



**CIÊNCIAS EM  
CENA: AVALIANDO  
A APRENDIZAGEM  
COM ANIMAÇÕES  
—  
UM GUIA DIDÁTICO**

JANSSEN MARQUES DE VASCONCELOS  
JORGE CARDOSO MESSEDER

Ficha catalográfica automática - SDC/BCV  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

D278c De Vasconcelos, Janssen Marques  
Ciências em Cena: Avaliando a aprendizagem com animações :  
Um guia didático / Janssen Marques De Vasconcelos. - 2025.  
60 f.: il.

Orientador: Jorge Cardoso Messeder.  
Dissertação (mestrado profissional)-Universidade Federal  
Fluminense, Instituto de Química, Niterói, 2025.

1. Avaliação da aprendizagem. 2. Biologia Cultural. 3.  
Animações infantis. 4. Ensino Fundamental II. 5. Produção  
intelectual. I. Cardoso Messeder, Jorge, orientador. II.  
Universidade Federal Fluminense. Instituto de Química. III.  
Título.

CDD - XXX

Bibliotecário responsável: Debora do Nascimento - CRB7/6368

# **CIÊNCIAS EM CENA: AVALIANDO A APRENDIZAGEM COM ANIMAÇÕES**

---

## **UM GUIA DIDÁTICO**

**JANSSEN MARQUES DE VASCONCELOS  
JORGE CARDOSO MESSEDER**

Niterói - 2025



**uff** Universidade  
Federal  
Fluminense



**PPECN**

PÓS GRADUAÇÃO EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

# Prefácio

É com grande satisfação que apresentamos este produto educacional, concebido no âmbito do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza - PPECN, da Universidade Federal Fluminense – UFF, cujo propósito é contribuir para com a prática e o cotidiano de professores e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem nas escolas de Ensino Fundamental. Este guia reúne questões temáticas baseadas em animações infantis, as quais foram cuidadosamente selecionadas por sua capacidade de abordar e ilustrar conceitos científicos fundamentais presentes no currículo do 7º ano do Ensino Fundamental, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A educação em ciências, como um dos pilares do conhecimento escolar, exige práticas pedagógicas que despertem a curiosidade e o pensamento crítico dos alunos. Nesse contexto, a utilização de recursos midiáticos, como as animações, se apresenta como uma estratégia eficaz para aproximar os estudantes do universo científico de forma lúdica e envolvente. As animações infantis são uma ferramenta poderosa, pois, além de facilitar a compreensão de conceitos abstratos, promovem o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais de maneira prazerosa.

Este guia é estruturado em torno de temas que permeiam o universo das animações, estabelecendo conexões entre

os enredos e os conteúdos de Ciências da Natureza do 7º ano. Cada tema é acompanhado de questões que incentivam o aluno a refletir, investigar e aplicar o conhecimento científico, estimulando o raciocínio lógico e a análise crítica dos fenômenos naturais. As questões são propostas de maneira que favoreçam a discussão em sala de aula, além de promoverem a integração entre os diversos componentes curriculares e os saberes prévios dos alunos.

A BNCC, ao delinear os conhecimentos, habilidades e competências a serem desenvolvidos ao longo da trajetória escolar, valoriza a formação de estudantes críticos, éticos e criativos. Este produto busca, portanto, apoiar o docente na criação de um ambiente de aprendizagem dinâmico e inovador, que respeite a diversidade de aprendizados e proporcione aos estudantes uma experiência rica em descobertas científicas.

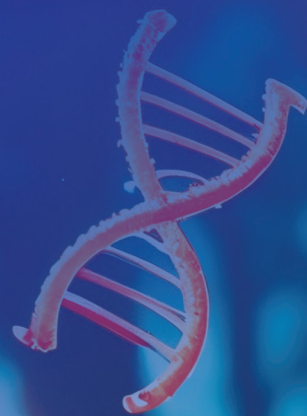
Por fim, esperamos que este material se torne um instrumento útil e inspirador para os professores de ciências, motivando-os a explorar novas abordagens pedagógicas e a enriquecer a prática educativa com o uso de recursos contemporâneos, como as animações. Que este guia seja um convite à experimentação e à reflexão sobre as possibilidades de ensinar e aprender Ciências de forma mais integradora e criativa.

Boa leitura e boas práticas pedagógicas!

# Sumário

<b>1</b>	<b>COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
2.1	OBJETIVO DO GUIA	9
2.2	RELEVÂNCIA DO USO DE ANIMAÇÕES INFANTIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	10
<b>3</b>	<b>UNIDADE TEMÁTICA 1: VIDA E EVOLUÇÃO</b>	<b>12</b>
3.1	OBJETIVOS E HABILIDADES	13
3.2	COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE VIDA E EVOLUÇÃO	14
3.3	ANIMAÇÕES RELACIONADAS	14
3.4	QUESTÕES TEMÁTICAS: EXEMPLOS DE PERGUNTAS BASEADAS NAS ANIMAÇÕES	15
3.5	PROPOSTAS DE ATIVIDADES E DISCUSSÕES EM SALA DE AULA	21
<b>4</b>	<b>UNIDADE TEMÁTICA 2: TERRA E UNIVERSO</b>	<b>24</b>
4.1	OBJETIVOS E HABILIDADES	24
4.2	COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS NATURAIS RELACIONADOS AO UNIVERSO E À TERRA	26
4.3	ANIMAÇÕES RELACIONADAS	26
4.4	QUESTÕES TEMÁTICAS: EXEMPLOS DE PERGUNTAS BASEADAS NAS ANIMAÇÕES	27
4.5	PROPOSTAS DE ATIVIDADES E DISCUSSÕES EM SALA DE AULA	34
<b>5</b>	<b>UNIDADE TEMÁTICA 3: MATÉRIA E ENERGIA</b>	<b>36</b>
5.1	OBJETIVOS E HABILIDADES	37
5.2	COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS NATURAIS RELACIONADOS A MATÉRIA E ENERGIA	38
5.3	ANIMAÇÕES RELACIONADAS	38
5.4	QUESTÕES TEMÁTICAS: EXEMPLOS DE PERGUNTAS BASEADAS NAS ANIMAÇÕES	39
5.5	PROPOSTAS DE ATIVIDADES E DISCUSSÕES EM SALA DE AULA	53
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>56</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>58</b>

# 1 COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

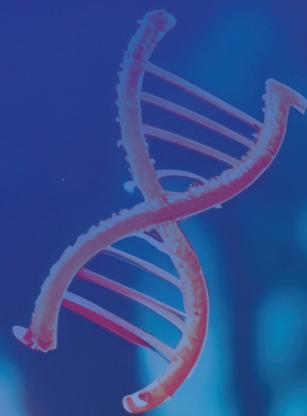




**De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), temos as seguintes competências específicas para a área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental:**

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

# 2 INTRODUÇÃO



## 2.1 OBJETIVO DO GUIA

O objetivo principal deste guia é fornecer ao professor de Ciências do Ensino Fundamental anos finais, um material didático que possa ser facilmente integrado à sua prática docente, facilitando o ensino de Ciências da Natureza de forma dinâmica e envolvente. O guia propõe uma abordagem inovadora, utilizando animações infantis como ferramenta pedagógica para contextualizar e ilustrar os conceitos científicos, promovendo uma maior conexão entre o conteúdo e o universo de interesses dos alunos.

Ao incorporar animações infantis, o guia visa criar uma ponte entre os conceitos científicos e a realidade dos estudantes, tornando o aprendizado mais atrativo. As animações, com suas narrativas lúdicas e visuais, têm o poder de simplificar tópicos complexos e despertar a curiosidade dos alunos, estimulando-os a explorar, questionar e refletir sobre o mundo

natural, social e tecnológico de maneira mais engajada e crítica.

Além disso, o material busca apoiar o professor na promoção de discussões sobre temas relevantes, como questões socioambientais e tecnológicas, ao mesmo tempo em que favorece o desenvolvimento de habilidades essenciais, como a argumentação, a análise crítica e a resolução de problemas. O guia oferece um conjunto de recursos práticos — incluindo questões temáticas, sugestões de atividades e exemplos de animações — que auxiliam o professor na aplicação do conteúdo de forma significativa e contextualizada.

Dessa forma, espera-se que este guia contribua para a prática docente, envolvendo os alunos no processo de aprendizagem e promovendo o desenvolvimento de competências científicas e cidadãs.



## 2.2 RELEVÂNCIA DO USO DE ANIMAÇÕES INFANTIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O uso de animações infantis no ensino de Ciências tem se mostrado uma abordagem pedagógica eficaz, principalmente no contexto do Ensino Fundamental II, onde os alunos estão em uma fase de desenvolvimento cognitivo e emocional em que a curiosidade, o encantamento pelo novo e a busca por respostas são características marcantes. As animações, por sua capacidade de aliar o lúdico ao educativo, oferecem um recurso inovador para a aproximação dos conceitos científicos à realidade dos estudantes, proporcionando um aprendizado mais envolvente e dinâmico (NERY.; PEREIRA; SILVA, 2020).

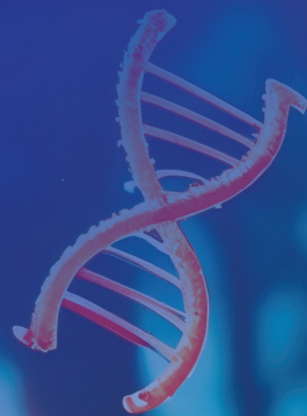
Uma grande vantagem, por exemplo, do uso de animações no ensino de Ciências é a sua capacidade de representar visualmente processos, fenômenos e conceitos que, muitas vezes, são difíceis de serem compreendidos apenas por meio de explicações verbais ou leituras textuais. A Ciência, em muitos casos, envolve abstrações e noções complexas que podem parecer distantes do cotidiano dos alunos. As animações, ao traduzirem esses conceitos em imagens, sons e narrativas, facilitam a compreensão e tornam o aprendizado mais tangível. Por exemplo, fenômenos como a evolução das espécies, as transformações de energia ou os processos químicos podem ser ilustrados de forma simples e visualmente atraente, permitindo que o aluno veja e entenda de forma clara como esses processos acontecem no mundo natural (DE ANDRADE et al., 2023).

Além disso, as animações possuem uma característica de atratividade que naturalmente chama a atenção dos estudantes, tornando-os mais motivados a participar do processo de aprendizagem. Elas têm o poder de despertar a curiosidade e estimular o interesse dos alunos por temas científicos, muitas vezes considerados difíceis ou desinteressantes. Ao usar personagens e histórias que fazem parte do repertório cultural infantil, as animações criam um ambiente no qual os alunos se sentem mais conectados ao conteúdo, tornando o aprendizado mais significativo. A familiaridade com esse tipo de recurso contribui para que os alunos se sintam mais à vontade para explorar temas científicos de maneira mais profunda e crítica (SILVA, 2014).

Outro ponto importante é que as animações infantis podem atuar como um ponto de partida para discussões sobre questões relevantes do mundo contemporâneo, como os desafios socioambientais, o uso de tecnologias e a ética no desenvolvimento científico. Elas têm a capacidade de representar de maneira criativa e acessível temas que envolvem não apenas a Ciência, mas também suas implicações políticas, sociais e culturais. Ao estimular os alunos a refletirem sobre como os conhecimentos científicos se relacionam com o seu dia a dia e com o futuro da sociedade, as animações podem ser um excelente recurso para o desenvolvimento de competências socioemocionais, como a empatia, o respeito à diversidade e o compromisso com a sustentabilidade (BRANDÃO; DA MATTA; DE BARROS, 2017).



# 3 UNIDADE TEMÁTICA 1: VIDA E EVOLUÇÃO



## 3.1 OBJETOS E HABILIDADES

### Objetos de Conhecimento:

Diversidade de ecossistemas; Fenômenos naturais e impactos ambientais; Programas e indicadores de saúde pública.

