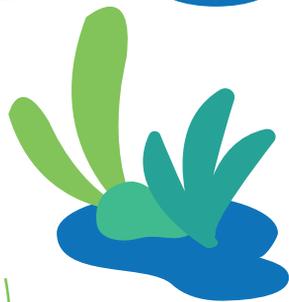
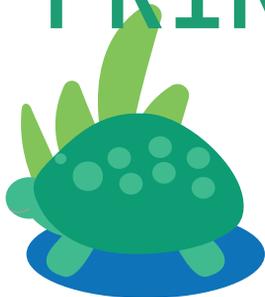


# EXPOSIÇÃO PRINCIPAL



EIXO TEMÁTICO

# MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE





**03 COMO USAR ESTE MATERIAL****06 MAPA****08 INTRODUÇÃO****16 JUSTIFICATIVA****20 ÁTRIO**

Como eram a biodiversidade e o meio ambiente desta região no passado?

**24 TERREIRO DE****CURIOSIDADES**

Como as condições ambientais influenciam as formas de vida na terra?

**27 COSMOS**

Onde e quando começou a vida em nosso planeta? Será que existe vida fora da Terra?

**31 CUBO DA MATÉRIA**

Qual a importância dos “quatro oceanos” para a biodiversidade?

**36 CUBO DA VIDA**

O que é um ecossistema? Somos parte do ecossistema da baía de Guanabara?

**39 CUBO DO PENSAMENTO**

Como as culturas se relacionam de formas diferentes com o meio ambiente?

**42 ANTROPOCENO**

Como o nosso jeito de viver impacta o planeta?

**45 AMANHÃS**

Que amanhã pretendemos entregar às próximas gerações de seres vivos?

**46 NÓS**

Como podemos ajudar na preservação do planeta?

## **PARTICIPE**

Este é um material de trabalho e está sempre em desenvolvimento. Assim como o presente roteiro foi elaborado a partir da experiência dos educadores, novas experiências poderão proporcionar melhorias e abordagens alternativas. Portanto, fique à vontade para fazer suas anotações e dividir seus comentários com a equipe. Sugestões de professores e outras pessoas externas ao Museu também são muito bem-vindas.



# Como usar este material

O presente guia foi elaborado pelos educadores do Museu do Amanhã para a exposição principal. Ele é dirigido para estudantes do Ensino Fundamental I, mas pode ser adaptado para séries mais adiantadas caso haja interesse do professor.

O roteiro é baseado em perguntas orientadoras próprias para cada espaço, que ajudam a conduzir a abordagem dos temas com os estudantes. Há muitas informações de conteúdo para aprofundar e ajudar o educador a construir um sólido conhecimento sobre o tema. Além disso, há explicações adicionais sobre conceitos e termos que surgem ao longo do texto.

No roteiro também são sugeridas atividades que podem ser realizadas ao longo da exposição principal.



## EIXOS TEMÁTICOS

Nesta publicação é apresentada a proposta de roteiro e de atividades para o tema Biodiversidade e Meio Ambiente.



## MAPA

Utilize o mapa com indicação das atividades pertinentes a cada área da exposição principal.



## FICHAS DE ATIVIDADES

Foram desenvolvidas fichas com sugestões de atividades que podem ser realizadas pelo professor em sala de aula, ao longo da visita ou em atividades especiais com a turma de estudantes ou mesmo de público avulso.

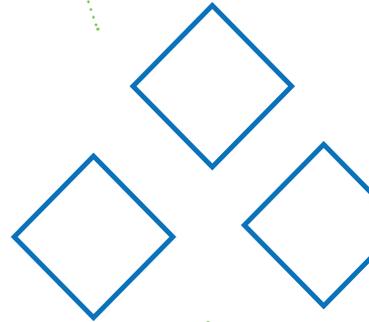
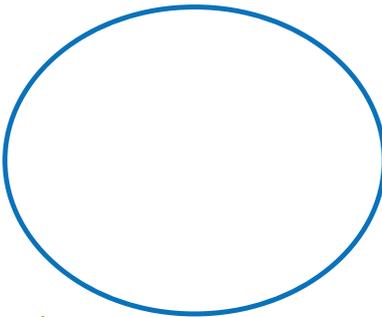
# MAPA

---

Espere um pouco, já vai chegar a sua vez e a do seu grupo. São apenas 12 minutos.

Essas telas são ótimas para obter mais informações. Se quiser usá-las administre o tempo disponível [2 horas].

Nos três cubos não se deve usar flash ao tirar foto. Tome cuidado com os espelhos do Cubo do Pensamento.

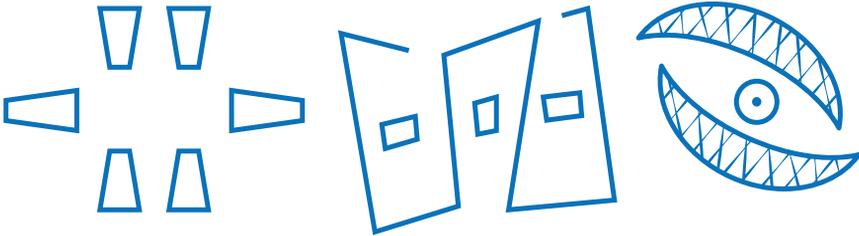


Se quiser que o tempo de espera passe rápido, aproveite as maquetes da Galeria das Formas para conversar sobre a área em torno do museu.

Aproveite os espaços entre as áreas para brincar, jogar, explorar o chão, os textos das paredes. Se quiser sentar ou deitar no chão, fique à vontade!

Explore as cavernas do Antropoceno!

Convide o grupo a refletir sobre os amanhãs possíveis. Seja em pé, em roda, deitados ou sentados no chão.



A grande área Amanhãs é composta por três jogos interativos. Use-os para tornar palpável o tema que está abordando durante a visita.

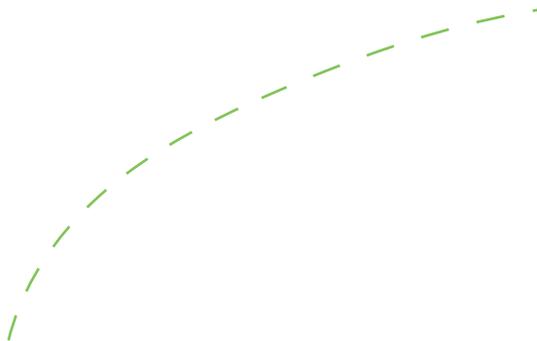
Ao final da exposição chame o grupo para admirar a linda paisagem no Belvedere.



# INTRODUÇÃO

---

MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

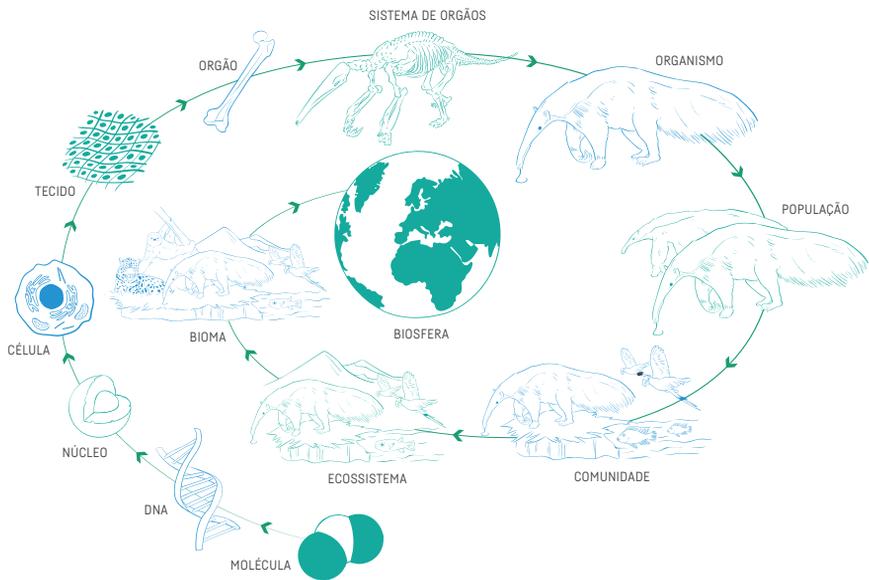


Compreender a biodiversidade e as espécies que habitam e interagem com o ambiente é um dos principais objetivos do eixo temático “Meio Ambiente e Biodiversidade”. Ele possibilita que, por meio de brincadeiras e atividades, os visitantes percebam e se incluam neste processo complexo com seus impactos e consequências.

A definição de **biodiversidade** dada pelo Fundo Mundial para a Natureza [1989] é: “a riqueza da vida na terra, os milhões de plantas, animais e micro-organismos, os genes que eles contêm e os intrincados ecossistemas que eles ajudam a construir no meio ambiente”. Portanto, a diversidade biológica inclui toda a gama de organismos na Terra, desde as bactérias e protistas até reinos multicelulares de plantas, animais e fungos. Em uma escala mais precisa, a diversidade biológica inclui a variação genética dentre as espécies, tanto entre as populações geograficamente separadas como entre os indivíduos de uma mesma população.

