA: Onde os ornitorrincos são encontrados?

Na Austrália, um país localizado na Oceania. Vamos localizá-los no mapa mundi? (Figura 92).

Figura 92 - Localização da Austrália no mapa mundi



Fonte: Wikipedia (20-?c).



Cena 1: Poder sensorial

Como o ornitorrinco enxerga de olhos fechados?

Os irmãos Kratts estavam intrigados: "*os olhos, as narinas e as orelhas estão fechadas. O ornitorrinco deve ter algum super poder sensorial para conseguir encontrar o alimento mesmo sem ver, escutar e sentir cheiros. Que poder sensorial é esse?*" (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010) (Figura 93).

Figura 93 – Ornitorrinco se locomovendo com olhos, narinas e orelhas fechadas



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 2: Receptores do tato

Figura 94 – Receptores do tato de uma mão



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



O que Aviva visualizou com esse aparelho?

São os receptores do tato, botões bem pequenos. É como nosso tato funciona. Mas Aviva continuou incomodada: "*Não consigo entender como o ornitorrinco consegue sentir uma coisa sem tocá-la, não faz sentido!*" (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



Qual a função do nosso tato?

As principais áreas relacionadas ao tato são a pele e as mucosas. Ambas possuem células sensoriais, responsáveis pela percepção de calor, frio, dor e pressão.



Cena 3: Investigando o ornitorrinco

Figura 95 – Sensores no bico do ornitorrinco



Os pontinhos pretos na ponta do bico do ornitorrinco são sensores parecidos com os sensores de tato (Figura 95) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 4: Sexto sentido do ornitorrinco

Figura 96 – Sentido da eletorrecepção do ornitorrinco



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os ornitorrincos têm um sexto sentido que nós, humanos, não temos: a eletorrecepção (Figura 96). Os sensores são ativados por cargas elétricas emitidas pelos objetos. Assim, eles captam as cargas elétricas de uma pedra, percebem que ela está lá e não batem nela (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010). Eles utilizam a eletorrecepção para detectar presas (POUGH; JANIS; HEISER, 2008) (Quadro 7).

Quadro 7- Etapas do método científico

INTER-RELAÇÕES CTS

Aviva quer descobrir como funciona o poder sensorial do ornitorrinco para colocá-lo no traje animal dos Irmãos Kratts e, assim, eles salvarem os ovos de Tina (fêmea de ornitorrinco). O Chef Gourmand quer utilizá-los para fazer uma omelete de ornitorrinco. Para isso, os Irmãos Kratts e Aviva investigaram para descobrir qual é o poder sensorial dos ornitorrincos. Durante essa investigação, eles *fizeram ciência*, pois passaram pelas etapas do método científico. Nesse caso, a ciência foi empregada para salvar a vida dos ornitorrincos.

COMO FUNCIONA A CIÊNCIA?

A CIÊNCIA POSSUI UM MÉTODO CIENTÍFICO QUE ENGLOBALA ALGUMAS ETAPAS

Observação: o ornitorrinco consegue se locomover na água com os olhos, narinas e orelhas fechados.

Pergunta/problema: Qual poder sensorial ele tem para que isso seja possível?

Hipótese: O ornitorrinco tem algo de diferente em seu bico que o ajuda a se localizar?

Experimentos: 1) Chris tampou os olhos, ouvidos e nariz de Martin e observou como ele se localizou no rio com os sentidos que sobraram: paladar e tato; 2) Aviva visualizou o bico do ornitorrinco em um super microscópio; 3) Aviva colocou um capacete ligado aos sensores do bico do ornitorrinco para verificar que tipo de informação ele está captando e colocou-o em um grande aquário.

Análise: Os ornitorrincos têm, no bico, botões sensoriais que parecem com o que temos no tato, mas não são iguais.



Conclusão: Os ornitorrincos têm um sexto sentido que nós, humanos, não temos, a eletorrecepção. Os sensores são ativados por cargas elétricas emitidas pelos objetos.

Fonte: As autoras (2019).



Cena 5: Alimentação dos ornitorrincos

O que os ornitorrincos comem?

Figura 97 – Ornitorrinco se alimentando de um lagostin



São carnívoros, comem minhocas, larvas de inseto e crustáceos de água doce. Na imagem, ele capturou um enorme lagostin de água doce (Figura 97).

Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 6: Tocas dos ornitorrincos

Onde os ornitorrincos moram?

Figura 98 – Ornitorrinco indo para sua toca

Os ornitorrincos moram em tocas na beira do rio. As enchentes são os maiores pesadelos dos ornitorrincos (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 7: Ovos dos ornitorrincos

Como são os ovos dos ornitorrincos?

Figura 99 – Ornitorrinco cuidando de seus ovos dentro de sua toca

O ornitorrinco põe seus ovos em uma toca (HICKMAN *et al.*, 2016). Os ovos de ornitorrinco são pequenos, quase do tamanho de uma uva. Geralmente põem apenas dois ovos (Figura 99).



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Mamíferos dentro de ovos, eu não acredito! Por que os irmãos Kratts estão tão espantados?

Porque colocar ovos não é uma característica da maioria dos mamíferos. Existem três padrões de reprodução distintos nos mamíferos. Os monotremados são mamíferos que põem ovos (ovíparos), como o ornitorrinco e a equidna. Os marsupiais são vivíparos, em que a gestação (período dentro do útero) é breve, assim todos eles dão à luz filhotes diminutos. No canguru vermelho (exemplo de marsupial), o filhote nasce, rasteja até o marsúpio sem auxílio da mãe e se prende a um mamilo, onde se desenvolve e cresce. O terceiro padrão de reprodução é o dos mamíferos placentários vivíparos. Nos placentários, ocorre uma gestação prolongada no útero, nutridos por meio da placenta. Os placentários constituem a maioria dos mamíferos (HICKMAN *et al.*, 2016).



Cena 8: Bebês de ornitorrinco

Figura 100 – Filhote de ornitorrinco dentro do ovo



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Após 12 dias, os filhotes nascem pouco desenvolvidos (HICKMAN *et al.*, 2016), sem pelagem e medem cerca de 2,5 centímetros (Figura 100).

De que os filhotes recém-nascidos de ornitorrinco se alimentam?

Cena 9: Alimentação dos bebês de ornitorrinco

Eles se alimentam do leite produzido pelas glândulas mamárias da mãe, até ficarem maiores e peludos. A fêmea não tem mamas. Os filhotes sugam o leite secretado sobre o ventre coberto de pelos da mãe (HICKMAN *et al.*, 2016) (Figura 101).

Figura 101 – Bebê de ornitorrinco mamando



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Cena 10: Enchente

O que Gourmand fez nessa cena?

Figura 102 – Gourmand provocando uma enchente



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

O Chef de cozinha Gourmand provocou uma enchente para coletar os ovos de ornitorrinco. Ele cantou: *"Grelhados, cozidos ou assados, nada é melhor que animais ameaçados"*. Gourmand quer fazer uma omelete com os ovos de ornitorrinco, feitos com a iguaria mais rara e ameaçada do planeta. Ele

afirma: *"Já sei quem vai pagar por ele!"* Os Irmãos Kratts alertam: *"Esses ovos são de uma espécie ameaçada! É ilegal pegá-los, você já não perdeu sua licença de cozinha por causa disso?"* (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

As pessoas pagam para comer comidas caras feitas com animais? Lembram da sopa de barbatana de tubarão?



INTER-RELAÇÕES CTS/ATIVISMO CIENTÍFICO

Assim como Gourmand alagou uma grande área, quando usinas **hidrelétricas** são construídas, são alagadas grandes extensões de florestas. Mais de 80% da energia gerada no Brasil vem de usinas hidrelétricas. Essa energia é gerada pela correnteza dos rios, que faz girar turbinas instaladas em quedas d'água. De modo geral, a tecnologia é considerada limpa, uma vez que praticamente não emite gases de efeito estufa, que fortalecem o aquecimento global. Contudo, o grande problema ambiental e social causado pelas hidrelétricas é a necessidade de represar os rios. Vastas regiões são alagadas, o que provoca não só a retirada das populações humanas do local, como alterações no ecossistema. Por conta disso, os projetos de usinas devem prever reservatórios de água menores. No entanto, isso exige que haja outras fontes de energia para garantir o abastecimento constante (FRASÃO; BARRA; MENICONI, 2011).

Uma alternativa é fazer com que usinas eólicas e hidrelétricas se complementem. Na usina **eólica**, o vento move hélices que acionam turbinas. "*É a energia de mais baixa emissão de gás de efeito estufa*", afirma Ricardo Baitelo, coordenador da campanha de Clima e Energia da organização ambientalista Greenpeace. A usina eólica é a que mais cresce no mundo, por isso o custo vem caindo. Contudo, não é muito potente: é preciso instalar várias usinas lado a lado para se obter bons resultados (FRASÃO; BARRA; MENICONI, 2011). Ainda, embora a energia eólica seja reconhecidamente uma fonte limpa e renovável de eletricidade, ela também causa impactos ambientais, tais como a morte de animais (principalmente morcegos e aves que se chocam contra as pás das hélices) e a destruição de vegetação nativa. É o que constataram pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que vêm estudando os efeitos maléficos na Caatinga dos parques (ou fazendas) de geração de eletricidade, os quais podem ter centenas de *cataventos* gigantes (SILVEIRA, 2019).

Outra alternativa é a geração de energia **solar**, na qual os painéis fotovoltaicos são feitos de materiais semicondutores à base de silício. Quando recebem radiação solar, liberam elétrons e geram energia. Apresenta algumas desvantagens: é cara e a capacidade de geração de cada painel é muito pequena. Entretanto, pesquisadores afirmam que o investimento vale a pena para prédios e residências (FRASÃO; BARRA; MENICONI, 2011). Considerada adequada ambientalmente, a usina solar fotovoltaica também pode causar impactos ambientais, tais como: alteração e/ou degradação da paisagem na sua implantação, geração de resíduos sólidos e riscos de contaminação do solo, perda de cobertura vegetal, afugentamento da fauna local devido à retirada da vegetação, dentre outros (SANTOS *et al.*, 2016).

É perceptível que todas as formas de geração de energia geram algum impacto ambiental. O que nós, como cidadãos, podemos fazer para minimizar isso?



Como podemos economizar energia elétrica em nossas casas?

Conversem com as pessoas com quem vocês moram e verifiquem como vocês podem economizar energia elétrica em suas casas: quais eletrônicos os adultos podem retirar da tomada durante a noite, se é possível desligar a TV mais cedo e nunca deixá-la ligada para as *paredes* (sem ninguém assistindo), sempre apagar as luzes nos cômodos vazios, deixar a roupa suja acumular e usar a máquina de lavar apenas uma vez por semana, dentre outras atitudes que ajudarão indiretamente o meio ambiente, reduzirão o gasto de energia de sua casa e irão gerar economia para sua família.



Cena 11: Superioridade da ciência

No início do episódio, Aviva demonstra certo convencimento quanto aos seus conhecimentos de cientista. Ela sempre pesquisa, estuda e observa muito os animais para entender as suas características, mas, desta vez, ela quis fazer diferente. Ela afirmou: *“Desta vez eu vou fazer isso sem a ajuda dos animais, pura Aviva”* (Quadro 8).

Figura 103 – Aviva convencida em relação aos seus conhecimentos de cientista



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Quadro 8 – A relação da ciência e da tecnologia com a sociedade

INTER-RELAÇÕES CTS

Os cientistas já nascem sabendo de tudo?

Não, cientistas são pessoas comuns, que não sabem de tudo. Eles pesquisam, estudam, fazem experimentos e formulam teorias para explicar os fenômenos físicos, químicos, biológicos e sociais. No entanto, os cientistas podem construir teorias que, com o passar do tempo, não terão mais validade, pois **a ciência está em construção, e as teorias científicas não estão prontas e acabadas**. Será que as teorias aceitas hoje não podem estar desacreditadas daqui a 100 anos? A ciência já afirmou, por



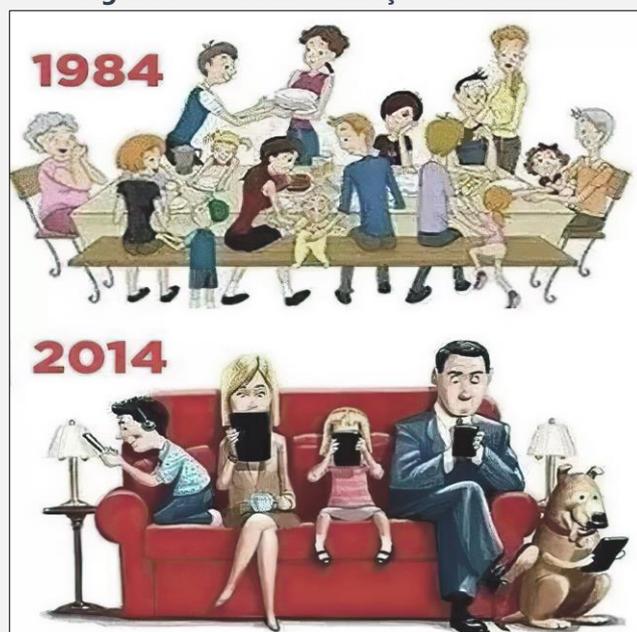
exemplo, que a Terra estava no centro do universo, mas a teoria mais aceita pela comunidade científica, atualmente, é que o sol está no centro do sistema solar. Desta maneira, **as verdades científicas não podem ser consideradas como certezas**: elas podem e devem ser questionadas.

A RELAÇÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA COM A SOCIEDADE

A ciência e a tecnologia exercem grande influência em nossa vida cotidiana, a ponto de ser difícil imaginar como seria o mundo atual sem a sua contribuição ao longo do tempo. A ciência se caracteriza por uma preocupação contínua, não só em conhecer os fenômenos que acontecem em nosso meio, também em descrevê-los e propor teorias racionais que possam explicar como eles acontecem. Contudo, a ciência e a tecnologia, ao passo que proporcionam novas abordagens em torno da maioria dos aspectos envolvidos em nossa vida, também produzem efeitos colaterais, tais como as questões éticas importantes envolvidas na clonagem ou nas manipulações genéticas, no uso de animais de laboratório, entre outros. Dessa forma, é inegável que muitas coisas não existiriam ou teriam um entendimento muito limitado sem a contribuição decisiva das teorias científicas, mas é certo, também, que muitos outros novos problemas derivados dessa evolução virão a existir em um futuro próximo (OLIVEIRA; SILVEIRA, 2013).

Além disso, questiona-se: quanto tempo é possível aguentar sem utilizar a internet ou a tecnologia sem sofrer com a abstinência? Existem pessoas com pavor de não ter o celular disponível, o que evidencia um uso problemático do telefone móvel (SOARES, 2017). O mau uso da tecnologia causou transformações nas relações familiares (Figura 104). Uma pesquisa da Universidade de Boston (EUA) mostrou que, quando as pessoas estão à mesa, em família, os *smartphones* continuam sendo utilizados. Parece que já não há uma troca entre filhos e pais, os aparelhos ficam sempre no meio (SALEH, 2014).

Figura 104 - Transformações na família



Fonte da ilustração: Reflexões para todos [Blog] (20-?).

Fonte: As autoras (2019).

H)

Mamíferos brasileiros

INFORMAÇÕES SOBRE O EPISÓDIO 7

Episódio 7 da SEI (Temporada 2, Episódio 9 da série): Sombra, a onça-preta

Duração: 22 minutos

Sinopse: O episódio retrata felinos, as onças-pretas e as onças-pintadas. Aborda o mecanismo de camuflagem e vários animais que podem ser predados pelas onças. O episódio se passa na América do Sul ou Central e, por isso, ilustra animais que fazem parte da fauna brasileira.

ROTEIRO PARA ANÁLISE DO EPISÓDIO 7 (T2E9): SOMBRA, A ONÇA-PRETA

- 1) Qual a função da tecnologia empregada nos Zachbos?
- 2) Qual a vantagem das cores do pelo da onça-pintada e da onça-preta?
- 3) É comum nascerem onças-pretas?
- 4) Escreva sobre três mamíferos brasileiros que apareceram nesse episódio.

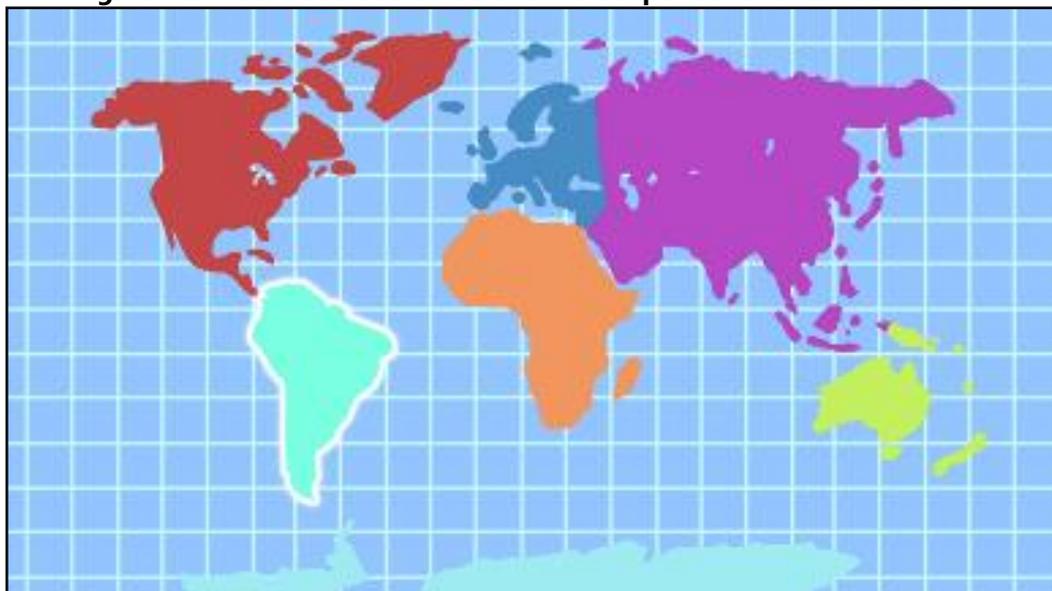
Cena 1: Local da nova aventura animal

Os Irmãos Kratts estão empolgados para viver uma aventura animal com os felinos: *“Podemos ir para qualquer lugar, Antártica, Europa, Ásia, América do Sul, América Central, América do Norte, Austrália, África. Existem 36 espécies de felinos selvagens no planeta”* (Figura 105) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

GEOGRAFIA: Pode-se trabalhar/relembrar a localização dos continentes.

Figura 105 – Os Kratts decidindo o felino de qual continente irão estudar



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 2: Robôs Zachbos

INTER-RELAÇÕES CTS

Qual a função da tecnologia empregada nos Zachbos?

Zach fez melhorias nos Zachbos para espionar os Kratts sem que eles percebam (Figura 106).

Figura 106 – Zachbos espionando os Kratts



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

INTER-RELAÇÕES CTS

Na realidade, usa-se a tecnologia para a espionagem?

Sim. Países espionam outros países pela internet. Segundo a ABIN (Agência Brasileira de Inteligência), “a espionagem é a ação realizada por um agente adverso que busca obter, de maneira clandestina, acesso a informações sensíveis ou sigilosas do governo brasileiro e de instituições nacionais para beneficiar outros países, organizações, grupos de interesse ou empresas” (BRASIL, 20-?).

Além disso, pessoas mal intencionadas espionam outras pessoas pelas redes sociais, por isso devemos tomar muito cuidado no mundo digital (Figura 107).

Figura 107 – Cuidados no mundo digital

CUIDADOS NO MUNDO DIGITAL

-  Evite dar detalhes da vida pessoal em redes sociais e aplicativos, como endereço e imagens de filhos pequenos
-  Dar check-in pode revelar hábitos de consumo e horários, alertando larâpios
-  Ao postar um documento para mostrar como era sua aparência no passado, o usuário também pode expor dados, como assinaturas e números de CPF e RG
-  As senhas nunca devem ser as mesmas das contas bancárias e cartões de crédito
-  Ao usar o computador ou celular de terceiros, sempre apague as senhas e dados das contas
-  Usuários de aplicativos de namoro sempre devem marcar os primeiros encontros em locais públicos, deixando alguém avisado sobre com quem estará
-  Se o perfil em redes for profissional, não misture postagens pessoais
-  Jamais invente. Em um mundo conectado, mentiras têm pernas curtas
-  Segure seus preconceitos. Respeite as diferenças e não seja agressivo nas publicações, muito menos nos comentários alheios
-  O Brasil vive um clima de acirramento político. Qualquer comentário mais pesado vai gerar alguma reação. Seja moderado na tréplica
-  Jamais entre de cabeça em polêmicas de momento. Cheque a veracidade da informação em mais de uma fonte. Não passe adiante correntes de WhatsApp, que costumam ser disseminadoras de fake news

Fonte: Vargas (2019).



Cena 3: Felinos pretos



Para que Zach Varmitech quer um felino preto?

Ele quer que as onças-pretas sejam símbolos dos novos Zachbos espíões: "*todo mundo vai amar, eu ganharia bilhões*". Ele pesquisou que a onça-preta é encontrada na América do Sul ou Central (Figura 108). Ao descobrir que esses felinos pretos são raros, ele afirmou: "*Eles são raros? Então, melhor ainda!*".

Figura 108 – Onça-preta encontrada na América Central e do Sul



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

INTER-RELAÇÕES CTS

ATIVIDADE: Pesquisar, na internet (em casa ou na escola), os animais que são utilizados para confeccionar acessórios e roupas. Posteriormente, refletir coletivamente sobre o assunto.

Tem onça-preta no Brasil? Ela é *parente* da onça-pintada?

O Brasil está na América do Sul, então existe tanto onça-preta (Figura 109) quanto onça-pintada (Figura 110). Trata-se de animais da mesma espécie. Onças-pretas ou pintadas são os maiores felinos do hemisfério ocidental. Seu peso varia entre 35 e 130 kg. Possuem o corpo robusto e musculoso. O seu comprimento pode variar de 1,7 a 2,4 metros (IOP, 2019).

No hemisfério oriental, os maiores felinos são o tigre (Ásia) e o leão (África). Eles não são encontrados no Brasil.

Figura 109 - Onça-preta



Fonte: CondomínioSc (2018).

Figura 110 – Onça-pintada



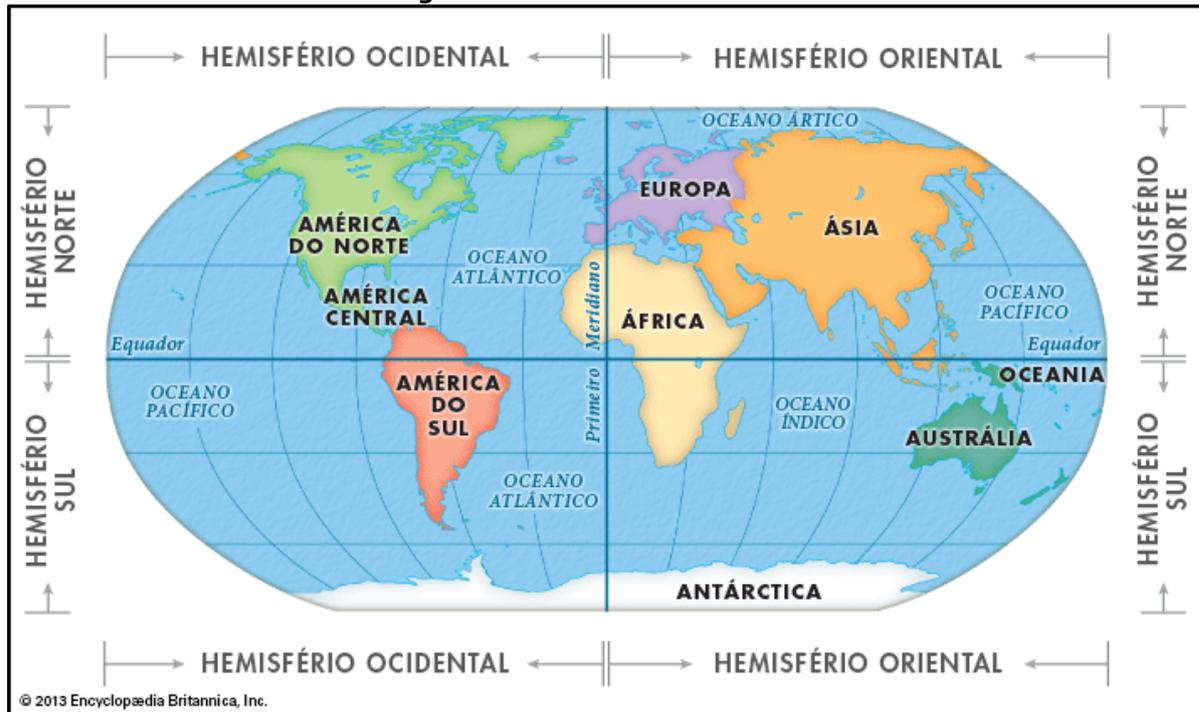
Fonte: Aras (20-?).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

GEOGRAFIA: O que é hemisfério ocidental e oriental?