### Habilidades:

**(EF07CI07)** Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

**(EF07CI08)** Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc.

**(EF07CI09)** Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

**(EF07CI10)** Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.

**(EF07CI11)** Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.

## 3.2 COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE VIDA E EVOLUÇÃO

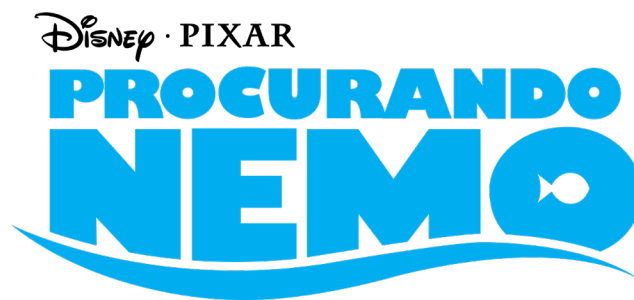
Os conceitos de vida e evolução são fundamentais para a compreensão da biodiversidade e das interações entre os seres vivos e os ecossistemas que habitam. No contexto do Ensino Fundamental, especialmente na unidade temática proposta pela BNCC, esses conceitos vão além da simples definição biológica; eles envol-

vem a análise crítica das relações entre os seres vivos e o ambiente, considerando aspectos históricos, sociais, culturais e tecnológicos. Este guia compreende que esses conceitos abrangem uma visão integrada e contextualizada, que visam estimular nos alunos uma compreensão holística e dinâmica da vida e da evolução.

## 3.3 ANIMAÇÕES RELACIONADAS



**O Rei Leão**  
(Walt Disney Pictures, 1994)



**Procurando Nemo**  
(Pixar Animation Studios, 2003)

## 3.4 QUESTÕES TEMÁTICAS: EXEMPLOS DE PERGUNTAS BASEADAS NAS ANIMAÇÕES

Seja bem-vindo(a) ao universo de Rei Leão. Entre nessa jornada e descubra todos os encantos da Pedra do Rei.

Analise a letra da música e as figuras 1 e 2 a seguir para responder as questões 1, 2 e 3.



Figura 1: Personagens de Rei Leão  
Fonte: Portal Jornalismo ESPM, 2024



Figura 2: Rafiki segurando o Simba  
Fonte: UOL, 2019

### Ciclo sem fim

Elton John/Tim Rice (1994)

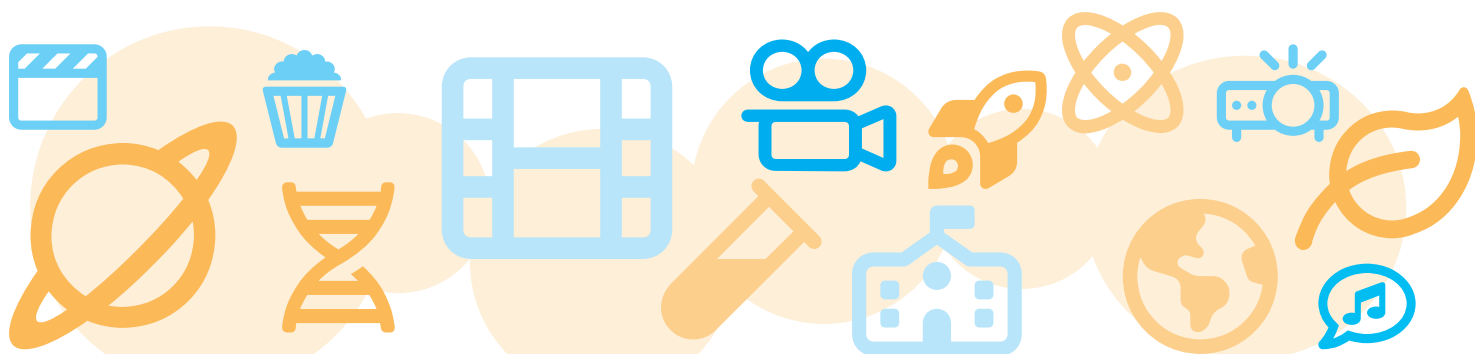
[...]

Desde o dia em que ao mundo chegamos  
Caminhamos ao rumo do Sol  
Há mais coisas pra ver  
Mais que a imaginação  
Muito mais pro tempo permitir

E são tantos caminhos pra se seguir  
E lugares pra se descobrir  
E o Sol à girar sob o azul deste céu  
Nos mantém neste rio a fluir

É o ciclo sem fim que nos guiará  
À dor e emoção, pela fé e o amor!  
Até encontrar o nosso caminho  
Neste ciclo, neste ciclo sem fim!

É o ciclo sem fim que nos guiará  
À dor e a emoção, pela fé e o amor!  
Até encontrar o nosso caminho  
Neste ciclo, neste ciclo sem fim!



1) A letra da música “Ciclo sem fim” aborda a ideia de conexão entre os seres vivos e os processos naturais. Explique de forma simples e clara a definição de Ecologia e como essa definição se relaciona com a conexão feita pela música.

**R.:** A Ecologia é a ciência que estuda as relações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem, incluindo as interações entre os próprios seres vivos e com os elementos não vivos (como água, ar, solo e clima). Em outras palavras, a ecologia busca entender como os organismos se conectam entre si e com o meio ambiente, formando sistemas complexos e interdependentes, como ecossistemas.

Na música “Ciclo sem fim”, a letra reflete essa ideia de conexão e interdependência. Ela fala sobre o caminho que percorremos desde que chegamos ao mundo, seguindo o rumo do Sol, e como há muito mais para explorar e descobrir do que podemos imaginar. Isso remete à ideia de que todos os seres vivos estão interligados em um grande ciclo natural, onde cada elemento tem seu papel e contribui para o equilíbrio do todo.

2) Considerando a letra da música “Ciclo sem fim”, identifique um exemplo de fator biótico e um exemplo de fator abiótico. Explique como esses fatores podem influenciar a vida dos organismos em um determinado ecossistema.

**R.:** A música “Ciclo sem fim” ilustra a conexão entre os seres vivos e a natureza, refletindo o conceito de Ecologia, que estuda as relações entre organismos e seu ambiente. Os fatores bióticos, como os seres humanos mencionados na letra, interagem entre si e com os fatores abióticos, como o Sol, que fornece energia vital para os ecossistemas. Juntos, esses elementos mantêm ciclos naturais essenciais, como a fotossíntese e as cadeias alimentares, sustentando a vida na Terra. A música reforça a ideia de que tudo está interligado em um ciclo contínuo, destacando a importância do equilíbrio ecológico para a sobrevivência de todos os seres vivos.

3) Na música, são mencionados diferentes aspectos da natureza, como o Sol, os rios e o céu. Relacione esses elementos com um dos níveis de organização dos seres vivos, estudado em nossas aulas de ciências. Justifique sua resposta.

**R.:** Na música “Ciclo sem fim”, elementos como o Sol, os rios e o céu estão relacionados ao nível de organização dos seres vivos conhecido como ecossistema. O ecossistema é formado pela interação entre os seres vivos (fatores bióticos) e o ambiente físico (fatores abióticos), como o Sol, a água e o ar.



4) Após não seguir as orientações de seu pai, Simba está em apuros por entrar no território das Hienas. Antes que o pior pudesse acontecer, Mufasa chega para defender e proteger seu filho.



Figura 3: As hienas com medo do Mufasa

Fonte: Business Insider, 2019

Com base na imagem e no conhecimento científico, responda:

a) Considerando somente as Hienas, temos qual nível de organização dos seres vivos? Justifique sua resposta.

**R.:** Considerando somente as hienas, temos o nível de organização dos seres vivos chamado população. Uma população é definida como um grupo de indivíduos da mesma espécie que vivem em uma mesma área geográfica e interagem entre si. Nesse caso, as hienas formam uma população porque pertencem à mesma espécie e compartilham o mesmo território.

b) Ao acrescentar Simba e Mufasa (dois leões) ao cenário do item “a”, mudamos o nível de organização dos seres vivos? Justifique sua resposta.

**R.:** Ao acrescentar Simba e Mufasa (dois leões) ao cenário, mudamos o nível de organização para comunidade. Uma comunidade é formada por diferentes populações de espécies que interagem em uma mesma área. Nesse caso, temos a população de hienas e a população de leões coexistindo e interagindo no mesmo ambiente, caracterizando uma comunidade.

5) Analise o diálogo a seguir de Mufasa (M) com seu filho Simba (S):

“[...] M- Olhe Simba, tudo isso que o sol toca é nosso reino...

S- Nossa!

M- O tempo de um reinado se levanta e se põe como o sol. Um dia Simba, o sol vai se pôr com o meu tempo aqui e vai se levantar com o seu, como o novo rei.

S- Tudo isso será meu?

M- Tudo isso. [...]”



Figura 4: Mufasa apresentando o reino para o Simba

Fonte: Metrôpoles, 2020

Com base no diálogo apresentado e no conhecimento científico, podemos afirmar que o trecho destacado se refere a que conceito importante da ecologia? Explique.

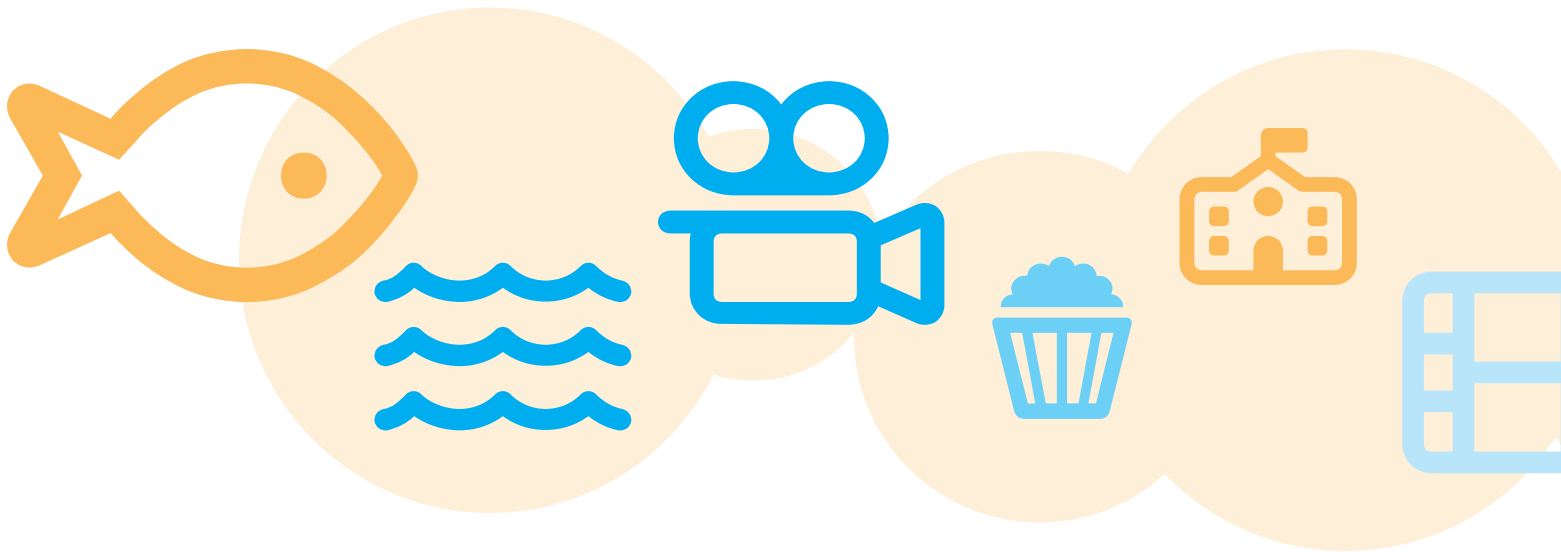
**R.:** Habitat é o local ou ambiente físico onde um organismo vive e encontra as condições necessárias para sua sobrevivência, como alimento, água, abrigo e espaço. É o “endereço” ecológico de uma espécie, onde ela se adapta e interage com os fatores bióticos (outros seres vivos) e abióticos (como clima, solo e recursos naturais). Por exemplo, o habitat de um leão pode ser a savana africana, enquanto o de um peixe pode ser um rio ou oceano. O habitat é essencial para a manutenção da vida e das funções ecológicas de uma espécie.



Você acaba de entrar no universo de Procurando Nemo.

Siga em frente e continue a nadar!

