

# INSPIRA CIÊNCIA

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

VOLUME 1

CONCEPÇÃO E REALIZAÇÃO



Museu do Amanhã



INSTITUTO  
DE DESENVOLVIMENTO  
EDUCACIONAL



PATROCÍNIO



# INSPIRA CIÊNCIA

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

VOLUME 1

IDG | Museu do Amanhã; British Council.

Inspira Ciência : Programa de formação de professores da educação básica. Vol. 1. Rio de Janeiro : IDG|Museu do Amanhã, 2019.

108 p. : il.

ISBN : 978-85-93393-12-9

1. Ensino de ciências. 2. Educação científica. 3. Formação de professores. I. IDG|Museu do Amanhã. II. British Council. III. Título.

CONCEPÇÃO E REALIZAÇÃO



Museu do **Amanhã**



INSTITUTO  
DE DESENVOLVIMENTO  
E GESTÃO



PATROCÍNIO



# SUMÁRIO

- 1** **INSPIRAR CIÊNCIA É INSPIRAR FUTURO** 4  
PALAVRAS INICIAIS
- 2** **BEM VINDO AO SEU LABORATÓRIO PORTÁTIL DE PLANOS DE AULAS** 10  
SOBRE A PUBLICAÇÃO
- 3** **POR UMA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA VIBRANTE** 14  
O PROGRAMA
- 4** **EDUCAÇÃO DO AMANHÃ = CONHECIMENTO + COMPETÊNCIAS + VALORES ÉTICOS** 24  
PRINCÍPIOS ORIENTADORES
- 5** **PLANOS DE AULAS PARA SE INSPIRAR E USAR!** 30

- 6** **O LAB É SEU E AGORA É COM VOCÊ!** 68  
FERRAMENTAS PARA ELABORAÇÃO DE PLANOS DE AULAS
- 7** **LEVE A SUA AULA PARA O MUSEU DO AMANHÃ** 88  
MAPA DE BROTAR IDEIAS
- 8** **LEVE O MUSEU DO AMANHÃ PARA A SUA AULA** 94  
MATERIAL COMPLEMENTAR
- 9** **DE EDUCADOR(A) PARA EDUCADOR(A)** 98  
UMA CARTA-CONVITE-PROVOCAÇÃO-REFLEXÃO  
ESCRITA PELOS EDUCADORES DO MUSEU DO AMANHÃ
- QUEM SOMOS** 104

PALAVRAS INICIAIS

# INSPIRAR CIÊNCIA É INSPIRAR FUTURO



INVESTIR NA  
EDUCAÇÃO  
É CRIAR UM  
CÍRCULO  
VIRTUOSO CAPAZ  
DE BENEFICIAR  
A TODOS. É  
INVESTIR HOJE  
NO AMANHÃ QUE  
QUEREMOS.

O Museu do Amanhã é um museu de ciências que explora as oportunidades e os desafios abertos à humanidade nas próximas décadas. Orientado pelos valores éticos da sustentabilidade e da convivência, essenciais para a nossa civilização, o museu participa do que considera ser a função maior do Educar ampliando o acesso às fontes de informação e estimulando mudanças no modo de pensar e agir dos seus diversos públicos.

Como você poderá ver nesta publicação, Inspira Ciência vai ao encontro da aspiração do Museu do Amanhã de ser um museu educador. Além de capacitar professoras e professores da Educação Básica em temas fundamentais em Ciências, o programa fortalece o ecossistema educacional como um todo ao reunir escolas e museus para criarem experiências de ensino e aprendizagem inovadoras que despertem o gosto dos estudantes pelo conhecimento e inspirem vocações.

Ao realizar o Inspira Ciência com o British Council, tendo o patrocínio da IBM, o Museu do Amanhã | IDG - Instituto de Desenvolvimento e Gestão reafirma o seu apreço por essa parceria bem-sucedida, que contribui para o desenvolvimento da sociedade e para a cooperação entre o Brasil e o Reino Unido. Na sua essência está a convicção de que investir na educação é criar um círculo virtuoso capaz de beneficiar a todos. É investir Hoje no Amanhã que queremos. Inspirar ciência é inspirar futuro.

**CARLOS HENRIQUE OLIVEIRA**

Diretor Executivo do Museu do Amanhã | IDG - Instituto de Desenvolvimento e Gestão

É na escola que acontece o primeiro contato com a ciência enquanto conhecimento formal. Sendo um saber com impacto cotidiano – na saúde, nas nossas relações sociais, com o meio ambiente, com as tecnologias e na maneira como olhamos para o futuro –, essa aprendizagem tão fundamental é também uma janela para novas maneiras de ver o mundo, para embasar escolhas individuais, inclusive para considerar a ciência como opção profissional – especialmente para meninas.

Com inquietação para estimular esse tipo de transformação na sociedade brasileira por meio da educação científica e, mais especificamente, em fomentar uma educação inovadora, vibrante e contextualizada para as atuais e futuras gerações que frequentam diariamente as salas de aulas brasileiras, o British Council tem orgulho em ser parceiro do Museu do Amanhã no Inspira Ciência, programa que tem o patrocínio da IBM.

Enquanto uma organização dedicada às relações culturais e oportunidades educacionais entre Reino Unido e Brasil, o British Council atua com programas e projetos para o desenvolvimento profissional de professores, estimulando o contato com destacadas práticas de ensino para que possam reinventar suas próprias salas de aulas, enriquecendo suas habilidades e transformando o dia a dia dos e das estudantes.

No caso do Inspira Ciência, British Council e Museu do Amanhã criaram uma iniciativa única envolvendo 60 professores de ciências das redes municipais e estadual do Rio de Janeiro que se dedicaram a reflexões conceituais, aprofundaram seus conhecimentos teóricos e estabeleceram conexões entre suas salas de aulas e o mundo dos museus de ciências. Parte desse rico processo está expresso nos projetos e planos de aulas apresentados nesta publicação, nos quais os participantes buscaram explorar de forma colaborativa os limites e as possibilidades de aplicação das temáticas abordadas ao longo da programação desta primeira edição do projeto.

O Inspira Ciência é uma experiência excepcional. Por meio desta iniciativa, o British Council reafirma o poder transformador da educação e das ciências e tem a certeza de que, nesta primeira edição, contribuiu para enriquecer o cotidiano escolar de mais de nove mil estudantes.

**INSPIRA  
CIÊNCIA FOMENTA  
UMA EDUCAÇÃO  
INOVADORA,  
VIBRANTE E CON-  
TEXTUALIZADA  
PARA AS ATUAIS  
E FUTURAS  
GERAÇÕES.**

**MARTIN DOWLE**

Diretor | British Council Brasil



A rápida mudança que as novas tecnologias estão gerando no mercado e na economia exige a aceleração da forma como as pessoas aprendem e desenvolvem novas habilidades para que possam se adaptar ao mercado. Para isso também se faz necessário um trabalho junto aos atores da área de educação para incorporar o desenvolvimento e o uso de novas tecnologias ao currículo e às novas metodologias de ensino. Assim, a IBM apoia a iminente necessidade de desenvolver habilidades associadas ao impacto da transformação digital.

Acreditamos que o sucesso da sociedade em sua transição para a era digital depende tanto da adoção de novas tecnologias, quanto da capacidade de desenvolver uma cultura de aprendizado contínuo. A IBM atua junto a um ecossistema estendido, composto por empresas privadas, instituições de ensino, entidades públicas e organizações não-governamentais, a fim de evitar a escassez de talentos e um impacto sobre nossos profissionais, sociedades e economias.

Por meio de diversos programas desenvolvidos em conjunto, integramos o conhecimento da IBM à iniciativas de educação pública, acadêmica e de terceiro grau para capacitar o ecossistema. A IBM busca aumentar as competências de professores e alunos para colaborar na redução da lacuna entre a educação tradicional e a do século 21 e no desenvolvimento de jovens para o futuro do trabalho.

**A IBM BUSCA AUMENTAR AS COMPETÊNCIAS DE PROFESSORES E ALUNOS PARA COLABORAR NA REDUÇÃO DA LACUNA ENTRE A EDUCAÇÃO TRADICIONAL E A DO SÉCULO 21 E NO DESENVOLVIMENTO DE JOVENS PARA O FUTURO DO TRABALHO.**

SOBRE A PUBLICAÇÃO

**BEM VINDO**

**AO SEU**

**2 LABORATÓRIO**

**PORTÁTIL**

**DE PLANOS**

**DE AULAS**



O que você tem em mãos não é um livro daqueles feitos apenas para ler. É um livro para usar. Escreva, rabisque, desenhe e grife. Fique à vontade. Você pode construir as ideias, conceitos e estratégias que deseja explorar com os seus estudantes. Mas, se precisar, você pode também desconstruir tudo isso para construir outra vez.

Este livro é um laboratório portátil para a produção de planos de aulas. Um lugar para arriscar, criar e inovar. Uma ferramenta para construir experiências de ensino e aprendizagem para uma educação vibrante. Uma educação que estimule os estudantes a enxergarem o mundo com outros olhos, a se engajarem na construção de futuros melhores e a seguirem firmes em busca da realização das suas maiores aspirações. Por fim, uma educação do século 21.

E como deve ser a educação no século 21? Não existe uma resposta única para essa pergunta. O Museu do Amanhã e o British Council acreditam em uma educação preenchida pelo conhecimento científico, competências essenciais e valores éticos. Uma educação que empodere todos nós para enfrentarmos os desafios e aproveitarmos as oportunidades abertas em tempos de grandes transformações como esses em que vivemos.

A palavra chave deste livro-laboratório, ou laboratório-livro, é inspiração. Em suas páginas, você conhecerá o Inspira Ciência, programa de formação de professores e professoras da Educação Básica realizado pelo Museu do Amanhã e o British Council com o patrocínio da IBM do qual esta publicação faz parte. Mais do que relatar suas atividades passo a passo, nós apresentamos o poder exponencial de transformação que existe em cada professor. Em outras palavras, falamos sobre a inspiração do Inspira Ciência.

O livro traz também a nossa equação para uma Educação do Amanhã: a soma de conhecimento científico, competências essenciais



*A função de forjar o intelecto e o comportamento de pessoas e sociedades tem raízes muito profundas na própria constituição dos seres humanos. Humanizar-se é, simultânea e inseparavelmente, estruturar-se enquanto indivíduo singular e como membro de uma coletividade a partir da aquisição e manejo de um campo simbólico e técnico, ou seja, de uma cultura. A capacidade básica de, ao por-se em contato com outros, constituir-se como um si-mesmo, remete à própria história evolutiva humana e indica um pano de fundo comportamental como regente das relações entre o indivíduo e o grupo. Esta potência de operar afetos instauradores é a Empatia. Daí não ser possível falar em uma educação destituída de valores e competências”.*

**LUIZ ALBERTO OLIVEIRA**

Curador geral do Museu do Amanhã

e valores éticos. Em seguida, você vê essa educação posta em prática pelos professores participantes do programa em planos de aulas e dicas compartilhadas por eles. Esses planos têm em comum o fato de estimularem os estudantes a refletirem sobre o impacto das ações humanas sobre o planeta, reverem seus hábitos e colocarem a mão na massa em atividades criativas.

Por fim, abrimos o laboratório e compartilhamos ferramentas para você fazer os seus próprios planos de aulas. O seu plano não precisa acontecer só em sala de aula. Pode usar o Museu do Amanhã para explorar desde a origem do Universo até os Amanhãs que estamos construindo Hoje. Já imaginou? Tudo aqui é para que você, professora ou professor, siga inspirado a abrir caminhos pelo mundo da educação.

O PROGRAMA

# 3 POR UMA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA VIBRANTE



Inspira Ciência é o programa de formação de professores da Educação Básica desenvolvido pelo Museu do Amanhã e o British Council, com o patrocínio da IBM, para estimular um ensino de ciências vibrante. Um ensino que desperte o interesse dos estudantes pelo conhecimento científico e por suas grandes questões sobre o Universo, o nosso planeta, as outras espécies e sobre nós. Afinal, a ciência é feita mais por perguntas do que por respostas, não é?

Orientado pelos eixos Universo e Sistema Solar, Terra e Biosfera, Humanidade e Cultura, o objetivo do programa é levar os professores participantes a explorarem temas fundamentais em ciências na companhia de especialistas, estimular a troca de experiências sobre ensino e aprendizagem entre educadores, assim como a produção de planos de aulas criativos e inovadores que podem conectar o Museu do Amanhã e as escolas no ensino de um tema.

A formação acontece em um momento de mudanças no currículo escolar com a implementação da BNCC, a Base Nacional Comum Curricular, que traz novas oportunidades e desafios para o ensino de ciências e para as práticas pedagógicas. Mais do que nunca, é tempo de repensar, rever, visitar; enfim, é tempo de se atualizar. Por isso, os eixos do programa foram escolhidos para facilitar o diálogo com os eixos da BNCC - Terra e Universo, Matéria e Energia, Vida e Evolução - e também com as áreas da Exposição Principal - Cosmos, Terra, Antropoceno, Amanhãs e Nós. É, desta forma, uma estrutura facilitadora de conexões entre o currículo escolar e o conteúdo do Museu.

2018: uma odisséia pela ciência. Esse poderia ser o nome da primeira edição do programa realizada nos meses de agosto, setembro, outubro e novembro no Museu do Amanhã. E não faltariam tripulantes para a missão. Ao todo, em duas semanas de chamada pública, foram



*A partir da perspectiva de uma educação comprometida com o desenvolvimento de sujeitos críticos, autônomos e atuantes frente às demandas do século 21, o Inspira Ciência busca capacitar os professores participantes fomentando a atualização de conceitos e a elaboração de novas práticas de ensino que sejam capazes de dinamizar as salas de aulas e conectá-las com os seus territórios, com a cidade, e, é claro, com os museus. A escolha por trabalhar com professores da Educação Básica vem do reconhecimento do papel estratégico ocupado por esses profissionais no desenvolvimento da educação como um todo, com reflexos em toda a vida da população e do país.”*

**ALFREDO TOLMASQUIM**

Diretor de Desenvolvimento Científico do Museu do Amanhã

mais de 500 candidatos atuantes nas escolas da rede pública e particular em todo estado do Rio de Janeiro. O que prova que vontade de aprofundar o conhecimento e explorar novas práticas de ensino é o que não falta aos professores da Educação Básica.