O **meio ambiente** é um sistema formado por elementos naturais e artificiais relacionados entre si, que podem sofrer modificações. Pode-se dizer que o meio ambiente inclui fatores físicos ou abióticos (como o clima e a geologia), biológicos ou bióticos (a população humana, a flora, a fauna) e socioeconômicos (urbanização e os conflitos sociais). Dá-se o nome de ecossistema ao conjunto formado por





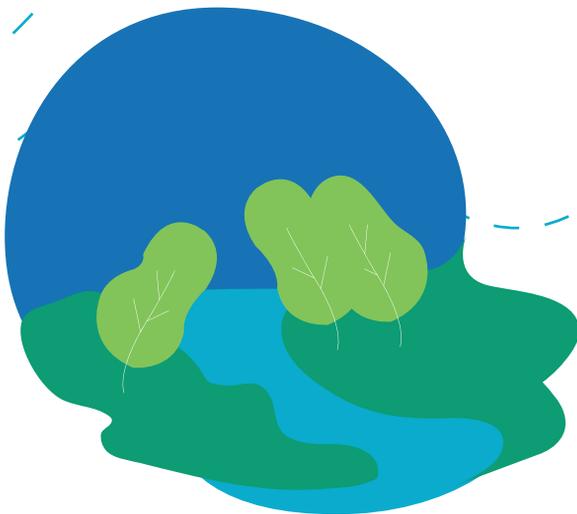
**MOLÉCULA:** É a menor parte de uma substância com características e propriedades químicas. **DNA:** Composto orgânico que contém as informações genéticas dos seres vivos. **NÚCLEO:** É a unidade que abriga o DNA da célula. **CÉLULA:** Unidade morfológica e funcional dos seres vivos. **TECIDO:** Células e substância intercelular que interagem para realizar suas funções. **ÓRGÃO:** Conjunto de tecidos que interagem para a execução das suas funções. **SISTEMA:** Conjunto de órgãos. **ORGANISMO:** Conjunto de sistemas. **POPULAÇÃO:** Organismos da mesma espécie que vivem em um mesmo local ao mesmo tempo. **COMUNIDADE:** Populações de diferentes espécies que vivem em um mesmo local ao mesmo tempo. **ECOSSISTEMA:** Conjunto dos fatores bióticos (diversas comunidades) e abióticos (luz, água, solo, temperatura, etc). **BIOMA:** Conjunto de seres vivos de uma área adaptado às condições ecológicas de uma certa região. **BIOSFERA:** Conjunto de todos os ecossistemas da Terra.

todos os fatores bióticos (relações ecológicas, tais como a predação, o parasitismo ou competição, ou seja, entre os seres vivos) de uma área e pelos fatores abióticos (aspectos físicos, químicos ou físico-químicos, tais como a luz, a temperatura e o vento) do meio ambiente. O **ecossistema** é uma comunidade de seres vivos de diferentes espécies com os respectivos processos vitais inter-relacionados.

Em perspectiva, há outras possibilidades de análise sobre o termo “meio ambiente”. Separar o binômio

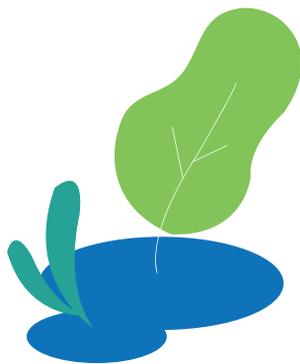
também é importante. Meio é instrumento, veículo, curso, metade ou parte de um todo e que, por vezes, é entendido como finalidade e totalidade [“meios de transporte”, “meios de comunicação”, “meio ambiente”]. Meio é a potência.

E ambiente? É o lugar onde estamos. Estamos onde nos sentimos (bem ou mal). Assim, não devemos confundir ambiente com território. Um mesmo território pode nos proporcionar diferentes ambientes, formas de estar. Portanto, como disse o geógrafo Milton Santos, território não é um lugar. Meio é que mais se aproxima de lugar. Pense na quantidade de adolescentes que não estão à vontade no território da casa, no seio familiar, mas que encontram num pedacinho da casa ou do parentesco uma forma mais leve de existir, um verdadeiro ambiente, uma maneira de se sentir bem no meio familiar. Nesse sentido, ambiente pode ser entendido por “como a gente se sente”.



Se ambiente é como nos sentimos e meio é o território potencialmente útil, ampliamos um pouco o entendimento sobre meio ambiente. Sendo assim, é cabível acreditar que mudanças comportamentais nos levarão às alterações ambientais positivas/negativas. Quanto melhor a relação com o meio, melhor o efeito sobre o ambiente. O contrário também é real. E nós, humanos, somos, ao mesmo tempo, meio e ambiente. Somos um universo de possibilidades.

A **Mata Atlântica** é um complexo bioma (conjunto de diferentes ecossistemas, as comunidades biológicas, organismos da fauna e da flora, como florestas tropicais úmidas, tundras, savanas, desertos árticos, florestas pluviais, subtropicais ou temperadas) formado por múltiplos ecossistemas como: praias, restingas, dunas, costões rochosos, ilhas oceânicas, manguezais e campos de altitude. Esse bioma apresenta dois tipos principais de vegetação: Floresta Ombrófila Densa (mata com vegetação sempre verde e árvores de até 40m de altura, densa população de arbustos e com chuvas a maior parte do ano), que se estende por todo o litoral, cobrindo planícies até elevações acima de mil metros de altitude nas cadeias montanhosas do leste brasileiro, com o clima úmido ao longo do ano; e a Floresta Estacional Semidecidual (florestas com taxa de 20% a 50% de árvores que perdem suas folhas em períodos de seca), que está presente em regiões com clima sazonal, com duas estações bem definidas: chuvosa e seca.

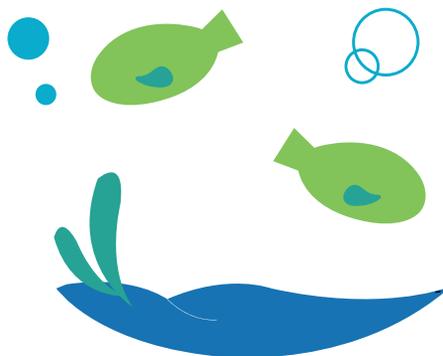


O bioma Mata Atlântica é considerado um dos principais hotspots [área de relevância ecológica que possui vegetação diferenciada da restante, abrigando espécies endêmicas, ou seja, que só existem naquela região] mundiais de biodiversidade e, apesar da drástica redução de sua área desde o período colonial brasileiro, ainda abriga uma elevada taxa de endemismos devido ao seu mosaico de diversidade ambiental, em especial no ambiente da floresta ombrófila. Esta formação florestal, no estado do Rio de Janeiro, está reduzida a 17% de sua área original, ficando concentrada em grandes blocos remanescentes vegetacionais e nos reduzidos e dispersos fragmentos, sendo de grande importância a sua preservação e recuperação.



Essa grande perda de diversidade se deve à intensa exploração de recursos e ao crescimento da ocupação humana sobre essas áreas, ambos em ritmo acelerado nos últimos cinquenta anos. Além disso, as áreas restantes da floresta atlântica incluem não só as poucas formações de floresta restantes, como também florestas cultivadas com espécies exóticas [não nativas], o que empobrece ainda mais sua composição florística. Por exemplo: há espécies, como a jaqueira, introduzida pelo ser humano na Mata Atlântica, que liberam toxinas no solo e prejudicam a reprodução natural de espécies locais. Algumas dessas espécies locais servem de alimentos para determinadas espécies animais. Como o fruto da jaqueira é muito saboroso, esses animais abandonam a alimentação anterior e, com isso, espalham suas sementes [de fácil germinação] pelo território, assim, empobrecendo a diversidade de espécies.

A problemática ambiental, incluindo a preocupação com a qualidade e a quantidade de água disponível, tem ocupado agendas políticas internacionais nas últimas décadas. O município do Rio de Janeiro se desenvolveu às margens da baía de Guanabara, e a capacidade de renovação foi superada em alguns pontos da baía, onde a renovação e a circulação de suas águas ficaram prejudicadas ou ineficientes devido aos assoreamentos e aterros nas margens. Isto resultou na degradação dessas áreas, diminuição da qualidade ambiental, contribuindo com a redução da qualidade de vida da população que vive dos seus recursos naturais. A bacia hidrográfica da baía de Guanabara atinge uma das áreas mais expressivas do país, socioeconomicamente e culturalmente. Atualmente, a biodiversidade da baía está reduzida, mas, apesar de todos os impactos que tem sofrido, ainda abriga diversas espécies de peixes, raias, ouriços-do-mar e uma população de botos-cinza. O documentário Baía urbana nos mostra que a baía ainda vive, mas que são necessárias políticas públicas para a redução da poluição.