Figura 5: Personagens de Procurando Nemo  
Fonte: G1, 2016



6) Analise a imagem e o texto a seguir:

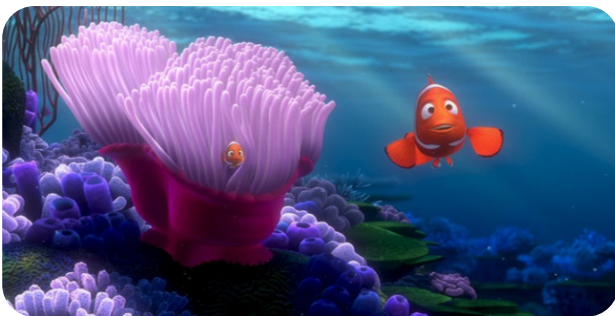


Imagem 6: Nemo junto com o seu pai Marlin  
Fonte: Evanerichards, 2011

Em uma conversa matinal, Marlin fala para seu filho: “Nemo, os ecossistemas e a diversidade biológica representam a riqueza natural do planeta e provêm a base para a subsistência e a prosperidade das espécies. No entanto, estão desaparecendo numa velocidade impressionante, por ação do ser humano. Eles estão destruindo os recursos de que precisamos

para continuar vivendo neste planeta e nem ao menos chegamos a conhecer todo o potencial que eles contêm.”

O texto aborda a importância de preservação dos ecossistemas. Com base nos seus conhecimentos, marque a alternativa que apresenta corretamente a definição de ecossistema.

**a) Interação de fatores bióticos e abióticos.**

b) Conjunto de organismos da mesma espécie.

c) Populações que habitam uma determinada área.

d) Conjunto de vários Biomas.

e) Condições climáticas de uma região.

7) Os organismos aquáticos podem ser divididos, de acordo com sua capacidade de deslocamento, em: Plâncton, Nécton e Bentos. Observe atentamente os organismos apresentados abaixo e classifique-os corretamente.

(1) Plâncton (2) Nécton (3) Bentos

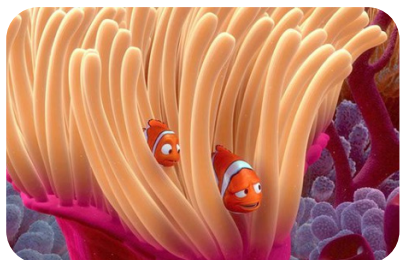


Imagem 7: Nemo e Marlin  
Fonte: New York Post, 2017

Anêmonas ( 3 )

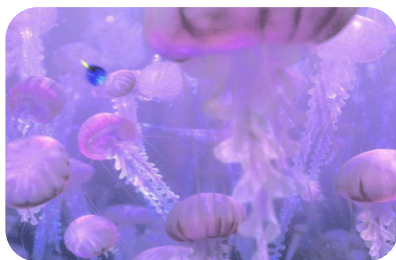


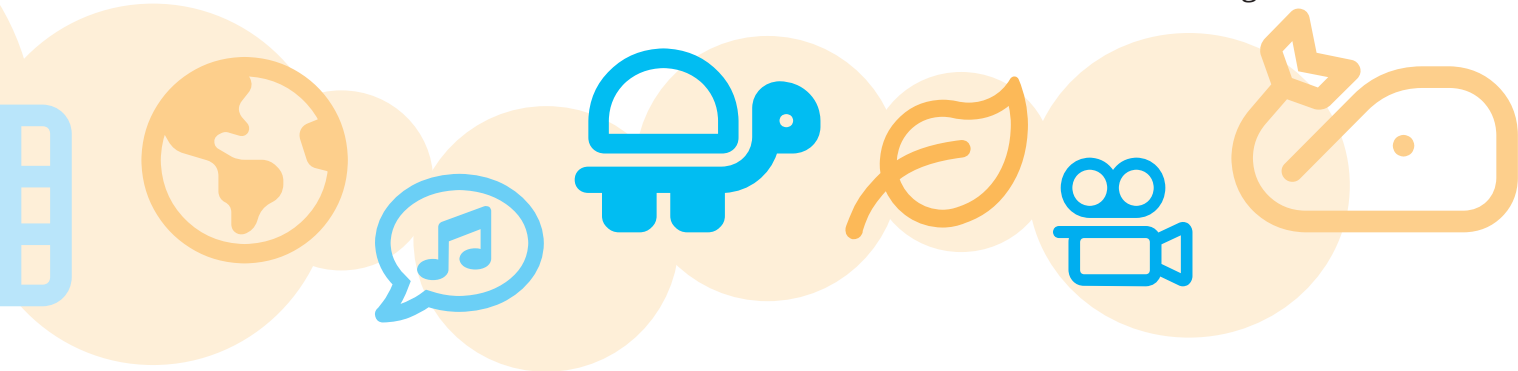
Imagem 8: Águas-vivas  
Fonte: Mainstream 404, 2020

Medusas ( 1 )



Imagem 9: Crush no mar  
Fonte: Vida de bicho, 2020

Tartarugas ( 2 )



Leia o texto e analise a imagem a seguir para responder as questões 8 e 9.

Durante a jornada em busca de seu filho Nemo, Marlin encara muitos desafios pelo oceano. Em um desses desafios, ele se depara com um animal marinho que habita as profundezas do oceano. Marlin e sua amiga Dory precisam agir rápido para evitar serem consumidos por esse animal.



Imagem 10: Nemo e Dori sendo atacados pelo Diabo Negro  
Fonte: Super Interessante, 2016

8) Esse ambiente escuro e profundo é conhecido como zona afótica. Qual das seguintes características melhor descreve a zona afótica?

a) Região iluminada do oceano onde ocorre a fotossíntese.

b) Camada intermediária do oceano onde a temperatura é extremamente baixa.

c) Área próxima à superfície do oceano, onde a pressão é mais baixa.

**d) Área profunda onde a luz solar não penetra.**

e) Zona onde ocorrem correntes oceânicas.

9) Na vida real, sabemos que duas situações representadas na imagem acima são bem improváveis: O tamanho do animal iluminado e Marlin e Dory estarem nessa região do oceano.

Qual dos fatores ambientais impossibilitam as situações descritas acima?

- a) Luz solar
- b) Temperatura
- c) Pressão**
- d) Salinidade
- e) Pureza da água

10) A jornada de Marlin se inicia quando seu filho é capturado por mergulhadores. Descobrimos mais a frente que o mergulhador em questão é um dentista que costuma capturar esses animais para colocá-los em um aquário em seu escritório. Esse tipo de prática não deve ser feito por que:



Imagem 11: Nemo junto com os outros peixes no aquário

Fonte: Cine Vue, 2013

**a) Causa estresse e sofrimento aos animais, que são retirados de seu ambiente natural.**

b) Contribui para a preservação da vida marinha ao proporcionar um ambiente controlado.

c) Reduz o risco de extinção das espécies capturadas, garantindo sua sobrevivência.

d) Promove a preservação da biodiversidade dos ecossistemas marinhos.

e) Estimula a conscientização sobre a importância da preservação dos habitats naturais e da vida marinha.

## 3.5 PROPOSTAS DE ATIVIDADES E DISCUSSÕES EM SALA DE AULA

### Relacionando a música com o conceito de Ecologia

#### Objetivo:

Estimular os alunos a refletirem sobre as conexões entre os seres vivos e os processos naturais.

#### Atividade sugerida:

Reproduza a música “Ciclo sem fim” para os alunos e explore a letra com eles. Pergunte sobre o que eles entendem por “ciclo sem fim” e como isso pode se relacionar com a ecologia.

Após discutir, peça que os alunos escrevam uma resposta simples para a questão sobre ecologia, enfatizando como as interações entre seres vivos e o ambiente sustentam esses ciclos.

#### Dica:

Utilize exemplos de ciclos naturais (como o ciclo da água, ciclo do carbono, etc.) para facilitar a compreensão.

### Explorando Fatores Bióticos e Abióticos

#### Objetivo:

Ensinar a diferença entre fatores bióticos (seres vivos) e abióticos (elementos não vivos) em ecossistemas.

#### Atividade sugerida:

Após a explicação, faça uma dinâmica de “caça aos fatores”. Dê aos alunos imagens ou objetos que representem fatores bióticos (plantas, animais) e abióticos (pedras, água, sol) e peça que classifiquem em duas colunas no quadro.

#### Dica:

Relacione essa atividade com o que é mencionado na música, ajudando os alunos a visualizar como esses fatores se conectam.

## Analizando os Níveis de Organização em “O Rei Leão”

### Objetivo:

Refletir sobre as interações entre espécies dentro de um ecossistema.

### Atividade sugerida:

Ao discutir o diálogo entre Mufasa e Simba, pergunte aos alunos como o nível de organização muda quando diferentes animais (hienas, leões) interagem no mesmo ecossistema.

Encoraje a reflexão sobre o impacto dessas interações nas populações e no ecossistema como um todo.

## Explorando a Definição de Ecossistema com Procurando Nemo

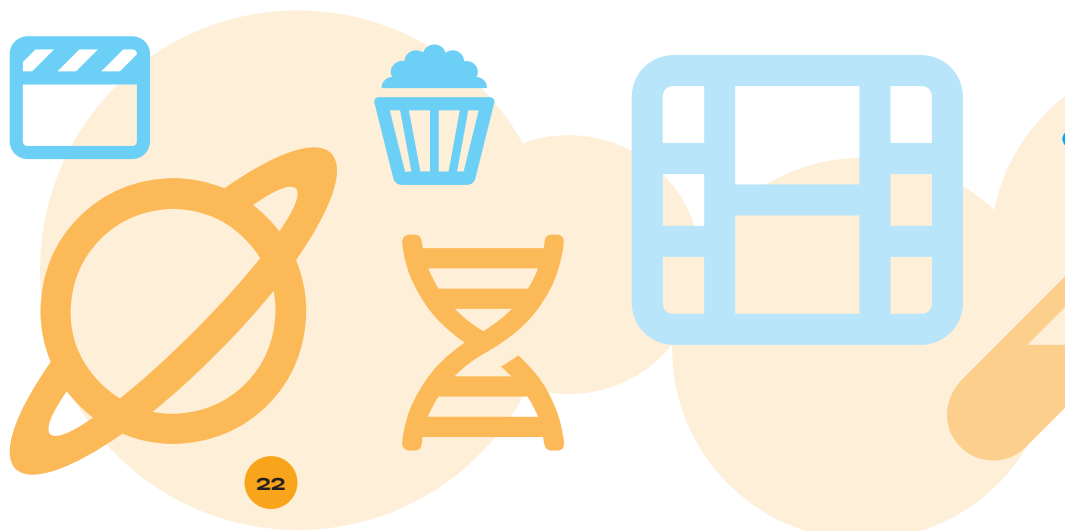
### Objetivo:

Refletir sobre a interdependência entre os organismos e os fatores ambientais.

### Atividade sugerida:

Utilize o diálogo de Marlin e Nemo para reforçar a definição de ecossistema e peça para os alunos pesquisarem exemplos de ecossistemas e suas características.

Organize uma discussão em sala sobre a importância de preservar a biodiversidade e os ecossistemas.



## Classificando Organismos Marinhos (Plâncton, Nécton, Bentos)

### Objetivo:

Ensinar sobre os diferentes tipos de organismos aquáticos com base em sua capacidade de locomoção.

### Atividade sugerida:

Apresente imagens de organismos marinhos (como os presentes na “questão 8” desse guia) e peça para os alunos classificá-los como plâncton, nécton ou bentos. Isso pode ser feito em grupo, incentivando a colaboração e o uso de recursos visuais para aprendizagem.

### Dica:

Mostre trechos do filme em que aparecem essa diversidade de organismos.

## Analizando a Zona Afótica do Oceano

### Objetivo:

Ensinar sobre as zonas oceânicas e suas características ambientais.

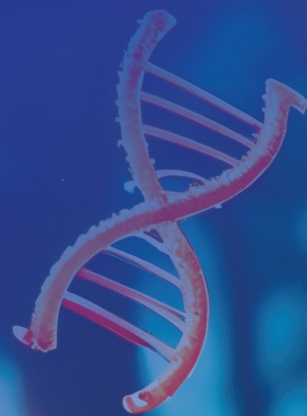
### Atividade sugerida:

Exibir a cena de Procurando Nemo, onde aparece um peixe *Melanocetus johnsonii* (Presente na imagem das questões 9 e 10) e discutir sobre as características dos animais e do ambiente ao seu redor.