A palavra hemisfério refere-se a metade de uma esfera, por isso ela é empregada para denominar as metades da Terra. O planeta foi dividido em dois conjuntos de dois hemisférios: o hemisfério Norte e o Sul, e o hemisfério ocidental e o oriental. Os hemisférios Norte e Sul são divididos por uma linha imaginária chamada *equador*, também chamado de latitude 0°. Outra linha imaginária divide a Terra nos hemisférios ocidental e oriental. Em um lado da Terra essa linha é chamada longitude 0°, ou primeiro meridiano. Ele vai do polo Norte ao polo Sul, atravessando a Europa ocidental, a África ocidental e o oceano Atlântico. Do outro lado da Terra, a linha se chama longitude 180°. Ela vai do polo Norte ao polo Sul, atravessando o Oceano Pacífico (Figura 111) (BRITANNICA ESCOLA, 20-?a).

Figura 111 - Hemisférios da Terra



Fonte: Britannica Escola (20-?a).



Como encontrar uma onça?

São muito ariscas e difíceis de serem encontradas. É preciso encontrar os especialistas em procurar onças, como pacas (Figura 112) e macacos-aranha (Figura 113) (animais da fauna brasileira). Esses animais precisam ver a onça antes que ela os veja para conseguir sobreviver. Se um macaco-aranha visualizar uma onça, irá dar um grito de alerta (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 112- Paca Figura



Fonte: Cultura Mix (2009).

113 - Macaco-aranha

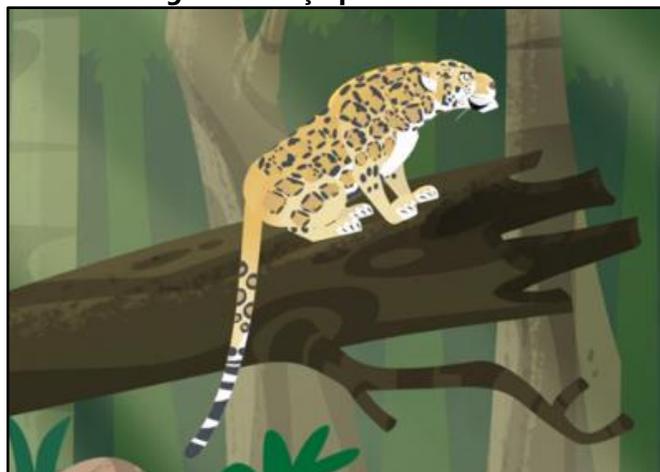


Fonte: Portal dos Animais (2019).



Cena 4: Pelagem da onça-pintada

Figura 114 – Pelagem da onça-pintada auxilia na camuflagem



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Por que a onça-pintada tem essa cor de pelagem?

Elas se camuflam. As manchas pretas e amarelas da pelagem da onça se misturam com os raios de sol, e com as sombras do chão da floresta. A onça praticamente desaparece (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



Se as onças-pintadas têm uma ótima camuflagem, qual a vantagem de uma onça ser preta?

Quanto mais escura for a mata, pode ser vantajoso ser preta: fica praticamente invisível na escuridão (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

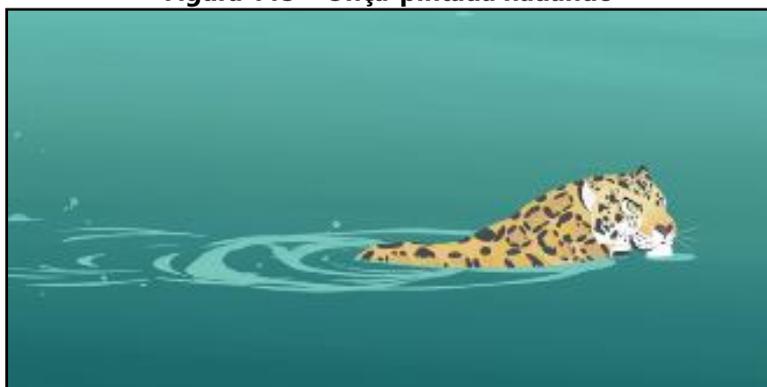


Cena 5: Água



Todo felino odeia água?

Figura 115 – Onça-pintada nadando



Não, as onças-pintadas nadam e adoram a água (Figura 115).

Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 6: Toca da onça



Quando as onças usam tocas?

Figura 116 – Onça entrando na toca



A onça apenas usa uma toca quando tem um filhote. Se não tiverem, dormem em qualquer lugar da floresta (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010) (Figura 116).

Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 7: As manchas da onça-preta



As onças-pretas têm manchas?

Figura 117 – Filhote da onça-pintada



Uma onça-preta tem o mesmo tipo de manchas que as outras onças, mas o pelo é todo preto (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 8: Porcentagem de onças-pretas

Figura 118 – Porcentagem de onça-preta em relação à onça-pintada



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Se as duas fazem parte da mesma espécie, por que algumas onças nascem pretas?

O nascimento das onças-pretas ocorre devido a uma alteração genética. A coloração vem de um excesso de melanina, o mesmo pigmento responsável pelo bronzeado, por isso o animal é chamado de *melânico*.



Nascem mais onças-pretas ou pintadas?

Cerca de 1 entre 16 onças é preta (1/16).

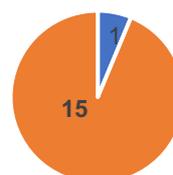
RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR



MATEMÁTICA: Vamos fazer um gráfico de pizza para representar a frequência de nascimento de onças-pretas em relação às onças-pintadas? (Gráfico 1)

Gráfico 1 - Proporção de onças-pretas em relação às onças-pintadas

Frequência de nascimento de onças-pretas em relação a onças-pintadas



■ onça-preta ■ onça-pintada

A autora (2019).

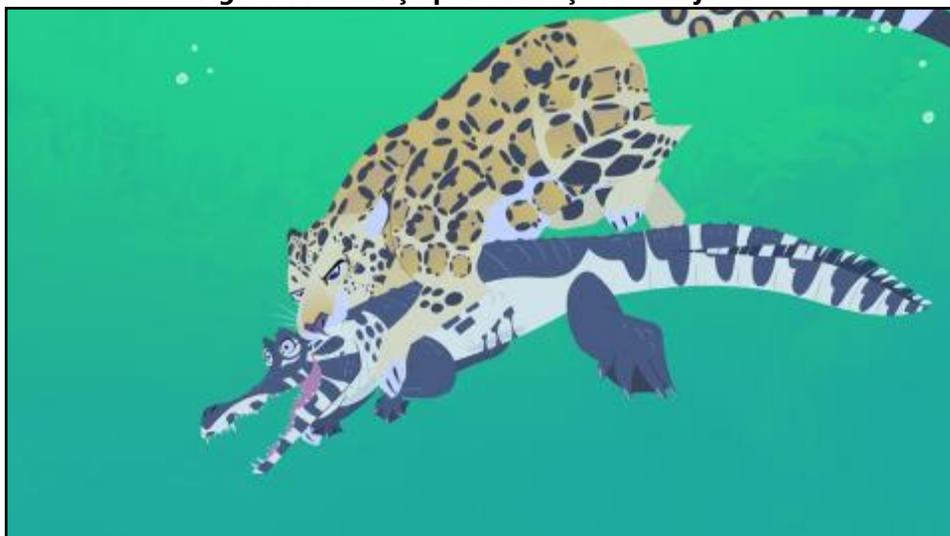


Cena 9: Alimentos da onça



O que a onça caça para se alimentar?

Figura 119 – Onça-pintada caçando um jacaré



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Nesta cena aparece uma onça-pintada caçando um jacaré. Na maioria das vezes, as onças vencem. Além do jacaré (um réptil), ela caça vários mamíferos que vivem na floresta.



Vocês lembram quais mamíferos os Kratts citaram que as onças podem caçar?

Os Kratts comentaram sobre alguns animais que podem ser presas da onça-pintada: os macacos-aranha, as antas, os tamanduás, os bichos-preguiças, os tatus, dentre outros. Vamos conhecer um pouco mais sobre estes animais que fazem parte da fauna brasileira? (Quadros 9 a 13/Figuras 120 a 126, nas páginas seguintes).

Quadro 9 – Macaco-aranha

MACACOS-ARANHA

Figura 120 - Macaco-aranha

Eles têm os membros maiores que o tamanho do tronco, utilizam todos os membros e a cauda quando se locomovem. Podem ficar pendurados por apenas um dos membros e pela cauda, que é preênsil. Pulam entre os galhos, com agilidade, na parte alta das árvores. Geralmente se alimentam de frutas, sementes, folhas, insetos e ovos. Têm comprimento de 38 a 65 cm (corpo), e a cauda mede 50 a 90 cm. São encontrados no Brasil, na floresta Amazônica.



Fonte: Vieira (20-?).

Quadro 10 - Anta

ANTAS

Figura 121 - Anta

Trata-se do maior mamífero da América do Sul. Elas podem medir até 2 m de comprimento, 1 m de altura e pesar até 300 kg. Apresentam uma pequena tromba, que utilizam na alimentação, na qual existem pelos sensíveis à umidade e a cheiro. As antas sempre estão próximas aos rios, onde se escondem de predadores.



São ótimas nadadoras, têm hábitos noturnos e são herbívoras. A anta é um animal pacífico, tímido, e indefeso, em relação ao homem.

Fonte: Costa (20-?).

Quadro 11 – Espécies de tamanduá que ocorrem no Brasil

TAMANDUÁS

Existem, atualmente, 4 espécies de tamanduás no mundo, e 3 delas ocorrem no Brasil. O tamanduái é a menor delas. Tem cerca de 35cm e uma cauda preênsil de 20cm. É um animal estritamente noturno, descansa durante todo o dia para iniciar suas atividades no início da noite. Vive no alto das árvores, come formigas e cupins.

O tamanduá-mirim tem de 47 a 72cm, e uma cauda de 40 a 67cm. O tamanduá-mirim vive nas árvores, mas também pode se deslocar, se alimentar e descansar no solo. Pode ser ativo durante o dia, ao entardecer ou à noite. Quando não está ativo, descansa em ocos de árvores, em buracos feitos por outros animais (como tatus, por exemplo).

O tamanduá-bandeira mede de 1,8 a 2,1 m. A espécie tem hábito terrestre. É facilmente reconhecido pelo seu focinho longo e pelo da cauda em forma de bandeira. É uma espécie ameaçada de extinção. Não é ágil, nem agressivo. No entanto, caso se sinta ameaçado, ele se senta sobre as patas traseiras e se defende com suas imensas garras. Ainda que seja um mamífero, ele não possui dentes. Sua boca é pequena, mas sua língua é muito grande, e possui uma espécie de saliva viscosa e pegajosa que *cola* seus alimentos (formigas, cupins).

Figura 122 - Tamanduái



Figura 123 - Tamanduá-mirim



Figura 124 – Tamanduá-bandeira



Fonte: Aquário de São Paulo (20-?).

Quadro 12 – Bicho-preguiça
BICHOS-PREGUIÇA

A preguiça é um mamífero exclusivo das Américas Central e do Sul. Vive em árvores. É herbívoro, alimentando-se de brotos e folhas. No Brasil, é encontrado nos estados do Rio de Janeiro, Sergipe, Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais. Em média, pesa 4 kg, possui 60 cm de comprimento, tem pelos longos, grossos e ondulados. Os dedos das mãos possuem longas garras. Recebe o nome de bicho-preguiça por ser o animal mais lento dentre os mamíferos, também devido à lenta atividade do organismo. Ele dorme por até 20 horas ao dia. Desce das árvores apenas uma vez na semana para defecar e urinar, ou para mudar de árvores. É um excelente nadador. Por ser lento, não foge dos predadores, se camufla nas árvores e se esconde dos predadores.

Figura 125- Bicho-preguiça



Fonte: Vieira (20-?b).

Quadro 13 – Tatu-bola

TATUS

O tatu é um mamífero encontrado em todo o continente americano. Existem várias espécies de tatus. Ele tem uma armadura que lhe reveste o corpo, dividida em bandas flexíveis. O tatu-bola fica no formato de bola para se defender de predadores. Assim, protege as partes frágeis do corpo no interior de uma dura carapaça que se fecha e fica em formato de bola. Os dedos possuem garras que são utilizadas para escavar, buscar alimentos e para construir as tocas que habitam. O tatu é onívoro: sua dieta é rica em insetos e, de vez em quando, pequenos vertebrados, como roedores, lagartixas e serpentes. Também come raízes, tubérculos e até carne em decomposição. Seus hábitos são noturnos.

Figura 126 – Tatu-bola



Fonte: Carvalho (2012).

Fonte: Ribeiro (20-?).

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR

ARTE: Projetar a tela *Flora e Fauna Brasileira* (Figura 127) de Portinari (1934) e, em seguida, apresentar a biografia do artista (os alunos podem se sentar em U, para facilitar a interação).