### MATA ATLÂNTICA



COBERTURA  
EM 1500



COBERTURA  
REMANESCENTE  
[12%]

FONTE [HTTPS://WWW.SOSMA.ORG.BR/NOSSAS-CAUSAS/RECUPERACAO-DA-FLORESTA/](https://www.sosma.org.br/nossas-causas/recuperacao-da-floresta/)



# JUSTIFICATIVA

---

Atualmente, as questões ambientais são discutidas com mais intensidade, devido à preocupação com os graves problemas causados pela forte exploração dos recursos naturais. Assim, a comunidade científica internacional, governos e entidades não governamentais ambientalistas alertam para a perda da diversidade biológica em todo o mundo, sobretudo nas regiões tropicais.

A biodiversidade sofre constantemente com a ameaça antrópica (humana); a degradação biótica que afeta nosso planeta advém da ação humana, baseada numa exploração irresponsável dos recursos naturais aliada a um expressivo aumento populacional e a desigualdade na distribuição de riqueza. Ou seja, ao pensarmos acerca das questões atinentes ao meio ambiente e à biodiversidade, precisamos ter em mente que estão envolvidos aspectos sociais, econômicos, culturais e científicos.

Neste sentido, há três razões principais capazes de justificar a preocupação com a conservação da diversidade biológica:

- 1) acredita-se que a diversidade biológica é uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas;
- 2) entende-se que a diversidade biológica representa um imenso potencial de uso econômico, por exemplo, no cenário da biotecnologia;
- 3) defende-se que a diversidade biológica esteja se deteriorando, com aumento da taxa de extinção de espécies, devido às atividades antrópicas.

Assim, reconhecendo que há falta de conhecimento, percepção, identificação e aplicabilidade sobre os ecossistemas naturais, impõe-se a exigência de atuar em prol da conscientização ambiental. Consequência disso é a necessidade da promoção de uma educação crítica perante as transformações sociais e os aspectos ambientais, que seja capaz de reconhecer o indivíduo como parte do ambiente.



# OBJETIVOS

---

## O QUE SE PRETENDE ABORDAR?

**Entender** a interdependência entre tudo o que nos rodeia e também nos preenche.

**Discutir**, a partir das relações ecológicas, diferentes ecossistemas, nichos e ambientes.

**Debater** acerca da disponibilidade dos recursos naturais, espécies [nativas ou exóticas] e alimentos pelo planeta, atentando-se para sua distribuição.

**Perceber**, a partir de várias culturas, as diferentes maneiras de interação entre meio ambiente e humanidade ao longo da história.

**Estimular** a reflexão sobre como, atualmente, nos relacionamos com o meio ambiente, reconhecendo a importância de sua preservação para a sobrevivência humana.

**Engajar** os participantes a desenvolver e promover ações em seu cotidiano em favor da preservação do meio ambiente e da biodiversidade.

## ÁTRIO

---

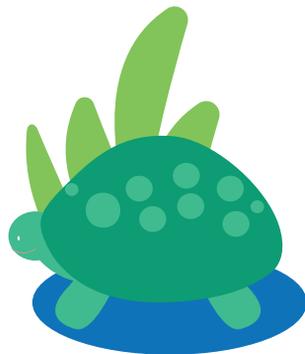
# Como eram a biodiversidade e o meio ambiente desta região no passado?

Todo lugar tem sua própria história. As ruas, estradas, nomes de praças, todos têm um conto para contar. As histórias constroem um passado, apresentam o presente e projetam o futuro. Por esse motivo, é importante fazer uma breve passagem no tempo para entender seus motivos e consequências.

Os portugueses, ao chegar no Rio de Janeiro, nararam um cenário repleto de riquezas naturais, responsáveis justamente por favorecer a ocupação da região. Todavia, ao longo dos últimos cinco séculos, o desenvolvimento da Região Metropolitana no entorno da baía de Guanabara, provocou a destruição de boa parte destes recursos, nos colocando hoje sob ameaça de esgotamento deste ecossistema.



Ficha de atividade  
**(DES)MATA**



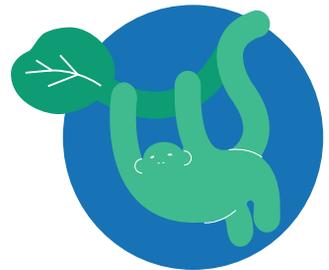
## O ECOSSISTEMA DA BAÍA DE GUANABARA



Mapa presente no Cubo da Vida

A região concentra 80% da população total do estado (estimada em 17 milhões de habitantes, IBGE), distribuída em 16 municípios sendo dez totalmente integrados à bacia sendo dez (Duque de Caxias, Mesquita, São João de Meriti, Belford Roxo, Nilópolis, São Gonçalo, Magé, Guapimirim, Itaboraí e Tanguá) e seis de forma parcial (Rio de Janeiro, Niterói, Nova Iguaçu, Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito e Petrópolis).

Os problemas atuais na baía resultam de cinco séculos de ocupação em que os interesses econômicos falaram mais alto e levaram a uma violenta exploração dos recursos hídricos, comprometendo, inclusive, a qualidade da bacia hidrográfica da baía de Guanabara como um todo. Eis que os rios que alimentam a baía sofreram com degradações e intervenções,



as quais retificaram seus cursos, acelerando a corrente, arrastando maiores quantidades de sedimentos e, por consequência, provocando grande parte de seu assoreamento.

A poluição na baía de Guanabara demonstra como tudo está conectado na natureza, onde a promoção de uma urbanização não planejada, atrelada a uma ou à má gestão de resíduos, é capaz de comprometer ecossistemas importantes. A baía de Guanabara se beneficia do contato com o oceano Atlântico, para renovar as suas águas. Mas há locais onde a quantidade de contaminantes é muito alta, tornando este processo ineficiente, afetando-se até mesmo as praias com índices negativos de balneabilidade.

Ao acolher o grupo de estudantes no Átrio, pode-se iniciar a conversa abordando a sua compreensão de meio ambiente e biodiversidade, levantando assim a sua familiaridade com o tema. É interessante reconstruir com eles o caminho que eles percorreram ao longo da praça para chegar ao Museu do Amanhã, mapeando as formas de vida encontradas a partir de suas percepções. Em linhas gerais, os grupos costumam destacar a presença de cachorros e aves, sobretudo pombos, e dificilmente os olhares alcançam a vida que existe dentro da baía que nos rodeia e atravessa. Pode-se fazer uso da maquete do entorno do



### **BOTO-CINZA**

O brasão da cidade do Rio de Janeiro é representado por um escudo português que faz alusão à colonização portuguesa no Brasil e a lealdade do Rio à coroa, representada pela cor azul. O brasão também tem três flechas. Elas fazem referência às flechas que feriram São Sebastião, o padroeiro da cidade. Para completar a imagem, há um ramo de louros e outro de carvalho que significam vitória e força. Os dois botos representam o Rio de Janeiro como sendo uma cidade marítima. A escolha do boto-cinza como símbolo da cidade se deve a sua forte presença na baía de Guanabara.



museu, presente na Galeria das Formas, para apontar as áreas aterradas ao longo dos séculos, por exemplo, e assim pensar suas consequências para o meio ambiente e para a biodiversidade da baía de Guanabara: mudanças no ecossistema, aumento da concentração populacional, maior produção de resíduos.

Um exemplo recente a ser trabalhado diz respeito ao caso dos botos-cinza, símbolo da cidade maravilhosa. Segundo levantamento realizado pelo Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores (Maqua) da Faculdade de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), atualmente 38 botos-cinza vivem nas águas da baía de Guanabara, um número absurdamente inferior aos quatrocentos estimados em 1985. Estudiosos ainda ponderam que, se nada for feito nos próximos vinte anos, estaremos diante de uma possível extinção desta espécie nas águas da baía.



## **GLOBO NO ÁTRIO**

---

# Como as condições ambientais influenciam as formas de vida na terra?



Os sinais vitais do Globo, pendurado no centro do Átrio onde recebemos o público, atrai a atenção. A demonstração, por meio do Globo, de que o planeta é interligado e que qualquer pedacinho faz parte desse emaranhado de conexões facilita a visualização do que seria uma abstração de enorme complexidade.

O meio ambiente relaciona-se diretamente com a biodiversidade, sendo o meio responsável por disponibilizar todos os recursos naturais necessários à existência de vida tal qual a conhecemos. Quanto maior for a quantidade de recursos presentes no meio ambiente, maior também será a biodiversidade. Para tanto, devemos considerar os recursos naturais como sendo os solos, a água e os nutrientes, que, combinados ao clima, favo-

recem toda a diversidade de micro-organismos, plantas, insetos e animais.

Aqui se revela a teoria de Darwin de adaptação das espécies, que demonstra, por exemplo, que, em um ambiente gelado, com clima bem hostil, a biodiversidade tende a ser menor do que em um cenário tropical. O mesmo acontece em um deserto, onde a temperatura é bem elevada e os recursos naturais são mais escassos. Assim sendo, todos os seres vivos precisam se adaptar às condições do meio ambiente, sejam elas moderadas ou extremas.