Utilize gráficos de pressão, temperatura e profundidade do oceano para ilustrar as mudanças nas zonas.



# 4 UNIDADE TEMÁTICA 2: TERRA E UNIVERSO



## 4.1 OBJETOS E HABILIDADES

### Objetos de Conhecimento:

Composição do ar; Efeito estufa; Camada de ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e deriva continental.

### Habilidades:

**(EF07CI12)** Demonstrar que o ar é uma mistura de gases, identificando sua composição, e discutir fenômenos naturais ou antrópicos que podem alterar essa composição.

**(EF07CI13)** Descrever o mecanismo natural do efeito estufa, seu papel fundamental para o desenvolvimento da vida na Terra, discutir as ações humanas responsáveis pelo seu aumento artificial (queima dos combustíveis fósseis, desmatamento, queimadas etc.) e selecionar e implementar propostas para a reversão ou controle desse quadro.

**(EF07CI14)** Justificar a importância da camada de ozônio para a vida na Terra, identificando os fatores que aumentam ou diminuem sua presença na atmosfera, e discutir propostas individuais e coletivas para sua preservação.

**(EF07CI15)** Interpretar fenômenos naturais (como vulcões, terremotos e tsunamis) e justificar a rara ocorrência desses fenômenos no Brasil, com base no modelo das placas tectônicas.

**(EF07CI16)** Justificar o formato das costas brasileira e africana com base na teoria da deriva dos continentes.

## 4.2 COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS NATURAIS RELACIONADOS AO UNIVERSO E À TERRA

A Terra e o Universo são vistos como elementos interconectados, onde a compreensão dos fenômenos naturais e suas interações é essencial para o entendimento da vida e da preservação ambiental. A Terra, como um sistema complexo, é composta por diversos fatores, como a atmosfera, que é uma mistura de gases essenciais à vida, mas que sofre impactos de ações humanas, como a queima de combustíveis fósseis

e o desmatamento, afetando o efeito estufa e a camada de ozônio. Além disso, a dinâmica interna da Terra, evidenciada pelos fenômenos naturais como terremotos e vulcões, pode ser explicada pela teoria das placas tectônicas. Enfatizamos a importância de estudar esses processos para adotar ações que preservem a saúde do planeta, contribuindo para um desenvolvimento sustentável e responsável.

## 4.3 ANIMAÇÕES RELACIONADAS



**O Lorax: Em Busca da Trúfula Perdida**  
(Illumination Entertainment; Universal Studio, 2012)



**Wall-E**  
(Pixar Animation Studios, 2008)

## 4.4 QUESTÕES TEMÁTICAS: EXEMPLOS DE PERGUNTAS BASEADAS NAS ANIMAÇÕES

Seja bem-vindo(a) ao universo de Lorax! Aqui você viverá uma aventura na cidade de Thneedville, onde tudo é formado por plástico, inclusive as árvores!

Fora da cidade de Thneedville, temos um mundo completamente devastado pela ação humana. O principal responsável por esse cenário é um empresário ganancioso, chamado Umavez-ildo, que desmata florestas para estabelecer sua fábrica e poder lucrar com seu produto.



Imagem 13: Fábrica de Umavez-ildo  
Fonte: Blogger, 2016

Com base na análise das informações acima e no conhecimento científico, responda o que se pede.



Imagem 12: Abertura de The Lorax  
Fonte: Disney em pt-pt, 2020

1) Explique de que forma a retirada de árvores feita por Umavez-ildo gera impactos para a atmosfera.

**R.:** A retirada de árvores feita por Umavez-ildo gera impactos significativos para a atmosfera porque as árvores desempenham um papel crucial no equilíbrio do ciclo do carbono. Elas absorvem dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) durante a fotossíntese, ajudando a reduzir a concentração desse gás na atmosfera, que é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa e pelo aquecimento global. Com o desmatamento, menos  $\text{CO}_2$  é absorvido, e o carbono armazenado nas árvores é liberado de volta para a atmosfera na forma de  $\text{CO}_2$  durante a decomposição ou queima, agravando as mudanças climáticas.

2) Cite o nome de dois processos químicos feitos pelas plantas, que se relacionam com gases da atmosfera.

**R.:** *Dois processos químicos realizados pelas plantas que se relacionam com gases da atmosfera são:*

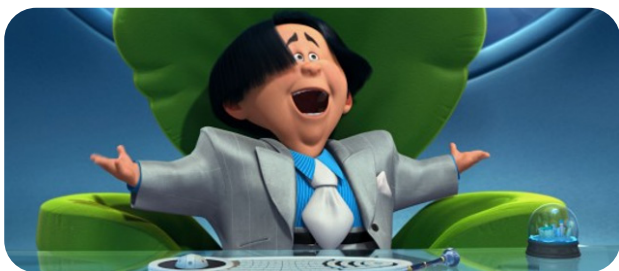
- **Fotossíntese:** As plantas absorvem dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e, com a energia solar, produzem glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ), liberando este último para a atmosfera.
- **Respiração celular:** As plantas consomem oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e liberam dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) como subproduto do processo de obtenção de energia.

3) Explique o processo químico feito pela indústria retratada na imagem, que faz com que ela gere tanta fumaça.

**R.:** *A fumaça gerada pela indústria retratada na imagem é resultado, principalmente, de processos de combustão e transformação química de matérias-primas. Em setores como siderúrgicas, termelétricas a carvão ou fábricas de cimento, ocorre a queima de combustíveis fósseis (carvão, óleo, gás) ou de materiais como calcário e minérios.*

**Leia o texto abaixo para resolver as questões 4 e 5**

Com a falta de árvores naturais, a poluição gerada pelas fábricas e a alienação da população, O'Hare inicia seu plano de vender ar puro engarrafado. Seu produto é um sucesso na cidade e rapidamente ele assume o controle completo de Thneedville.



**Imagem 14: Personagem Aloysius O'Hare**  
Fonte: Arkansas Democrat Gazette, 2012



**Imagem 15: Entrega das garrafas com ar puro**  
Fonte: CoSphere, 2022

4) Marque a alternativa que apresenta a propriedade do ar que melhor explica o fato dele ocupar um espaço dentro da garrafa.

a) apresentar massa

**b) apresentar volume**

c) ser aquecido

d) ser resfriado

e) apresentar densidade

5) Outro problema associado à ausência das árvores, é a impossibilidade de se gerar fogo. Isso ocorre por que naquela atmosfera:

a) Não há  $\text{CO}_2$  para ocorrer o processo de respiração

b) Não há  $\text{O}_2$  para ocorrer o processo de fotossíntese

c) Não há  $\text{CO}_2$  para ocorrer o processo de fotossíntese

**d) Não há  $\text{O}_2$  para ocorrer o processo de combustão**

e) Não há  $\text{CO}_2$  para ocorrer o processo de combustão

# Explorando problemas ambientais através de Wall-E



## Introdução:

“Wall-E”, uma obra-prima da animação da Pixar lançada em 2008, transporta os espectadores para um futuro distópico onde a Terra foi abandonada pelos seres humanos devido à devastação ambiental causada pela poluição e pelo esgotamento dos recursos naturais. No centro dessa narrativa está Wall-E, um solitário robô compactador de lixo, incumbido da monumental tarefa de limpar o planeta desolado.

Ao longo dos anos, Wall-E desenvolve uma personalidade cativante e curiosa, explorando os escombros da civilização humana extinta e colecionando objetos curiosos que encontra entre os detritos. Sua rotina solitária é interrompida quando ele encontra EVE, um sofisticado robô de pesquisa enviado à Terra para investigar a viabilidade de vida no planeta. Uma relação inusitada floresce entre Wall-E e EVE, e juntos eles embarcam em uma jornada emocionante e transformadora.

A história nos leva até Axiom, uma gigantesca nave espacial onde os remanescentes da humanidade residem em um estilo de vida hedonista e alienado, mantidos em um estado de letargia pela dependência da tecnologia e do consumo excessivo. A presença de Wall-E e EVE na Axiom desencadeia uma série de eventos que despertam os humanos

para a sua conexão perdida com a Terra e a grande importância de preservar o meio ambiente.

“Wall-E” é muito mais do que uma simples animação; é uma reflexão poderosa sobre os perigos do consumismo desenfreado, da dependência da tecnologia e da negligência ambiental. Por meio de sua narrativa envolvente e personagens cativantes, o filme nos instiga a repensar nossas próprias escolhas e ações, e nos lembra da responsabilidade que todos temos em proteger e preservar o nosso planeta para as gerações futuras.

## Objetivos:

O objetivo desta atividade é promover uma reflexão profunda sobre problemas ambientais, como o aquecimento global, chuva ácida, entre outros, por meio da análise do filme de animação Wall-E (2008).



**Imagem 16: Personagens de WALL-E**  
Fonte: Disney plus, 2008

# Atividade 1

## Perguntas e Reflexões:

### a) Cenário Inicial:

Como a Terra é retratada no início do filme? O que podemos inferir sobre as ações humanas que levaram a esse estado?

*R.: No início do filme, a Terra é retratada como um planeta completamente devastado, coberto por montanhas de lixo e sem sinais de vida natural. A atmosfera está poluída, e não há vegetação ou animais. Podemos inferir que as ações humanas, como o consumismo desenfreado, a produção excessiva de resíduos e a falta de cuidado com o meio ambiente, levaram a esse estado de degradação extrema.*

Qual a relação entre o comportamento humano e a degradação do meio ambiente?

*R.: O comportamento humano, especialmente o consumo excessivo e o descarte irresponsável de produtos, são diretamente responsáveis pela degradação ambiental. A busca por conveniência e lucro resultou na exploração descontrolada dos recursos naturais e na geração de resíduos que o planeta não consegue absorver.*

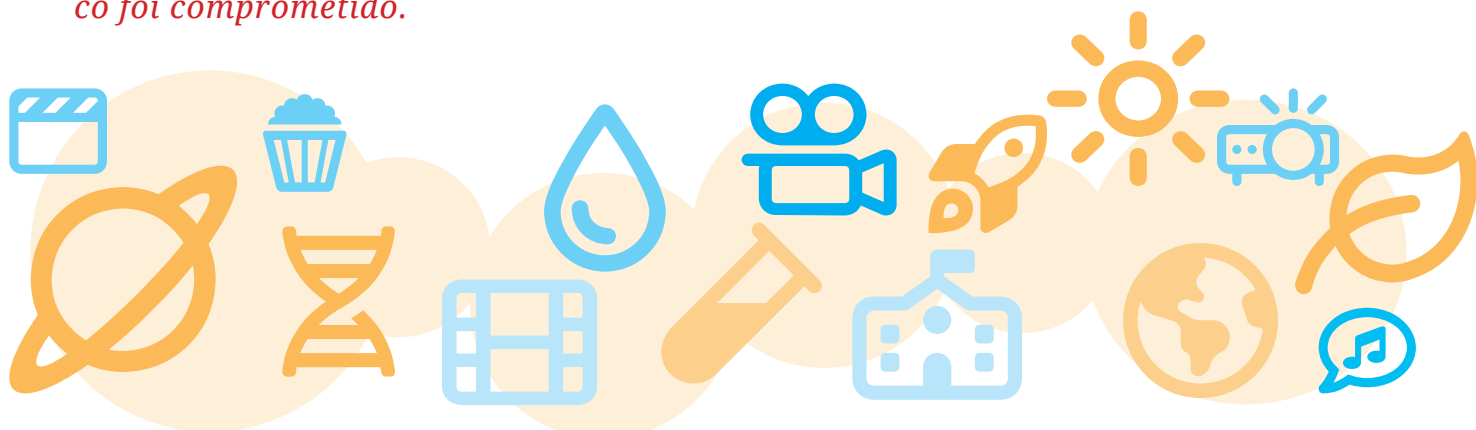
### b) Ameaça do Efeito Estufa e Aquecimento Global:

O que o filme sugere sobre o efeito estufa e o aquecimento global?