Para a seleção dos participantes, foi adotada a lógica de ordem de inscrição, garantindo, no entanto, a pluralidade do grupo por meio da adoção do equilíbrio entre critérios de gênero, raça/cor, etapa da Educação Básica em que trabalha, e a localização da escola. O resultado foi uma turma plural, com um entusiasmo singular.

Os sessenta professores e professoras selecionados participaram de um ciclo de quatro encontros no Museu do Amanhã e de atividades on-line. Entre os palestrantes estiveram o curador do



*Em que se pese o avanço da educação em termos de acesso e de permanência de jovens na escola, os processos de ensino e de aprendizagem ainda podem melhorar. É verdade que parte das dificuldades enfrentadas na educação hoje se explica por fatores extraescolares, tais como condições socioeconômicas das famílias e certas limitações de políticas educacionais. Mas é preciso salientar que, dentre os fatores intraescolares, a formação adequada dos profissionais da educação é decisiva. E, segundo dados de 2017 do Indicador de Adequação Docente do INEP, somente 51,5% dos professores do ensino fundamental e 61% do ensino médio no Brasil tinham formação esperada para a área que lecionavam. Além disso, dados do mesmo ano do Observatório do PNE apontavam que somente 35,1% dos professores da Educação Básica no Brasil tinham acesso à formação continuada. De alguma maneira, o Inspira Ciência busca oferecer caminhos para mudar esta realidade.”*

**LUIS SERRAO**

Gerente sênior de Educação Básica do British Council Brasil

Museu do Amanhã, Luiz Alberto Oliveira, os astrônomos Alexandre Cherman, diretor de Astronomia e Cultura da Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, e Patrícia Spinelli, pesquisadora do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Além deles, também participaram o geólogo Hermínio Ismael, professor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e o físico Henrique Lins e Barros, pesquisador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

Inspira Ciência é uma odisseia pela ciência. Nos encontros, os participantes são levados desde a origem do Universo, passando pela matéria escura, a energia escura, até os 4% do Cosmos conhecidos de fato. É nessa pequena-enorme fração do Universo que estão todas as galáxias, a Via Láctea, o Sistema Solar, nosso planeta, as outras espécies e nós, humanos. Inspirados por essa jornada, os professores produzem planos de aulas para fazer essa e outras jornadas pelo conhecimento com os estudantes, estimulando-os a enxergarem o mundo com outros olhos, a abrirem janelas para o universo.



Da teoria à prática - ou seriam às práticas? -, a primeira edição do programa promoveu também debates sobre as mudanças no currículo escolar, com Lina Vasconcellos, atuante na implementação da Base Nacional Comum Curricular no estado do Rio. Já com o professor vencedor do Prêmio Shell de Educação Científica, André Oliveira, os participantes conheceram boas práticas para a hora de produzir projetos de ensino de ciências que mobilizem grandes grupos de estudantes.

Por sua vez, os educadores do museu e o grupo trocaram experiências sobre ensino e aprendizagem em escolas e museus. O que há em comum? O que há de diferente? Como aproximar museus, escolas e os seus educadores para ações integradas? Essas foram algumas questões em pauta no programa. Além disso, Maria do Carmo Xavier, difusora do programa Core Skills do British Council, abordou o tema das competências essenciais, fundamentais para uma educação para a vida.

A primeira edição do Inspira Ciência foi antecedida por encontros entre profissionais de diferentes áreas da educação que contribuíram com a sua construção. Esse processo contou com a participação ativa dos profissionais do Museu do Amanhã e de atores da comunidade escolar, como, por exemplo, o diretor da Escola de Formação do Professor Carioca Paulo Freire, Márcio Costa, e a consultora da área de educação em museus, Maria Paula Correia, da empresa Percebe - Educação e Cultura. Assim, desde a sua concepção, Inspira Ciência também inspirou bastante diálogo sobre a educação.

## **O PODER MULTIPLICADOR DOS PROFESSORES A ABRANGÊNCIA DO PROGRAMA**

O conhecimento dividido se multiplica. Basta considerar quantos estudantes se beneficiam do trabalho de um único professor ou professora para perceber isso. Portanto, o impacto do Inspira Ciência não pode ser medido apenas pelo número de professores capacitados. É importante considerar o alcance dessa formação sobre os estudantes e as escolas onde eles atuam.

Durante a primeira edição do Inspira Ciência foi calculado o número de estudantes para os quais os 60 participantes lecionam. O resultado foi espantoso: quase 9 mil estudantes. Isso é a prova real de que cada professor tem um poder exponencial de transformação. 60 professores x Inspira Ciência = 9 mil estudantes conquistados pela ciência. Agora, faça as contas do impacto do programa em 120, 240, 500 professores? Investir na formação dos professores é uma aposta segura, uma estratégia eficaz na melhoria da educação.

E tem mais. O impacto do Inspira Ciência também pode ser visto por sua abrangência territorial. Ao localizar no mapa as escolas onde os professores participantes da primeira edição lecionam, é visto que o programa ocorre no Museu do Amanhã, mas se espalha por toda a cidade e o estado do Rio. Dessa forma, o projeto estimula uma formação em comum para professores e professoras da rede pública e particular, estejam elas em um bairro rico, pobre, no centro da cidade, na área rural ou até em outros municípios.

O Inspira Ciência é baseado na estratégia de treinar treinadores. Treina professores que, por sua vez, treinam os estudantes. Sendo assim, o seu alcance vai além dos professores capacitados, beneficiando também todos aqueles para quem eles lecionam e ainda as escolas onde atuam. Com isso, o Inspira Ciência cria um verdadeiro círculo virtuoso para a educação.

“

*Eu fiquei maravilhada com as palestras! Todo sábado eu voltava para casa entusiasmada, querendo estudar mais sobre o assunto abordado.”*

**MONICA RIBEIRO GONÇALVES**

Professora do Centro Educacional Governador, na Ilha do Governador

“

*Nós fizemos um grupo no WhatsApp e mantemos contato quase que diariamente, trocando informações e ideias.”*

**MARITZA MILLER**

Professora do CIEP 423 Mora Guimarães, em São Gonçalo

“

*O que eu mais gostei no programa? A diversidade dos assuntos, a entrega dos palestrantes, o cuidado com cada detalhe, em cada aspecto abordado.*

*A vontade de cada um de nós, professores, em aprender, em trocar experiências, de compartilhar, de igual para igual... Todos a sua maneira contribuindo, doando e recebendo. [...] Me senti na varanda de minha casa.”*

**HELIOS JORGE PINTO**

Professor do Colégio Objetivo, em Niterói

“

*Com as palestras me senti extasiada, como uma criança. Aprendi coisas que não tive em minha formação acadêmica. A troca de ideias e elaboração do plano de aula me proporcionou um novo olhar sobre minha metodologia e didática em sala de aula.”*

**LUCIANA DE ARAÚJO SILVA**

Professora do Colégio Dom Othon Mota, em Santa Cruz.

“

*Eu já fiz a atividade prática sobre a rotação e a translação dos planetas no Sistema Solar e as estações do ano que aprendi no programa para as minhas turmas e elas adoraram.”*

**FLÁVIA BECKER**

Professora da Escola Municipal Cilecina Rubem Carvalho, em Paraty, e no Colégio Estadual Irmã Terezinha de Barros, em Barra Mansa.

“

*Inspira Ciência ampliou a minha visão e ajudou a pensar novas dinâmicas para trabalhar os conteúdos de ciências em sala de aula.”*

**EDILENE ALMEIDA DA SILVA**

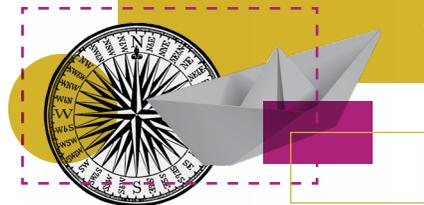
Professora do Instituto Gomes de Andrade, em Bangu

PRINCÍPIOS ORIENTADORES

**4**  
**EDUCAÇÃO**  
**DO AMANHÃ =**  
**CONHECIMENTO +**  
**COMPETÊNCIAS +**  
**VALORES ÉTICOS**



Educar em tempos de grandes transformações, como o século 21, não é uma tarefa fácil. Por um lado, a ciência, a tecnologia e a inovação abrem um admirável mundo novo de possibilidades para a geração atual e as futuras. Por outro, os impactos provocados pela ação humana sobre a biodiversidade, o clima, os oceanos e a atmosfera trazem grandes desafios globais. Como, então, criar uma educação que apoie os jovens a enfrentarem os desafios e a aproveitarem as oportunidades abertas a eles hoje e nas próximas décadas? Como criar uma educação que os ajude a ter o poder de escolha e participação nos rumos da sociedade em direção ao futuro?



Nós precisamos de uma educação para o Amanhã, hoje. Uma educação que seja a soma de conhecimento, competências essenciais e valores éticos. Não se trata de investir no aprendizado do conteúdo em si, e sim no aprendizado dos processos das diferentes áreas do conhecimento. Aprender os processos da ciência - e não apenas os seus resultados - ajuda os estudantes a enxergá-la em toda a parte e a aplicá-la de forma autônoma. Algo como o despertar de uma atitude científica.

A combinação do conhecimento científico com competências essenciais é importante para o sucesso dos jovens estudantes em gerar e implementar novas ideias, usar ferramentas digitais, aplicar seus conhecimentos criativamente para resolver problemas do mundo real e ainda para conviver com outras pessoas. Assim, as competências devem ser resultados da aprendizagem tanto quanto o conhecimento, e, entre elas, destacam-se:

O **pensamento crítico** e a **resolução de problemas**, que promovem o pensamento autodirigido que produz ideias novas e inovadoras e resolve problemas. Também envolve refletir criticamente sobre experiências e processos de aprendizagem e sobre a tomada de decisões efetivas;

A **liderança estudantil**, que engloba reconhecer a importância da honestidade e da empatia ao se relacionar, incluindo as necessidades e a segurança do outro. Também inclui a prática da liderança, a autorregulação e a responsabilidade na melhora do estilo de vida e carreira;

A **colaboração** e a **comunicação**, que promovem a comunicação efetiva por meio da escuta ativa e do envolvimento com outras pessoas em diversos ambientes multilíngues e pela comunicação não verbal. Essa competência inclui um enfoque no desenvolvimento da capacidade de trabalhar em diversas equipes internacionais, assim como aprender e contribuir para a aprendizagem dos outros;

A **formação da cidadania**, que abarca o desenvolvimento de cidadãos globais que sejam ativos, conscientes e que dominem competências e conhecimentos necessários, tendo motivação para trabalhar pelas sustentabilidades humana e ambiental. Trata-se de desenvolver

a compreensão do que significa ser cidadão do seu próprio país e entender os valores locais;

O **letramento digital**, que envolve desenvolver habilidades para descobrir, adquirir e comunicar conhecimento e informação em uma economia globalizada, usando a tecnologia para aprofundar a aprendizagem por meio de colaboração internacional;

A **criatividade e imaginação**, que envolvem o estímulo ao empreendedorismo econômico e social, imaginando e buscando ideias novas, desenvolvendo valores, a vontade de inovar e a curiosidade.

O conhecimento e as competências devem ser acompanhados ainda de valores éticos capazes de direcionar os estudantes a uma vida em busca das suas aspirações e das aspirações coletivas. Os valores da sustentabilidade e da convivência são também essenciais na educação por serem capazes de estimular os estudantes a reconhecerem o seu lugar, papel e relação com a sociedade e com o meio ambiente.

Os valores da sustentabilidade e da convivência auxiliam os estudantes a respeitarem as diferenças entre as pessoas e a reconhecerem a importância do meio ambiente. Esses valores ajudam os estudantes a se reconhecerem como cidadãos ou indivíduos em uma sociedade plural, como seres humanos ou partes de uma única espécie dentre tanta diversidade de vida no planeta.



# 5 PLANOS DE AULAS PARA SE INSPIRAR E USAR!



No Inspira Ciência, os professores são estimulados a elaborar planos de aulas em grupo para colocar em prática os novos aprendizados da formação e trocar experiências. Devido à impossibilidade de incluir todos os planos nesta publicação, você encontra a seguir três dos dez planos que melhor representam a criatividade dos professores ao engajar os estudantes em uma questão central do Amanhã: o impacto das ações humanas sobre o planeta. Por sua vez, os outros planos geraram boas dicas que complementam essas aulas.

Você pode utilizar todos os planos e dicas à vontade, e torcemos para que se sinta estimulado a criar suas próprias aulas. Assim, de inspiração em inspiração, construímos uma Educação do Amanhã!

O primeiro plano de aula aborda a poluição da Baía de Guanabara - que banha o Museu do Amanhã - usando a química e a biologia para ajudar os estudantes a entenderem seus efeitos na qualidade de vida da população e da biodiversidade. O segundo plano aborda as causas e os efeitos das mudanças climáticas no planeta e mostra como a ciência ajuda a entender o impacto dessas mudanças numa cidade grande e costeira como o Rio de Janeiro. Já o terceiro plano mostra que as ações humanas sobre o planeta fazem parte de um longo processo histórico relacionado ao próprio modelo de desenvolvimento econômico que rege toda a sociedade.

## 1º PLANO DE AULA

### ROLA UMA QUÍMICA COM A BAÍA DE GUANABARA



#### **Alice Helena Ricardo da Silva**

Escola Municipal Coronel Antonio Benigno Ribeiro, Nilópolis  
Escola Municipal Professora Edyr Ribeiro, Nilópolis  
Escola Municipal Célia Pereira da Rosa, São Gonçalo

#### **Bárbara Motta Lima**

Escola Municipal Doutor Cócio Barcellos, Copacabana

#### **Fábio Lucas Brandão de Freitas Guimarães**

Colégio Brasileiro de São Christóvão, São Cristóvão

#### **Vanessa Gabrielle de Souza Santos**

Colégio Brasileiro de São Christóvão, São Cristóvão

Bonita por natureza - e dizemos isso literalmente -, há décadas a Baía de Guanabara vem sofrendo com a poluição que afeta a qualidade de vida da população dos municípios ao seu redor e das outras espécies. Este plano de aula quer engajar os estudantes na mudança dessa realidade.