Enquanto se espera a sessão do Cosmos, pode-se utilizar o grande globo para pensar com as crianças os fenômenos ali retratados. Ao olhar para o Globo, a primeira coisa que salta aos olhos é: a Terra gira! Nessa faixa etária, eles já estudaram os movimentos de rotação e translação e têm ali uma oportunidade de ver parte deles concretizado, pois a observação permite vivenciar visualmente a passagem do dia e da noite, e as estações do ano. Após, dirija a atenção às peculiaridades de cada lugar do planeta, por exemplo: o tamanho dos continentes, suas distâncias, e a previsão de como serão no futuro com seu lento deslocamento - abordando desde a **Pangeia** aos possíveis cenários para o amanhã do

### **Atenção educador!**

O Globo não mostra a Pangeia, mas os cenários futuros decorrente da movimentação dos continentes.

## **PANGEIA**

Segundo a Teoria da Deriva Continente, há 200 milhões de anos existia somente um supercontinente: a Pangeia, e um gigantesco oceano chamado Pantalassa. O supercontinente teria se fragmentado há 130 milhões de anos em Laurásia (América do Norte e Eurásia) e Gondwana (América do Sul, África, Índia, Austrália e Antártida). Há 84 milhões de anos, ocorreu a separação entre a América do Norte e a Eurásia e entre a América do Sul, África, Oceania e Índia - que se tornou uma ilha no oceano Índico. Por fim, a Índia colidiu com a Ásia, juntando-se ao continente.

## **TEORIA DA EVOLUÇÃO**

Em 1859, Charles Darwin publicou, pela primeira vez, sobre a "Teoria da Evolução", que afirma ser o ambiente, através da seleção natural, que determina as características físicas dos indivíduos ou suas variações, provando que os organismos mais bem adaptados a esse ambiente têm maior chance de sobrevivência e, conseqüentemente, lhes permitindo deixar um número maior de descendentes. Assim, os organismos mais bem adaptados são selecionados (escolhidos) pelo meio ambiente e, ao longo das gerações e com a atuação da seleção natural, mantêm ou melhoram seu grau de adaptação, fixando suas características no ambiente.

planeta, ou mesmo a distribuição de relevos, onde há terremotos, onde há gelo, entre outros.

Enfim, é uma ótima oportunidade para se trabalhar como os fatores ambientais podem influenciar na vida de cada lugar e introduzir aspectos da **teoria da evolução**. Por exemplo, pensar com eles o caso dos **ursos polares**. Eles têm o pelo branco para se disfarçar no ambiente e se proteger, mas, por baixo do pelo tem a pele negra. Esta serve para atrair maior radiação solar e, assim, aumentar o calor corporal, uma vez que, vivendo no Ártico, precisam adequar-se e sobreviver a temperaturas baixíssimas.

## URSOS POLARES

Eles evoluíram a partir de ursos castanhos (ursos arctos) durante o Pleistoceno. O fóssil mais antigo conhecido data de 100.000 anos e foi encontrado nos Jardins Kew, de Londres. Os molares e pré-molares desse animal eram mais aguçados e com orla denteada ao contrário dos demais ursos, revelando uma rápida evolução para uma alimentação carnívora. São plantígrados, com cinco dedos armados de garras não retráteis. As patas anteriores são largas e espalmadas, adaptadas à natação, mas os dedos não apresentam membranas interdigitais. Na água, as patas posteriores servem apenas de leme.



## COSMOS

---

# Onde e quando começou a vida em nosso planeta? Será que existe vida fora da Terra?

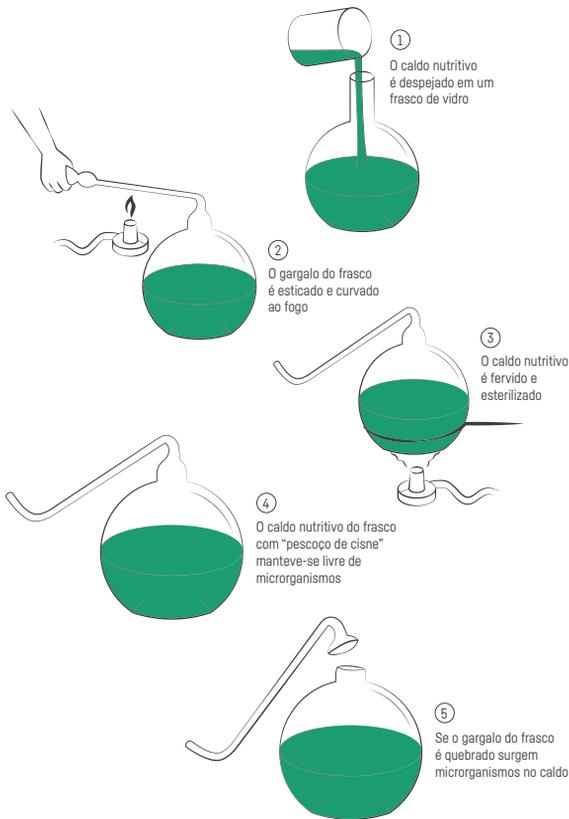
Desde os primórdios, a humanidade busca por explicações acerca da origem do mundo e, por conseguinte, sobre o surgimento da vida. Aristóteles, filósofo grego que viveu entre os anos 384 a 322 a.C., já buscava por argumentos capazes de superar as explicações mitológicas apresentadas para estes questionamentos, tendo sido, inclusive muito importante na construção da **teoria da abiogênese**, aumentando e sustentando a sua aceitação social. Antes de 1880, a maioria das pessoas acreditava no "vitalismo", baseado na ideia de que todos os seres vivos eram dotados de uma propriedade mágica que os diferenciava de objetos inanimados.

Um dos avanços científicos mais importantes se deu no século XIX com a teoria da evolução, de

### TEORIA DA ABIOGÊNESE

Conhecida como "Geração espontânea", surgiu com Aristóteles, que defendia o aparecimento da vida a partir da matéria bruta de maneira contínua. Segundo o filósofo, a matéria bruta detinha um "princípio ativo" responsável por formar os seres vivos diante de um cenário de condições favoráveis. Logo, o princípio ativo era responsável pelo desenvolvimento de um novo organismo. Tal teoria era corroborada por vários fenômenos que eram observados, tais como: o surgimento de larvas na carne crua exposta ao ar livre, ou mesmo os girinos que surgiam em poças d'água.

Charles Darwin, que defendia termos todos surgido de um único antepassado comum. No entanto, a teoria não conseguia explicar como o primeiro organismo surgiu. Somente em meados do século XIX, teremos, com **Pasteur**, a refutação da teoria da abiogênese e a introdução da teoria da biogênese, a partir do seu experimento com os frascos com “pescoço de cisne”.



## LOUIS PASTEUR

[1822 - 1895], cientista francês, realizou o experimento a partir de quatro frascos, com gargalos longos e curvos, preenchidos com “caldos nutritivos”. Em seguida, ferveu o caldo de cada frasco, até que saísse vapor dos gargalos, deixando-os esfriar. Observou todos os frascos em contato direto com o ar, nenhum apresentava micro-organismos. Então, quebrou o gargalo de alguns frascos e observou, nestes, que, em poucos dias, os caldos estavam repletos de micro-organismos. Nos frascos de gargalo curvo e longo, os micro-organismos não conseguiram chegar ao líquido, eram retidos no “filtro” das gotículas de água que se formaram no “pescoço” do frasco durante o resfriamento. Nos frascos com “pescoço” quebrado não se formou o “filtro” de vapor, deixando o líquido vulnerável aos micro-organismos, que, em contato com o líquido, encontraram condições adequadas para o seu desenvolvimento.

---

Teoria da biogênese: teste com o pescoço dos frascos de cisne

Mais tarde, **Oparin** desenvolveu uma nova teoria apontando o surgimento da vida através de uma evolução química, corroborado por Haldane. Ainda foi discutida outra teoria, que propunha o surgimento da vida a partir de outros planetas, a chamada **Pansperina**.

Ao final da experiência do Cosmos, na sua lateral, podemos sentar em roda para conversar sobre o filme. Uma estratégia interessante é recuperar, com os estudantes, a ordem cronológica, percebendo sobretudo aquilo que mais chamou a atenção deles. Neste sentido, pode-se fazer uso de uma pergunta instigadora: quando a vida aparece pela primeira vez no filme?