Breve biografia: Candido Portinari nasceu em 1903, em uma fazenda de café perto da cidade de Brodowski, no Estado de São Paulo. Filho de imigrantes italianos e de origem humilde, recebeu apenas a instrução primária e desde criança manifestou sua vocação artística. Faleceu em 1962, vítima de intoxicação causada pelas tintas do seu ofício (AVELLAR, 2012). Portinari pintou quase cinco mil obras, e conseguiu prestígio

nacional e internacional. Suas obras retratam principalmente questões sociais brasileiras, tais como a luta das classes dos trabalhadores nas plantações, favelas e cidades. Reconhecido mundialmente, Portinari recebeu diversos prêmios e participou de inúmeras exposições (AIDAR, 2020).

Análise da obra: no formato de roda de conversa, analisar a obra e realizar algumas reflexões (as duas primeiras questões foram adaptadas de Avellar, 2012).

- Quais elementos estão no primeiro plano? E no plano do fundo?

No plano da frente estão animais e plantas tipicamente brasileiros, como em uma floresta nativa, e no plano de fundo pode-se ver uma praia.

- O que significa flora e fauna brasileira? O título dado ao quadro interpreta com fidelidade o que o artista pintou?

Fauna refere-se aos animais e flora refere-se às plantas que são encontrados no Brasil. Sim.

- Quais representantes da fauna e da flora brasileira aparecem no quadro? Vamos identificá-los?

Fauna: uma arara-vermelha, um macaco (provavelmente macaco-prego) e um ninho com alguns ovos de ave.

Flora: bananeira, palmeiras, trepadeiras, ervas, copos de leite, epífitas e uma árvore robusta.



ATIVIDADE: Inspirados pela tela de Portinari, que tal agora cada um fazer sua própria representação da flora e fauna brasileiras? Desenhe um animal que faz parte da fauna brasileira e a flora que compõe o habitat deste animal, ou seja, de onde ele vive (para realizar a atividade pode-se pesquisar informações na internet).

Figura 127 - Flora e Fauna Brasileira (Portinari, 1934)



Fonte: Obvious (2003).

I)

Extinção

INFORMAÇÕES SOBRE O EPISÓDIO 8

Episódio 8 da SEI (Temporada 1, Episódio 28 da série): Um problemão laranja

Duração: 22 minutos

Sinopse: O personagem principal do episódio é o orangotango, um grande primata da Ásia. Os irmãos Kratts iniciam o episódio ressaltando que, se ninguém fizer nada para salvá-los, os orangotangos poderão desaparecer. Assim, o tema central do episódio é a extinção. O vilão Zack Varmitech quer fazer uma mesa de madeira negra, a mais preciosa da Terra. Ela é proveniente das árvores que servem de lar aos orangotangos e são fonte também de alimento e remédio.

ROTEIRO PARA ANÁLISE DO EPISÓDIO 8 (T1E28): UM PROBLEMÃO LARANJA

- 1) Por que o orangotango é tão forte?
- 2) Como os orangotangos aliviam as suas dores?
- 3) O que a mamãe orangotango ensinou ao seu filhote quanto a sua alimentação?
- 4) Como proteger os orangotangos da extinção?

Cena 1: Risco de extinção

Qual é o personagem principal do episódio?

Segundo Cris Kratt: *“As pessoas precisam conhecer melhor esta espécie, o grande primata da Ásia”*. Martin ressalta: *“É urgente, se nada for feito para salvar esta espécie, eles podem ser extintos da natureza em alguns anos”*. O orangotango tem pelo avermelhado e é o maior dos animais que vivem em árvores. Eles são encontrados apenas em algumas florestas nas ilhas de Bornéu e Sumatra, na Indonésia (Figura 128) (BRITANNICA ESCOLA, 2020c).

Figura 128 – Martin preocupado com o risco de extinção dos orangotangos



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Qual a diferença entre os pequenos e os grandes primatas?

Os pequenos primatas têm cauda, os grandes não. O macaco narigudo não é um dos grandes primatas: ele tem um nariz grande e barulhento (Figura 129) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Os grandes primatas são: orangotango, gorila, chimpanzé e bonobo (Figura 130).

Figura 129 – Macaco narigudo



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Figura 130 – Os grandes primatas

Orangotango



Fonte: Regan (2011).

Gorila



Fonte: Agência Reuters/Cincinnati Zoo (2016).

Chimpanzé



Fonte: Gevaert (201?).

Bonobo



Fonte: Apeldoorn Apenheul zoo (2013).



Cena 3: Força do orangotango



O orangotango é forte?

Sim, os orangotangos são muito fortes (Figura 131).

Figura 131 – Orangotango demonstrando sua força



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 4: Estrutura do corpo do orangotango



Por que o orangotango é tão forte?

Os ossos dos braços são bem compridos, dando mais força aos músculos, pois são os animais mais pesados que vivem em árvores. Os machos adultos medem cerca de 1,4 metro de altura e podem pesar até 130 quilos (Figura 132) (BRITANNICA ESCOLA, 2020c).

Figura 132 – Estrutura corporal do orangotango



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 5: Bebê orangotango



E o filhote, também é forte?

Sim! Um bebê orangotango é forte o bastante para se pendurar com apenas 6 horas de vida. Quando completa 1 ano de idade, é tão forte quanto um adulto humano (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010) (Figura 133).

Figura 133 – Filhote de orangotango



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os machos são maiores e mais pesados que as fêmeas. Uma característica sexual notável é o crescimento de *abas* nas laterais da cabeça e no pescoço dos machos maduros (Figura 134).

Figura 134 – Dimorfismo sexual entre machos e fêmeas



Fonte: Kasprak (2016).



Cena 6: Ensinaamentos da mãe orangotango



O que a mãe orangotango está ensinando ao seu filhote?

A mãe orangotango ensinou quais frutas são boas de comer. A verde pode deixá-lo doente, mas a amarela está madura. Os orangotangos passam a seus filhos o conhecimento sobre a floresta (Figura 135) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 135 – Mãe ensinando ao filhote quais frutas comer



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).



Cena 7: Remédio para as dores



Como os orangotangos amenizam suas dores?

Quando o filhote de orangotango brinca por muito tempo pendurado nas árvores, fica com dores nos braços. Para amenizar, a mãe masca folhas de dracena para fazer uma pasta verde e espumante, uma loção para aliviar a dor do filhote (Figura 136) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 136 – Mãe passando uma pasta verde de folhas de árvore para aliviar a dor



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

Os orangotangos realmente usam esta planta com poder anti-inflamatório. Pessoas da região também relataram utilizar a planta de forma medicinal (CASTRO, 2017).

Os primatas são um grupo de mamíferos com características semelhantes. Fazem parte desse grupo todas as espécies de macacos e os seres humanos. No episódio, Cris Kratt diz: “Os orangotangos são primatas

como nós, 98% do nosso DNA é idêntico. Se aquele remédio funciona num orangotango, deve funcionar na Aviva, na Koki e no Jimmy". Aviva ressalta: "Os animais podem nos levar longe na ciência!" (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).



Cena 8: Zachbos derrubando árvores

O que Zach Varmitech pediu para os Zachbos?

Zach Varmitech falou para seus robôs: "Encontrem árvores e as derrubem, até encontrar uma árvore bem negra como carvão". Ele quer uma mesa de madeira negra, uma madeira muito preciosa (Figura 137) (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

Figura 137 – Zachbos derrubando árvores



Fonte: AVENTURAS COM OS KRATTS (2010).

INTER-RELAÇÕES CTS

A destruição da floresta pode contribuir para a morte e a extinção dos orangotangos?

Sim, pois os orangotangos precisam das árvores para ter comida, abrigo e remédio: elas são o lar dos orangotangos (AVENTURAS COM OS KRATTS, 2010).

INTER-RELAÇÕES CTS

Vocês lembram as causas da morte dos outros animais apresentados em outros episódios?

- ✓ Confeção de brincos de cavalos-marinhos;
- ✓ Sopa de barbatanas de tubarão;
- ✓ Poluição causando malformações nas rãs;
- ✓ Penas das aves-do-paraíso para confeccionar vestidos.

J) Felino brasileiro vulnerável à extinção



Vocês conhecem este animal?

Esta é uma **onça-parda, puma ou suçuarana** (em tupi significa *semelhante ao veado*) (Figura 138). O nome científico é *Puma concolor*. Trata-se do segundo maior felino do Brasil (AZEVEDO *et al.*, 2013). A cauda comprida vai escurecendo gradativamente, ficando escura na ponta (Figura 139). A onça-parda, diferentemente dos grandes felinos, não esturra, nem urra, sua vocalização é similar a um miado (BRASIL, 2016?).

A cor da pelagem varia de acordo com a idade. Os filhotes têm coloração clara e manchas escuras (Figuras 140 e 141). Nos adultos, a coloração do pelo pode variar de marrom-acinzentada claro a marrom-avermelhado escuro, com manchas mais claras na parte de baixo do corpo. Em áreas abertas, os indivíduos tendem a ser mais claros (BRASIL, 2016?);

Quando adultos, o comprimento total varia de 1,5 e 2,75 m; e o peso, de 22 a 70 kg. São muito ágeis, suas grandes patas posteriores permitem ao animal realizar grandes saltos, atingir grandes velocidades (em curtas distâncias) e escalar com destreza (BRASIL, 2016?) (Figura 142).

Figura 138 – Onça-parda



Fonte: Climatologia Geográfica (20-?).

Figura 139 – Cor da pelagem da onça-parda



Fonte: Ivanovna (2017).

Figuras 140 e 141 – Filhote da onça parda



Fonte: Ivanovna (2017)

Figura 142 - Salto da onça-parda



Fonte: TodoFondos (2016).

Figura 143- Hábitos noturnos da onça-parda



Fonte: Guia Paraibano (20-?).

A onça-parda tem hábitos noturnos (Figura 143). É um animal solitário, mas na época reprodutiva, casais podem ser vistos juntos. A onça-parda ocorre em todo o Brasil. A alimentação é composta por uma grande diversidade de animais (são carnívoros), incluindo desde presas grandes, como veados, até presas pequenas, como roedores (BRASIL, 2016?).

A onça-parda foi excessivamente caçada desde a chegada dos colonizadores (Figura 144). Além disso, a ocupação humana desordenada e a degradação de seu habitat resultaram em

reduções significativas no tamanho das suas populações. Este felino é classificado como **vulnerável à extinção** (BRASIL, 2016?).

A fragmentação do habitat, como resultado da expansão das áreas urbanas e rurais, força os animais a buscar alimento em outros locais, como animais de criação. Desse modo, as onças-pardas são assassinadas em retaliação aos prejuízos provocados (BRASIL, 2016?).

Figura 144 – Onça-parda assassinada



Fonte: Página Aberta (2018).

Outro fator que contribui para seu extermínio é a ampliação das estradas que, além de causar expressivo aumento na fragmentação dos habitats, também resulta em um grande número de atropelamentos (BRASIL, 2016?) (Figura 145).

Figura 145 – Onça-parda atropelada



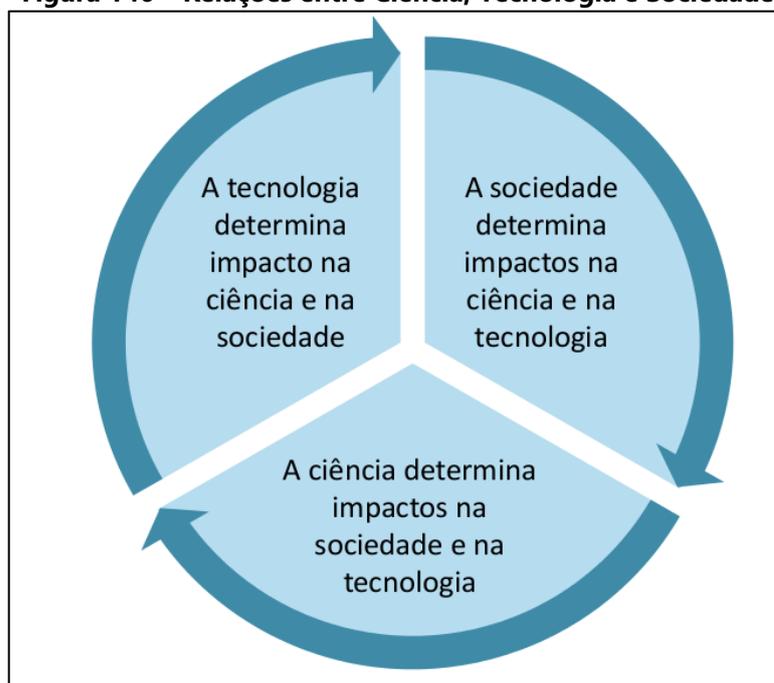
Fonte: Castro (2012).

Os animais feridos em atropelamentos são, muitas vezes, levados ao cativeiro e, dependendo de sua saúde, jamais voltam à natureza. Quando filhotes, chegam ao cativeiro e, da mesma forma, vão passar suas vidas presos, devido à incapacidade de caçar (aprendem a caçar com a mãe) ou forte associação ao ser humano (BRASIL, 2016?).