Para isso, reúnem-se conhecimentos da Biologia, Química e Educação Ambiental para estimular os estudantes a investigarem a fundo as causas da poluição e os seus efeitos, colocando em prática o conhecimento que aprendem na escola para o benefício de todos. Afinal, quem não quer uma Baía de Guanabara limpa para chamar de sua?

Um dos diferenciais deste plano de aula é o convite feito à exploração do território. Levando os estudantes para além dos muros da escola, a ciência sai dos livros e cadernos para ser reconhecida

LEVANDO OS  
ESTUDANTES PARA  
ALÉM DOS MUROS  
DA ESCOLA, A  
CIÊNCIA SAI  
DOS LIVROS E  
CADERNOS PARA  
SER RECONHECIDA  
E APLICADA  
NO MUNDO [O  
SEU LUGAR DE  
ORIGEM].

e aplicada no mundo [o seu lugar de origem]. A aula também abre oportunidades para o trabalho com as competências e habilidades indicadas na Base Nacional Comum Curricular.

Para a atividade de campo serão necessários béqueres e tubos de ensaio para manuseio da água, fitas medidoras de pH (peagômetros digitais ou extrato de repolho roxo também são bem-vindos), luvas, jalecos e outros equipamentos de proteção individual. Também é sempre importante considerar a inclusão e a acessibilidade, por exemplo, na atenção à apresentação de textos com fontes ampliadas ou em Braille para deficientes visuais, intérpretes de Libras ou professores capacitados para se comunicarem nesta língua.

Além dos professores de ciências, os professores de história e geografia podem participar da aula levando os estudantes a explorar a ocupação da região ao longo do tempo e os seus diversos usos, oferecendo aos estudantes uma visão ampla sobre o estado atual de degradação da baía e perspectivas de mudança desta realidade. A interdisciplinaridade ajuda os estudantes a estabelecer conexões entre conteúdos distintos, torna as atividades mais dinâmicas e ainda integra a escola.

## TEMAS ABORDADOS

### Química

A matéria e suas propriedades;

Conceituação e classificação de misturas;

A água e suas propriedades: equilíbrio iônico e conceito de pH;

Soluções: solubilidade e unidades de concentração;

Ciclos biogeoquímicos;

Química orgânica: funções orgânicas, propriedades dos compostos orgânicos, polímeros e seu descarte adequado;

Química verde e sustentabilidade.

### Biologia

Os efeitos dos despejos humanos e industriais sobre o meio ambiente;

O descarte de resíduos sólidos, líquidos e de solventes orgânicos;

O impacto das substâncias bio-acumulativas (DDT) sobre a população e as outras espécies;

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO);

A ação das bactérias sobre compostos orgânicos para degradação de poluentes;

Subprodutos tóxicos;

Substâncias poluidoras presentes em nosso cotidiano;

Saneamento básico, uso do espaço e perfil populacional.

## OBJETIVOS

Estimular os estudantes a experimentarem as diversas etapas do processo de pesquisa científica, levando-os a compreender que as aplicações práticas das substâncias químicas e suas propriedades são de interesse social e podem melhorar a qualidade de vida da população.

Além disso, aprenderão a relacionar poluentes, suas fórmulas químicas e maneiras pelas quais suas concentrações químicas são medidas. Os estudantes ainda serão incentivados compreender o conceito de Química Verde, desenvolvendo uma postura crítica diante das inovações do mercado consumidor e das novas tecnologias, o que inclui prestar atenção aos rótulos dos produtos industrializados, conhecer e praticar os conceitos de reciclagem, consumo consciente e sustentável.

## COMPETÊNCIAS

### De acordo com a Base Nacional Comum Curricular

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;

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;

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;

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.

## HABILIDADES

### De acordo com a Base Nacional Comum Curricular

- [EF09CI01] Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica;
- [EF09CI02] Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas;
- [EF09CI13] Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas;
- [EM13CNT104] Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos;
- [EM13CNT105] Analisar a ciclagem de elementos químicos no solo, na água, na atmosfera e nos seres vivos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida;

- [EM13CNT203] Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia;
- [EM13CNT203] Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.

## CONHECIMENTO PRÉVIO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, é necessário que o estudante tenha trabalhado as seguintes habilidades

- [EF06CI01] Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais [água e sal, água e óleo, água e areia etc.];
- [EF06CI02] Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados [mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.];
- [EF06CI03] Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais [como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros];

- [EF09CI01] Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica;
- [EF09CI03] Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria [constituição do átomo e composição de moléculas simples] e reconhecer sua evolução histórica.

## METODOLOGIA

### Química

Aulas expositivas e experimentais visando desenvolver as habilidades e competências desejadas; Experimentos com a água colhida pelos estudantes na Baía de Guanabara em diversos pontos do seu entorno ou através de laudos públicos do INEA, medindo e comparando seu pH e detectando alguns poluentes.

### Biologia

Aulas expositivas sobre a importância ecológica da Baía de Guanabara;

Uso do método científico para investigar, coletar e interpretar dados sobre a poluição da água da baía;

Visita à Exposição Principal do Museu do Amanhã, utilizando os conteúdos de “Terra”, “Antropoceno” e “Baías de todos nós” para debater o impacto das ações humanas sobre a baía, os mares e oceanos.

## ETAPA N. 1

### AULA EXPOSITIVA PARA INTRODUZIR O TEMA E VERIFICAR OS CONCEITOS PREEXISTENTES

*50 minutos*

1. Saber reconhecer os principais grupos funcionais dos compostos orgânicos e as respectivas fórmulas estruturais;
2. Conhecer a composição química dos principais agentes poluentes e o impacto que provocam ao meio ambiente;
3. Conceituar Demanda Bioquímica de Oxigênio e saber utilizar esse conceito como um indicador de poluição dos corpos hídricos;
4. Compreender a ação das bactérias aeróbias sobre os compostos orgânicos complexos;
5. Compreender reações de oxidação;
6. Conhecer as principais fontes de dioxina e os riscos dessa substância para a saúde.

## ETAPA N. 2

### EXCURSÃO PROGRAMADA PARA COLETA DE ÁGUA DA BAÍA DA GUANABARA, EXPERIMENTANDO PRÁTICAS DE PESQUISA CIENTÍFICA

*50 minutos*

1. Coletar amostras de água da Baía da Guanabara;
2. Aplicar uma metodologia de zoneamento das áreas estudadas e separadas para a coleta;

**Dica nº 1:** Antes da primeira aula, você pode realizar algumas atividades motivadoras com os estudantes. Outros participantes do Inspira Ciência prepararam um dia inteiro de atividades sobre a Baía de Guanabara, fora da escola. Para isso, eles combinaram um passeio de barca, uma caminhada e visita ao Museu do Amanhã. A atividade começa no trajeto das barcas (que pode ser Niterói x Rio, mas não apenas) com os professores abordando aspectos geológicos, biológicos, geográficos e históricos da Baía. Enquanto isso, os estudantes anotam os temas que acharam mais interessantes e tiram fotografias relacionadas a essas anotações, de forma a montar um “caderno de campo”. Caminhando da estação das barcas na Praça XV até o Museu do Amanhã, não faltam assuntos para debater. Desde a qualidade da água, passando pela biodiversidade, até a observação da cadeia de montanhas, as habitações e os usos econômicos da região. A caminhada pode ser também um convite à reflexão sobre a poluição atual e as suas consequências para o meio ambiente. Já no Museu do Amanhã, os estudantes podem aprofundar o tema Baía de Guanabara no interativo Baías de todos nós, que aborda diversas baías do mundo e até mesmo ter uma experiência de gerir os recursos do planeta no Jogo das Civilizações. Esse interativo estimulará os estudantes a tomarem decisões que afetam o clima, a biodiversidade, as populações ou as cidades e que ao longo das décadas influenciarão a estabilidade social e a sustentabilidade do planeta. Na viagem de barca, no retorno, os estudantes podem discutir os resultados do jogo e as suas razões, assim como as demais atividades do dia, continuando o registro das reflexões em seus cadernos de campo. Esta é uma dica e tanto para inspirar os estudantes a olharem a baía com “olhos de cientistas”.

3. Aprender a utilizar equipamento de segurança e material apropriado para a realização de coleta de amostras.

### ETAPA N. 3

#### ANÁLISE DA ÁGUA COLETADA DA BAÍA E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

*50 minutos*

1. Saber aplicar métodos de separação de resíduos sólidos e líquidos, e identificá-los;
2. Identificar os resíduos sólidos encontrados;
3. Saber separar solventes orgânicos;
4. Proceder a aplicação do método para medição da demanda bioquímica de oxigênio (Método Winkler);
5. Medir turbidez e pH das amostras coletadas.

### ETAPA N. 4

#### DEBATE E CONCLUSÃO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DA POLUIÇÃO DA ÁGUA DA BAÍA E POSSIBILIDADES DE SOLUÇÃO PARA ESSE PROBLEMA

*50 minutos*

1. Construir um painel para a apresentação dos resultados dos grupos;
2. Realizar um debate em mesa-redonda, utilizando informações sobre o uso populacional do espaço e as características de produção e consumo das populações no entorno;

3. Utilizar mapas da região para delimitar os efluentes, áreas industrializadas e perfil das populações;
4. Registrar as soluções apresentadas pelo grupo.

**Dica nº 2:** Os participantes do Inspira Ciência acreditam que visitas ao Museu do Amanhã podem complementar as aulas. Na Exposição Principal, o interativo Baías de todos nós oferece um conteúdo exclusivo sobre a Baía de Guanabara e seus futuros possíveis, além de casos de mais quatro baías - Sydney [Austrália], Tóquio [Japão], Chesapeake [Estados Unidos] e Jacarta [Indonésia]. O interativo mostra as características e realidade de cada baía, aspectos de biodiversidade, economia, saneamento e ações de despoluição. A experiência propõe educar de maneira lúdica. Ao todo, apresenta três telas interativas, dedicadas ao conteúdo de cada uma das cinco baías retratadas, e outra com fotos e notícias sobre o tema, com ênfase na Guanabara. Os estudantes poderão ainda participar enviando fotos de denúncia ou mesmo imagens bonitas, com #baíasdetodosnos, no Instagram. Uma boa fonte de inspiração e informação, não é? Isso sem falar que o museu, como se fosse um navio, está ancorado nas margens da Baía de Guanabara, em uma posição que revela toda sua beleza, dinâmica econômica e de ocupação.

## RESULTADOS

### COM ESSE PLANO DE AULA, ESPERA-SE QUE OS ESTUDANTES:

Reconheçam a importância da Baía de Guanabara para a manutenção das variações climáticas naturais, da flora e fauna da região;

Conheçam as diferentes etapas da pesquisa científica;

Correlacionem os processos de urbanização das regiões banhadas pela baía e que cercam os rios que alimentam com a degradação ocorrida neste ecossistema nos últimos anos;

Conheçam possíveis ações que a sociedade possa realizar em favor da revitalização da Baía.

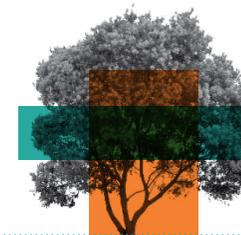
## REFERÊNCIAS

INEA. Boletim de qualidade das águas da região hidrográfica V - Baía de Guanabara. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/bmvh/mtk5/~edisp/inea199575.pdf>

Coleção MODERNA PLUS, Volumes 1, 2 e 3 [Ensino Médio] e ARARIBÁ PLUS volume 9 [9º ano]. Oliveira, Luiz Alberto. Museu do amanhã / Luiz Alberto Oliveira. - 1. ed. Rio de Janeiro: Edições de Janeiro, 2015. il.

## 2º PLANO DE AULA

### UM RAIO-X DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS



#### André Luis Lembi Mantovani

Escola Fundação Darcy Vargas, Gamboa

#### Juliana Mayra Nunes Farias

Colégio Pensi, Tijuca e Vila Isabel

Colégio Maxx, Méier e Recreio

Colégio Intellectus, Méier

#### Mônica Ribeiro Gonçalves

Centro Educacional Governador, Ilha do Governador

#### Rafaela Freire Lima de Castro

Escola Municipal Professor Alberto Pirro, Colégio Estadual Bairro Nova Aurora, Colégio Pensi, Queimados, Belford Roxo, Madureira e Freguesia

#### Yann Felipe Spinelli do Horto

Colégio Santo Inácio, Botafogo

Cada vez mais notícias falam das mudanças climáticas e dos seus efeitos sobre o planeta. O debate - que até pouco tempo estava restrito aos cientistas - hoje envolve toda a sociedade. E não poderia ser diferente. Provocadas pelo modelo de desenvolvimento econômico atual, especialmente pelo consumo de combustíveis fósseis, o aumento da temperatura média do planeta já causa a extinção de espécies, altera a frequência e intensidade das chuvas, eleva o nível do mar - é um dos maiores desafios do século 21.

Neste plano de aula, a conscientização dos estudantes sobre esse desafio global é inspirada em 7 R's: repensar, recusar, reparar,

A INTERNET DEIXA DE SER A VILÃ DA ATENÇÃO DOS ESTUDANTES NA ESCOLA PARA SE TORNAR UMA GRANDE ALIADA DA AULA. [...] BEM CONDUZIDA PELOS PROFESSORES, A INTERNET DESPERTA O INTERESSE DOS ESTUDANTES PELOS TEMAS E SE TORNA UMA RICA FONTE DE INFORMAÇÃO.

reciclar, reduzir, reutilizar e reintegrar. O objetivo é despertar um senso de responsabilidade capaz de se traduzir em mudanças de posturas individuais dos estudantes, que, por sua vez, podem provocar mudanças coletivas a partir do conhecimento do tema e da mobilização de todos para enfrentá-lo.