Nessa faixa etária, a passagem das bactérias e micro-organismos retratada no filme não é óbvia e, por vezes, pode ser ignorada ou associada a outros fa-

## PANSPERINA

No início do século XX, cientistas propuseram que a Terra teria sido povoada por seres vivos a partir de outros planetas, a partir de meteoritos e poeira cósmica. Em 1996, um meteorito foi encontrado na Antártida – ALH84001 – com 4,5 bilhões de anos, vindo de Marte, viajando pelo espaço por 16 bilhões de anos. Isso levou os cientistas a voltar a debater a hipótese, após uma análise revelar a presença de hidrocarbonatos

policíclicos aromáticos (HPAs), Carbonato e Magnetita. Os carbonatos indicam presença de água e as magnetitas são semelhantes às encontradas em fósseis de bactérias, os HPAs se parecem com os produzidos por micróbios em decomposição. Os carbonatos indicam presença de água e as magnetitas são semelhantes às encontradas em fósseis de bactérias. Já os HPAs se parecem com os produzidos por micróbios em decomposição.

## ALEKSANDER OPARIN

[1894-1980], cientista russo, propôs a Teoria da “Sopa Primordial”, segundo a qual a evolução de compostos químicos inorgânicos, combinados a outros tipos de moléculas orgânicas simples (como aminoácidos, carboidratos, bases nitrogenadas) e moléculas mais complexas (lipídeos, ácidos nucleicos, proteínas) agruparam-se formando estruturas complexas que originaram os seres vivos. Tal teoria foi testada por Stanley Lloyd Miller [1930-2007], cientista norte-americano, que montou em um laboratório um sistema que simulava as condições da atmosfera primitiva. O experimento usava tubos e balões de vidro interligados, aos quais adicionaram-se compostos existentes na atmosfera primitiva, que seriam, segundo Oparin: amônia (NH<sub>3</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), hidrogênio (H<sub>2</sub>) e vapor de água (H<sub>2</sub>O). O sistema foi aquecido e recebeu descargas elétricas, simulando a temperatura elevada e as tempestades que ocorriam na época primitiva. No condensador, a mistura dos gases era resfriada, simulando o resfriamento da Terra, pois as gotículas de água acumuladas escorriam, simulando as chuvas. O aquecimento provocava o ciclo desse processo. Durante uma semana observando o experimento, percebeu a presença de aminoácidos e outras substâncias químicas mais simples.

tores, portanto, deve-se estar preparado para o fato de eles associarem o primeiro aparecimento de vida às águas-vivas, por exemplo. Assim, a partir da escala temporal do filme, é possível pensar quantas coisas aconteceram até aparecer as primeiras bactérias: o **big bang**, a formação da terra, trovões, vulcões e água! Em seguida, pode-se trabalhar a ideia de que a vida, em sua forma mais simples, surge e se dá em meio aquoso e só depois ocupa a terra, e os céus - trazendo mais uma vez a narrativa do filme: bactérias, águas-vivas, baleias, aves, lobos, formigas, abelhas e, quase no fim, o ser humano: num estádio, em comemoração.

Pensar na existência de vida fora da Terra pode ser uma abordagem provocativa, que não prevê, obrigatoriamente, uma resposta, mas que justamente os instiga a pensar nesta possibilidade, sobretudo no momento atual, em que a Nasa revelou ter descoberto água em estado **líquido em Marte**.

## **BIG BANG**

Foi anunciado em 1948 pelo cientista russo naturalizado estadunidense, George Gamow, e o padre e astrônomo belga George Lemaitre. Segundo eles, nosso Universo começou entre 13 e 14 bilhões de anos atrás, a partir de uma "explosão" cósmica. Segundo esta teoria, toda matéria e energia estavam concentradas em um único ponto de densidade inconcebível, que sofreu uma violenta explosão, dando origem a tudo o que existe hoje no espaço e no tempo.

## **ÁGUA EM MARTE**

Recentemente, foi bastante divulgada a notícia da descoberta de água salgada em estado líquido na superfície de Marte. Segundo a Nasa, durante os meses de verão, a água corre pelos vales e crateras do planeta vizinho. Pesquisadores acreditam poder existir depósitos subterrâneos de água salgada ou gelada, que subiria à superfície quando as temperaturas estivessem mais elevadas, ou mesmo condensaria a partir do vapor de água no ar. Em todo caso, a existência da água líquida apresenta um ambiente propício à existência de vida e pode facilitar futuras explorações de astronautas em Marte.

## CUBO DA MATÉRIA

---

# Qual a importância dos “quatro oceanos” para a biodiversidade?

A diversidade dos elementos existentes em nosso planeta é o que nos permite viver em um mundo repleto de diferenças. Todavia, é inegável hoje o crescente aumento na destruição da biodiversidade do planeta. As causas são as mais variadas possíveis, contudo, nos últimos anos, a humanidade desponta como grande influenciadora neste processo. Dentre os principais motivos da perda de biodiversidade, pode-se destacar a contaminação da água, do solo e do ar. Diante da **poluição dos ambientes**, muitas espécies não conseguem se estabelecer, por exemplo, pela falta de alimento, pela dificuldade de acesso à água potável e por causa do surgimento de doenças, o que acaba provocando a extinção de algumas delas.

### POLUIÇÃO DOS AMBIENTES

Página 34 e 35.

Antes de adentrar o Cubo da Matéria é válido percorrer com o grupo as quatro faces externas, destacando as características evidenciadas pelas fotografias, reconhecendo que mares, florestas, desertos e geleiras compõem a diversidade do planeta Terra. O período a se passar dentro da instalação pode ser de livre observação, acompanhada de breves provocações a fim de captar suas percepções. Uma pergunta instigadora pode ser: o que parece? Na saída, já do lado de fora, é o melhor momento para de fato trabalhar as percepções levantadas, por isso é valioso sentar-se em roda no espaço lateral entre o Cubo da Matéria e o Cubo da Vida.

Tratando-se de crianças, a metáfora “quatro oceanos” pode dificultar a compreensão delas, e pode-se optar, então, por usar a ideia de “quatro elementos”, o que transformaria a questão para: “quais os [quatro] principais elementos do planeta?”, ou “quais os elementos fundamentais para a vida na Terra?”. Água, Ar, Luz e Terra costumam aparecer facilmente em nossas conversas, sendo importante construir com os estudantes a importância e valor de cada um desses elementos para nós, destacando sua interferência em nosso cotidiano: a água que bebemos e que ocupa 70% do

nosso corpo; a terra onde vivemos e plantamos; a luz que nos aquece e faz as plantas produzirem alimento; o ar que respiramos etc. - e sucessivas associações que as próprias crianças podem promover. Como muitas chegam ao museu em busca de dinossauros, pode-se trabalhar as causas que levaram à sua **extinção**, reconhecendo assim a importância de cada um dos elementos elencados pela escultura cinética.

## EXTINÇÃO

Há uma forte teoria da queda de um grande meteoro há 65 milhões de anos, que teria produzido uma grande poeira. Esta teria sido responsável por cobrir o planeta, impedindo, assim, a entrada de luz solar na superfície, escurecendo e resfriando-o. Isso teria levado as plantas fotossintetizantes à morte e, conseqüentemente, colapsado a cadeia alimentar.



# POLUIÇÃO DOS AMBIENTES



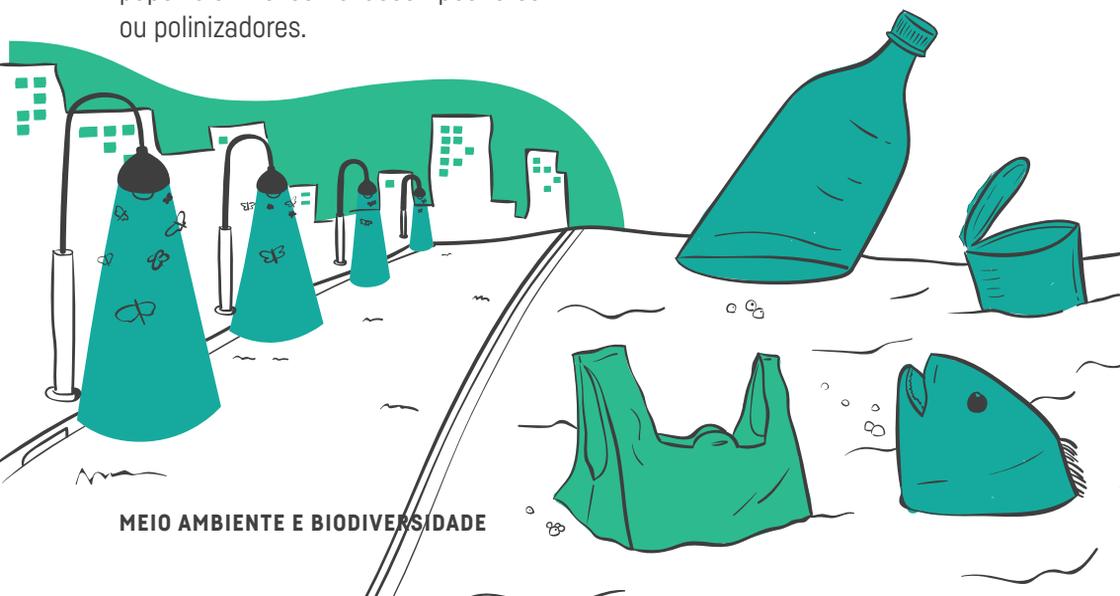
## POLUIÇÃO LUMINOSA

Afeta a saúde, altera hábitos dos animais e modifica o ritmo biológico das plantas. Em ecossistemas temperados e tropicais, há um grande número de espécies de insetos atraídos por luz artificial. No Brasil, há besouros que emitem naturalmente luz e não conseguem se reproduzir na presença de luz artificial intensa. Outros usam a faixa de estrelas da Via Láctea para se orientar nos voos noturnos. O desequilíbrio na população deles pode gerar consequências imprevisíveis, visto que cada espécie cumpre um papel distinto como decompositores ou polinizadores.