K) RETOMANDO DISCUSSÕES ANTERIORES E APROFUNDANDO AS REFLEXÕES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Em toda a SEI, discutimos as inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (Figura 146). Contudo, nesse momento, essas reflexões serão retomadas e aprofundadas.

Figura 146 – Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade



Fonte: Acadêmicos UDESC (2016).

A série *AVENTURAS COM OS KRATTS* aborda, em diversos episódios, as implicações sociais da ciência e da tecnologia. No episódio *Rodeio de cavalo-marinho*, os irmãos Kratts queriam se miniaturizar para *cavalgar* o cavalo-marinho. Aviva chamou-lhes a atenção e disse que “*tecnologia é coisa séria!*”

INTER-RELAÇÕES CTS

A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA PODEM SER EMPREGADAS COM RESPONSABILIDADE PARA O BEM DA SOCIEDADE E DO MEIO AMBIENTE

Em *AVENTURAS COM OS KRATTS*, a ciência e a tecnologia foram empregadas com responsabilidade para conter a poluição do rio por meio da construção de uma barreira. Também quando Aviva desenvolveu um agente reativo que decompõe as partículas de poluição. Ambos ocorreram no episódio *A lagoa das rãs*.

Da mesma maneira, a ciência e a tecnologia podem ser empregadas para ajudar as pessoas como, por exemplo, por meio de exames para diagnosticar doenças (Figura 147) ou com o desenvolvimento de pernas mecânicas, que permitem a locomoção de indivíduos que tiveram que amputar uma perna.

Figura 147 - Aplicação da ciência e tecnologia para ajudar as pessoas



Fontes: a – Portal Viu (2016).

INTER-RELAÇÕES CTS

A CIÊNCIA E TECNOLOGIA TAMBÉM PODEM SER EMPREGADAS SEM RESPONSABILIDADE, BENEFICIANDO POUCAS PESSOAS E PREJUDICANDO O MEIO AMBIENTE/SOCIEDADE

No episódio *Rodeio de cavalo marinho*, o artefato tecnológico (dispositivo de filtragem de cavalos marinhos) foi desenvolvido **exclusivamente para atender interesses pessoais** de Donita, pois ela queria usar os cavalos-marinhos para fabricar brincos, sem se preocupar com o quanto isso poderia prejudicar essa espécie.

Outro exemplo de tecnologia mal empregada ocorreu quando Zach Varmitech fez melhorias nos Zachbos para **espionar** os Kratts, no episódio *Sombra, a onça-preta*. Da mesma maneira, os Zachbos, foram programados para derrubar árvores no episódio *Um problema laranja*. Deste modo, esses produtos tecnológicos (os robôs) eram úteis apenas para o vilão Zach, destruindo a floresta e o habitat dos orangotangos. Também quando Zach queria capturar as onças-pretas para serem símbolos dos seus robôs. Zach disse: *“Todo mundo vai amar, eu ganharia bilhões”*, referindo-se às vendas dos novos Zachbos espões. Esse é um exemplo de tecnologia utilizada apenas para **obter lucro**.

Na realidade, a ciência e a tecnologia também podem ser empregadas sem pensar nas consequências como, por exemplo, para serem usadas em **guerras** (Quadro 14), produzir **agrotóxicos** (Quadro 15) e **transgênicos** (Quadro 16).

Quadro 14 – Desenvolvimento tecnológico aplicado em guerras

TECNOLOGIA PARA GUERRAS

Um drone programado para reconhecer pessoas e atirar. Uma máquina controlada remotamente que luta em guerras a milhares de quilômetros de distância. Um ataque *hacker* que acaba com a luz de hospitais e derruba a energia de uma base

militar, e a resposta a isso é feita com armas nucleares. Soldados equipados com óculos de realidade virtual que detectam o inimigo. Até *ontem*, tudo isso era só ficção, mas já chegamos nesse ponto dos avanços bélicos. Estamos falando de uma série de novos recursos tecnológicos, cujos usos ainda serão experimentados e em contextos onde não há regras específicas (Figura 148).

Figura 148- Tecnologia para guerras



Fonte: Trindade (2019).

Fonte: Trindade (2019).

Quadro 15 – Agrotóxicos no Brasil

AGROTÓXICOS

Agrotóxicos são substâncias tóxicas aplicadas nas plantações para controlar ervas daninhas (pequenas plantas que crescem junto com a planta cultivada), pragas agrícolas (animais, em geral insetos, que comem as plantas cultivadas), e doenças por fungos, com o objetivo de aumentar a produtividade agrícola. Em 2016, o Brasil passou a ocupar o 1º lugar no ranking mundial de consumo de agrotóxicos. Cada brasileiro ingere, em média, 5Kg de agrotóxicos por ano. Os agrotóxicos são um risco para a saúde humana, podendo causar alergias, câncer, malformações, mal de Parkinson e problemas nos rins e fígado (NUNES, 2018) (Figura 149).

Figura 149 – Agrotóxicos



Fonte: Nunes (2018).

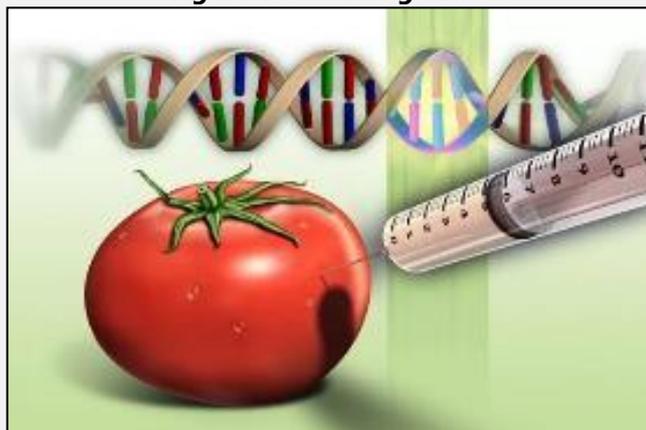
Fonte: Nunes (2018).

Quadro 16 – Reflexões sobre os transgênicos

TRANSGÊNICOS

Os organismos transgênicos são aqueles cujo genoma (conjunto de genes de uma espécie) foi modificado com o objetivo de lhes atribuir novas características ou modificar características já existentes, inserindo ou eliminando um ou mais genes por técnicas de engenharia genética (MARINHO, 2003) (Figuras 150 e 151).

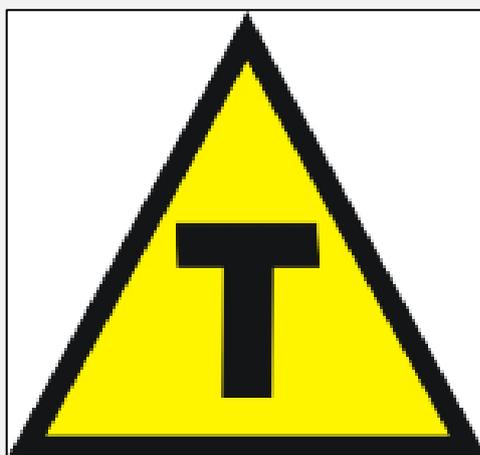
Figura 150 - Transgênicos



Fonte: Dorazio (2017).

Existem opiniões divergentes em relação aos transgênicos. Os argumentos contrários estão pautados nas consequências desconhecidas e indesejáveis para a saúde do consumidor que se alimenta de plantas e animais transgênicos, nos efeitos danosos ao ecossistema, nos problemas socioeconômicos provenientes do cenário de dependência de pequenos agricultores em relação às grandes corporações e empresas de sementes, no aumento do uso de agentes químicos externos, dentre outros. Os argumentos favoráveis defendem que não existem registros de danos provenientes dos transgênicos, que a produção alimentícia aumentou e o uso de agrotóxicos diminuiu (AZEVEDO, 2009).

Figura 151 – Símbolo de alimentos transgênicos



Fonte: Quartim (2011).

Fonte: Marinho (2003) e Azevedo (2009).

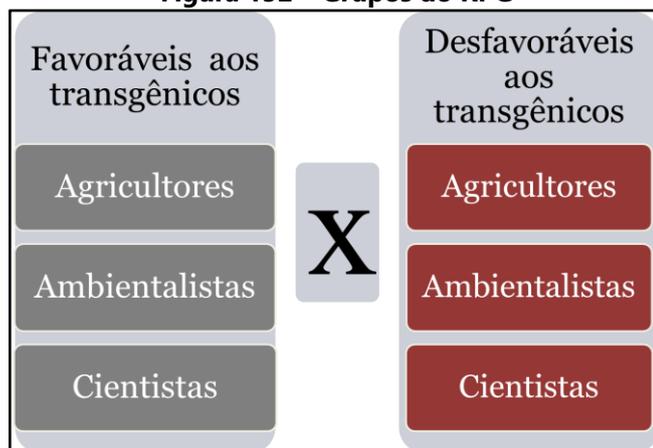


INTER-RELAÇÕES CTS

TOMADA DE DECISÃO: Você é a favor ou contra os transgênicos?

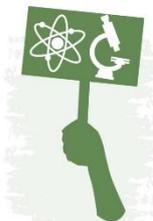
Realizar um debate em sala de aula no formato de *role playing game* (RPG) ou júri simulado. O RPG trata-se de um jogo de interpretação de personagens (FRANCISCO, 2011). Os alunos serão organizados em grupos que representam diferentes setores da sociedade, como exposto na Figura 152. O RPG será organizado em dois momentos. No primeiro ocorrerá uma explanação oral, na qual cada grupo de alunos, de acordo com o papel que interpretam, defenderá seu posicionamento dentro do debate (favorável ou desfavorável aos transgênicos). No segundo momento, serão realizados questionamentos dos grupos favoráveis para os desfavoráveis e vice-versa. Por exemplo: o grupo de agricultores favoráveis aos transgênicos faz uma pergunta, os agricultores desfavoráveis respondem, os agricultores favoráveis fazem a réplica e os desfavoráveis a tréplica, e assim, sucessivamente com os outros grupos.

Figura 152 – Grupos do RPG



Fonte: As autoras (2019).

ATIVISMO CIENTÍFICO



Com auxílio dos familiares, verificar os rótulos dos alimentos que os alunos têm em casa e procurar o símbolo dos transgênicos. Explicar para os familiares o que aquele símbolo significa e debater com eles sobre as opiniões divergentes dos pesquisadores em relação a esse produto tecnológico. Coletar, com familiares e vizinhos, embalagens que contenham o símbolo dos transgênicos e levar para a escola.

Na aula seguinte, debater coletivamente sobre quais alimentos transgênicos consumimos e, utilizando as embalagens coletadas, elaborar cartazes com vistas a esclarecer a população sobre os prós e contras relacionados aos transgênicos. Em seguida, os cartazes deverão ser expostos na escola (secretaria, sala dos professores, pátio) e no seu entorno (centro comunitário, igreja, mercadinho, dentre outros).

Após concluir as reflexões sobre os transgênicos, refletir sobre os cientistas apresentados em *AVENTURAS COM OS KRATTS*.



INTER-RELAÇÕES CTS

Além de Aviva (cientista e engenheira), existem outros personagens dos Kratts que também são cientistas?

Chris e Martin são biólogos, Koki é uma especialista em informática e Zach é um inventor de robôs. Então, todos eles podem ser considerados cientistas. Assim, podemos notar que os cientistas podem ser homens ou mulheres, brancos ou negros, de índole boa ou ruim (Figura 153 a 157).

Figura 153 – Aviva



Fonte: Fandom (20-?b).

Figura 154 - Martin Kratt



Fonte: Fandom (20-?b).

Figura 155 - Chris Kratt



Fonte: Fandom (202-?b).

Figura 156 – Koki



Fonte: Fandom (20-?).

Figura 157 - Zach Varmitech



Fonte: Fandom (20-?b).



INTER-RELAÇÕES CTS

Todos os cientistas têm boas intenções?

Não, alguns cientistas podem agir movidos por **interesses pessoais**, como é o caso do Zach Varmitech, que constrói produtos tecnológicos apenas para obter dinheiro ou poder, sem se importar com as consequências das suas invenções para o meio ambiente. Assim, por vezes, **a ciência não é neutra**. Esse cenário evidencia a importância de a **sociedade participar dos processos decisórios**, tais como assembleias e consultas públicas, com vistas a defender o posicionamento dos cidadãos quanto ao desenvolvimento científico e tecnológico.



ETAPA III - APLICAÇÃO/AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nesta etapa, os alunos aplicarão os conhecimentos aprendidos na etapa anterior da SEI.