A estratégia para engajar os estudantes na questão das mudanças climáticas é uma abordagem interdisciplinar, que combina História, Geografia, Matemática e Língua Portuguesa. Além disso, a internet deixa de ser a vilã da atenção dos estudantes na escola para se tornar uma grande aliada da aula. Uma mudança importante de perspectiva, pois o letramento digital é uma competência mais e mais importante no mundo atual. Bem conduzida pelos professores, a internet desperta o interesse dos estudantes pelos temas e se torna uma rica fonte de informação.

Os estudantes debaterão a ética no consumo - em especial de produtos à base do petróleo. Usando mapas, eles saberão onde ficam as principais reservas de petróleo, carvão mineral e gás natural no mundo. Eles terão muito trabalho de pesquisa na internet, análise de gráficos e discursos sobre o tema das mudanças climáticas, como estatísticas da concentração de gases de efeito estufa, temperaturas médias globais, perda da área de geleiras e calotas polares, além de textos e reportagens sobre os eventos climáticos. No conjunto, além do aprendizado do conteúdo, a aula estimula duas competências essenciais: o pensamento crítico e o letramento digital. A acessibilidade também é fundamental. Assim, legendas, áudio-descrição e intérprete de Libras são algumas ferramentas - entre outras - que devem ser observadas para que todos possam participar.

## TEMAS ABORDADOS

Efeito estufa;  
Poluição atmosférica;  
Combustíveis fósseis;  
Ciclos biogeoquímicos [Oxigênio e Carbono].

## OBJETIVOS

Propiciar aos estudantes conhecimento teórico sobre as mudanças climáticas globais, conscientizando-os sobre o tema. Para isso, a aula apresenta as consequências das mudanças no clima no Brasil e no mundo, caracterizando o efeito estufa e fazendo uma correlação com os combustíveis fósseis e o aquecimento global. Além disso, serão apresentadas as várias formas de poluição atmosférica e medidas paliativas para diminuí-la, incluindo a descrição dos ciclos do oxigênio e carbono contextualizando-os ao tema.

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular

- [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;
- [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.

## CONHECIMENTO PRÉVIO

Para o melhor aproveitamento desta aula, é necessário que o estudante já tenha trabalhado as seguintes habilidades:

- Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).
- Identificar as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra (da estrutura interna à atmosfera) e suas principais características.

## METODOLOGIA

Inspiração: Uma visita à Exposição Principal do Museu do Amanhã, com um aprofundamento na área do Antropoceno, visando à inspiração e introdução aos temas abordados na aula.

### ETAPA N.1

#### AULA EXPOSITIVA E PRÁTICA SOBRE O EFEITO ESTUFA E A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

**Objetivo:** Identificação dos principais gases relacionados ao efeito estufa e suas influências no planeta, assim como as causas da poluição atmosférica.

**Inspiração:** Vídeo “O efeito estufa é ruim para o planeta?”, produzido por Descomplica. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=EZgSUdfMJ6c>

**Parte teórica:** O conteúdo será abordado ao se fazerem conexões com o dia a dia, buscando correlacionar os problemas vividos nos bairros ou na cidade em que moram os estudantes.

**Parte prática:** Em grupos, os participantes realizarão o experimento sobre o efeito estufa que pode ser visto neste link: [https://www.youtube.com/watch?v=ZXRp\\_YzvbHO](https://www.youtube.com/watch?v=ZXRp_YzvbHO)

**Avaliação:** O tema estará presente em reportagens, nas avaliações ou exercícios da própria ou até mesmo em outras disciplinas, sendo usadas para interpretação de texto e uma maior compreensão das consequências da intensificação do fenômeno.

**Dica nº 3:** Uma sugestão dos participantes é a busca de exemplos que tragam as mudanças climáticas para a realidade dos estudantes. Essa abordagem local também estimula outras competências mencionadas na Base Nacional Comum Curricular. Por exemplo: avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam as populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc; interpretar gráficos sobre os problemas ambientais atuais (desmatamentos, queimadas, poluição atmosférica, utilização de agrotóxico, entre outros); 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, integrando diversas técnicas e métodos necessários para organizar os conhecimentos.

## ETAPA N. 2

### AULA EXPOSITIVA E PRÁTICA SOBRE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E O IMPACTO DO SEU CONSUMO SOBRE O PLANETA

**Objetivo:** Conhecer o que são combustíveis fósseis, sua formação e compreender sua utilização e relação com as mudanças climáticas.

**Inspiração:** Vídeo: “A origem do petróleo”, disponível no Youtube.

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=yhzvnpK7hPs>

**Texto:** “Sete usos surpreendentes para o petróleo” e “Produtos derivados do petróleo”, publicados em Hype Science. Links:

<https://hypescience.com/28404-sete-usos-surpreendentes-para-o-petroleo/>

<https://hypescience.com/produtos-derivados-do-petroleo/>

**Parte teórica:** Introdução sobre o que são os combustíveis fósseis, como são formados e sua utilização ao longo do tempo e no cotidiano, efeitos para o meio ambiente - poluição do ar (aquecimento global, chuva ácida, inversão térmica) e da água (acidentes em plataformas de petróleo) e o que pode ser feito para reduzir esses efeitos negativos - abordar a busca de fontes de energia renováveis e mais sustentáveis.

**Parte prática:** Medindo e analisando a poluição em nossa cidade.

Link: <http://gg.gg/cbap3>

**Avaliação:** O tema será avaliado de forma discursiva em conjunto com a parte prática, através de relatório da parte experimental e discussão dos resultados.

## ETAPA N. 3

### AULA EXPOSITIVA E PRÁTICA SOBRE OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

**Objetivo:** Compreender o Ciclo do Carbono como um processo de ocorrência natural e identificar as consequências da interferência humana neste ciclo através da queima de combustíveis fósseis.

**Inspiração:** Vídeo: “O que é o Ciclo do Carbono?”, disponível no Youtube.

Link: [youtube.com/watch?v=-0XsJbmX580](https://www.youtube.com/watch?v=-0XsJbmX580)

Vídeo: “The Carbon Cycle”, produzido por TED Ed.

Link: [youtube.com/watch?v=A4cPmHGegKI](https://www.youtube.com/watch?v=A4cPmHGegKI)

**Parte teórica:** Discussão sobre os conceitos abordados nos vídeos mencionados acima e sobre notícias/reportagens que abordam os impactos da utilização de combustíveis fósseis. Em um segundo momento, deve-se fazer a sistematização do conteúdo a partir da análise de imagens e textos.

**Textos:** “Pesquisa documenta os efeitos rápidos das mudanças climáticas nas plantas e seus ecossistemas”, disponível no portal Eco Debate. “Carbono emitido pela atividade humana está dissolvendo o fundo do oceano”, disponível no portal Gizmodo.

Link: [ecodebate.com.br/2018/10/31/pesquisa-documenta-os-efeitos-rapidos-das-mudancas-climaticas-nas-plantas-e-seus-ecossistemas](http://ecodebate.com.br/2018/10/31/pesquisa-documenta-os-efeitos-rapidos-das-mudancas-climaticas-nas-plantas-e-seus-ecossistemas)

[gizmodo.uol.com.br/carbono-fundo-oceano/](http://gizmodo.uol.com.br/carbono-fundo-oceano/)

**Parte prática:** Construção de uma maquete para representação das principais etapas do ciclo do carbono (geológico e biológico), bem como a queima de combustíveis fósseis.

**Avaliação:** O tema será avaliado através da aplicação de Google Forms e a construção de textos e pesquisas colaborativas sobre o tema.

#### ETAPA N.4

### APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DOS ESTUDANTES PARA REDUÇÃO DO IMPACTO DAS AÇÕES HUMANAS SOBRE O CLIMA

**Objetivo:** Propor soluções ou alternativas que gerem uma redução em processos que impactam nas mudanças climáticas.

**Metodologia:** Montar grupos de três ou quatro alunos, previamente separados, os quais deverão montar cartazes, maquetes ou protótipos de produtos/serviços de soluções que minimizem os impactos causados pelas mudanças climáticas.

**Avaliação:** As apresentações dos projetos pensados pelos alunos serão avaliadas pelo professor e seus colegas que trabalharam o tema interdisciplinar e transversalmente.

#### RESULTADOS

Refletir e se sensibilizar em relação aos temas das mudanças climáticas e da sustentabilidade;

**Dica nº 4:** Que tal usar a cidade para debater os impactos das nossas ações sobre o meio ambiente? Usando o Rio de Janeiro como exemplo, outros professores participantes abordaram os desastres ambientais provocados por problemas urbanos antigos e atuais e os riscos oferecidos aos habitantes. Desta forma, além de ser um espaço de aprendizagem, você pode engajar os estudantes em ações de educação ambiental para os seus bairros e para o entorno da escola, incentivando-os a pôr em prática tudo o que aprenderam. Para isso, dedique alguns momentos das atividades para incentivá-los a conhecer os principais impactos ambientais na cidade ou bairro e os seus riscos para a população. Eles também podem debater formas de minimizar esses danos e ainda confeccionar materiais sobre preservação ambiental para distribuir entre moradores. Esta é uma dica preciosa para fazer com que os estudantes se sintam participantes dos rumos da cidade e se apropriem dela!

Compreender os conceitos mínimos em relação ao tema efeito estufa e poluição atmosférica;

Compreender os conceitos mínimos em relação ao tema combustíveis fósseis;

Compreender os conceitos mínimos em relação ao tema ciclos biogeoquímicos e sua relação com as mudanças climáticas;

Perceber a importância deste tema, assim como a urgência da revisão de processos e atitudes, para que as mudanças ambientais não tenham impacto cada vez mais oneroso ao ser humano.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Plano Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC. Brasil. Brasília. Lei n.12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, Edição Extra, p.109-10, 2009.

IPCC. Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Metz, B., Davidson, O., Coninck, H., Loos, M., Meyer, L.) Cambridge University Press, Cambridge, UK. 2007.

IALEI – International Alliance of Leading Education Institutes. Climate Change and Sustainable Development: The Response from Education: a crossnational report from International Alliance of Leading Education Institutes. Denmark: IALEI, dec. 2009.

JACOBI, P. R., GUERRA, A. F., SULAIMAN, S. N., NEPUCEMO, T. Mudanças climáticas globais: a resposta da educação. *Revista Brasileira de Educação*. v. 16, n. 46, p. 35-148. 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/pea/article/view/55927/59313>>. Acesso em: 30/10/ 2018.

UNESCO. Mudança climática em sala de aula: curso da UNESCO para professores secundários (fundamental II e ensino médio) sobre educação em mudança climática e desenvolvimento sustentável (EMCDS) / David Selby e Fumiyo Kagawa. Brasília: 2014a. 374 p. <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002297/229737por.pdf>

## 3º PLANO DE AULA

### PASSADO, PRESENTE E FUTURO DA SUSTENTABILIDADE

#### Alexandre Fernandes

CIEP Professora Célia Martins Menna Barreto, Bangu

#### Karoline Vianna

Estudante da Universidade Veiga de Almeida, Tijuca

#### Paulo Henrique Pacheco

GPI - Sistema Único de Ensino, Duque de Caxias

#### Luciana de Araújo Silva

Colégio Dom Othon Mota, Santa Cruz

O consumo é um hábito muito presente em nossas vidas, às vezes de forma excessiva. Mas será que os estudantes conhecem o suficiente sobre o impacto do consumo desenfreado no planeta? Parece que não! Por isso, a produção e consumo de bens foram escolhidos como tema desse plano de aula para despertar a consciência dos estudantes sobre a finitude dos recursos naturais e o impacto das ações humanas sobre esses recursos.

Para isso, esse plano contempla as disciplinas de Ciências, História e Educação Ambiental, incentivando os estudantes a tomarem a iniciativa na construção de um futuro sustentável, a desenvolverem uma visão crítica sobre o modelo de desenvolvimento atual e a conhecerem o impacto disso sobre o meio ambiente.

Este plano de aula leva a uma prática educativa que estabelece conexões entre os conhecimentos aprendidos e a possibilidade de aplicá-los em questões da vida real. Ou seja, a aula leva os estudantes

A AULA LEVA OS ESTUDANTES A APRENDEREM COM A REALIDADE, CONSTRUINDO UM ESPAÇO NOVO DE APRENDIZAGEM E DE DEBATES FRENTE AOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS.



a aprenderem com a realidade, construindo um espaço novo de aprendizagem e de debates frente aos conflitos socioambientais.

Combinando os mundos analógico e digital, os estudantes são estimulados a utilizar materiais como a tesoura e o papel e até fazer longas pesquisas na internet. Além disso, jamais podemos esquecer da acessibilidade em nossas atividades. Algumas ferramentas possíveis para isso são a utilização de informações narradas, além de resumos em Braille, vídeos exibindo as informações em closed caption e acompanhados por intérpretes de Libras.

## TEMAS ABORDADOS

### Ciências

Recursos naturais;  
Produção de resíduos;  
Poluição do ar, solo e água.

### História

Período entre guerras;  
Crise de 1929 e American way of life;  
Processo de industrialização a partir do Governo de Getúlio Vargas.

## OBJETIVOS

Reconhecer comportamentos individuais e coletivos que prejudiquem a preservação do meio ambiente, assim como propor alternativas capazes de minimizar os efeitos impostos pelo consumo.

Combinando os currículos de Ciências e História, esse plano deseja destacar comportamentos individuais e coletivos nocivos ao meio ambiente e analisar o processo histórico das ações relacionadas ao modo de produção e consumo no ecossistema. Além disso, estimula a proposição de ações alternativas capazes de minimizar os efeitos negativos da produção humana sobre o meio ambiente e ainda estabelecer a relação entre as questões econômicas mundiais e os seus efeitos no Brasil.