## POLUIÇÃO DAS ÁGUAS

Causada pelo lançamento de esgoto em rios, lagos e mares. Composto de matéria orgânica, o esgoto aumenta a quantidade de nutrientes provocando a eutroficação - um fenômeno que leva à proliferação de bactérias aeróbicas, que consomem oxigênio das águas, comprometendo a sobrevivência dos animais marinhos.





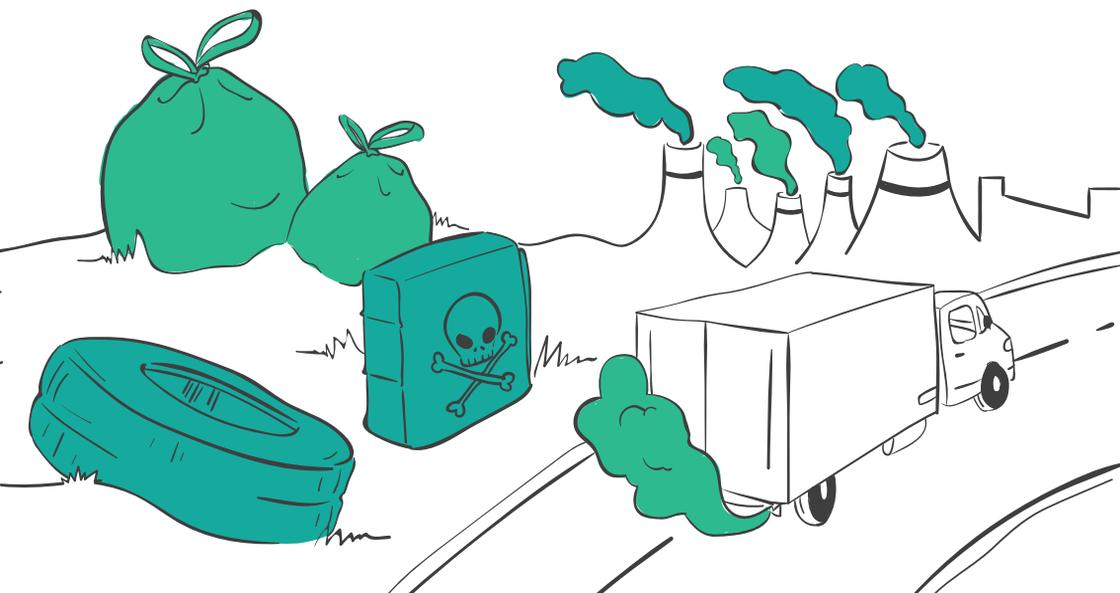
## POLUIÇÃO DOS SOLOS

Compromete espécies importantes para a manutenção do equilíbrio biológico no planeta: bactérias, fungos, anelídeos. No meio urbano, se dá pela enorme quantidade de lixo despejado sem tratamento na natureza, sem controle ambiental e sanitário, e pode interferir nos níveis tróficos ecológicos. No meio rural, a contaminação do solo ocorre pelo uso inadequado e abusivo de agrotóxicos e fertilizantes.



## POLUIÇÃO DO AR

Através da emissão de gases poluentes pelos veículos automotores. O tráfego veicular é responsável por quase a totalidade de emissões de monóxidos de carbono e grande parte dos dióxidos de nitrogênio. Esses gases podem alterar as condições do ambiente, características abióticas (temperatura, umidade), impactando a vida como um todo. Há plantas que têm o ciclo reprodutivo alterado, acelerando o florescimento e encurtando o tempo de floração, podendo modificar sua produtividade primária ou reduzir a oferta de flores e frutos.



## CUBO DA VIDA

---

# O que é um ecossistema? Somos parte do ecossistema da baía de Guanabara?

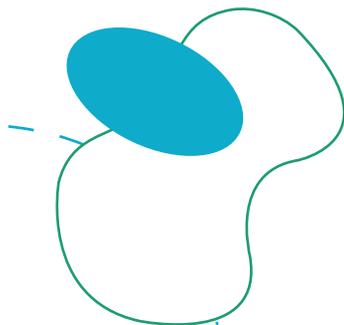
A natureza é formada por vários tipos de ambientes. Em cada um deles podemos encontrar uma infinidade de seres vivos diferentes que se adaptam a esse ambiente. Mesmo os animais e plantas que pertencem a uma mesma espécie podem apresentar diferenças entre si. Assim, estimam-se a existência de mais de 7 milhões de espécies no planeta, das quais apenas 953.434 foram descritas e catalogadas. O Brasil possui a maior cobertura de floresta tropical do mundo, sobretudo no que diz respeito à Região Amazônica, abrigando cerca de 55 mil espécies de plantas superiores (aproximadamente 22% do total mundial), 524 espécies de mamíferos, 1.677 de aves, 517 de anfíbios e 2.657 de peixes.



Ficha de atividade  
**GIRINANDO**

A Mata Atlântica, a floresta mais rica do mundo, abriga mais de 20 mil espécies de plantas, das quais cerca de 8 mil são endêmicas, ou seja, espécies que não existem em nenhum outro lugar. Somente no sul da Bahia foram identificadas 454 espécies distintas em um só hectare. Se comparada à Floresta Amazônica, a Mata Atlântica detém, de forma proporcional, maior diversidade biológica. Estima-se que nela existam 1,6 milhão de espécies de animais: foram catalogadas 261 espécies de mamíferos, dos quais 73 são endêmicas; 620 espécies de aves, com 181 endêmicas; os anfíbios somam 280 espécies, tendo 253 endêmicas; e os répteis, 200 espécies, com 60 endêmicas.

O Cubo da Vida é uma oportunidade para se retomar a discussão iniciada no início da visita no tocante ao espaço no qual o museu está inserido: a baía de Guanabara. Sendo assim, antes de o grupo adentrar o espaço pode-se questionar quantos animais e plantas eles encontraram do lado de fora do museu, ou sugerir uma conversa a respeito do lugar onde moram, quantos animais lá existem. Para, então, convidá-los a entrar no cubo em busca desses animais conhecidos, e, sobretudo, para a procura e reconhecimento daqueles que jamais viram ou ouviram falar. Uma potente ferramenta disponível no espaço é justamente o interativo, que distribui as espécies por seus habitats e concretiza as conexões mantidas.



Na saída, enquanto eles enumeram espécies conhecidas e - até então - desconhecidas, tem-se a oportunidade de construir com eles um entendimento acerca da ideia de ecossistemas, identificando as inúmeras relações mantidas pelas diferentes espécies entre si e com o espaço em que habitam: o entorno da baía de Guanabara - parte do bioma da Mata Atlântica. Em grande parte dos casos, a Mata Atlântica envolve também a localidade onde residem, podendo-se trabalhar por quais razões não encontramos nesses locais a mesma diversidade presente no cubo. Pode-se retomar aqui, mais uma vez, os já comentados botos-cinza, percebendo como o seu desaparecimento está diretamente relacionado à forma como (des)cuidamos do meio ambiente, fazendo-os perceber como o desaparecimento dessa espécie impacta e compromete todo o ecossistema.



Outros seres, como as abelhas, por exemplo, também se encontram ameaçadas pelas mudanças climáticas, agricultura intensiva, uso de pesticidas, perda de biodiversidade e contaminação. Hoje, 75% de todos os cultivos destinados à alimentação humana dependem diretamente da ação de polinização das abelhas, sobretudo no que diz respeito à qualidade e produtividade. Impõe-se com urgência a superação do uso generalizado de pesticidas e produtos químicos que ameaçam os cultivos e, conseqüentemente, as abelhas.

## CUBO DO PENSAMENTO

---

# Como as culturas se relacionam de formas diferentes com o meio ambiente?

Nos primórdios, o ser humano era nômade e utilizava os recursos naturais de um determinado local conforme suas necessidades diárias. Quando os alimentos se esgotavam em um dado lugar, ele buscava outro. Não existia a ideia de um território fixo, mudavam-se diversas vezes, conforme a disponibilidade de recursos. Contudo, com o surgimento da agricultura - 10.000 anos atrás - o ser humano começou a buscar compreender os ciclos da natureza e a conviver em comunidade. Deixou de extrair apenas o que seria utilizado imediatamente e aprendeu a estocar e armazenar.