*R.: O filme sugere que o efeito estufa e o aquecimento global foram agravados pela poluição e pela destruição da natureza, tornando a Terra inabitável. A atmosfera poluída e a falta de vegetação mostram como o equilíbrio climático foi comprometido.*

Quais são as consequências visíveis desses fenômenos no mundo de Wall-E?

*R.: As consequências visíveis incluem a ausência de vida natural, a atmosfera densa e poluída, e a impossibilidade de os humanos viverem na Terra sem ajuda tecnológica.*



### c) Consumismo e Descarte:

Como a sociedade humana é representada no filme em relação ao consumo e ao descarte de produtos?

*R.: A sociedade humana é representada como extremamente consumista, com uma cultura de descarte rápido e irresponsável. Na nave Axiom, os humanos vivem em um ciclo constante de consumo, sem se preocupar com a origem ou o destino dos produtos.*

Qual é a crítica subjacente sobre a cultura do consumismo e seus efeitos no meio ambiente?

*R.: A crítica é que o consumismo desenfreado leva ao esgotamento dos recursos naturais e à geração de resíduos que o planeta não consegue processar, resultando em devastação ambiental.*



**Imagem 17: Robô-gari Wall-E**  
Fonte: Folha de São Paulo, 2008

### d) Desconexão com a Natureza:

Qual é o papel da natureza na vida dos humanos no filme?

*R.: No filme, a natureza está praticamente ausente da vida dos humanos, que vivem confinados na nave Axiom, completamente desconectados do ambiente natural. Eles não têm contato com plantas, animais ou ar puro.*

Como a desconexão com a natureza contribui para os problemas ambientais retratados?

*R.: A desconexão com a natureza leva à falta de consciência ambiental e à negligência em relação à preservação do planeta. Sem um vínculo emocional ou prático com o meio ambiente, os humanos não se sentem responsáveis por sua proteção.*

## e) Impacto da Tecnologia:

De que forma a tecnologia é retratada em Wall-E em relação aos problemas ambientais?

**R.:** *A tecnologia é retratada como uma ferramenta que, quando mal utilizada, contribui para a degradação ambiental. Na nave Axiom, a tecnologia mantém os humanos em um estado de dependência e alienação, distantes da realidade do planeta.*

Como a dependência excessiva da tecnologia contribui para a degradação do meio ambiente?

**R.:** *A dependência excessiva da tecnologia leva ao consumo descontrolado de energia e recursos, além de promover um estilo de vida que ignora os impactos ambientais das ações humanas.*

## f) Soluções e Esperança:

O filme oferece alguma mensagem de esperança em relação aos problemas ambientais? Quais?

**R.:** *Sim, o filme oferece uma mensagem de esperança ao mostrar que é possível reverter os danos ambientais através da conscientização e da ação coletiva. A volta dos humanos à Terra e o esforço para replantar e reconstruir o planeta simbolizam a capacidade de regeneração.*

Quais são as lições que podemos extrair do filme para lidar com os desafios ambientais em nosso mundo real?

**R.:** *As lições incluem a importância de reduzir o consumismo, adotar práticas sustentáveis, reconectar-se com a natureza e utilizar a tecnologia de forma responsável. O filme também destaca a necessidade de agir coletivamente para proteger o planeta para as futuras gerações.*



## Atividade 2

# Construção de uma reportagem

Vocês serão divididos em grupos de 4 ou 5 integrantes.

Cada grupo ficará responsável por construir uma reportagem informativa, em formato digital, sobre um dos tópicos da atividade 1. As reportagens devem ser lúdicas e chamativas para alertar a comunidade escolar sobre a problemática ambiental.

## Atividade 3

# Apresentação

Os grupos deverão apresentar as reportagens desenvolvidas e todo conteúdo por trás das mesmas.



## 4.5 PROPOSTAS DE ATIVIDADES E DISCUSSÕES EM SALA DE AULA

### Explicação sobre os Impactos da Retirada de Árvores na Atmosfera

#### Objetivo:

Compreender os impactos do desmatamento na composição da atmosfera e no equilíbrio ambiental.

#### Atividade sugerida:

Antes de responder à questão, inicie uma discussão sobre os impactos ambientais do desmatamento. Utilize imagens e vídeos do filme Lorax para ilustrar o cenário de Thneedville, onde tudo é feito de plástico e a natureza é substituída.

Após a análise, peça aos alunos que expliquem como a retirada das árvores afeta o ciclo do carbono e contribui para o aumento do  $\text{CO}_2$  na atmosfera.

#### Dica:

Explique como as árvores realizam a fotossíntese, consumindo  $\text{CO}_2$  e liberando  $\text{O}_2$ , e como isso equilibra a composição da atmosfera.



## Processo Químico da Indústria e Geração de Fumaça

### Objetivo:

Identificar e explicar o processo de combustão nas indústrias e sua contribuição para a poluição do ar.

### Atividade sugerida:

Introduza a questão com uma breve explicação sobre como as fábricas produzem fumaça e poluem a atmosfera. Fale sobre os processos industriais que envolvem combustão, como queima de carvão ou petróleo, e como isso gera gases poluentes (como  $\text{CO}_2$  e monóxido de carbono).

Peça aos alunos que expliquem o processo químico associado à produção de fumaça nas indústrias, relacionando com a poluição do ar e os impactos ambientais.

### Dica:

Utilize vídeos ou imagens de fábricas para ilustrar o conceito de poluição industrial.

## Propriedade do Ar em uma Garrafa

### Objetivo:

Compreender as propriedades do ar, como a sua massa e volume, e como isso influencia o comportamento do ar dentro de um recipiente.

### Atividade sugerida:

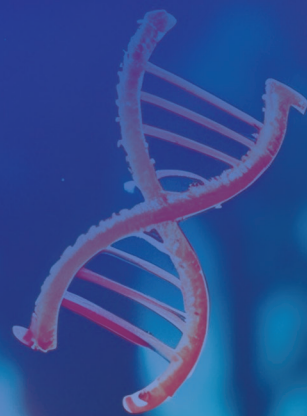
Antes de responder à questão, organize uma atividade experimental simples para demonstrar que o ar ocupa espaço. Pode ser uma experiência com um balão ou uma garrafa plástica para mostrar como o ar é comprimido ou expandido.

Peça aos alunos que escolham a alternativa correta com base na atividade e no conhecimento sobre as propriedades físicas do ar.

### Dica:

Reforce que o ar é uma mistura de gases que ocupa volume e tem massa, e que essas propriedades permitem que ele seja contido em uma garrafa.

# 5 UNIDADE TEMÁTICA 3: MATÉRIA E ENERGIA



## 5.1 OBJETOS E HABILIDADES

### Objetos de Conhecimento:

Máquinas simples; Formas de propagação do calor; Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra; História dos combustíveis e das máquinas térmicas.

### Habilidades:

**(EF07CI01)** Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.

**(EF07CI02)** Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.

**(EF07CI03)** Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

**(EF07CI04)** Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.

**(EF07CI05)** Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.

**(EF07CI06)** Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).

## 5.2 COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS NATURAIS RELACIONADOS A MATÉRIA E ENERGIA

A matéria e a energia são conceitos fundamentais para entender os processos naturais e tecnológicos que regem o nosso cotidiano. A matéria é tudo aquilo que ocupa espaço e tem massa, sendo transformada e manipulada ao longo da história para resolver problemas práticos, como nas máquinas simples que facilitam tarefas mecânicas. Já a energia é

a capacidade de realizar trabalho, e sua compreensão é essencial para explicar fenômenos como a propagação de calor e o funcionamento de máquinas térmicas. O conhecimento desses conceitos permite avaliar as tecnologias de ontem e de hoje, considerando impactos econômicos, sociais e ambientais, e ajudando na busca por soluções sustentáveis.

## 5.3 ANIMAÇÕES RELACIONADAS



**Avatar: A Lenda de Aang**  
(Nickelodeon, 2005)



**Elementos**  
(Walter Disney Studios, 2023)



**The Flash**  
(Universo de filmes animados da DC Comics)

## 5.4 QUESTÕES TEMÁTICAS: EXEMPLOS DE PERGUNTAS BASEADAS NAS ANIMAÇÕES

### A Era dos Elementos: Uma Jornada pelo Mundo de “Avatar”

Bem-vindos, aspirantes a dobradores e estudantes de todas as nações! Nesta prova, embarcaremos em uma jornada através do mundo incrível e diversificado de “Avatar”, explorando não apenas as habilidades de dobra dos elementos, mas também os complexos temas ambientais, sociais e políticos que permeiam esta narrativa envolvente.



**Imagem 18: Personagens principais de Avatar: A Lenda de Aang**  
*Fonte: ANMTV, 2023*

**Analise o texto e as imagens a seguir para responder as questões 1, 2 e 3.**

A Nação do Fogo, um império poderoso e dominante em “Avatar”, é conhecida por sua tecnologia avançada e sua habilidade de dobrar o fogo.

No entanto, por trás de seu esplendor e força militar, a Nação do Fogo enfrenta um desafio urgente e crescente: o aquecimento global. O uso intensivo de combustíveis fósseis, como o carvão, é uma prática comum na Nação do Fogo.

As vastas minas de carvão alimentam suas fábricas e máquinas térmicas, fornecendo energia para a expansão industrial e militar do império. No entanto, essa dependência do carvão tem um custo ambiental significativo.



**Imagem 19: Vista horizontal dos navios com canhões** / *Fonte: Universo Animangá, 2013*



**Imagem 20: Vista vertical dos navios com canhões** / *Fonte: Universo Animangá, 2013*

1) Explique o fenômeno ambiental destacado no texto, indicando seus malefícios para o planeta.

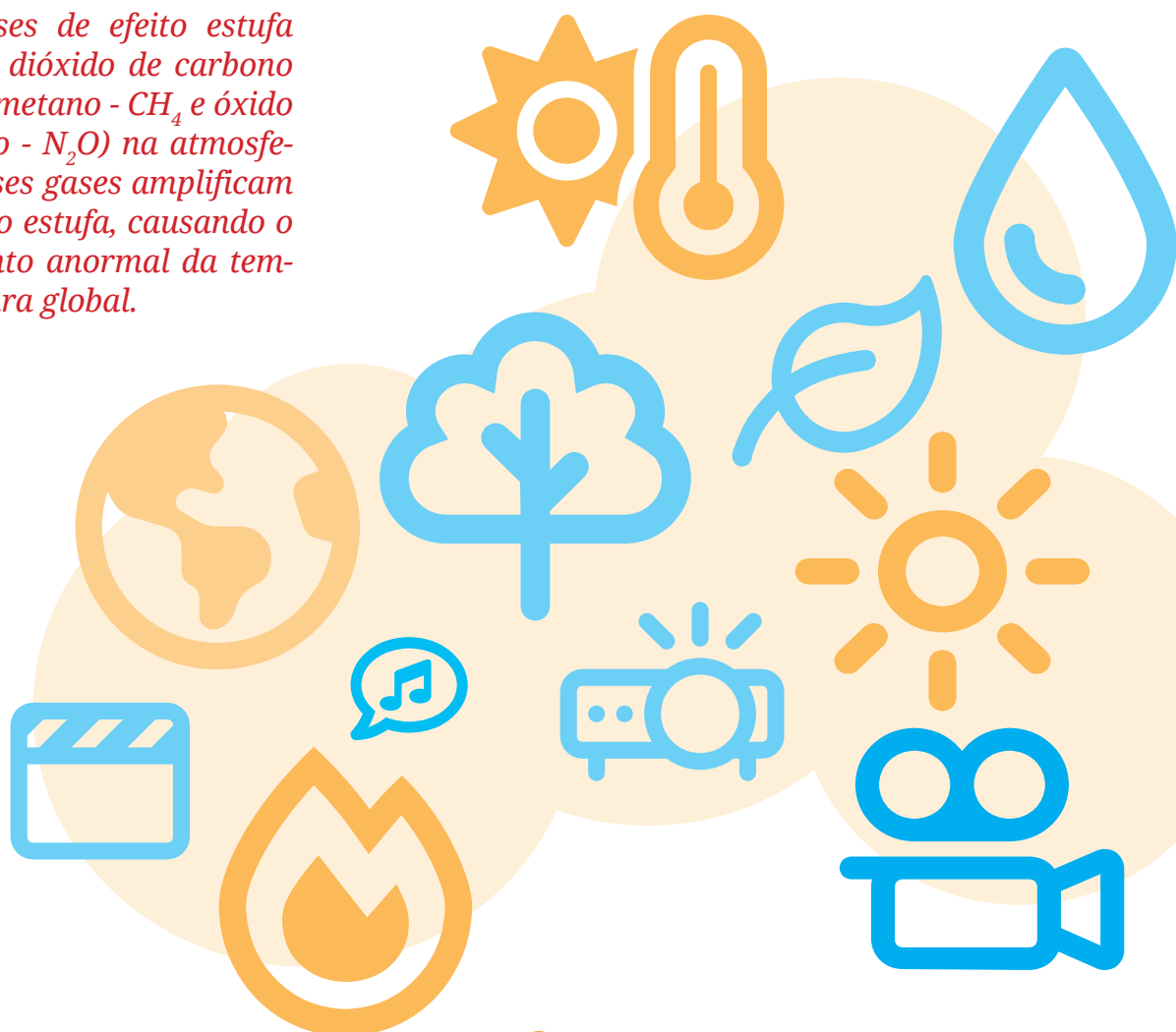
**R.:** O aquecimento global é um fenômeno ambiental caracterizado pelo aumento gradual da temperatura média da Terra, principalmente devido à intensificação do efeito estufa. Esse efeito é natural e essencial para a vida no planeta, pois mantém a Terra aquecida ao reter parte do calor do Sol na atmosfera. No entanto, atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás natural), o desmatamento e a industrialização, têm liberado quantidades excessivas de gases de efeito estufa (como dióxido de carbono -  $\text{CO}_2$ , metano -  $\text{CH}_4$  e óxido nítrico -  $\text{N}_2\text{O}$ ) na atmosfera. Esses gases amplificam o efeito estufa, causando o aumento anormal da temperatura global.