**Dica nº 5:** Uma sugestão de outros participantes do Inspira Ciência é abordar aspectos diferentes das relações entre a sociedade e o meio ambiente durante as etapas escolares. Por exemplo, para o Ensino Fundamental II, a relação entre a sociedade e o meio ambiente pode ter por objetivo estimular os estudantes a identificarem o meio ambiente ao seu redor e a conhecerem os serviços ambientais que ali estão a nosso favor. Com isso, nesta etapa da formação do estudante, ele é incentivado a reconhecer a importância da natureza na sua vida. Já no Ensino Médio, a aula pode estimular o estudante a analisar ações políticas e sociais que influenciam o uso - ou o mau uso - dos recursos naturais. Assim, ao longo da formação, os estudantes conhecerão a importância do meio ambiente para as nossas vidas, a nossa relação com a natureza nas últimas décadas e ainda nossas responsabilidades para alcançarmos o desenvolvimento sustentável de fato.

## COMPETÊNCIAS

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta;

Essa competência está relacionada com duas unidades temáticas contempladas por esse plano de aula. Em Ciências, “Vida e evolução”, com o foco em preservação da biodiversidade. Em História, “O nascimento da República no Brasil e os processos históricos até a metade do século XX”, com o foco nas contestações e dinâmicas da vida cultural no Brasil entre 1900 e 1930.

## HABILIDADES

- [EF09CI13] Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas;
- [EF09HI05] Identificar os processos de urbanização e modernização da sociedade brasileira e avaliar suas contradições e impactos na região em que vive;
- [EF09HI12] Analisar a crise capitalista de 1929 e seus desdobramentos em relação à economia global.

## CONHECIMENTO PRÉVIO

Para melhor aproveitamento desta aula, é necessário que o estudante já tenha trabalhado as seguintes habilidades:

### Ciências

Exploração dos recursos naturais;  
Produção e destinação de resíduos urbanos;  
Poluição dos recursos hídricos, solo e ar.

### História

Revolução Industrial e seus impactos na produção e circulação de povos, produtos e culturas;  
A Primeira República no Brasil;  
A primeira Guerra Mundial;  
Processo de industrialização brasileira.

## METODOLOGIA

### ETAPA N.1

#### HISTÓRIA: NO MUNDO DO CONSUMO, QUEM SOMOS NÓS?

##### Contextualização | 30 minutos

Exibição do curta “A história das coisas: Consumo e produção insustentável”. Acessível pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=tjg75QLP9VE>.

Com a sala organizada em grupo (critério definido pelo professor) se fará a seguinte pergunta:

"Apesar do filme tratar de aspectos específicos a respeito do modo de consumo da sociedade norte americana, o que é semelhante aos hábitos de produção e consumo dos brasileiros?"

Ao professor caberá acompanhar o debate e esclarecer as dúvidas dos alunos. Em seguida, um estudante de cada grupo apresentará as conclusões.

### Problematização | 80 minutos

Mantendo os grupos, o professor projetará os gráficos referentes à "Grande aceleração", acessível pelo link: <http://www.igbp.net/images/18.1081640c135c7c04eb480001129/1376383184422/NL78-syvitski-figure1.jpg>

O professor distribuirá os gráficos entre os grupos e cada um deverá analisá-los a partir do que foi comentado no vídeo. Em seguida, o professor fará as seguintes perguntas: A que momento histórico os gráficos se referem? Por que 1950 é um marco? Qual o impacto dos dados apresentados no ecossistema?

O professor projetará gráficos e, a partir da fala dos alunos, fará algumas intervenções, elucidando a exploração de matéria-prima, relacionando esse conteúdo ao contexto do processo de neocolonialismo.

O professor deverá lançar a seguinte pergunta para a turma: O seu hábito de consumo está diretamente relacionado a algum tema abordado nos gráficos? Caberá aos alunos registrar todas as respostas no caderno e compartilhar com a turma.

### Sistematização | 40 minutos

Voltando à organização inicial da turma, o professor proporá aos grupos a produção de um texto, no caderno, a partir da seguinte pergunta: "No universo do modo de produção e consumo da sociedade contemporânea, quem somos nós hoje?". Cada grupo apresentará, resumidamente, as suas conclusões.

## ETAPA N.2

### CIÊNCIAS: O IMPACTO AMBIENTAL HUMANO: PODE O PLANETA SUPORTAR?

#### Contextualização | 30 minutos

Vídeo: "Impactos ambientais causados pelo homem", disponível no YouTube. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=zkQu0QNcWjA>

1. O professor, após a apresentação do vídeo, abrirá uma discussão, apontando para a exploração do ambiente e a produção de resíduos.
2. O professor procurará identificar as noções de recursos naturais (renováveis, não renováveis e potencialmente renováveis).
3. A turma será separada em grupos de maneira que os mesmos proponham metodologias alternativas de desenvolvimento sustentável.

#### Problematização | 80 minutos

1. Uma vez estabelecidas as alternativas de desenvolvimento sustentável, será realizado um debate em que cada um dos grupos deverá: a)

destacar os pontos fortes de sua alternativa e defendê-los; b) apontar os problemas na implantação das propostas dos demais grupos.

### Sistematização | 40 minutos

1. Produção de um texto coletivo contendo as opiniões dos alunos acerca do conhecimento gerado.

**Dica nº 6:** Outra forma de mostrar o impacto da ação humana sobre o planeta é a pegada ecológica, ou seja, o cálculo da quantidade de recursos naturais usados nas atividades humanas. Essa pegada nada sustentável inspirou o Dia da Sobrecarga da Terra, dia a partir do qual a quantidade de recursos naturais utilizados é maior do que aquela que o planeta é capaz de recuperar em um ano. Uma ótima referência sobre esse tema é a Global Footprint Network. No site da organização, você encontra as informações para abordar o tema e uma calculadora em que os estudantes descobrirão quantos recursos naturais eles consomem em suas atividades cotidianas. Todos os anos, a organização divulga o dia da sobrecarga expondo dados sobre todos os países. A dica de outros participantes do programa é abordar a pegada ecológica da população global, de países como, por exemplo, o Brasil, utilizando os dados obtidos pelos estudantes na calculadora. É calcular para mudar! E não se esqueça que a Exposição Principal do Museu do Amanhã tem o Jogo da Pegada Ecológica. Assim, você pode levar seus estudantes a descobrirem o impacto de seus hábitos de consumo sobre o meio ambiente e usar essa experiência como ponto de partida de sua aula.

OBS: O confronto entre os textos de diferentes turmas servirá como direcionador das práticas de desenvolvimento sustentável a serem adotadas pela unidade escolar.

### ETAPA N.3

#### VISITA AO MUSEU DO AMANHÃ

O Museu do Amanhã é um museu de ciências que tem como objetivo explorar as possibilidades do futuro. O conteúdo da Exposição Principal percorre uma narrativa multimídia estruturada em cinco grandes momentos - Cosmos, Terra, Antropoceno, Amanhã e Nós -, cada um encarnando as grandes perguntas que a humanidade sempre se fez - De onde viemos? Quem somos? Onde estamos? Para onde vamos? Como queremos ir?

**Dica nº 7:** Se você pretende usar a dica de explorar a pegada ecológica, aqui vai uma atividade lúdica para os estudantes das séries iniciais proposta por participantes do programa. Inicialmente, eles devem desenhar e recortar o contorno dos próprios pés para, em seguida, escreverem em um dos pés tudo o que consomem. Feito isso, você introduz o tema da pegada ecológica, com uma explicação sobre o crescimento do consumo dos recursos naturais e as consequências para o planeta. A partir daí os estudantes pesquisarão com o apoio do professor atitudes sustentáveis para diminuir suas pegadas ecológicas. Essas atitudes serão anotadas no outro pé recortado por eles, criando, assim, um mural - ou quem sabe uma trilha? - para repensarem seus hábitos de consumo.

A visita ao museu será o *start* (motivação) do nosso plano de ação, oferecendo ao aluno uma experiência dinâmica para que possa ampliar seu conhecimento e transformar seu modo de pensar e agir, orientado pelos valores éticos da Sustentabilidade e da Convivência, essenciais para a nossa civilização.

**1º momento: Visita Educativa** - Os estudantes passarão pelos cinco grandes momentos da exposição principal do museu, que oferece uma narrativa sobre como poderemos viver e moldar os próximos 50 anos. Uma jornada rumo a futuros possíveis, a partir de grandes perguntas que a Humanidade sempre se fez.

**2º momento: Bate-papo ao ar livre, no entorno do Museu** - Observarão o museu e todo o seu conceito de sustentabilidade. Abordaremos o conceito de *pegada ecológica* e sua importância para a medição dos hábitos de consumo.

Ao final, todos os alunos receberão um questionário-teste para a medição da pegada ecológica, o qual terão uma semana para preencher com seus familiares e descobrir o tamanho da pegada ecológica, para assim iniciarmos as ações mobilizadoras.

#### ETAPA N.4

### AÇÕES MOBILIZADORAS

#### 2 dias, cada um com 4h de aula

As atividades culminam em uma campanha protagonizada pelos estudantes sobre mudanças de hábitos de consumo. Com as medições do questionário-teste em mãos e o tamanho da pegada ecológica familiar dos alunos, é hora da prática! A proposta é mobilizar pessoas e

**Dica nº 8:** A acessibilidade pode ser um desafio nas práticas pedagógicas. Pensando nisso, um grupo de participantes do Inspira Ciência criou uma experiência tátil para abordar o tema produção x consumo não-sustentável com estudantes cegos ou de baixa visão. Eles apresentaram os efeitos causados pelo excesso de plástico sobre o meio ambiente, explicando as diferenças entre o lixo orgânico e inorgânico. Os estudantes foram estimulados a levar para sala de aula todo o lixo inorgânico que eles produzem no seu cotidiano durante 15 dias. Depois, fizeram uma pesquisa sobre o tempo de decomposição de cada material. Essas informações serão expostas em tinta de forma ampliada para os alunos com baixa visão, contemplando também os videntes; em Braille e em Libras a apresentação das palavras-chave como plástico, coleta seletiva, lixo, meio ambiente etc. Assim, todos poderão compreender a quantidade de lixo produzido por eles e o tempo estimado para a decomposição, caso não fosse esse lixo reciclado ou descartado adequadamente. Por fim, a explicação sobre os efeitos causados pelo excesso de plástico e o que pode ser feito para reduzir esse uso.

começar a promover mudanças entre os familiares, amigos, colegas, para daí quem sabe o mundo. Vamos incentivar através da mudança de hábitos de consumo de cada um, imaginando quais seriam as possibilidades comuns para reduzir suas pegadas coletivas.

Para isso, os estudantes serão separados em grupos com relação ao tamanho da sua pegada ecológica. Em seguida, eles poderão escolher entre cartazes, vídeos, peças de teatrais, experiências,

oficinas de práticas sustentáveis, jogos, blogs, ou o que lhe inspire a provocar mudanças.

O importante é deixar os estudantes livres para a escolha da estratégia, protagonizando as ações. Os professores orientam, mediam, comentam. As estratégias serão realizadas numa ação coordenada entre as disciplinas de história e ciências com os alunos, havendo cooperação entre todos.

## RESULTADOS

### ESPERA-SE QUE OS ESTUDANTES SEJAM CAPAZES DE:

Reavaliar hábitos e comportamentos individuais ou familiares que possam comprometer o ecossistema do planeta;

Compreender que o estilo de vida da sociedade contemporânea intensificou o uso dos recursos naturais do planeta em um ritmo mais acelerado do que a sua capacidade de reposição;

Denunciar algumas ações humanas que contribuem para a destruição do planeta;

Discutir sobre o aumento do consumo dos recursos naturais do planeta;

Promover ações que minimizem os impactos ambientais;

Desenvolver atitudes responsáveis de cuidado com o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AKATU. Impacto ambiental dos plásticos é de pelo menos US\$ 75 bi ao ano. 2014. Disponível em: <https://www.akatu.org.br/noticia/onu-impacto-ambiental-dos-plasticos-e-de-pelo-menos-us-75-bi-ao-ano/>. Acesso em: 08 nov 2018.

CANTO, Eduardo Leite. *Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

COSTA, Fernando Nogueira. Revolução Industrial e sociedade de consumo em massa. In: *Fundação Perseu Abramo*. 2014. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/2014/04/08/revolucao-industrial-e-sociedade-de-consumo-em-massa/>. Acesso em: 08 nov 2018.

FAPESP. Mudanças climáticas. sociedade e universidade. In: *Ciclo de conferência do Ano Internacional da Química*. São Paulo. 2011. Disponível em:

[http://www.fapesp.br/eventos/2011/04/CCAIQ/Carlos\\_Nobre.pdf](http://www.fapesp.br/eventos/2011/04/CCAIQ/Carlos_Nobre.pdf). Acesso em: 08 nov 2018.

[http://assets.wwf.org.br/downloads/19mai08\\_wwf\\_pegada.pdf](http://assets.wwf.org.br/downloads/19mai08_wwf_pegada.pdf). Acesso em: 08 nov. 2018.

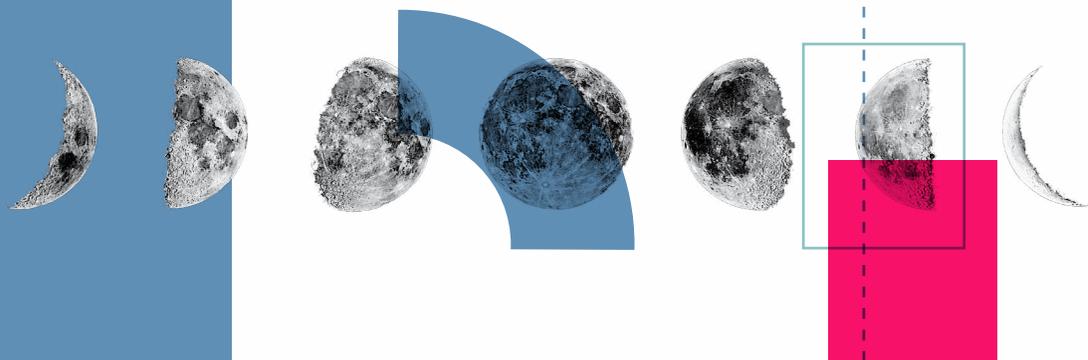
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2018.