Um relatório da Unesco em 2002 concluiu que os ambientes mais biodiversos do mundo têm também a maior diversidade linguística. Ou seja, quan-

to maior for a abundância de elementos disponíveis no ambiente, mais os humanos geram palavras para denominá-los. Algumas culturas ao longo da história foram capazes de contribuir para a biodiversidade, acreditando-se que, nos locais onde se encontram populações tradicionais, encontram-se também os remanescentes mais diversos. Por exemplo, hoje acredita-se que a formação da conhecida “terra preta” - com alta capacidade produtiva - esteja diretamente conectada ao hábito indígena de largar restos de comida e folhas concentrados em um local específico.

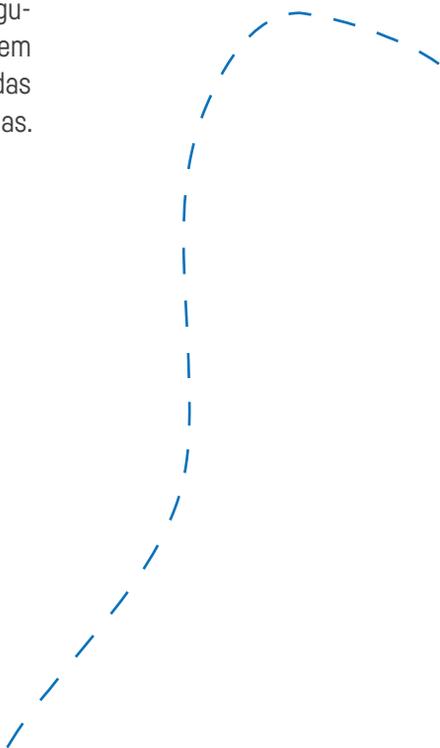
Neste sentido, cumpre-se considerar que só se pode pensar em proteger aquilo que se conhece, razão pela qual algumas culturas destacam-se como fundamentais neste processo. Logo, há de se reconhecer que a manutenção dos recursos naturais tem uma relação direta de dependência com a cultura, tanto quanto a cultura depende do meio ambiente e da paisagem para continuar existindo.

### **CASA DE PENEDO**

Casa construída entre duas rochas, no ano de 1974. Esta casa fica em Fafe, Portugal, e servia para as férias de seus proprietários.



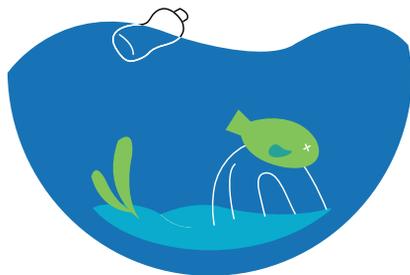
Antes de entrar no Cubo do Pensamento é importante apresentar-lhes as características físicas do espaço, advertindo para sua constituição, basicamente feita por vidros e espelhos, razão pela qual deve-se ter maior atenção. Uma ferramenta potente para este momento é orientar a entrada do grupo a partir de uma tarefa, missão ou investigação. Propor-lhes encontrar os diferentes tipos de casa retratados nas fotografias pode ser uma estratégia eficaz. Isso pode ser percebido principalmente no pilar “Habitamos”, onde é possível notar que cada uma das culturas humanas detém um modo próprio de habitar e viver o planeta. Na saída do cubo, em roda, a partir das formas identificadas pelo grupo, pensar as suas diferenças e semelhanças, considerando a localização de cada um deles a fim de perceber como o meio ambiente influencia no modo que nossas casas ganham forma. Para exemplificar tais processos temos algumas imagens como a casa do Penedo de Fafe, em Zermatt, Suíça, e outras - nitidamente influenciadas pelas questões ambientais nas quais estão inseridas.



## ANTROPOCENO

---

# Como o nosso jeito de viver impacta o planeta?



Ao pensarmos os impactos da ação humana do planeta, precisamos olhar para o conceito de sobrecarga da Terra (overshoot). Tal conceito considera a biocapacidade do planeta em fornecer e regenerar os recursos naturais que são consumidos pela humanidade. Em 1970, o dia da sobrecarga foi registrado (Overshoot Day), pela primeira vez, aos 29 dias do mês de dezembro. Desde então, passou a ser calculado anualmente, marcando a data a partir da qual o consumo de recursos naturais ultrapassa a capacidade de regeneração dos ecossistemas a cada ano. Essa contabilidade passou a ser chamada, então, de **pegada ecológica**.

Em 2018, o dia da sobrecarga foi o primeiro dia do mês de agosto. Ou seja, em sete meses emitimos mais CO<sub>2</sub> que os oceanos e florestas podem absorver em um

ano, pescamos mais peixes, desmatamos mais árvores e consumimos mais água do que foi produzido na Terra neste período. O que implica reconhecer que, hoje, utiliza-se cada vez mais recursos do que a capacidade do planeta de regenerar cada vez mais recursos seus ecossistemas. Razão pela qual, por todo o mundo, não é difícil identificar os efeitos gerados a partir da sobrecarga: deflorestação, escassez de água doce, erosão do solo, perda de biodiversidade ou acumulação de dióxido de carbono na atmosfera. A partir daí, diferentes fenômenos se desdobram, como as alterações climáticas, secas severas, incêndios florestais e furacões. No Brasil, o Dia da Sobrecarga da Terra chegou ainda mais cedo: se todos os habitantes da Terra tivessem tido o mesmo estilo de vida que a média nacional, a data seria antecipada para 19 de julho, consumindo 1,8 do planeta até o final de 2018.

O Antropoceno é o ponto central da exposição principal do museu. Sua combinação entre som e imagens tem a capacidade de fomentar nos visitantes diferentes sentimentos, sobretudo nas crianças menores, que tendem a ficar impressionadas com os fatos apresentados. Assim, para retomar a conversa, em roda, podemos recuperar suas impressões e sensações e chegar a um dos anseios do museu, qual seja, evidenciar o indivíduo como sendo capaz de assumir suas tomadas de decisão. Mais do que dar ênfase aos 11 trilhões de litros d'água consumidos diariamente, por exemplo, pode-se trabalhar para reconhecer de que maneira os hábitos cotidianos do grupo alimentam este consumo. Desta forma, pode-se preparar um material que aponte

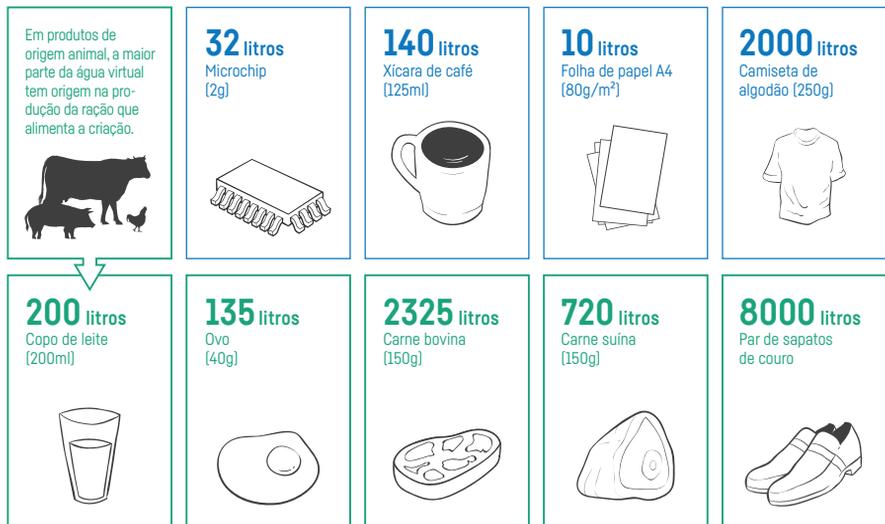
## PEGADA ECOLÓGICA

Uma espécie de contabilidade ambiental, capaz de analisar e fazer um balanço dos gastos humanos do patrimônio natural. Em outras palavras, podemos entender pegada ecológica como sendo o rastro de intervenção que deixamos na Terra enquanto existimos.

números mais ligados ao universo infantil de consumo como comidas, brinquedos, bebidas. Atentando-se ainda para a possibilidade de utilizar o jogo da “Pegada Ecológica” - presente nos Amanhãs - a fim de aferir os hábitos de cada um dos participantes para então conectar as imagens presentes no vídeo com as práticas diárias de cada um deles. Se, por acaso, não for viável experienciar os jogos, pode-se informar ao grupo que poderão retornar ao final da visita.

## A ÁGUA ESTÁ EM TUDO O QUE CONSUMIMOS

Água virtual é a quantidade de água usada, direta ou indiretamente, na produção de algo. Veja quantos litros de água virtual existe em alguns produtos.