2) Cite os dois principais gases associados a esse fenômeno e explique como eles podem aumentar suas concentrações na atmosfera.

**R.:** O aumento das concentrações de  $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$  na atmosfera é resultado direto das atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento, a agricultura e a produção de resíduos. Reduzir essas emissões é essencial para mitigar os efeitos do aquecimento global e proteger o planeta.

3) Explique, de forma resumida, o funcionamento de máquinas térmicas, com as utilizadas pela Nação do Fogo.

**R.:** As máquinas térmicas são dispositivos que convertem energia térmica (calor) em energia mecânica (trabalho). Seu funcionamento básico envolve ciclos termodinâmicos, onde um fluido (geralmente um gás ou vapor) absorve calor de uma fonte quente, realiza trabalho (como mover um pistão ou turbina) e libera calor residual para uma fonte fria. Esse processo é regido pelas leis da termodinâmica.



4) A Tribo da Água, um reino majestoso e vasto em “Avatar”, é caracterizada por suas vastas extensões de água, rios caudalosos, lagos cristalinos e um profundo respeito pela natureza. No entanto, mesmo neste reino de beleza natural, algumas ameaças ambientais emergem como um desafio significativo.

Os habitantes da tribo têm notado que as águas que abastecem a população têm se tornado esverdeada e malcheirosa. Para tentar entender a causa do problema, Katarra, moradora da tribo da água, vai atrás de pergaminhos antigos, no intuito de encontrar alguma pista sobre tal fenômeno. Ela encontra o documento abaixo:

... é um processo no qual os corpos d'água, como lagos e rios, se tornam excessivamente ricos em nutrientes...

Imagem 21: Pergaminho antigo de Avatar

Fonte: Fonte própria, 2025

a) Com base nas informações acima e no conhecimento científico, ajude Katara a descobrir o nome do processo ambiental que tem ocorrido na tribo da água.

*R.: Eutrofização*

b) Explique como as ações humanas podem resultar no impacto ambiental em questão.

*R.: A eutrofização é um processo ambiental que ocorre quando há um excesso de nutrientes, principalmente nitrogênio (N) e fósforo (P), em corpos d'água, como lagos, rios e oceanos. Esse fenômeno é acelerado por ações humanas e pode levar a graves desequilíbrios ecológicos. Um dos principais contribuintes é o uso intensivo de fertilizantes na agricultura, onde grandes quantidades de nutrientes são aplicadas nas plantações. Parte desses fertilizantes é carregada pela chuva ou irrigação para rios, lagos e oceanos, aumentando a concentração de nutrientes na água. Além disso, o esgoto doméstico e industrial, quando não tratado adequadamente, libera substâncias ricas em fósforo e nitrogênio, como detergentes e resíduos orgânicos, diretamente nos corpos d'água.*

5) O Reino da Terra, um vasto e diversificado território em “Avatar”, é reverenciado por sua fertilidade, paisagens variadas e pela habilidade de seus habitantes em dobrar e controlar a terra. No entanto, por trás de sua beleza natural, o reino enfrenta um desafio crescente e preocupante: a poluição do solo.

A poluição do solo ocorre quando produtos químicos tóxicos, resíduos industriais, agroquímicos e outros poluentes são liberados no solo, contaminando-o e prejudicando sua qualidade. No Reino da Terra, onde a agricultura é uma parte essencial da vida e a terra é vista como sagrada, a poluição do solo representa uma ameaça direta à saúde das pessoas, à fertilidade do solo e à biodiversidade.



Imagem 22: Kuvira e os militares

Fonte: Dentro da Chaminé, 2015

a) Descreva os principais impactos da poluição do solo. Como essa poluição afeta não apenas a qualidade do solo, mas também a biodiversidade, a saúde humana e a sustentabilidade dos ecossistemas terrestres?

**R.:** *A poluição do solo compromete sua fertilidade, reduzindo a produtividade agrícola e afetando a biodiversidade ao intoxicar plantas e animais. Além disso, contamina alimentos e fontes de água, prejudicando a saúde humana. A degradação do solo também leva à desertificação e à perda de habitats, ameaçando a sustentabilidade dos ecossistemas terrestres e a segurança alimentar global.*

b) Sugira medidas práticas e sustentáveis para prevenir e mudar o cenário de poluição do solo no Reino da Terra.

**R.:** *Para prevenir e reverter a poluição do solo, é essencial adotar medidas práticas e sustentáveis. Primeiro, promover a agricultura orgânica e o uso de biopesticidas reduz a contaminação por agrotóxicos. Segundo implementar a gestão adequada de resíduos, como reciclagem e compostagem, minimiza o descarte de lixo no solo. Terceiro, incentivar a remediação de áreas contaminadas com técnicas como fitorremediação (uso de plantas para despoluir) ajuda a recuperar solos degradados. Por fim, conscientizar a população e as indústrias sobre práticas sustentáveis e fiscalizar o cumprimento de leis ambientais são passos cruciais para proteger o solo e garantir um futuro mais sustentável.*

**Leia o texto a seguir para responder as questões 6, 7, 8 e 9**

Os Monges do Ar, uma antiga ordem espiritual no mundo de “Avatar”, são co-

nhecidos por sua conexão profunda com o elemento ar e por sua busca constante pela paz e harmonia. No seu refúgio nas montanhas, os Monges do Ar vivem em comunhão com a natureza, respirando o ar puro das alturas e cuidando dos ventos e das correntes de ar que os cercam. No entanto, a industrialização desenfreada e a queima de combustíveis fósseis em outras partes do mundo começaram a afetar até mesmo esse ambiente isolado.



**Imagem 23: Nômades do Ar**

Fonte: *Comic Book Resources*, 2022

6) Os combustíveis destacados no texto são classificados como renováveis ou não renováveis? Justifique sua resposta apresentando as definições de cada classificação.

**R.:** *Os combustíveis fósseis são classificados como não renováveis. Isso ocorre porque eles são formados a partir da decomposição de matéria orgânica ao longo de milhões de anos, em um processo extremamente lento que não pode ser repostado na escala de tempo humana. Além disso, o uso desses recursos consome estoques finitos, como carvão, petróleo e gás natural, que não se regeneram de forma significativa.*

**Recursos renováveis:** *São aqueles que podem ser repostos naturalmente em um período relativamente curto, como energia solar, eólica e biomassa. Eles são sustentáveis, desde que utilizados de forma equilibrada.*

**Recursos não renováveis:** São aqueles que existem em quantidades limitadas e não podem ser repostos em um prazo viável para o ser humano, como os combustíveis fósseis e minerais. Uma vez esgotados, não há como recuperá-los.

7) Cite dois exemplos de combustíveis fósseis e como eles são utilizados em nosso dia a dia.

**R.: Petróleo:** Utilização no dia a dia: O petróleo é refinado para produzir derivados como gasolina, diesel e querosene, que abastecem veículos automotores, aviões e navios. Além disso, é matéria-prima para a fabricação de plásticos, lubrificantes, asfalto e até produtos químicos usados em itens domésticos, como detergentes e cosméticos.

**Gás Natural:** Utilização no dia a dia: O gás natural é usado principalmente para aquecimento residencial, cocção de alimentos em fogões e fornos, e geração de energia elétrica em usinas termelétricas. Também é empregado em processos industriais e como combustível para veículos, como ônibus e caminhões.

8) Dentro os problemas ambientais que começaram a afetar os monges do ar, destaca-se o fenômeno da chuva ácida. Quais os principais gases envolvidos nesse processo?

- a) Gás carbônico e gás metano.
- b) Monóxido de carbono e dióxido de enxofre.
- c) Óxido de nitrogênio e óxido de enxofre.**
- d) Gás oxigênio e gás nitrogênio.
- e) Gás metano e óxido de nitrogênio.

9) Qual das seguintes opções descreve melhor os efeitos da poluição do ar sobre a saúde humana?

- a) Aumento da resistência imunológica.
- b) Redução do risco de doenças respiratórias.
- c) Aumento da incidência de asma e alergias.**
- d) Melhora da função cardiovascular.
- e) Diminuição dos casos de câncer de pulmão.

10. No mundo de Avatar, a atmosfera é um elemento essencial que permeia todo o Reino Elemental. Composta principalmente pelos gases de nitrogênio e oxigênio, que representam cerca de 99% da mistura, e uma variedade de gases traços como o vapor de água, metano, ozônio e o óxido nitroso, formando o restante 1%, o ar desempenha um papel crucial na sustentação da vida e no equilíbrio dos elementos.



**Imagem 24: Personagens de Avatar: A Lenda de Aang**  
Fonte: Fórum Nerd, 2021

No entanto, com o avanço das nações e das tecnologias em todo o mundo de Avatar, a concentração de certos gases na atmosfera tem sofrido mudanças significativas. Em particular, o dióxido de carbono, resultado das atividades industriais e da exploração desenfreada dos recursos naturais, tem se destacado como um dos principais contribuintes para as mudanças climáticas que assolam o mundo. Desde a Revolução Industrial, a presença de dióxido de carbono na atmosfera tem aumentado drasticamente, desencadeando uma série de eventos climáticos extremos e ameaçando o equilíbrio dos elementos.

Considerando o texto, uma alternativa viável para combater os malefícios destacados é:

a) reduzir o calor irradiado pela Terra mediante a substituição da produção primária pela industrialização refrigerada.

b) promover a queima da biomassa vegetal, responsável pelo aumento do efeito estufa devido à produção de  $\text{CH}_4$ .

**c) reduzir o desmatamento, mantendo-se, assim, o potencial da vegetação em absorver o  $\text{CO}_2$  da atmosfera.**

d) aumentar a concentração atmosférica de  $\text{H}_2\text{O}$ , molécula capaz de absorver grande quantidade de calor.

e) remover moléculas orgânicas polares da atmosfera, diminuindo a capacidade delas de reter calor.

---

**Prepare-se para explorar a fascinante Cidade Elemento, onde os elementos fogo, água, terra e ar ganham vida em uma trama repleta de aventura, descobertas e reflexões sobre sociedade e identidade.**



Imagem 25: Capa do filme  
Fonte: Disney Plus, 2023



**Imagem 26: Faísca e o seu pai**

Fonte: Veritas Noticias, 2023

1) Em uma conversa com seu pai, Faísca aprende que uma das maiores revoluções do mundo foi o domínio do fogo pelos nossos ancestrais. Com isso, foi possível controlar o calor, se aquecendo na ausência de cobertores.