ATIVISMO CIENTÍFICO



Os Kratts geralmente focam em uma espécie animal, que é o personagem principal do episódio. Eles tratam de vários temas importantes relacionados àquele animal. Um livro é como um desenho animado: é preciso ter uma história e ilustrações. *O que vocês acham de elaborarmos juntos um livrinho de história sobre a onça-parda, que auxilie na sua preservação?* Quando o livro estiver pronto, os alunos poderão levá-lo para sua comunidade, ler a história e mostrar as ilustrações para os familiares, amigos e vizinhos, com o intuito de sensibilizar a sociedade quanto ao risco de extinção da onça-parda.

PARA SABER MAIS



Para saber mais sobre ativismo científico, acesse o trabalho de Reis (2013): [Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sociocientíficas: uma questão de cidadania](#)

RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR



PORTUGUÊS E ARTE: Em grupos, os alunos deverão concluir o estudo de caso *Cadê o felino que estava aqui?* e ilustrá-lo.

ESTUDO DE CASO

CADÊ O FELINO QUE ESTAVA AQUI?



Pedro e Renata eram alunos da faculdade de Biologia. Desde crianças eles sonhavam em se tornar biólogos.

Para passar de ano, eles tinham que fazer um importante trabalho sobre uma espécie de felino que vive no Brasil. Os felinos são mamíferos carnívoros. Fazem parte deste grupo desde o gatinho de estimação até o leão, o rei das selvas.

Os futuros biólogos discutiram muito até decidir sobre qual espécie iriam estudar. Pedro queria fazer o trabalho sobre a onça-pintada, porque é o maior felino do Brasil. Já Renata queria estudar o segundo maior felino brasileiro, a onça-parda, também chamada de puma, suçuarana ou leão-baio. Para os biólogos e cientistas, o que

realmente importa é o nome científico deste felino, *Puma concolor*, pois é assim que ele é conhecido no mundo todo.

Para resolver essa situação, os colegas jogaram *cara ou coroa*. Renata venceu e comemorou: Uhu! Vamos estudar o puma! Faz tempo que eu queria conhecer mais sobre este belo felino!

Pesquisando em seu *tablet*, Renata ficou fascinada pela beleza desse animal: *"a cor do pelo pode variar do amarelo-pardo ao avermelhado, mas o ventre e as partes internas dos membros são mais claros. A cauda é comprida e escura na ponta. Ah, ele tem uma carinha linda, na frente dos olhos tem uma pequena mancha escura, parece até que usou maquiagem (risos)! Os filhotes são muito fofos, com muitas manchinhas escuras, que vão sumindo quando eles crescem"*.

"Ah, já eu curti mais a agilidade deles! Eles conseguem dar grandes saltos e atingir grandes velocidades (em curtas distâncias), além de escalar com destreza. São animas imponentes! Nos adultos, o comprimento total varia de 1,5 e 2,75 m, e o peso de 22 a 70 kg" – diz Pedro.

Após pesquisar as características físicas do *Puma concolor*, à noite, os futuros biólogos saíram a campo para tentar filmar e tirar fotos dele na floresta. Eles sabiam que tinham que ir nesse horário porque esse animal tem hábitos noturnos. Apesar de terem lido que as onças-pardas estão presentes naquele local, eles passaram noites e mais noites tentando observá-las, mas não tiveram sucesso. Eles estavam cansados e frustrados. *"O que será que está acontecendo? Cadê os felinos que estavam aqui?"* Questiona Renata. *"Não sei! Esses animais existem em todo o Brasil, eles deveriam estar por aqui!"* Responde Pedro.

Intrigados, Pedro e Renata começaram a pesquisar sobre o puma com os moradores daquela região. Eles encontraram o senhor Paulo, produtor rural, que relatou: *"Antigamente, quando tinha grandes áreas de florestas preservadas, havia muitas onças-pardas por aqui. Mas de uns tempos para cá, elas deram uma sumida. Percebi que foi quando construíram mais estradas e as plantações aumentaram de tamanho. Já vi vários desses bichos serem atropelados pelos carros"*.

"Verdade Senhor Paulo, a construção de estradas, o desenvolvimento das cidades e a expansão das áreas rurais destruíram as florestas e, por sua vez, as áreas que as onças-pardas vivem diminuíram. Elas estão ficando isoladas em pequenos pedaços de terra, o que não é nada bom para elas, pois elas têm pouca opção de animais para caçar" – disse o Pedro.

"Ah, então é por isso que elas vêm comer nossas ovelhas e nosso gado, porque falta comida para elas?" – questionou o Senhor Paulo. *"É bem por isso! Elas não querem comer animais de criação, mas às vezes é única opção que elas têm! Fiquei sabendo com biólogos que trabalham por aqui, que às vezes nem são elas que atacam as criações, e sim os cachorros, mas são sempre as onças-pardas que levam a culpa!"* – explica Renata.

"Coitadas! Já fiquei sabendo de vários criadores que matam onças-pardas pensando que são só elas que atacam seus animais. Outros nem sequer esperam

ocorrer algum ataque, se enxergam uma onça, já tacam bala!” – lamenta o Senhor Paulo.

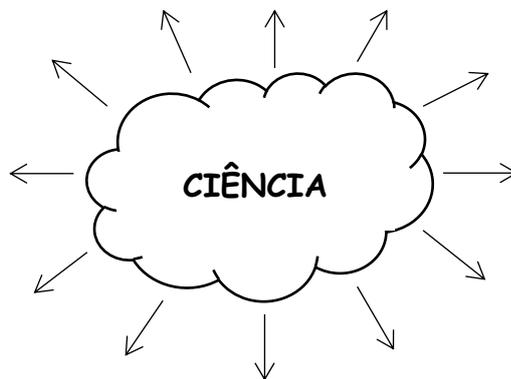
Inconformada com essa situação, Renata continuou suas pesquisas e comentou com o Pedro: “Eu estava lendo na internet que as populações de onça-parda estão diminuindo cada vez mais, e esta espécie corre risco de extinção! Nós seremos biólogos e não podemos deixar isso acontecer! Mas... o que nós podemos fazer para salvar esta espécie?”

EXTINÇÃO

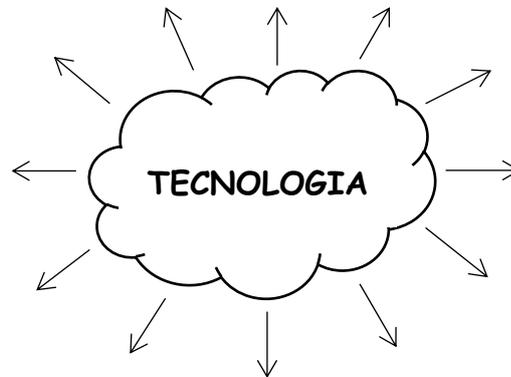
Após todas as reflexões realizadas, você consegue explicar por que vários animais correm risco de extinção? Descreva os possíveis motivos.

Quando vocês pensam em um cientista, qual imagem vem na cabeça?

Pós-teste: Escreva, ao redor do termo central, palavras ou frases que você relaciona à Ciência (não há limite, escreva quantas lembrar).

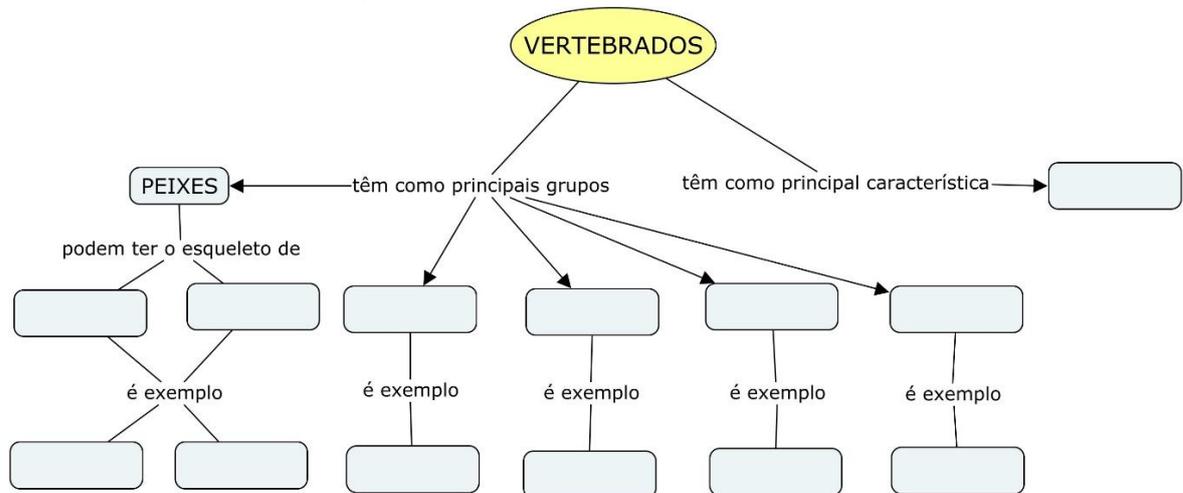


Pós-teste: Escreva, ao redor do termo central, palavras ou frases que você relaciona à Tecnologia (não há limite, escreva quantas lembrar).



ATIVIDADE SOBRE OS VERTEBRADOS

1) Preencha as lacunas que estão faltando:



2) Escreva algumas características de cada um dos cinco grupos de vertebrados:

3) Desenhe cinco animais vertebrados e escreva seus nomes para identificá-los.

ATIVIDADE FINAL

- 1) Você gostou de aprender ciências com o desenho animado *AVENTURAS COM OS KRATTS*? Por quê?
- 2) Descreva o que você aprendeu nas aulas de Ciências com os desenhos animados.
- 3) Qual dos personagens das *AVENTURAS COM OS KRATTS* você gostaria de ser? Por quê?
- 4) "*Os cientistas têm cara de maluco e cabelo arrepiado. Eles sabem tudo e sempre têm razão*". Você concorda com essa frase? Explique.
- 5) A maioria das descobertas científicas ocorrem por apenas uma pessoa e em poucos segundos?

*"A ciência e a tecnologia **SEMPRE** trazem benefícios para a sociedade e para o meio ambiente"*. Você concorda com essa frase? Explique.

REFERÊNCIAS

ACADÊMICOS UDESC. **Ciência, tecnologia e sociedade**. 2016. Disponível em: <http://umpoucomaissobrechts.blogspot.com/2016/04/qual-relacao-entre-ciencia-tecnologia-e.html>. Acesso em: 10 mar. 2020.

AIDAR, L. **Candido Portinari**, 2020. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/candido-portinari/>. Acesso em: 16 abr. 2020.

ANIMATION INFO. **Aventuras com os Kratt**. 2014. Disponível em: http://www.infoanimation.com.br/2014/10/serie-infantil-aventuras-com-os-kratt_28.html. Acesso em: 10 fev. 2020.

ANTONIO, H. F. Atletismo – o salto. **Educação Física na mente**. 2012. Disponível em: <http://educacaofisicanamente.blogspot.com/2012/04/atletismo-o-salto.html>. Acesso em: 02 maio 2020.

APELDOORN APENHEUL ZOO. **Bonobo**. 2013. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Bonobo#/media/File:Apeldoorn_Apenheul_zoo_Bonobo.jpg. Acesso em: 15 jul. 2020.

AQUÁRIO DE SÃO PAULO. Projeto Tamanduá. **Tamanduás do Brasil**. [20-?]. Disponível em: <http://aquariodesp.com.br/tamandua/>. Acesso em: 15 jul. 2019.

ARAS, L. Onça Pintada. **Todo Estudo**. [20-?]. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/biologia/onca-pintada>. Acesso em: 15 jul. 2019.

AULA DE ANATOMIA. **Coluna vertebral** [20-?]. Disponível em: <https://www.auladeanatomia.com/novosite/sistemas/sistema-esqueletico/coluna-vertebral/>. Acesso em: 15 mar. 2018.

AVELLAR, S. **Portinari**: Arte e meio ambiente, 2012. Disponível em: https://www.ifsc.usp.br/portinari/images/PDF/Exposicao_Portinari_Arte_e_Meio_Ambiente.pdf. Acesso em: 16 abr. 2020.

AVENTURAS COM OS KRATTS – 1ª e 2ª TEMPORADA. 9 Story, PBS Kids e TVO Kids. Estados Unidos/Canadá, 2010.

AZEVEDO, E. **Riscos e Controvérsias no processo de construção do conceito de Alimentação Saudável**: o caso da soja – Florianópolis, 2009. 187f. Tese (Doutorado em Sociologia Política) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

AZEVEDO, F. C. *et al.* Avaliação do risco de extinção da Onça-parda *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 1, p. 107-121, 2013.

BAZZO *et al.* **Introdução aos estudos CTS** (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madri: OEI, 2003.

BBC News Brasil. **Porque Nova York declarou guerra ao isopor**. Brasil, 1 jul. 2015. Disponível em:

https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/07/150629_isopor_nova_york_mdb. Acesso em: 15 jan. 2018.

BOELTER, R. A. **Predação de anuros nativos pela rã-touro (*Lithobates catesbeianus*: Ranidae) no sul do Brasil**. 2004. 36f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul- RS.

