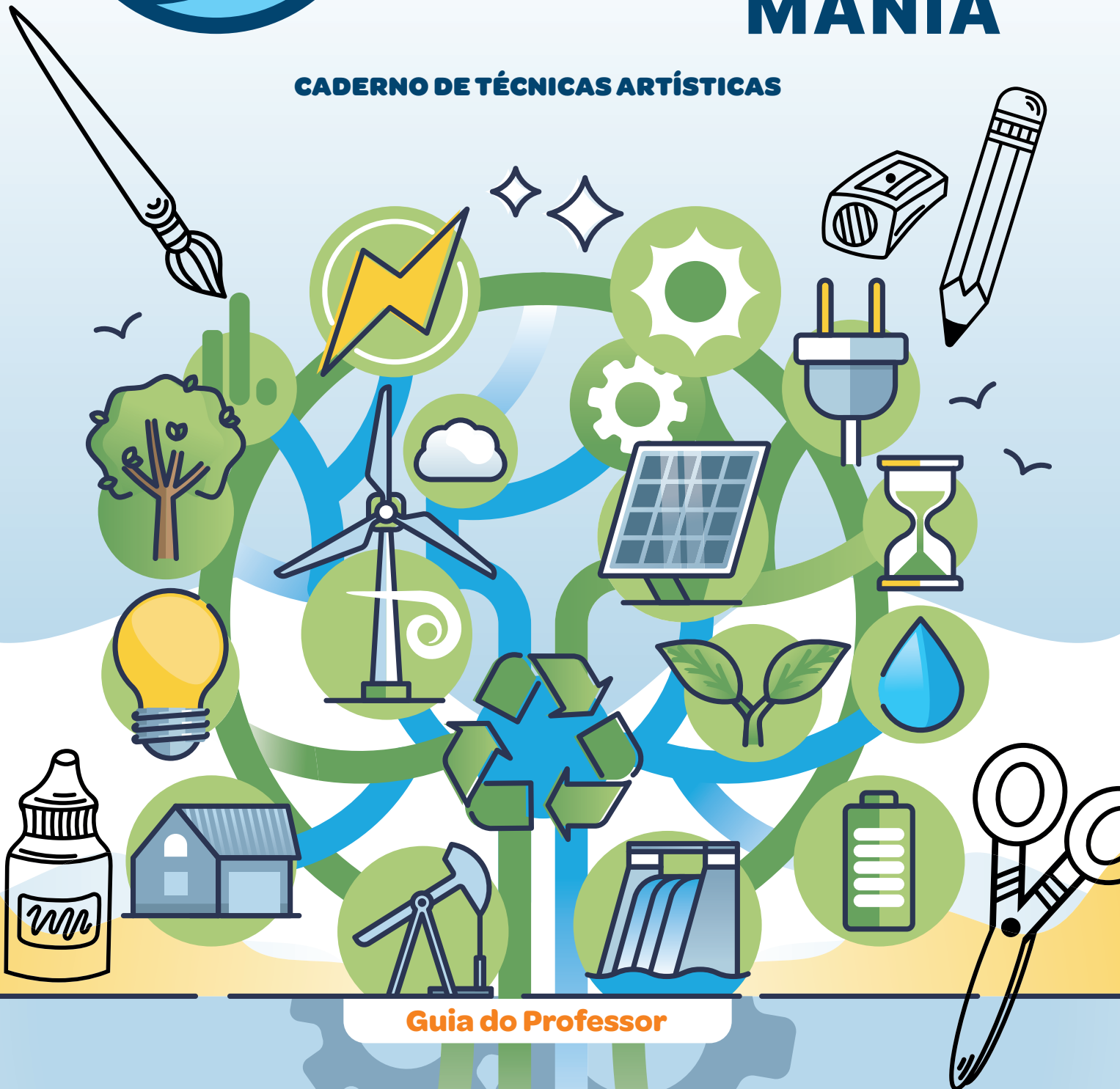


Ministério da Cultura e Siemens Energy apresentam

expo **PLANETA** MANIA

CADERNO DE TÉCNICAS ARTÍSTICAS



Índice



Introdução



Conheça a iniciativa



Cultura e ciência



Temática



Fases do projeto

FLAMINGO COMUNICAÇÃO

Coordenação editorial
NICOLE SONKSEN MILKO

Texto
MAURÍCIO CAETANO

Projeto gráfico e diagramação
ANACÊ DESIGN

Revisão de texto
PAULO POMPEO

Contato: adm@flamingocomunicacao.com.br
São Paulo – Brasil

www.expoplanetamania.com.br

APOIO



SIEMENS | Fundação

PATROCÍNIO

SIEMENS
energy

REALIZAÇÃO



MINISTÉRIO DA
CULTURA





Introdução

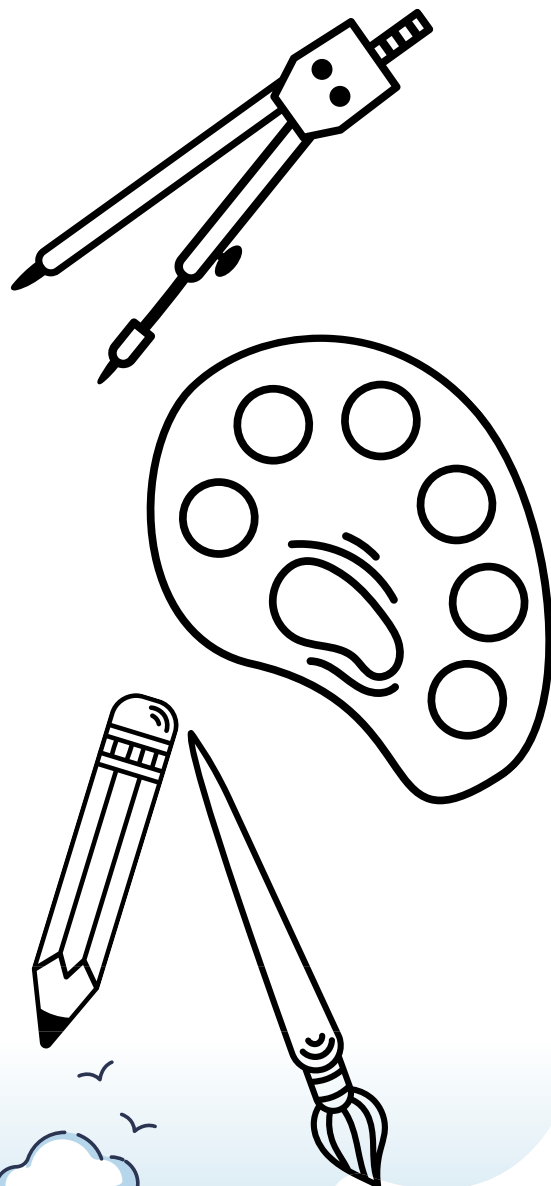
Este projeto desafia seus alunos a refletirem sobre o planeta Terra e atuarem perante a realidade do mundo em que vivem. Propomos trabalhar com uma metodologia que integra Educação Artística e Educação Ambiental.

A chegada de um planeta Terra pronto para ser transformado pelos alunos da sua escola é o destaque inicial. O desafio será mostrar que é possível colorir o mundo enquanto aprendemos sobre diferentes fontes de energia renovável.

Este caderno servirá como seu guia, orientando desde as etapas de pesquisa e planejamento até a execução do projeto.

Esperamos que este processo desperte o pensamento crítico e a expressão artística dos estudantes.

Bom trabalho! Não deixe de registrar e compartilhar conosco o resultado dessa obra coletiva.



Conheça a iniciativa

O Planeta Mania é uma iniciativa cultural com foco educativo que convida professores e alunos do Ensino Fundamental I a mergulharem em uma jornada de criatividade sobre as diferentes fontes de energia renovável.

Como parte central da proposta, as escolas participantes receberão esculturas de planetas. Sob a orientação do professor, os alunos terão a missão de pintar e personalizar essas peças, materializando o aprendizado por meio da arte.



Objetivos pedagógicos

Fomentar a consciência socioambiental

Promover a reflexão crítica sobre a importância da energia em diferentes ecossistemas ambientais e sociais, e compreender o exercício da cidadania em suas dimensões individual e coletiva.

Valorizar a identidade cultural

Investigar o patrimônio e as características da região, incentivando os alunos a utilizarem a escultura do planeta como suporte para narrativas visuais que reflitam seus contextos sociais e culturais.