FERRAMENTAS PARA  
ELABORAÇÃO DE PLANOS DE AULAS

**6**  
**O LAB É SEU  
E AGORA É  
COM VOCÊ!**



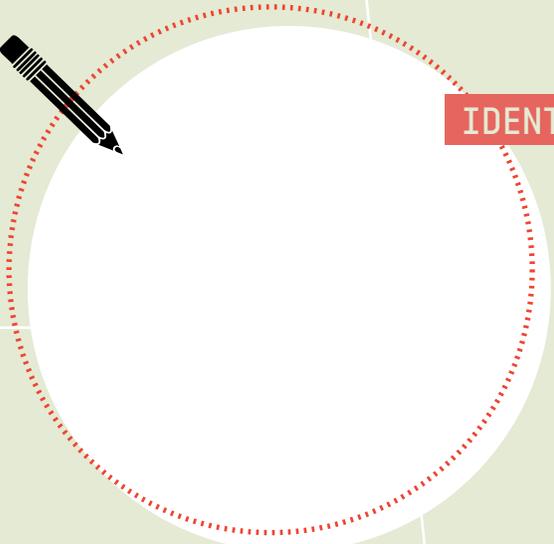
AGORA É A  
HORA DE VOCÊ  
FAZER OS SEUS  
EXPERIMENTOS.  
É A SUA VEZ DE  
CRIAR SEUS  
PRÓPRIOS  
PLANOS DE  
AULAS. AFINAL,  
ESTE LAB É SEU.



O genial inventor norte-americano Thomas Edison definiu as medidas do sucesso como 10% inspiração e 90% transpiração. Sem querer discutir se esta proporção está certa ou errada, a verdade é que inspiração não faltou até aqui. Agora é a hora de você fazer os seus experimentos. É a sua vez de criar seus próprios planos de aulas. Afinal, este lab é seu.

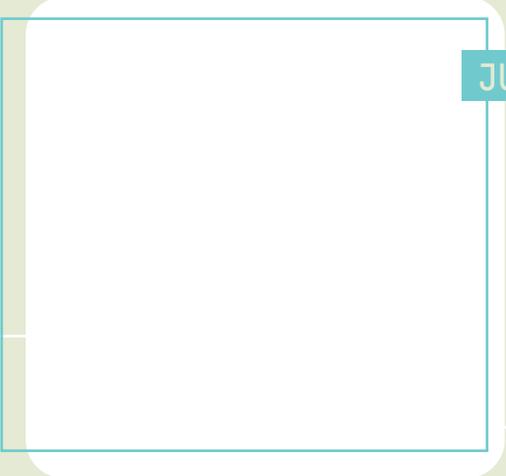
Embora sejam diferentes uns dos outros, os planos apresentados no capítulo anterior têm uma estrutura em comum que foi construída pelos participantes da primeira edição do Inspira Ciência. Você pode segui-la, adaptá-la ou até mesmo fazer de um jeito totalmente diferente.

Não pense na estrutura do plano de aula como uma receita que deve ser seguida passo a passo. Pense nela como um protótipo, uma versão beta, ou seja, algo ainda em fase de testes para se tornar o modelo de planos de aulas incríveis da Educação do Amanhã. A sua contribuição é muito bem-vinda! Desenvolveu o seu plano? Compartilhe conosco via [observatorio@museudoamanha.org.br](mailto:observatorio@museudoamanha.org.br)



## IDENTIFICAÇÃO

O plano é destinado a qual segmento escolar? Envolve quais disciplinas? É pensado para quantos estudantes?



## JUSTIFICATIVA

O que motivou a escolha desse tema? Por que ele será abordado desta forma? Está fundamentado em alguma opção teórica?



## TEMA

Qual assunto será abordado?

Quais os conteúdos serão trabalhados na aula? Eles têm conexão com o currículo escolar? Qual?



## DELIMITAÇÃO DO CONTEÚDO

## OBJETIVOS

O que os estudantes vão conhecer, explorar, saber mais a partir das atividades dessa aula?

## INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE

Uma aula especial deve considerar a inclusão e a acessibilidade! De uma perspectiva ampla, deve incluir questões sociais, culturais e econômicas que influenciam a vida desses estudantes, assim como os recursos necessários para a participação e construção de suas autonomias.

A aula cria oportunidades de explorar competências e habilidades? Quais? Isso é muito importante!

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

## CONHECIMENTO PRÉVIO

Toda aula ativa um conhecimento que os estudantes já possuem. Quais são esses conhecimentos necessários para que todos participem ativamente da aula?

## TRANSVERSALIDADE

A ciência está em toda parte, mas nem sempre é fácil enxergá-la. Por isso é tão importante considerar as conexões da sua aula com o território, o dia a dia e a vida dos estudantes.

## INTERDISCIPLINARIDADE

Por que não somar ideias com outros professores e professoras? Interdisciplinaridade é potência! No conjunto, não se esqueça de valorizar a exploração do método científico. Ele é a chave para levar o conhecimento da sala de aula para a vida toda.

## METODOLOGIA

Como a sua aula acontecerá? Faça um passo a passo das atividades para traçar o melhor caminho até os objetivos da aula.

De quanto tempo você precisa? Uma hora, um dia, um mês? Pense na duração de cada atividade.

## CRONOGRAMA

## RECURSOS E TECNOLOGIAS

O que você precisa  
para a sua aula ser  
um sucesso?  
Faça uma lista!

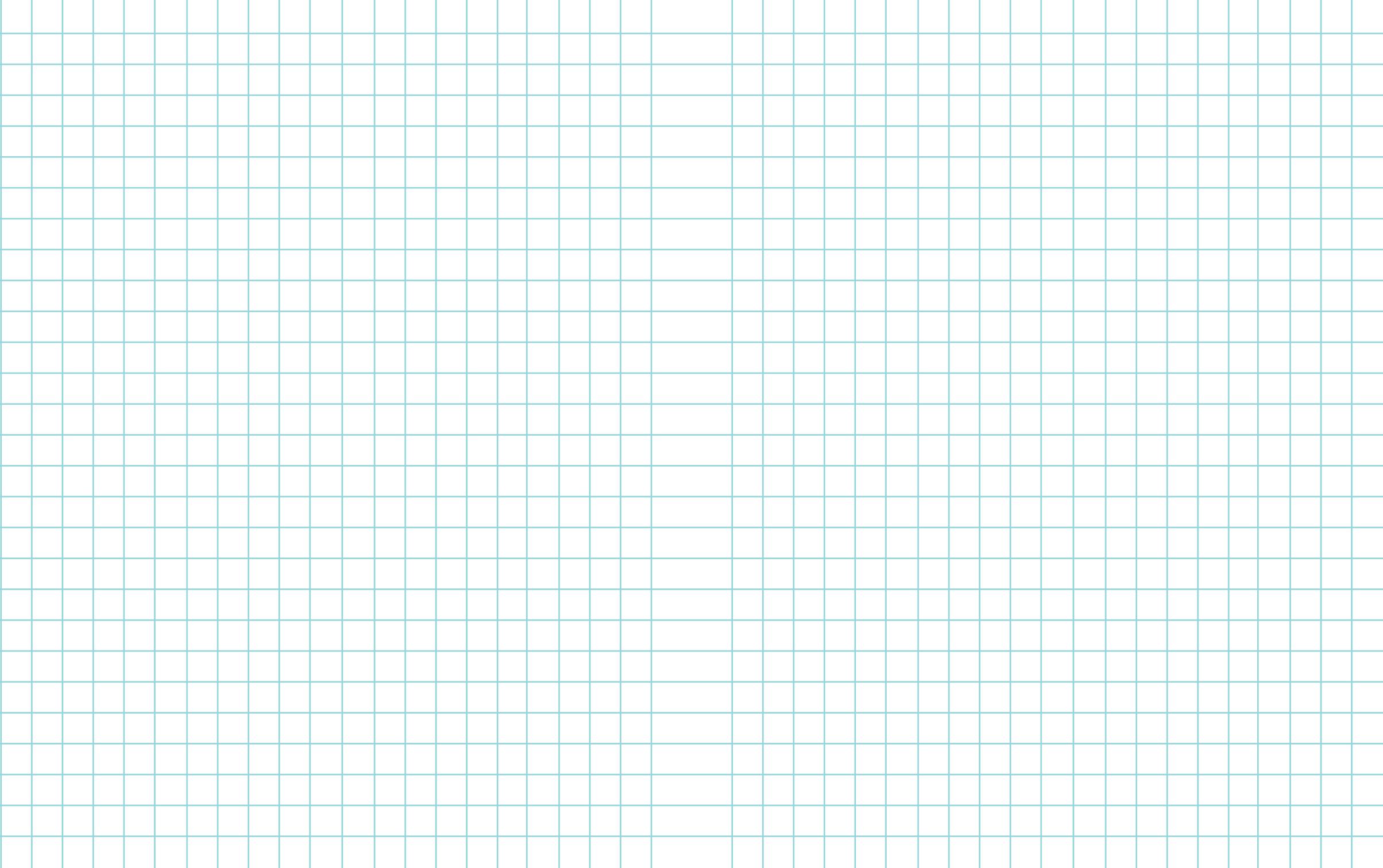
Quais os resultados esperados para sua aula? Faça uma relação entre eles e seus objetivos. Você pode anotar suas expectativas e depois comparar com a realidade. Um outro caminho inspirado na aplicação do design thinking na educação é começar pelos resultados que você busca para, em seguida, orientar a forma como a aula será guiada para atingir esse caminho e, por fim, as formas de avaliar se os resultados foram alcançados.