BRASIL, Agência Brasileira de Inteligência. **Espionagem [20-?]**. Disponível em: <http://www.abin.gov.br/atuacao/fontes-de-ameacas/espionagem/>. Acesso em: 05 abr. 2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. ICMBIO- Instituto Chico Mendes. **Sumário executivo do plano de ação nacional para a conservação da onça-parda [2016?]**. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan-onca-parda/sumario-on%C3%A7aparda-icmbio-web.pdf>. Acesso em outubro de 2018.

BRITANNICA ESCOLA. Ministério da Educação. **Hemisfério, [20-?a]**. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/hemisf%C3%A9rio/481476>. Acesso em: 10 abr. 2020.

BRITANNICA ESCOLA. **Esqueleto [20-?b]**. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/levels/fundamental/assembly/view/135565>. Acesso em: 15 abr. 2020.

BRITANNICA ESCOLA. Ministério da Educação. **Orangotango, 2020c**. Disponível em: <https://escola.britannica.com.br/artigo/orangotango/482115>. Acesso em: 15 abr. 2020.

CARDOSO, M. L. V. **Diversidade genética do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* no litoral do nordeste do Brasil**. 2016. 80 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2016.

CARVALHO, A. M. Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CASA DOS PÁSSAROS. **Arara vermelha. [20-?]**. Disponível em: <https://casadospassaros.net/arara-vermelha/>. Acesso em: 18 abr. 2020.

CASA DOS PÁSSAROS. **Tucano. [20-?]**. Disponível em: <https://casadospassaros.net/tucano-toco/>. Acesso em: 10 mar. 2020.

CASTRO, M. **Orangotangos são flagrados utilizando plantas como remédio**. 2017. Disponível em: <http://www.petcidade.com.br/orangotangos-sao-flagrados-utilizando-plantas-como-remedio/>. Acesso em: 10 mar. 2019.

CASTRO, S. S. Onça atropelada é encontrada às margens da Br-459. **G1**. 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2012/11/onca-parda-atropelada-e-encontrada-margens-da-br-459.html>. Acesso em: 07 mar. 2020.

CIVIDANES DA HORA, M. dos S. **Cultivo de cavalo marinho, *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae)** até a maturidade sexual. 2007. 39 f. Monografia (Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA. **Onça Parda**. Disponível em: <https://climatologiageografica.com/obrigado-humanos-puma-concolor-e-oficialmente-declarado-extinto/>. Acesso em: 09 mar. 2020.

CLUBE DOS DESBRAVADORES DA VIA LÁCTEA. **Especialidades de répteis: aprendendo a pesquisar**. 2011. Disponível em: <http://clubevalactea.blogspot.com/2011/07/especialidade-de-repteis-aprendendo.html>. Acesso em: 08 abr. 2020.

CONDOMÍNIO SC. **Onça preta é resgatada em condomínio residencial**. 2018. Disponível em: <https://condominiosc.com.br/radar/3551-onca-preta-e-resgatada-emcondominio-residencial>. Acesso em: 08 mar. 2020.

CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY. **A new species?** The Vogelkop Superb Bird-of-Paradise. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XWjx6oSgC4M&feature=youtu.be>. Acesso em: 06 fev. 2020.

COSTA, Y. D. Anta. **InfoEscola**. [20-?]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/mamiferos/anta-brasileira/>. Acesso em: 09 mar. 2020.

CULTURA MIX. **Roedores – Paca**. 2009. Disponível em: <https://animais.culturamix.com/informacoes/roedores/paca>. Acesso em: 04 mar. 2020.

DIANA, J. **Animais em Extinção no Brasil (2020)**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/animais-em-extincao-no-brasil/>. Acesso em: 05 mar. 2020.

D-MAPS.com. **Rio Nilo: hidrografia, estados, cor**. 2020. Disponível em: https://d-maps.com/carte.php?num_car=66056&lang=pt. Acesso em: 15 jul. 2020.

DORAZIO, B. Alimentos transgênicos. **G1**. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/presidente-prudente-regiao/blog/nutricao-pratica/post/alimentos-transgenicos.html>. Acesso em: 15 mar. 2020.

DRESSEN, E. M. B.; OYAKAMA, J. Observação de células da epiderme da cebola. **Centro de Estudos do Genoma Humano**. [20-?a]. Disponível em: https://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/observacao_celulas_vegetais_web1.pdf. Acesso em: 30 abr. 2020.

DRESSEN, E. M. B.; OYAKAMA, Jorge. Observação de células humanas em esfregaço da mucosa bucal. **Centro de Estudos do Genoma Humano**. [20-?b]. Disponível em: https://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/observacao_celulas_humanas_web1.pdf. Acesso em: 14 fev. 2020.

ESCOLA KIDS. **Conhecendo a circunferência** [20-?]. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/matematica/conhecendo-a-circunferencia.htm>. Acesso em: 07 maio 2020.

ESTUDE +. **Geometria – Área e perímetro (Circunferência e círculo)**. 2013. Disponível em: <http://estudeemais.blogspot.com/2013/05/geometria-area-e-perimetro.html>. Acesso em: 21 fev. 2020.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 77-105, 2013. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/161>. Acesso em: 10 fev. 2010.

FANDOM. **Aventuras com os Kratts** [20-?]. Disponível em: https://wildkratts.fandom.com/pt-br/wiki/Aventuras_Com_Os_Kratts. Acesso em: 02 maio 2020.

FANDOM. **Aviva Corcovado** [20-?a]. Disponível em: <https://aventuras-com-os-kratts.fandom.com/pt-br/wiki/Aviva>. Acesso em: 02 maio 2020.

FANDOM. **Aviva Corcovado** [20-?b]. Disponível em: https://wildkratts.fandom.com/pt-br/wiki/Aviva_Corcovado. Acesso em: 02 maio 2020.

FANDOM. **Chris Kratt** [20-?a]. Disponível em: https://aventuras-com-os-kratts.fandom.com/pt-br/wiki/Chris_Kratt. Acesso em: 02 maio 2020.

FANDOM. **Chris Kratt** [20-?b]. Disponível em: [https://wildkratts.fandom.com/wiki/Martin_Kratt_\(character\)](https://wildkratts.fandom.com/wiki/Martin_Kratt_(character)). Acesso em: 07 maio 2020.

FANDOM. **Dabio** [20-?]. Disponível em: <https://wildkratts.fandom.com/wiki/Dabio>. Acesso em: 07 maio 2020.

FANDOM. **Donita Donata** [20-?]. Disponível em: https://wikratts.fandom.com/wiki/Doneta_Donata. Acesso em: 07 maio 2020.

FANDOM. **Koki**. [20-?]. Disponível em: <https://wildkratts.fandom.com/wiki/Koki>. Acesso em: 19 maio 2020.

FANDOM. **Martin Kratt** [20-?]. Disponível em: https://aventuras-com-os-kratts.fandom.com/pt-br/wiki/Martin_Kratt. Acesso em: 19 maio 2020.

FANDOM. **Zach Varmitech** [20-?]. Disponível em: https://poohadventures.Fandom.com/wiki/Zach_Varmitech. Acesso em: 19 maio 2020.

FANDOM. **Zach Varmiteh**. [20-?b]. Disponível em: https://wildkratts.fandom.com/wiki/Zach_Varmitech. Acesso em: 02 maio 2020.

FILMOW. **Aventuras com os Kratts** [20-?]. Disponível em: <https://filmow.com/aventuras-com-os-kratts-t95686/ficha-tecnica/>. Acesso em: 19 jun. 2020.

FOSTER, S. J.; VINCENT, A. C. J. Life history and ecology of seahorses: implications for conservation and management. **Journal of fish biology**, v. 65, n. 1, p. 1-61, 2004.

FRANCISCO, R. J. da S. **Os jogos de interpretação de personagens e suas perspectivas no ensino de história**. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Centro de Letras e Ciências Humanas, 2011.

FRASÃO, L. BARRA, M.; T. **Entenda como a geração de energia elétrica afeta o meio ambiente**. 2011. Disponível em: <http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2011/03/entenda-como-geracao-de-energia-eletrica-afeta-o-meio-ambiente.html>. Acesso em: 23 abr. 2020.

FULCHER, B. A.; MOTTA, P. J. Suction disk performance of echeneid fishes. **Canadian Journal of Zoology**, v. 84, n. 1, p. 42–50, 2006.

GADIG, O. B. F. **Tubarões da costa brasileira**. 361 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, 2001.

GALLO NETTO, C. **Sob a laje**. Campinas: Jornal da Unicamp, 2009.

GEVAERT, E. Chimpanzés. In: COSTA, Y. D. Chimpanzés. **Infoescola**. 201[?]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/animais/chimpanze/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

GORZONI, P. Que animais são utilizados na medicina popular? **Super Interessante**. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/que-animais-sao-utilizados-na-medicina-popular/>. Acesso em: 02 jun. 2020.

GUIA PARAIBANO. **Ataques de onça a animais no interior da Paraíba amedrontam a população**. [20-?]. Disponível em: http://www.guiaparaibano.com.br/ataques_de_onca_a_animais_no_interior_da_paraiba_amedrontam_populacao,106915.html. Acesso em: 12 jun. 2020.

HAYASAKA, E. Y.; NISHIDA, S. M. **Reprodução dos Anfíbios Anuros**. Universidade Estadual Paulista [20-?]. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/Ensino_Fundamental/Origami/Documentos/Anfibios.htm. Acesso em: 25 jun. 2020.

HENRIQUES, C. Por que amamos tanto 'Procurando Nemo'? **Cineset**, 2016. Disponível em: <https://www.cineset.com.br/por-que-amamos-tanto-procurando-nemo/>. Acesso em: 20 jul. 2020.

HICKMAN, C. P. *et al.* **Princípios Integrados de Zoologia**. 16. ed. Traduzido por Editora Guanabara Koogan Ltda. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.



INSTITUTO RÃ-BUGIO: para a conservação da biodiversidade. **Anfíbios**, 2006. Disponível em: http://www.ra-bugio.org.br/anfibios_sobre_03.php. Acesso em: 10 fev. 2018.

IOUSP, **Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo** [20-?]. Disponível em: <http://www.io.usp.br/>. Acesso em: 18 out. 2018.

IOP. **Instituto Onça-Pintada**, 2019. Disponível em: <http://www.jaguar.org.br/pt/a-onca-pintada/>. Acesso em: 20 jul. 2019.

IVANOVNA, Ivshina Anastasia. Puma: fotos, imagens, descrição de hábitos. 2017. **Krasin Pavel**. [Blog]. Disponível em: <https://www.pavelin.ru/fauna/526-puma.html>. Acesso em: 15 jun 2020.

JORNALÍSSIMO. **Os Tubarões são máquinas assassinas?** 2015. Disponível em: <https://www.jornalissimo.com/animais/343-os-tubaroes-sao-maquinas-assassinas>. Acesso em: 14 jul. 2020.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

KASPRAK, A. 13 curiosidades sobre masturbação animal. 2016. **Buzzfeed**. Disponível em: <https://www.buzzfeed.com/br/alexkasprak/13-curiosidades-sobre-masturbacao-animal-que-farao>. Acesso em: 13 jul. 2020.

LA VANGUARDIA. **Los hermanos Kratts**. [20-?]. Disponível em: <https://www.lavanguardia.com/cartelera/peliculas/los-hermanos-kratt-s-1305619>. Acesso em: 02 jun. 2020.

LIMA, S. L.; MOURA, O. M. de; RAMOS, E. MENDES. **Rana catesbeiana** [20-?]. Disponível em: <http://arquivo.ufv.br/dta/ran/rana.htm>. Acesso em: 10 fev. 2018.

LOURIE, S. A. *et al.* The taxonomy of Vietnam's exploited seahorses (family Syngnathidae). **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 66, n. 2, p. 231-256, 1999.

LOURIE, S. A. *et al.* **A Guide to the Identification of Seahorses**. Project Seahorse and TRAFFIC North America. Washington D.C.: University of British Columbia and World Wildlife Fund, 2004.

MAR SEM FIM. Cavalo-marinho, mais um peixe ameaçado. **Estadão**. 2017. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/cavalo-marinho-um-peixe-ameacado/>. Acesso em: 01 jul. 2020.

MARINHO, C. L. C. **Discurso polissêmico sobre plantas transgênicas no Brasil: estado da arte**. Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rio de Janeiro. 2003.

MARTÍNEZ, L. F. P. **Questões sociocientíficas na prática docente**: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2012, 360 p. Disponível em: http://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2015/08/1-Questoes_sociocientificas_na_pratica_docente-Web_2.pdf. Acesso em: fev. 2019.