## AMANHÃS

---

# Que amanhã estamos entregando às próximas gerações?

A área dos Amanhãs exige muito tempo da visita com o grupo. Sugere-se que os temas contidos no Amanhãs sejam discutidos ao final do Antropoceno e que o educador informe ao grupo que a área é composta de jogos, e passe com o grupo direto para o Nós. Podemos sugerir ao professor que ao final da visita, caso tenham tempo, retornem ao Amanhãs para que os estudantes possam utilizar os interativos. Os jogos são de difícil compreensão para crianças no ensino fundamental I. O acesso aos jogos nesta idade deve ser feito com assistência de adultos, como os professores.

Como sugestão, podemos considerar o Jogo das Civilizações, segundo interativo da área Amanhãs.

O Joga das Civilizações é sugerido para refletir sobre situações possíveis para os próximos cinquenta anos a partir de quatro pontos de ação: Biodiversidade, População, Cidade e Clima. De acordo com suas escolhas, hoje, as projeções podem retardar ou acelerar o colapso dos recursos necessários à nossa existência. Suas escolhas determinam o nosso amanhã, ou os possíveis amanhã.

## NÓS

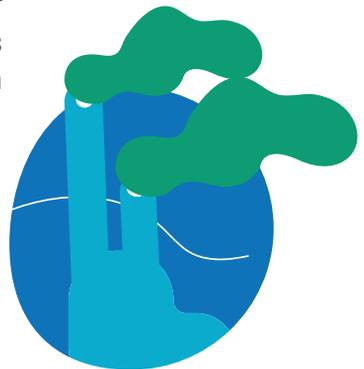
---

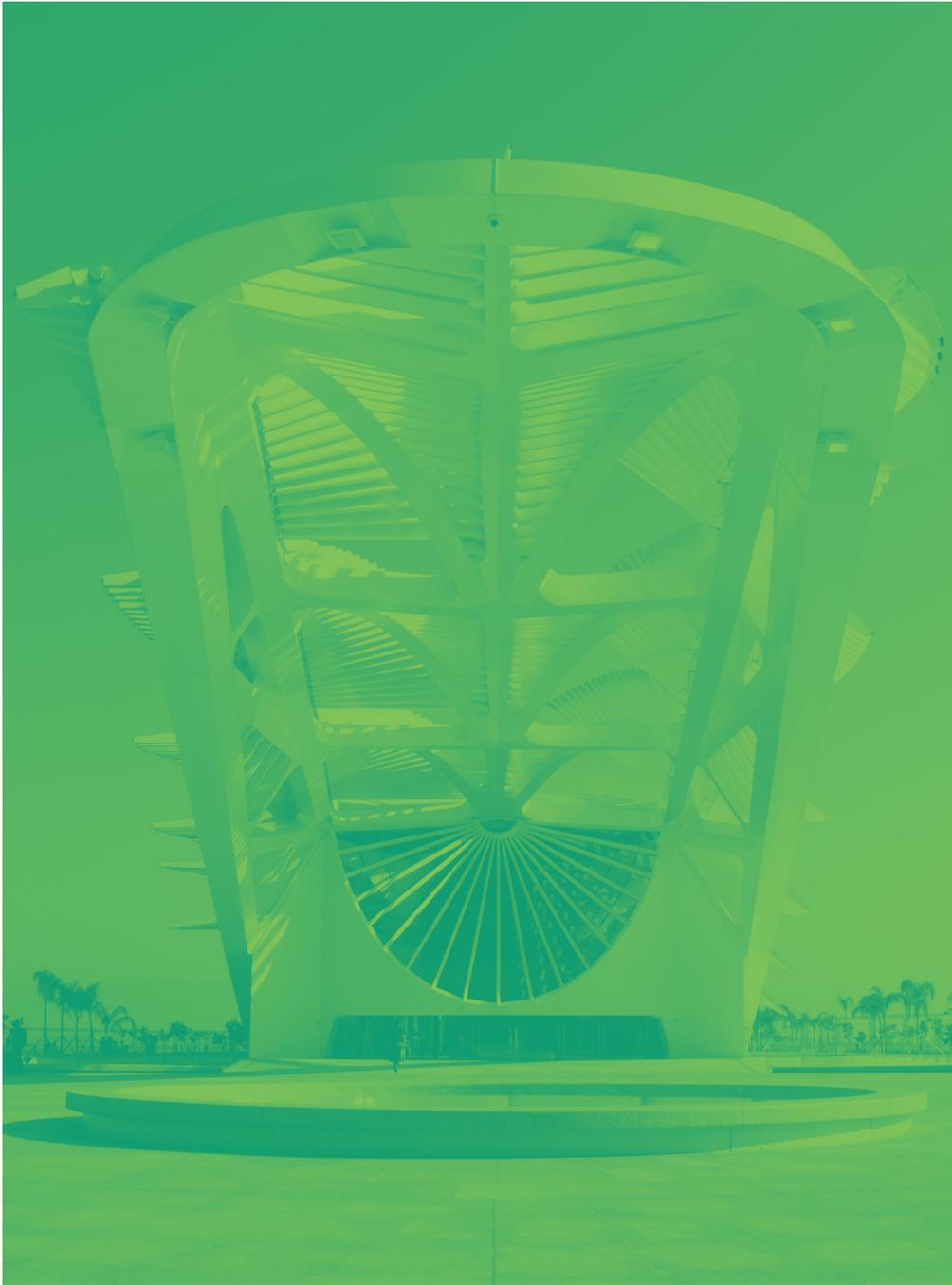
# Como podemos ajudar na preservação do planeta?

Especialistas afirmam que seria possível reverter a lógica da pegada ecológica, reduzindo o Dia da Sobrecarga um pouco a cada ano. Em outras palavras, se o Dia da Sobrecarga da Terra fosse adiantado cinco dias todos os anos até 2050, seria possível retornar ao nível em que usávamos os recursos de um só planeta. Nossas tarefas cotidianas têm muitos detalhes que podem ser modificados para diminuir os impactos negativos do nosso consumo no meio ambiente. Como, por exemplo, administrar bem a compra de alimentos, combatendo o desperdício. A agropecuária é uma das maiores fontes de emissão de gases de efeito estufa no Brasil, provocando o aquecimento global, além de ser grande consumidora de água. Outra forma seria economizar energia nos períodos

secos, nos locais onde se acionam as usinas termelétricas, que emitem mais gases de efeito estufa. Para tanto, estudos demonstram que se 50% do consumo de carne for substituído por uma dieta vegetariana, a data mover-se-ia cinco dias. Uma redução de 50% do componente do carbono na Pegada Ecológica moveria a data em 93 dias.

O Nós é um espaço aparentemente alheio à dinâmica elétrica presente na exposição principal, não sendo poucos os grupos que, ao entrar na sala - com olhares confusos - perguntem: “o que acontece aqui?”. A partir da narrativa da Churinga, construir com o grupo a percepção de que o Amanhã que queremos é fruto de uma construção coletiva, iniciada muito antes de nós e necessariamente renovada a cada amanhecer. Assim, retomando os pontos levantados após a passagem no Antropoceno - onde eles apontaram seus hábitos - propor que pensem, elaborem e proponham ações - concretas, práticas e ao seu alcance - para modificar os seus hábitos e assim ser capazes de preservar nosso meio ambiente e nossa biodiversidade. Fica a critério do educador de qual forma coletar tais ações, sugerindo-se o preparo de algum material físico para receber as sugestões e, assim, poder alimentar futuras ações e projetos. Por fim, pode-se sugerir que o grupo volte aos Amanhãs e experimente o jogo do “Humano do Amanhã” para encontrar o seu personagem do futuro.





**MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE**

**DIRETOR-PRESIDENTE**

RICARDO PIQUET

**DIRETOR EXECUTIVO**

HENRIQUE OLIVEIRA

**CURADOR GERAL**

LUIZ ALBERTO OLIVEIRA

**PLANEJAMENTO E GESTÃO**

ROBERTA GUIMARÃES

**DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO**

ALFREDO TOLMASQUIM

**MARKETING E NOVOS PROJETOS**

JULIANNA GUIMARÃES

**CAPTAÇÃO DE RECURSOS**

RENATA SALLES

**COORDENAÇÃO DO TRABALHO**

ALFREDO TOLMASQUIM

**EDUCADORES / EQUIPE DE ELABORAÇÃO**

ADEMILDES FREITAS

BRUNO BAPTISTA

DAVID ALFREDO SILVA

HÉRICA LIMA

KAREN PINTO

THEREZA HENRIQUES

RODRIGO SOARES

**SUORTE ADMINISTRATIVO**

WELLINGTON RIBEIRO

**REALIZAÇÃO**

GERÊNCIA DE EDUCAÇÃO

MUSEU DO AMANHÃ / IDG

**GERENTE DE EDUCAÇÃO**

LAURA TAVES

**COORDENADORA DE EDUCAÇÃO**

CAMILA OLIVEIRA

**SUPERVISORA DE EDUCAÇÃO**

CATIUSSIA SILVA

FEVEREIRO DE 2019



Museu do **Amanhã**



INSTITUTO  
DE DESENVOLVIMENTO  
E CIDADANIA

CULTURA+  
DIVERSIDADE