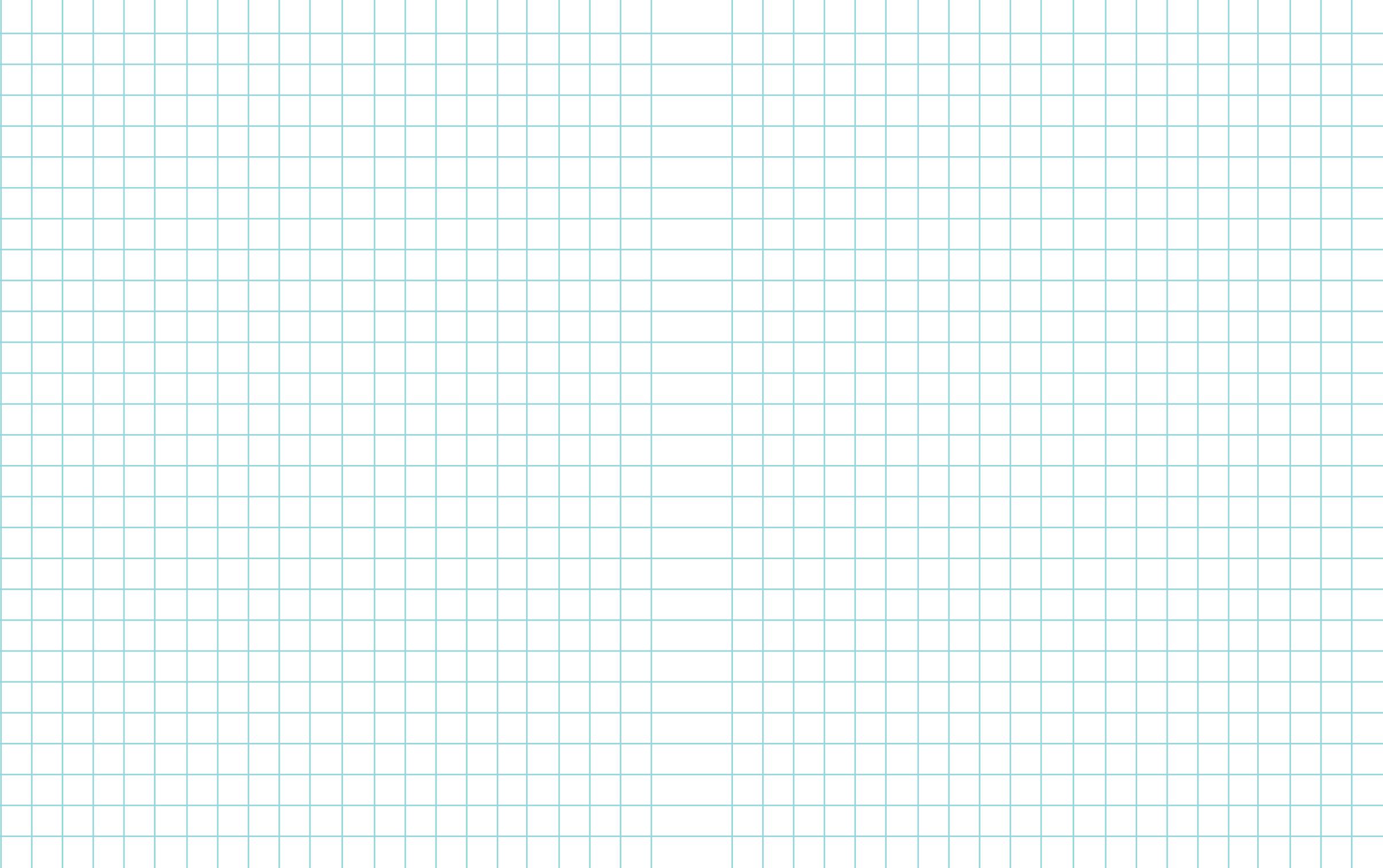
## RESULTADOS

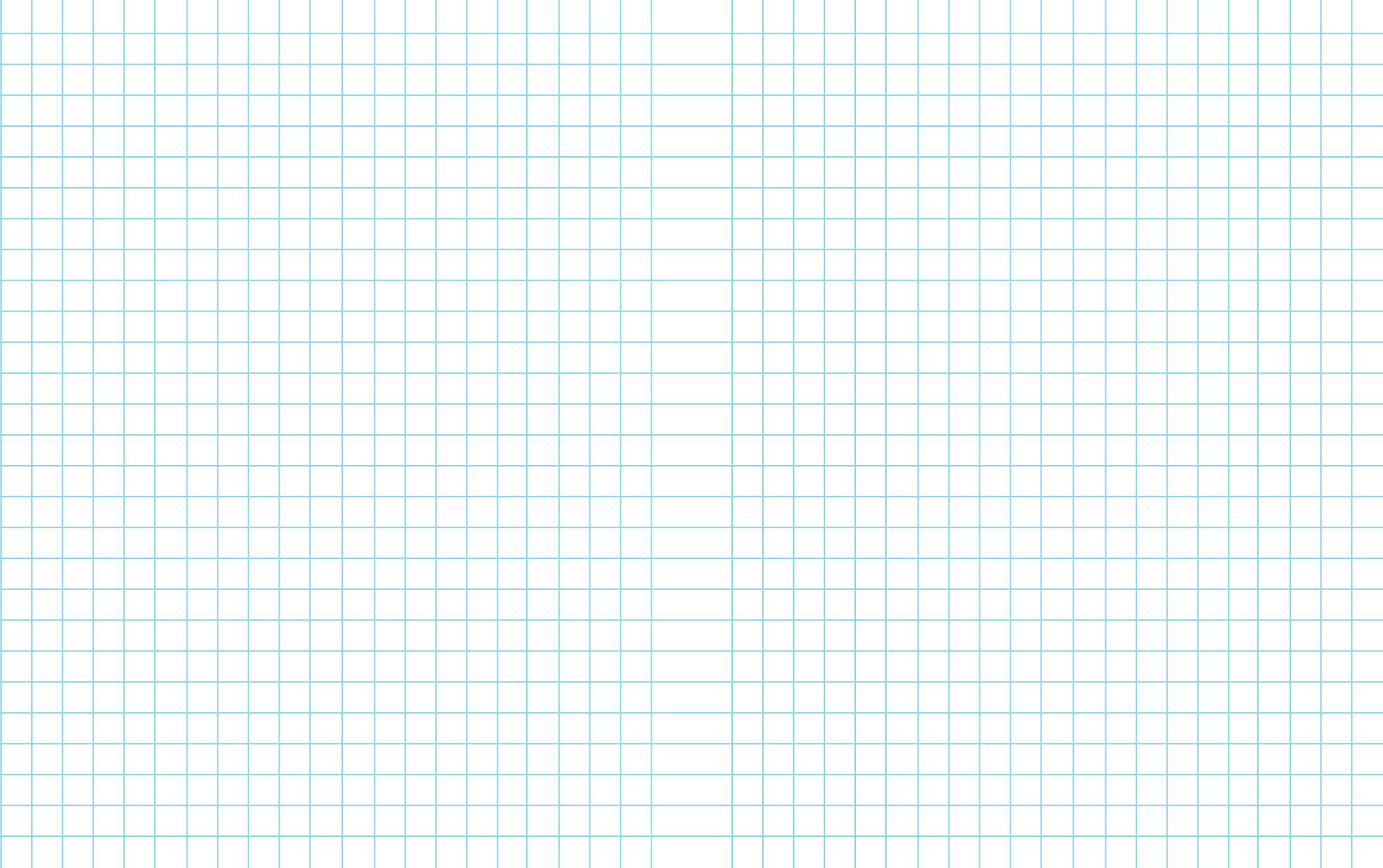
## REFERÊNCIAS

Liste aqui os livros, filmes, exposições, músicas ou o que você desejar usar para enriquecer sua aula! Mas não se esqueça de listar as fontes de informações que você utiliza na elaboração do seu plano de aula, garantindo que outros professores possam usá-las também.

Escreva, rabisque, desenhe e grife. Fique à vontade. Você pode construir as ideias, conceitos e estratégias que deseja explorar com os seus estudantes. Mas, se precisar, você pode também desconstruir tudo isso para construir outra vez.







MAPA DE BROTAR IDEIAS

# LEVE A SUA 7 AULA PARA O MUSEU DO AMANHÃ



Por que não usar a visita ao Museu do Amanhã para criar uma experiência inesquecível de aprendizagem com os estudantes? O mapa de brotar ideias ajuda você a fazer isso!

Antes de tudo, saiba como agendar uma visita no site **museu-doamanha.org.br**. Mais informações podem ser obtidas através do e-mail **visitas@idg.org.br**.

## 1. PREPARANDO A TERRA

Para que brotem ideias é preciso que plantemos curiosidades. Este mapa tem essa finalidade: semear suas ideias sobre a exposição principal e preparar sua visita ao museu com um grupo.

Você vai perceber uma infinidade de temas ao longo da exposição. Passam-se horas investigando cada área, sem que se alcance sua totalidade. Sua visita à exposição será, portanto, um recorte sobre esta vastidão.

## 2. CRIE E REGISTRE

Registre neste mapa as suas próprias perguntas à exposição. Procure saber os interesses do seu grupo e traga isso para o mapa também. Vá descobrindo a exposição a partir delas.

Crie percursos e registre o que chama a sua atenção no caminho. De tempos em tempos, pergunte: como todos esses interesses e conhecimentos podem juntos contribuir para a construção do Amanhã que queremos? Será que queremos um Amanhã comum? Se sim, como ele é?

## 3. INVESTIGUE

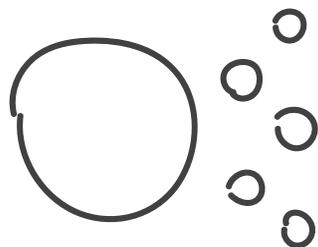
Mas que recorte fazer? Isso depende do seu desejo somado ao das demais pessoas do grupo.

A dica é: confie na sua curiosidade! Ela é a base do pensamento científico e vai te ajudar a encontrar um propósito ou um fio condutor para a visita.

Aos poucos, preenchendo os espaços vazios e transformando esse mapa, a sua visita vai ganhando forma, a sua forma, especial para você e seu grupo. Esperamos que aproveitem esta experiência investigativa junto a nossa equipe de educação.

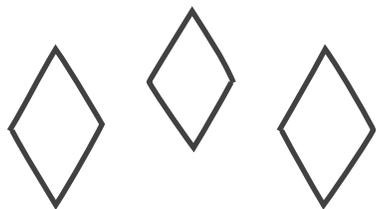
O Amanhã é Hoje. E Hoje é o lugar da ação!





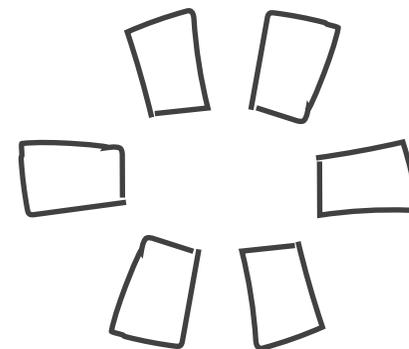
## Cosmos

De onde viemos?



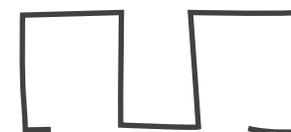
## Terra

Quem somos?



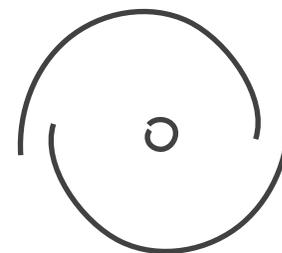
## Antropoceno

Onde estamos?



## Amanhã

Para onde vamos?



## Nós

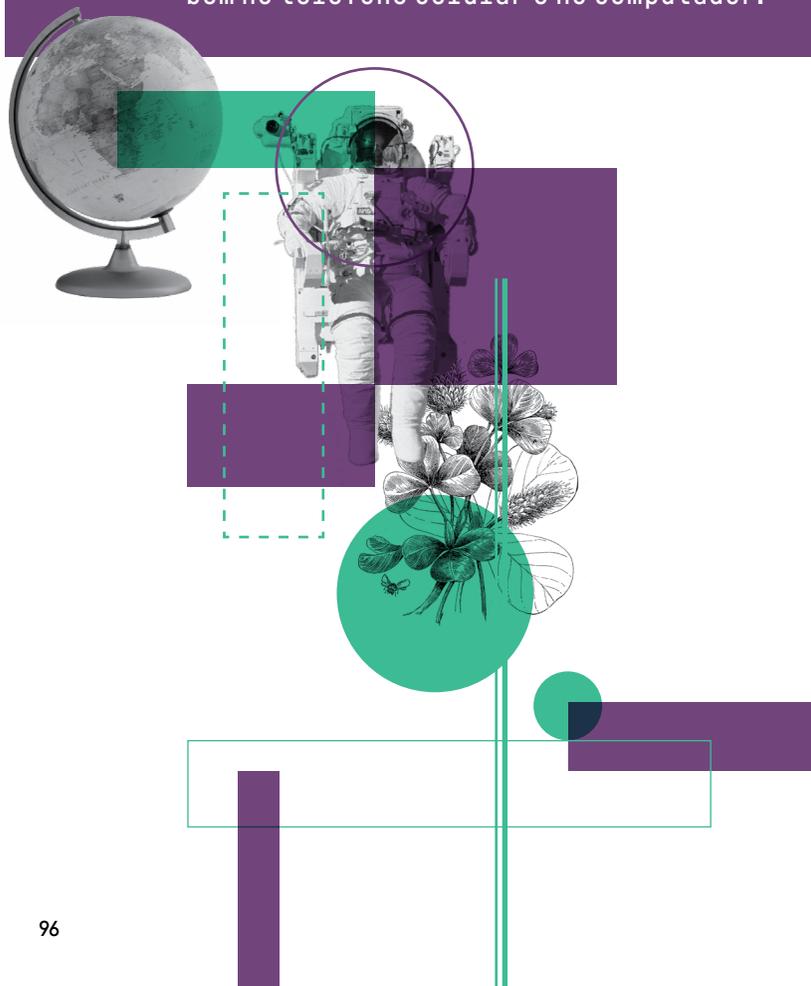
Como queremos ir?

MATERIAL COMPLEMENTAR

# LEVE O MUSEU DO AMANHÃ PARA A SUA AULA



Quer saber mais sobre os Amanhãs que estamos construindo Hoje? Uma ótima oportunidade é explorar as publicações e exposições digitais produzidas pelo Museu do Amanhã - seja para usá-las como referências para suas pesquisas ou levá-las para a sala de aula. Todo o conteúdo funciona bem no telefone celular e no computador.



O **livro de estreia** do museu conta todos os detalhes do percurso narrativo da Exposição Principal a partir de cinco perguntas que a humanidade sempre se fez: De onde viemos? Quem somos? Onde estamos? Para onde vamos? Como queremos ir? Além disso, 18 artigos escritos pelos cientistas que ajudaram a desenvolver essa exposição tornam a publicação uma fonte de informação valiosa para os diferentes campos do conhecimento. Aqui está o DNA do Museu do Amanhã!

Já a série de livros **Pensando o Amanhã** apresenta as oportunidades e os desafios que teremos de enfrentar nas próximas décadas, descritos em artigos de opinião por cientistas, representantes de agências das Nações Unidas, líderes de laboratórios, observatórios e centros de pesquisa. Cada volume dessa série traz reflexões sobre novos dados, tendências e cenários de futuro nas perspectivas da sustentabilidade e da convivência. Lendo-os, você se manterá atualizado(a) sobre os Amanhãs que estamos construindo Hoje.

Você pode também explorar as exposições do Museu do Amanhã que estão na plataforma Google Arts & Culture. Entre todo o conteúdo já disponível no site, destacam-se a **A época dos humanos**, **Planeta em metamorfose**, **A espécie mais perigosa do planeta** e **Rios em extinção**, que, juntas, apresentam o Antropoceno. Época do planeta marcada por grandes transformações provocadas pelo modelo de desenvolvimento econômico, essas exposições mostram suas evidências no clima, na biodiversidade, nos oceanos e na atmosfera. Se hoje estamos no Antropoceno, como chegamos até aqui? Não perca essa oportunidade de levar um pouco do Amanhã para as suas aulas.

# 9 DE EDUCADOR(A) PARA EDUCADOR(A)

UMA CARTA-CONVITE-PROVOCAÇÃO-REFLEXÃO  
ESCRITA PELOS EDUCADORES DO MUSEU DO AMANHÃ



UMA BOA  
QUESTÃO NÃO  
É AQUELA QUE  
GERA BOAS  
RESPOSTAS,  
MAS AQUELA QUE  
GERA MUITAS  
PERGUNTAS.  
BOAS  
PERGUNTAS  
AUXILIAM EM  
RESPOSTAS  
MENOS  
ESTREITAS,  
POIS CADA  
PESSOA É UM  
UNIVERSO DE  
POSSIBILIDADES EM SI  
MESMA.

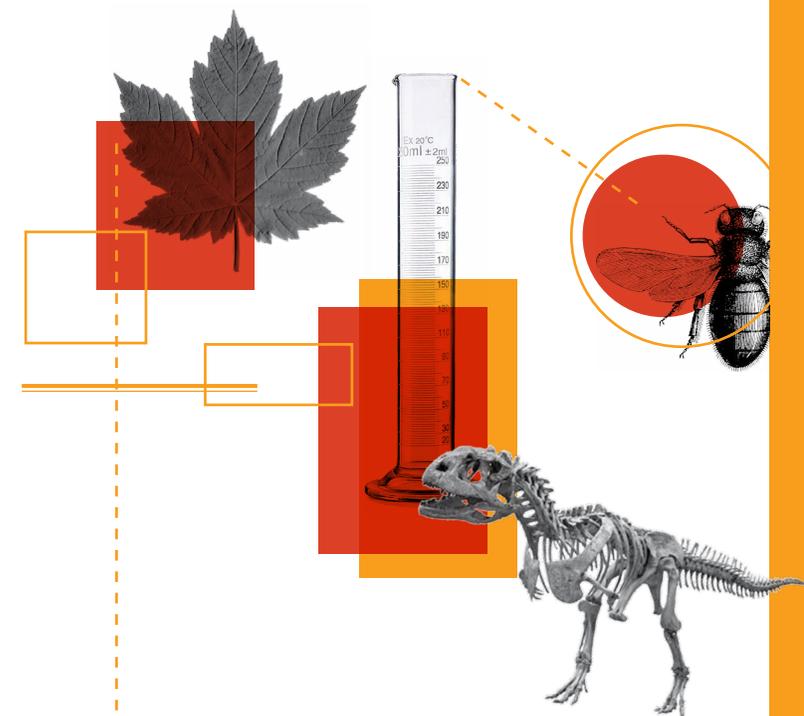
Qual a maior distância entre as ciências e as experiências de vida? E a menor distância entre escolas e museus? Distâncias ou diferentes instâncias? Por distância podemos entender o espaço ou o intervalo entre dois corpos, atos, ou seja, a separação. Sobre instância encontraremos, entre muitas possibilidades, o iminente, o por-vir, aquilo que está prestes a acontecer.