MOTTA, T. Ararinha azul, do filme 'Rio', é declarada extinta na natureza. **Jornal O Tempo**. 2018. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/interessa/ararinha-azul-do-filme-rio-e-declarada-extinta-na-natureza-1.2029379>. Acesso em: 25 jun. 2020.

MUNDO ESTRANHO. Qual a diferença entre sapo, rã e perereca? **Super Interessante**. 2011. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-a-diferenca-entre-sapo-ra-e-perereca/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

NUNES, L. **Agrotóxicos**: venenos nos nossos alimentos. 2018. Disponível em: <http://sustentabilidade.com/agrotoxicos-venenos-nos-nossos-alimentos/>. Acesso em: 10 mar. 2019.

OBVIOUS. **Flora e fauna brasileira**, de Candido Portinari (1934). [Blog] 2003. Disponível em: http://obviousmag.org/pintores-brasileiros/candido_portinari/archives/uploads/2014/06/portinari%20-%20Meio%20Ambiente.html. Acesso em: 02 maio 2020.

OLIVEIRA, M. de F. A. de. **Construindo conhecimento sobre nutrientes no ensino fundamental: elaboração e avaliação de atividades investigativas e sua influência nos hábitos alimentares dos alunos do Rio de Janeiro (Brasil)**. 2008. Tese (Doutorado em Ensino de Biociências e Saúde)- Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

OLIVEIRA, A. G. de; SILVEIRA, D. **Infarma**: ciências farmacêuticas. A importância da Ciência para a sociedade, v. 25, n. 4, 2013.

PÁGINA ABERTA. **Caçadores abatem onça e mostram vídeo nas redes sociais**. 2018. Disponível em: <http://www.paginaaberta.com.br/policia/cacadores-abatem-onca-parda-e-mostram-video-nas-redes-sociais.html>. Acesso em: 19 jun. 2020.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental**. Curitiba: SEED, 2008.

PATRÍCIA, K. Nunca jogue sal nos sapos!!!! Entenda o que acontece quando você faz essa maldade. **Diário de Bio**. 2015. Disponível em: <https://diariodebiologia.com/2015/12/sal-nos-sapos-o-que-acontece-quando-voce/>. Acesso em: 19 jun. 2020.

PBS KIDS. **Jimmy Z**. [20-?]. Disponível em: <https://pbskids.org/wildkratts/>. Acesso em: 02 jun. 2020.

PBS KIDS. **Koki** [20-?]. Disponível em: <https://pbskids.org/wildkratts/>. Acesso em: 12 jun. 2020.

PBS KIDS. **Wild Kratts**. [20-?]. Disponível em: <https://pbskids.org/wildkratts/>. Acesso em: 25 jun. 2020.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v13n1/v13n1a05.pdf>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2017.

POLON, L. Zonas térmicas da terra. **Estudo Prático [Blog]** 2012[?]. Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/zonas-termicas-da-terra-polares-temperadas-e-tropical/>. Acesso em: 01 jul. 2020.

PORTAL DOS ANIMAIS. **Nicho ecológico do macaco-aranha e de cheiro**. 2019. Disponível em: <https://www.portaldosanimais.com.br/informacoes/nicho-ecologico-do-macaco-aranha-e-de-cheiro/>. Acesso em: 02 jul. 2020.

PORTAL VIU. **Medicina nuclear e Ipen podem parar**. 2016. Disponível em: <https://www.portalviu.com.br/cidades/medicina-nuclear-e-ipen-podem-parar/>. Acesso em: 13 jul. 2020.

POUGH, F.H; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**. 4.ed. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo, 2008. 684p.

PROJECT SEAHORSE. **The seahorse trade**, 2020. Disponível em: <http://www.projectseahorse.org>. Acesso em: 07 abr. 2020.

QUARTIM, E. Símbolos transgênicos. **Embalagem sustentável**. 2011. Disponível em: <http://embalagensustentavel.com.br/2011/09/21/4449/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

RANGEL, N. 6 tira-teimas de animais que você sempre confunde. Mundo Estranho. **Super Interessante**. 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/6-tira-teimas-de-animais-que-voce-sempre-confunde/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

REDBUBBLE. **Carte du monde des continents Poster**. [20-?]. Disponível em: <https://www.redbubble.com/fr/people/maximgertsen/works/23787675-carte-du-monde-des-continents?p=poster>. Acesso em: 14 jul. 2020.

REFLEXÕES PARA TODOS. **Evolução da família 1983-2013** [Blog]. [20-?]. Disponível em: <https://reflexoesparatodos.blogspot.com.br/2013/09/evolucao-da-familia-1983-2013.html>. Acesso em: 13 jul. 2020.

REGAN, A. Orangotango. 2011. In: HOOD, M. **DNA do orangotango é 97% igual ao humano**. 2011. Disponível em: <https://exame.com/ciencia/dna-do-orangotango-e-97-igual-ao-humano/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 3, n. 1, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/9577/3/DA%20DISCUSS%C3%83O%20%C3%80%20A%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 17 de março de 2021.

RIBEIRO, L. B.; SILVA, M. G. O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 59, n. 4, p. 4-5, 2007. Disponível em:

http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252007000400002&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 set. 2018.

RIBEIRO, P. H. P. Tatu. **InfoEscola**. [20-?]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/mamiferos/tatu/>. Acesso em: 01 jul. 2020.

ROMANZOTI, N. “**Shark finning**”: sopa “afrodisíaca” está exterminando nossos tubarões, 2011. Disponível em: <https://hypescience.com/shark-finning-sopa-afrodisiaca-esta-exterminando-nossos-tubaroes/#:~:text=%E2%80%9CShark%20finning%E2%80%9D%3A%20sopa%20%E2%80%9Cafrodis%C3%ADaca%E2%80%9D%20est%C3%A1%20exterminando%20nossos%20tubar%C3%B5es,-Por%20Natasha%20Romanzoti&text=O%20termo%20em%20ingl%C3%AAs%20se,vivo%20de%20volta%20%C3%A0%20%C3%A1gua>. Acesso em: 25 jun. 2020.

SABER ATUALIZADO. **Soberba Ave-do-Paraíso**, 2018. Disponível em: <https://www.saberatualizado.com.br/2018/05/soberba-ave-do-paraiso.html>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SALEH, N. **A tecnologia está afetando as relações familiares dentro da sua casa?** 12 dez. 2014. Disponível em: <https://revistacrescer.globo.com/Familia/Rotina/noticia/2014/12/tecnologia-esta-afetando-relacoes-familiares-dentro-da-sua-casa.html>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SANTOS *et al.* Poluição aquática. In: ROSA, A. H.; FRACETO, L. F.; MOSCHINI-CARLOS, V.; **Meio ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SANTOS, S. dos. *et al.* **Expansão da energia solar fotovoltaica no Brasil: impactos ambientais e políticas públicas**, junho de 2016. Disponível em: <https://www.osestoreletrico.com.br/expansao-da-energia-solar-fotovoltaica-no-brasil-impactos-ambientais-e-politicas-publicas/>. Acesso em: 05 maio 2020.

SANTOS, V. S. Diferenças entre crocodilos e jacarés. **Mundo Educação**. [20-?a]. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/diferencas-entre-crocodilos-jacares.htm#>. Acesso em: 02 maio 2020.

SANTOS, V. S. Movimentos respiratórios. **Mundo Educação**. [20-?b]. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/movimentos-respiratorios.htm>. Acesso em: 07 maio 2020.

SANTOS, V. Sapos, rãs e pererecas. **Brasil Escola**. [20-?a]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/sapos-ras-pererecas.htm>. Acesso em: 19 jun. 2020.

SANTOS, V. Usando um microscópio. **Brasil Escola**. [20-?b]. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/usando-um-microscopio.htm>. Acesso em: 02 jun. 2020.

SARTRE. **Zoológico da Bélgica ajuda na preservação e reprodução da arara azul**. 2018. Disponível em: <https://escolaseb.com.br/sartre/2018/07/03/zoologico-da->

belgica-ajuda-na-preservacao-e-reproducao-da-arara-azul/?unidade=nobel. Acesso em: 12 jun. 2020.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio - Pesquisa Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.17, n. especial, p. 49-67, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049.pdf>. Acesso em: 28 de outubro de 2017.

SAZIMA, I.; GROSSMAN, A. Turtle riders: remoras on marine turtles in Southwest Atlantic. **Neotrop. ichthyol.** Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 123-126, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-62252006000100014&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 01 abr. 2020.

SILVA – JR, J. M.; SAZIMA, I. Whalesucker and a spinner dolphin bonded for weeks: does host fidelity pay off? **Biota Neotropica**, Campinas, SP, v. 3, n. 2, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bn/v3n2/a12v3n2.pdf>. Acesso em: 05 de fevereiro 2018.

SILVA-JR, J. M.; SAZIMA, I. Whalesucker on spinner dolphins: an underwater view. **Marine Biodiversity Records** (Cambridge), v. 1, n. 22, p. 1-5, 2008. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/marine-biodiversity-records/article/whalesuckers-on-spinner-dolphins-an-underwater-view/CF64C070DCC00BEDF7316FD20B5E8945>. Acesso em: 10 fev. 2018.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Manguezal ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SILVA, A. de C. **Guia para o reconhecimento de inimigos naturais de pragas agrícolas.** Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, 2013.

SILVEIRA, E. da. **O pouco conhecido impacto negativo da energia eólica no Nordeste**, 6 de outubro 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-49858734>. Acesso em: 05 maio 2020.

SILVEIRA, R. B. *et al.* Morphological and molecular evidence for the occurrence of three *Hippocampus species* (Teleostei: Syngnathidae) in Brazil. **Zootaxa**, v. 3861, n. 4, p. 317–332, 2014.

SOARES, S. C. de M. **O Avanço Tecnológico e a Sociedade Contemporânea**, 19 de setembro de 2017. Disponível em: <http://jornal.puc-campinas.edu.br/o-avanco-tecnologico-e-a-sociedade-contemporanea/>. Acesso em: 28 abr. 2020.

STOKES, G. Sea Sheperd Global. In: Agência de Direitos dos Animais – ANDA. **Milhões de cavalos-marinhos são mortos todos os anos pela medicina e turismo.** 2017. Disponível em: <https://www.anda.jor.br/2017/04/milhoes-de-cavalos-marinhos-sao-mortos-todos-os-anos-pela-medicina-e-turismo/>. Acesso em: 11 mar. 2020.

STORER, T. I. *et al.* **Zoologia geral**. 6º ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2003.

TIRABOSCHI, J. **O Brasil na rota do massacre de tubarões**, 2016. Disponível em: https://istoe.com.br/205638_O+BRASIL+NA+ROTA+DO+MASSACRE+DE+TUBAR+OES/. Acesso em: 10 mar. 2018.

TODOFONDOS. **Puma saltando de uma roca a outra**. 2016. Disponível em: <http://todofondos.com/f/76282>. Acesso em: 13 jul. 2020.

TUMBLR. **Wild Kratts** Chef Gourmand. Disponível em: <https://wildkratts.tumblr.com>. Acesso em: 14 jul. 2020.

TRINDADE, R. **GUERRA 2.0 - O FUTURO CHEGOU**: Novas tecnologias mudam a lógica dos conflitos e exigem a revisão dos tratados, mas poucos estão a fim, 24 de agosto de 2019. Disponível em: <https://www.uol.com.br/tilt/reportagens-especiais/novas-tecnologias-irao-moldar-guerra-do-amanha/#guerra-20-o-futuro-chegou>. Acesso em: 05 mar. 2020.

VARGAS, A. Os perigos das redes sociais. **Isto é**. 2019. Ed. 2630 05/06. Disponível em: <https://istoe.com.br/os-perigos-das-redes-sociais/>. Acesso em:

VIEIRA, C. A. Macaco Aranha. **InfoEscola**. [20-?a]. Disponível em: <https://www.infoescola.com/mamiferos/macaco-aranha/>. Acesso em: 06 mar. 2020.

WIKIPEDIA. **Austrália continente** [20-c]. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Austr%C3%A1lia_\(continente\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Austr%C3%A1lia_(continente)). Acesso em: 02 mar. 2020.

WIKIPEDIA. **Bandeira da Papua-Nova Guiné**. [20-?b]. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Bandeira_da_Papua-Nova_Guin%C3%A9. Acesso em: 03 mar. 2020.

WIKIPEDIA. **Wild Kratts** [20-a]. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Wild_Kratts. Acesso em: 04 mar. 2020.

WINGERT, N. **Associação entre rêmoras, Remora cf. australis (BENNET, 1840) e golfinhos-nariz-de-garrafa, Tursiops truncatus (MONTAGU, 1821), no arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. 2014**. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Imbé, 2014.

WOEHL JR., G.; WOEHL, E. N. **Anfíbios da Mata Atlântica**. Instituto rã-bugio para a conservação da biodiversidade, 2008. Disponível em: <http://www.ra-bugio.org.br/material-didatico.php?area=18>. Acesso em: 05 fev. 2018.