Em relação à energia térmica e ao equilíbrio térmico, é correto o que se afirma em:

I. O aquecimento de um corpo está relacionado com o grau de agitação das moléculas que o constitui.

II. No equilíbrio térmico, não há transferência de calor entre os corpos.

III. Diminuir a temperatura de um corpo significa fazer as moléculas que o constituem se moverem mais rapidamente.

a) Apenas em I.

b) Apenas em II.

c) Apenas em III.

**d) Apenas em I e II.**

e) Apenas em II e III.

2) Na cidade Elemento, onde fogo, água, terra e ar coexistem em uma harmonia aparentemente frágil, a condução térmica desempenha um papel crucial nas interações diárias entre seus habitantes. Cada elemento possui características únicas que influenciam diretamente como o calor é transferido e distribuído dentro deste ecossistema urbano diversificado.



**Imagem 27: Personagens de Elementos**

Fonte: Disney Brasil, 2024

Sobre o termo destacado no texto, marque a alternativa correta.

a) A condução térmica é o processo de propagação de calor que ocorre em líquidos.

b) O processo de propagação de calor de condução térmica ocorre em todos os tipos de meio.

c) A condução térmica ocorre facilmente quando há contato entre materiais isolantes térmicos, que facilitam o processo de troca de calor.

**d) No processo de condução térmica, não há movimentação ou troca de matéria de um corpo para o outro.**

e) O processo de condução térmica ocorre entre os corpos gasosos por meio de correntes de convecção.

3) Para tentar identificar a origem de um vazamento que tem atingido a loja de sua família, Faísca e Gota sobrevoam a cidade utilizando um Balão improvisado, como retratado na imagem a seguir.



Imagem 28: Faísca e Gota no balão

Fonte: *Jornal de Brasília*, 2023

Levando em consideração as informações apresentadas e o conhecimento científico, marque a alternativa que apresenta o principal conceito químico relacionado a situação destacada.

a) Condução térmica

**b) Correntes de convecção**

c) Irradiação térmica

d) Isolante térmico

e) Equilíbrio térmico

4) Gota e Faísca vão ao cinema para se divertir. Embora tentem ser discretos, acabam chamando a atenção do público presente pela luz emitida por Faísca.



Imagem 29: Faísca e Gota no cinema

Fonte: *USA Today*, 2023

“Ela estava aquecendo o local como uma lâmpada acesa.” – Destacou um dos presentes.

Considerando a frase em destaque, marque a alternativa que apresenta a forma de propagação de calor que, melhor se enquadra no cenário acima.

a) Condução térmica

b) Aquecimento por contato

c) Convecção térmica

**d) Irradiação térmica**

e) Equilíbrio térmico

5) Na escola Elementos, o simpático e carismático Torrão, recebeu um desafio de sua professora, Tia Carlota.



Imagem 30: Personagem Torrão

Fonte: *Cinemascomics*, 2023

( ) Um copo de vidro conduz calor melhor que um copo de metal.

( ) Em um sistema de aquecimento solar, a água quente sobe naturalmente para o reservatório superior devido à sua menor densidade em relação à água fria.

( ) Dois blocos de materiais diferentes, com a mesma massa e à mesma temperatura inicial, precisarão da mesma quantidade de calor para atingir uma temperatura final igual.

( ) Dois objetos feitos do mesmo material, mas com tamanhos diferentes, precisam da mesma quantidade de calor para atingir uma temperatura final igual.

A alternativa que apresenta a resposta correta do desafio de Torrão, é:

a) F, F, V, V

b) V, V, F, F

**c) F, V, F, F**

d) V, F, F, V

e) F, V, F, V

6) Em um mundo onde a harmonia entre os elementos é tanto um ponto de equilíbrio quanto uma barreira cultural, Gota e Faísca enfrentam um desafio monumental para manter viva sua conexão improvável. Ele, feito de água, ela, de fogo: dois elementos que, por sua própria natureza, deveriam repelir-se.



Imagem 31: Mãos de Faísca e Gota

Fonte: Disney Brasil, 2024

Esse distanciamento entre os personagens se dá, principalmente, por uma grandeza físico-química muito conhecida por nós: O calor.

O calor é uma força fundamental da natureza que permeia todos os aspectos da vida na Terra. Desde os primeiros raios de sol que aquecem a superfície do planeta até o calor que sentimos ao acender uma fogueira numa noite fria, essa forma de energia desempenha um papel vital em nosso dia a dia.

Sobre as informações apresentadas e, tendo como base as discussões feitas em sala de aula, responda o que se pede.

a) Apresente a definição do conceito destacado no texto.

*R.: O calor é uma forma de energia que se transfere de um corpo ou sistema para outro devido à diferença de temperatura entre eles. Essa transferência ocorre sempre do corpo com maior temperatura para o corpo com menor temperatura, até que ambos atinjam o equilíbrio térmico (mesma temperatura).*

b) Destaque a diferença entre as moléculas que compõe o personagem Gota, quando ele está afastado de Faísca e quando ele está próximo dela. Justifique sua resposta.

*R.: A proximidade de Faísca (fogo) transfere calor para Gota (água), aumentando a energia cinética das moléculas de água. Isso faz com que as moléculas se movam mais rapidamente, podendo romper as ligações de hidrogênio e mudar o estado físico da água de líquido para gasoso. Quando Gota está afastado de Faísca, as moléculas de água permanecem em um estado de menor energia, mantendo-se no estado líquido.*

7) A simpática família de Gota adora se reunir e fazer vários experimentos que envolvam água.

Em um desses experimentos eles utilizaram um tanque com água à temperatura ambiente, água quente, água fria e corantes azul e vermelho, como apresentado na imagem a seguir:



**Imagem 32: Correntes de convecção**

Fonte: Rute Oliveira, 2020

Com base no conhecimento científico, indique qual dos dois líquidos (vermelho e azul) possui água fria e quente, respectivamente. Justifique sua resposta.

*R.: A diferença de densidade entre a água quente e a água fria gera correntes de convecção. A água quente (vermelha) sobe, enquanto a água fria (azul) desce, criando um ciclo de movimentação no tanque. Esse fenômeno é claramente observado em experimentos com corantes e é amplamente utilizado para demonstrar a transferência de calor em fluidos. Portanto, o líquido vermelho representa a água quente, e o líquido azul representa a água fria.*

8) Ao jantar com a família de Gota, Faísca se depara com um momento em que uma jarra de vidro é quebrada. Ela então surpreende a todos com sua habilidade de manipular o material utilizando o conceito de dilatação térmica.



**Imagem 33: Faísca almoçando com a família do gota**

Fonte: SlashFilm, 2023

a) Explique como ocorre o fenômeno de dilatação térmica.

*R.: O fenômeno da dilatação térmica ocorre quando um corpo (sólido, líquido ou gasoso) sofre um aumento em suas dimensões (comprimento, área ou volume) devido ao aumento da temperatura. Esse processo está diretamente relacionado ao aumento da energia cinética das partículas que compõem o material.*

b) Explique a relação existente entre a dilatação térmica e os materiais condutores térmicos.

*R.: A dilatação térmica é mais pronunciada em materiais condutores térmicos devido à sua capacidade de absorver e transferir calor rapidamente, o que aumenta a energia cinética das partículas e resulta em expansão. Essa relação é crucial em aplicações práticas, como na engenharia e na fabricação de dispositivos que dependem do controle preciso da dilatação e da condução de calor.*

c) Cite um exemplo de material condutor térmico e outro de um material isolante térmico.

*R.: Material condutor térmico: Cobre e Material isolante térmico: Isopor.*

9) Ao pegar o trem para o centro da cidade Elemento, Faísca e Gota notam que nos trilhos há pequenos intervalos de espaços.



Imagem 34: Faísca, Gelo e outros personagens no ônibus

Fonte: DeviantArt, 2023

Ambos fazem considerações sobre esses espaços.

Faísca diz que esses espaços entre dois trilhos consecutivos são menores no verão do que no inverno.

Gota diz o oposto, que esses espaços entre dois trilhos consecutivos são menores no inverno do que no verão.

Qual dos dois está certo?  
Justifique sua resposta.

*R.: Gota está correto ao afirmar que os espaços entre os trilhos são menores no inverno, pois os trilhos se contraem com o frio. Faísca, por outro lado, está enganada, já que no verão os espaços aumentam devido à dilatação térmica. Esses espaços são essenciais para evitar danos aos trilhos causados pelas variações de temperatura.*

## Seja Bem-Vindo(a) a Central City.

Aqui coisas inusitadas costumam ocorrer, mas, por sorte, temos nosso próprio herói.

### O velocista escarlate: The Flash ⚡

1) Um novo vilão aterroriza Central City. Leonard Snart era um simples ladrão de bancos que costumava ter seus planos interrompidos pelo Flash. Furioso com o herói, Leonard adquire uma tecnologia de resfriamento rápido e torna-se Capi-



Imagem 35: Flash lutando com Capitão Frio  
Fonte: IGN Africa, 2015

tão Frio. Sua arma é capaz de reduzir rapidamente corpos a temperaturas abaixo de zero.

Sabendo que toda matéria é formada por partículas, responda o que se pede.

a) Explique, a partir dos nossos estudos de física sobre movimentação das partículas, de que forma a arma congelante representa uma vantagem para Capitão Frio na batalha contra o velocista Flash.

*R.: A arma congelante do Capitão Frio reduz drasticamente a temperatura dos corpos, o que afeta diretamente a movimentação das partículas que compõem a matéria. Sabemos que a temperatura está relacionada à energia cinética das partículas: quanto maior a temperatura, maior a vibração e movimentação das partículas, e vice-versa. Ao reduzir a temperatura de um corpo, a arma diminui a energia cinética das partículas, fazendo com que elas se movimentem mais lentamente e fiquem mais próximas umas das outras.*

*No caso do Flash, isso pode ser uma grande vantagem para o Capitão Frio, pois o herói depende de sua supervelocidade, que está diretamente ligada ao funcionamento acelerado de suas células e moléculas. Se o corpo do Flash for resfriado, suas partículas perderão energia, reduzindo sua capacidade de se mover rapidamente.*

b) Um espectador da batalha disse que “o frio do gelo que saía da arma, estava passando para o Flash.” Essa informação está correta? Justifique.

*R.: A afirmação do espectador de que “o frio do gelo que saía da arma estava passando para o Flash” não está correta. Isso porque o frio, na verdade, não é uma “substância” que pode ser transferida. O que ocorre é a transferência de calor, que sempre flui do corpo com maior temperatura para o corpo com menor temperatura.*

2) De volta ao Star Labs, Barry (Flash) é convocado para ver a mais nova criação de sua equipe. Eles projetaram um novo traje para o herói a partir de uma liga metálica semelhante ao ferro. Contudo, embora forneça mais proteção que o traje atual e não afete a mobilidade, Barry se preocupa com o aumento da temperatura durante sua corrida.



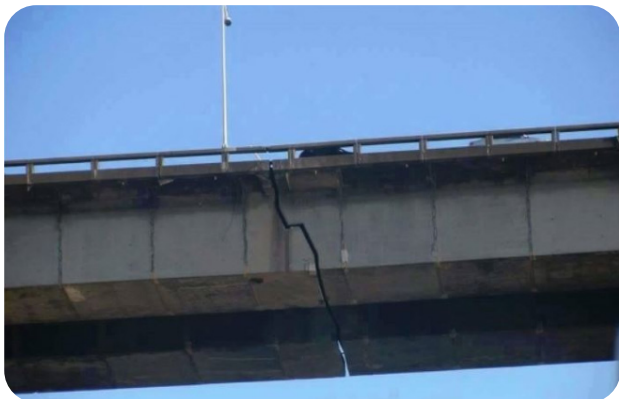
**Imagem 36: Uniforme do Flash em 3D**

Fonte: Do3D Portfolio, 2016

Explique a relação existente entre o tipo de material do novo traje e o aumento da temperatura, destacado por Barry.