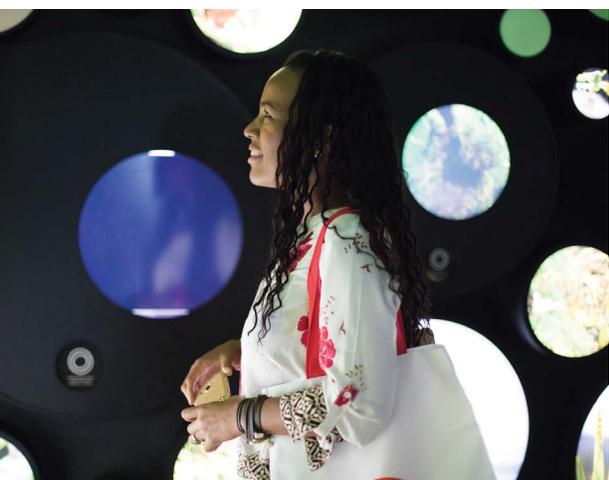
Diante disso, ciências, museus, escolas e experiências seriam distantes uns dos outros ou instantes uns aos outros? Eis a questão que não carece de resposta específica, mas de reflexão. Uma boa questão não é aquela que gera boas respostas, mas aquela que gera muitas perguntas. Boas perguntas auxiliam em respostas menos estreitas, pois cada pessoa é um universo de possibilidades em si mesma.

Pensar e viver a educação para produzir e divulgar ciência, para aprender e não apenas ensinar nas escolas, para sofisticar as percepções das experiências humanas com o mundo e para a fruição complexa e particular em museus não é meramente explicar conteúdos aplicados a partir de uma relação vertical entre os indivíduos. Parece-nos que essa percepção norteia a prática de todos os que com a educação se identificam.

Se o conhecimento, produto da relação entre pesquisas, dados, cognições e informações, deve ser visto como plural e vem sendo a chave para todas as inspirações para sociedades mais equânimes, propomos a você, que, assim como o Museu do Amanhã, busque tornar os espaços de produção, inovação e difusão do conhecimento cada vez mais instantes e cada vez menos distantes.

**Professoras e professores são fundamentais na construção da relação entre sujeitos e o conhecimento, o que alimenta o surgimento das futuras inovações, sejam elas técnicas, sociais ou culturais. São fundamentais para diminuir distâncias entre escolas e museus. São fundamentais para os estudantes construírem suas pontes para o mundo.**





# QUEM SOMOS

## INSPIRA CIÊNCIA | PARTICIPANTES DA 1ª EDIÇÃO

**Alexandre Fernandes**, Ciep Professor Célia Martins Menna Barreto, Bangu | RJ

**Alice Helena Ricardo da Silva**, Escola Municipal Coronel Antonio Benigno Ribeiro, Cabral | Nilópolis

**Aline Marques Melhorim**, Colégio Pedro II, Realengo | RJ

**Amanda Magalhães Louredo Bonifacio**, Escola Municipal Darcy Vargas, Gamboa | RJ

**Ana Karina Castro Lima**, Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, Largo do Machado | RJ

**Ana Luiza de Aguiar Rodrigues**, Escola Modelar Cambaúba, Ilha do Governador | RJ

**André Luis Lembi Mantovani**, Escola Fundação Darcy Vargas, Gamboa | RJ

**Andrea Mendonça Ribeiro Max**, Escola Municipal Baltazar Lisboa, Campo Grande

**Antonio Carlos Tavares da Silva Júnior**, Colégio Estadual Conde de Agrolongo, Penha | RJ

**Antonio Cesar Carvalho Gonçalves**, Centro Educacional Saviani, Almerinda | São Gonçalo

**Bárbara Castello de Vasconcelos Neves**, Escola Municipal Joaquim Nabuco, Botafogo | RJ

**Barbara de Andrade Sant'Anna**, Instituto Benjamin Constant, Urca | RJ

**Bárbara Motta Lima**, Escola Municipal Doutor Cócio Barcellos, Copacabana | RJ

**Carla Pizzorno**, Escola Municipal Maro Claudio, Rio Comprido | RJ

**Deborah Senra Amado**, Escola Municipal Francisco Manuel, Vila Isabel | RJ

**Dino Almeida Freire**, Escola Municipal Presidente João Goulart, Andaraí | RJ

**Diogo Neves Gomes da Silva**, Escola Municipal Menezes Côrtes, Freguesia | RJ

**Dulce Mary Medeiros**, Colégio Estadual Reverendo Hugh Clarence Tucker, Gamboa | RJ

**Edilaine Moraes de Souza**, Instituto Gomes de Andrade, Bangu | RJ

**Edilene Almeida da Silva**, Escola Municipal General Humberto de Souza Melo, Vila Isabel | RJ

**Fabiana Cordeiro**, CEFET, Maria da Graça | RJ

**Fabiana Siqueira Ribeiro**, Colégio Estadual Raul Vidal, Niterói

**Fábio Lucas Brandão de Freitas Guimarães**, Colégio Brasileiro de São Cristóvão, São Cristóvão | RJ

**Fabiola de Souza Freitas**, Marquês de Maricá, Itaipuaçu | Maricá

**Felipe Tanuri Torquato**, Escola Municipal Anna Amélia Queiroz Carvalho de Mendonça, Bangu | RJ

**Flávia Donadio Becker**, Escola Municipal Cilencina Rubem de Oliveira Mello, Paraty

**Geise Bandeira Santos Thomé**, Curiosa Idade, Laranjeiras | RJ

**Girlaine Pereira da Silva**, Escola Municipal Jornalista Assis Chateaubriand, Vila Isabel | RJ

**Helios Jorge Pinto**, Colégio Objetivo, Camboinhas | Niterói

**Jaqueline de Oliveira Costa**, Instituto Benjamin Constant, Urca | RJ

**João Soares Junior**, Colégio Ao Cubo, Maracanã | RJ

**Jocelino Pereira Junior**, CIEP Brizolão 329 Juan Martinho Carrasco, Brisamar | Itaguaí

**Juliana Mayra Nunes Farias**, Colégios Pensi, Maxx e Matriz Educação, Vila Isabel, Méier e Campo Grande | RJ

**Karla Monteiro Paranhos**, Escola Municipal Deodoro, Glória | RJ

**Karoline Vianna Lopes**, estudante Universidade Veiga de Almeida, Tijuca | RJ

**Lucélia Granja de Mello**, Colégio Catorze de Novembro, São Cristóvão | RJ

**Luciana Andrade de Almeida**, Instituto Benjamin Constant, Urca | RJ

**Luciana de Araújo Silva**, Colégio Dom Othon Mota, Santa Cruz | RJ

**Luciana Cogliatti de Carvalho**, Colégio Objetivo, Camboinhas | Niterói

**Lucinda Moura da Costa**, Escola Municipal Telêmaco Gonçalves Maia, Pavuna | RJ

**Luisa Barbosa Lucas**, Escola Sá Pereira, Humaitá | RJ

**Maria Cristina Arouca Rodrigues**, Liceu de Artes e Ofícios, Centro | RJ

**Maritza Muller de Faria**, CIEP 423 Mora Guimaraes, Sacramento | São Gonçalo

**Monica Ribeiro Gonçalves**, Centro Educacional Governador, Ilha do Governador | RJ

**Patrícia Martine Santiago Coletta**, Templo do Aprendiz, Piedade | RJ

**Paula Regina Verdam da Silva**, Colégio Estadual Marechal João Baptista de Mattos, Coelho Neto | RJ

**Paulo Henrique Silva Pacheco**, GPI - Sistema Único de Ensino, Duque de Caxias

**Pedro Igor Rocha de Siqueira**, Colégio Líder, Centro | RJ

**Rafaela Freire Lima de Castro**, Escola Municipal Professor Alberto Pirro, Colégio Estadual Bairro Nova Aurora, Colégio Pensi, Queimados, Belford Roxo, Madureira e Freguesia

**Roberto Farias Silva**, Colégio Estadual Virgílio de Melo Franco, Água Santa | RJ

**Sara Cristina Ribeiro Lage Café**, Escola Municipal Mário Claudio, Rio Comprido | RJ

**Silvane Tavares Ferreira Vechi**, Escola Municipal Marília de Dirceu, Ipanema | RJ

**Silvia Nogueira Alexandre Augusto**, Creche Escola Tati-Bi-Tati, Cachambi | RJ

**Sonia Nogueira Baptista**, Escola Municipal Duque de Caxias, Grajaú | RJ

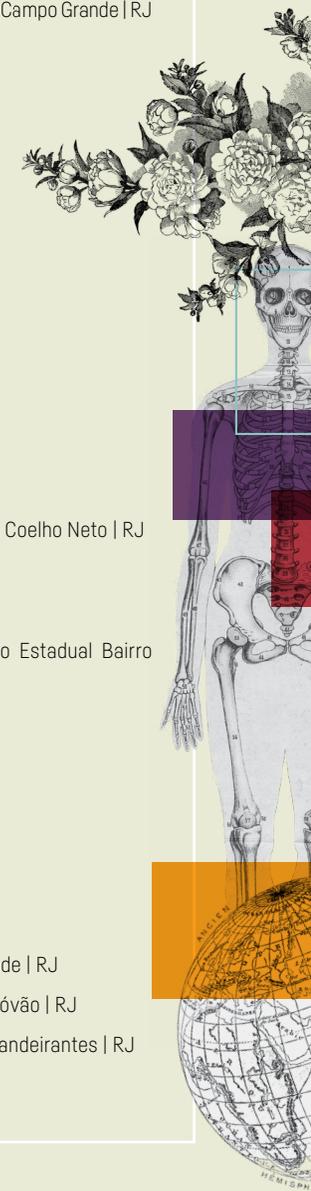
**Taís da Rocha Bulcão**, Colégio Pedro II, Humaitá | RJ

**Thereza Christina da Pessoa Darbilly**, Escola Padre Doutor Francisco da Motta, Saúde | RJ

**Vanessa Gabrielle de Souza Santos**, Colégio Brasileiro de São Christóvão, São Cristóvão | RJ

**Viviane Pereira da Silva Souza**, Sociedade Educacional Ramos Pinto, Recreio dos Bandeirantes | RJ

**Yann Felipe Spinelli do Horto**, Colégio Santo Inácio, Botafogo | RJ



# QUEM SOMOS

## INSPIRA CIÊNCIA | 1ª EDIÇÃO

### CONCEPÇÃO E REALIZAÇÃO

Museu do Amanhã | Instituto de Desenvolvimento e Gestão | British Council

### PATROCÍNIO

IBM

### COORDENAÇÃO

Alfredo Tolmasquim | Diretor de Desenvolvimento Científico, Museu do Amanhã

Luis Felipe Serrao | Gerente sênior de Educação Básica, British Council Brasil

Davi Bonela | Pesquisador, Museu do Amanhã

### APOIO

Wellington Rodrigues | Assistente de Desenvolvimento de Públicos e Educação, Museu do Amanhã

### PALESTRANTES

Alexandre Cherman | Fundação Planetário do Rio

André Gonçalves de Oliveira | Professor vencedor do Prêmio Shell de Educação Científica

Henrique Lins de Barros | Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Hermínio Ismael | Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Lina Souza da Silva Vasconcelos | coordenadora da construção do Currículo no Estado do Rio/BNCC

Luiz Alberto Oliveira | Museu do Amanhã

Maria do Carmo Xavier | British Council | Programa Core Skills

Maria Paula Correia | Percebe - Educação e Cultura

Mytse Andrade | Professora vencedora do Prêmio Shell de Educação Científica

Patrícia Spinelli | Museu de Astronomia e Ciências Afins

### EDUCADORES DO MUSEU DO AMANHÃ

Ademildes Freitas

Bruno Baptista

David Silva

Hérica Lima

Karen Pinto

Thereza Henriques

## INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E GESTÃO | MUSEU DO AMANHÃ

Ricardo Piquet | Diretor Presidente

Henrique Oliveira | Diretor Executivo

Luiz Alberto Oliveira | Curador Geral

Roberta Guimarães | Diretora de Planejamento e Gestão

Julianna Guimarães | Diretora de Marketing e Novos Projetos

Renata Salles | Diretora de Captação de Recursos

Alfredo Tolmasquim | Diretor de Desenvolvimento Científico

### PUBLICAÇÃO

Davi Bonela | Coordenação

Wellington Rodrigues | Apoio

Estúdio Malabares | Capa e Projeto Gráfico

Ângela Dias | Revisão

Guilherme Leporace | Fotografia

## Agradecemos aos parceiros do Museu do Amanhã

### PATROCINADOR MÁSTER



### MANTENEDOR



### CONCEPÇÃO REALIZAÇÃO



### PATROCINADORES



### PARCEIRO ESTRATÉGICO



### GESTÃO



### REALIZAÇÃO



Este livro foi composto na fonte tipográfica Fabrikat Light,  
em corpo 10.2/17, e impresso em papel offset 120g/m<sup>2</sup>,  
no outono de 2019, na gráfica Nova Brasileira.

**NÃO EXISTEM PASSAGEIROS NA ESPAÇONAVE TERRA. SOMOS TODOS TRIPULANTES.**

MARSHALL MCLUHAN

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93393-12-9



9 788593 393129

FSC