*R.: A preocupação de Barry com o aumento da temperatura no novo traje de liga metálica deve-se às propriedades térmicas dos metais, como o ferro, que são bons condutores de calor. Durante a corrida, o atrito gera calor, e o traje metálico absorve e conduz essa energia rapidamente, elevando sua temperatura. Metais também possuem baixa capacidade térmica, aquecendo-se com pouca energia. Isso pode causar superaquecimento, desconforto e até queimaduras, representando um risco para o Flash ao correr em altíssimas velocidades.*

3) Em uma de suas rondas pelas cidades, Flash fica curioso ao notar espaços existentes ao longo de uma ponte (imagem abaixo). São as chamadas “juntas de expansão ou dilatação”, que têm a função de acomodar a movimentação das estruturas devido às variações de temperatura. Nosso herói nota que os pequenos intervalos são menores no verão que no inverno.



**Imagem 37: Rachadura na Ponte “Rio-Niterói”**  
Fonte: Folha Vitória, 2015

Como podemos explicar o fenômeno analisado por Flash?

**R.:** O fenômeno observado pelo Flash pode ser explicado pela dilatação térmica dos materiais. As juntas de expansão são projetadas para acomodar as variações no tamanho da ponte causadas pelas mudanças de temperatura. No verão, as altas temperaturas fazem com que os materiais da ponte se expandam, reduzindo o espaço das juntas. Já no inverno, as baixas temperaturas causam a contração dos materiais, aumentando os intervalos entre as juntas. Essas variações garantem que a estrutura da ponte não sofra danos devido às tensões térmicas.

4) Em sua mais recente investida para expandir seu exército de gorilas, o notório vilão Gorila Grodd, adversário do herói The Flash, desenvolve um satélite com o objetivo de amplificar suas habilidades mentais e transformar humanos em gorilas. Para garantir o funcionamento eficiente do satélite no espaço, Grodd incluiu um revestimento térmico especial, projetado para minimizar a perda de energia por **(I)**, já que, no vácuo espacial, a matéria é praticamente inexistente ou extremamente rarefeita. Essa condição impede a troca de calor por **(II)**, que ocorre quando porções de matéria aquecida se movem e trocam de lugar com porções de matéria menos aquecidas, ou mesmo por **(III)**, que depende da transferência de calor de partícula para partícula.



**Imagem 38: Personagem Gorilla Grodd**  
Fonte: Comic Book Resources, 2019

Assinale a alternativa que completa correta e respectivamente as lacunas.

- a) Condução, convecção e irradiação.
- b) Condução, irradiação e convecção.
- c) Irradiação, convecção e condução.**
- d) Irradiação, condução e convecção.
- e) Irradiação, condução e convecção.

5) Além de sua super velocidade, o corpo de Flash é capaz de se curar rapidamente. Esta habilidade é fundamental para que ele resista às queimaduras provocadas pelo calor produzido durante sua corrida. Assinale a alternativa que explica corretamente, a partir da física, a frase destacada.

**a) As partículas começam a vibrar mais, transmitindo energia para outras partículas próximas.**

b) As partículas começam a vibrar mais, ocorrendo transferência de energia por deslocamento de um fluido.

c) As partículas começam a vibrar mais, ocorrendo transferência de calor por ondas eletromagnéticas.

d) As partículas começam a vibrar menos ocorrendo transferência de energia por deslocamento de um fluido.

e) As partículas começam a vibrar menos, retirando energia de outras partículas próximas.



**Imagem 39: Personagem Flash**  
Fonte: UCreative, 2011



## 5.5 PROPOSTAS DE ATIVIDADES E DISCUSSÕES EM SALA DE AULA

### Explicação do fenômeno ambiental na Nação do Fogo

#### Objetivo:

Entender o impacto do uso de combustíveis fósseis e o aquecimento global.

#### Atividade sugerida:

Inicie com uma breve explicação sobre o fenômeno do aquecimento global, utilizando o exemplo da Nação do Fogo e o uso do carvão.

Apresente gráficos ou vídeos sobre a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera ao longo dos anos e como as atividades humanas, como o uso de carvão, afetam o clima.

Relacione com o conceito de efeito estufa, comparando com as práticas da Nação do Fogo.

#### Dica:

Realizar um experimento simples que simule o efeito estufa, usando uma caixa de vidro, um termômetro e uma lâmpada.

### Gases associados ao aquecimento global

#### Objetivo:

Explicar como os gases de efeito estufa, como  $\text{CO}_2$  e metano, aumentam suas concentrações na atmosfera.

#### Atividade sugerida:

Realize uma atividade com os alunos onde eles investiguem os principais gases do efeito estufa e suas fontes (indústria, desmatamento, queima de combustíveis fósseis).

Divida os alunos em grupos para discutir soluções possíveis para reduzir a emissão de gases de efeito estufa.

#### Dica:

Use diagramas do ciclo do carbono para mostrar a relação entre os gases de efeito estufa e as mudanças climáticas.

## Funcionamento de máquinas térmicas

### Objetivo:

Compreender o funcionamento de máquinas térmicas, como as utilizadas pela Nação do Fogo.

### Atividade sugerida:

Introduza o conceito de máquinas térmicas com um vídeo ou animação que mostre como essas máquinas convertem calor em energia.

Realize um experimento simples utilizando uma máquina térmica pequena, como uma chaleira elétrica ou uma lata de refrigerante com água dentro e um catavento.

### Dica:

Relacione o funcionamento dessas máquinas com o conceito de termodinâmica e conversão de energia.

## Processos ambientais na Tribo da Água

### Objetivo:

Identificar o fenômeno de eutrofização nas águas da Tribo da Água e as causas humanas.

### Atividade sugerida:

Explique o fenômeno de eutrofização e como a poluição pode afetar a qualidade da água.

Use imagens ou vídeos sobre lagos e rios poluídos para ilustrar o impacto da agricultura intensiva e poluição industrial.

### Dica:

Proponha uma pesquisa em campo sobre a qualidade da água local ou simule a eutrofização em um recipiente com água e nutrientes.

## Combustíveis fósseis

### Objetivo:

Diferenciar combustíveis renováveis e não renováveis.

### Atividade sugerida:

Explique os conceitos de combustíveis renováveis e não renováveis, utilizando exemplos práticos de nosso cotidiano.

Proponha aos alunos uma atividade em que eles classifiquem diferentes fontes de energia (como gás natural, carvão, energia solar e eólica) e discutam suas vantagens e desvantagens.

### Dica:

Use modelos de centrais de energia e como elas operam com combustíveis fósseis, comparando com fontes alternativas como energia solar e eólica.

## Transferência de calor (condução, convecção e irradiação)

### Objetivo:

Explorar os diferentes modos de transferência de calor.

### Atividade sugerida:

Divida os alunos em grupos para investigar os três tipos de transferência de calor (condução, convecção e irradiação) e realizar experimentos simples demonstrando cada um desses processos.

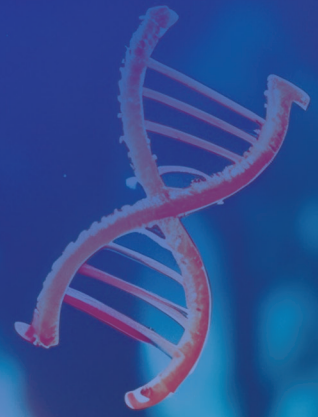
Relacione com o contexto da Cidade Elemento, onde diferentes elementos possuem características distintas de condutividade térmica.

Contextualize a atividade com a história de The Flash, onde vilões como o Capitão Frio e o Mestre dos Espelhos utilizam habilidades baseadas em controle térmico e manipulação de materiais.

### Dica:

Faça uma experiência com diferentes materiais (metal, madeira, vidro) para comparar a condução térmica de calor.

# 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS





O produto educacional *Ciências em Cena: Avaliando a Aprendizagem com Animações – Um Guia Didático* tem como objetivo principal oferecer ao professor de Ciências do Ensino Fundamental anos finais uma ferramenta prática e acessível para a condução de suas aulas de forma dinâmica e interativa. A proposta deste guia é utilizar animações infantis como recurso pedagógico para ilustrar e contextualizar conceitos científicos, aproximando os conteúdos das vivências e interesses dos alunos, facilitando assim o processo de aprendizagem.

É importante destacar que o guia não tem a intenção de ser um material fechado ou prescritivo, mas sim uma fonte de inspiração para os educadores. As sugestões de uso apresentadas, com base em questões e animações previamente selecionadas, são apenas um ponto de partida. O principal objetivo é incentivar os professores a criar suas próprias questões e a utilizar outras animações que se alinhem ao universo dos alunos, sempre levando em conta os interesses e as necessidades de aprendizagem da turma. Essa abordagem permite uma personalização do ensino, favorecendo a criatividade do docente na construção

de um ambiente de aprendizagem mais estimulante e eficaz.

Além disso, é fundamental que os professores envolvam os alunos no processo de visualização das animações, seja durante as aulas, seja por meio de atividades que incentivem os estudantes a assistirem aos vídeos em casa. A interação com as animações fora do contexto imediato da sala de aula contribui para um maior aprofundamento dos conteúdos discutidos. Dessa maneira, os alunos terão a oportunidade de refletir sobre os conceitos científicos, tornando a aprendizagem mais significativa e contextualizada com o conteúdo apresentado nas questões.

Este guia busca, portanto, não só facilitar a prática pedagógica, mas também despertar nos educadores o desejo de explorar novas possibilidades de ensino, criando um ambiente que integre teoria e prática de forma criativa e envolvente. Espera-se que este material inspire e motive os professores a utilizar animações como um recurso didático mais presente e constante em suas aulas, enriquecendo o processo de aprendizagem e tornando-o mais prazeroso e conectado com o universo dos estudantes.

# 7 REFERÊNCIAS



BRANDÃO, Lucas de Esquivel Dias; DA MATTA, Roberta Rodrigues; DE BARROS, Marcelo Diniz Monteiro. As potencialidades do filme “procurando Dory” para o ensino de ciências e biologia. **Interfaces da Educação**, v. 8, n. 24, p. 172-201, 2017. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/2124>. Acesso em: 10 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 jan. 2025.

DE ANDRADE, Vanessa et al. **O papel do desenho na construção de explicações científicas acerca de fenômenos da química: um estudo com alunos do 8.º ano**. Tese (Doutorado em Educação e Didática das Ciências) – Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. Lisboa, p. 205. 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/58365>. Acesso em: 12 jan. 2025.

NERY, Aline Silva Dejesi.; PEREIRA, Willian Alves; SILVA, José Antônio Dias. As potencialidades da animação O Rei Leão como recurso didático no ensino de ciências e biologia. **Revista a bruxa**, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2020.

SILVA, Josineide Alves. Cinema e educação: o uso de filmes na escola. **Revista Intersaberes**, v. 9, n. 18, p. 361-373, 2014.



### **JANSSEN MARQUES DE VASCONCELOS**

Formado em Ciências Biológicas- Licenciatura pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Pós graduado em Metodologia do Ensino de Biologia. Tem experiência na área de Zoologia, com ênfase em Zoologia de Artrópodes. Atualmente professor do Colégio Franco, atuando como professor do ensino fundamental II e ensino médio, professor do Colégio pH, trabalhando como professor de ciências (fundamental) e biologia do ensino médio, pré-vestibular e em aulas específicas para medicina. Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, na Universidade Federal Fluminense (UFF).



### **JORGE CARDOSO MESSEDER**

Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal Fluminense (UFF), mestrado e doutorado em Química pelo Instituto Militar de Engenharia (IME). Atualmente é professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) onde desenvolve trabalhos nas áreas de Ensino de Ciências/Química nos cursos de Licenciatura em Química e Pós-graduação em Ensino de Ciências (PROPEC). Integra o corpo docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza da Universidade Federal Fluminense (UFF/PPECN). Líder do Grupo de Pesquisa Rotas Metodológicas para o Ensino de Ciências - RoMEC (<http://romec.com.br/>).



**CIÊNCIAS EM  
CENA: AVALIANDO  
A APRENDIZAGEM  
COM ANIMAÇÕES  
—  
UM GUIA DIDÁTICO**