Ampliar o repertório estético

Estimular a sensibilidade estética e a fruição no universo das artes visuais, indo além do domínio técnico para compreendê-las como linguagem e forma de leitura do mundo.

Fortalecer a autonomia criativa

Estimular a imaginação e a autoconfiança, permitindo que o aluno perceba seu potencial para transformar materiais, ideias e o mundo ao seu redor.



Quem participa

Cada município participante terá um grupo de escolas envolvidas. Dois professores de cada escola serão convidados a participar da oficina de artes e ciências.

Os alunos de outras turmas, que não pintarão as esculturas, poderão participar do projeto produzindo desenhos, esculturas menores e histórias sobre a importância das fontes de energia renovável.

Materiais

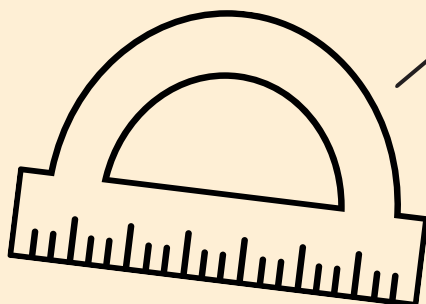
Cada escola participante selecionará duas turmas para participar. Cada turma receberá:

1 escultura de globo terrestre medindo 60 cm de altura

Acessórios de pintura

Tintas com diversas cores

Cola e verniz para acabamento



Cultura e ciência

O ensino de arte nas escolas segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) está pautado na vivência artística como prática social, em que os alunos são protagonistas e criadores. Esse componente curricular

é um campo de conhecimento que auxilia a compreensão do mundo e das relações entre tempos e contextos sociais, promovendo a interação crítica do sujeito com a arte e a cultura.



Para saber mais

Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

É uma metodologia ativa que coloca o estudante no centro do processo de ensino, promovendo o protagonismo e a autonomia. Por meio da resolução de desafios reais e da construção de soluções tangíveis, os alunos desenvolvem competências essenciais, como colaboração e pensamento crítico. A proposta integra teoria e prática de forma interdisciplinar, transformando o papel do professor em um mediador que orienta a investigação e a produção de conhecimento significativo.

Sugestão de leitura: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

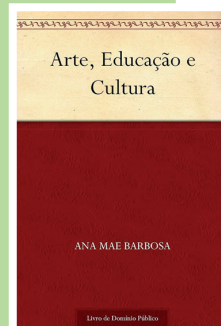
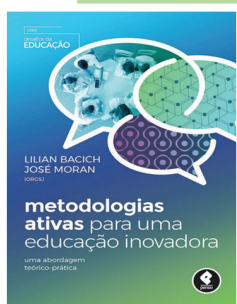
Sugestão de videoaula: Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) – 10 passos para aplicar a mais profunda Metodologia Ativa. YouTube, 22 abr. 2020. **Disponível em:** http://www.youtube.com/watch?v=deE_leEasjl

Ana Mae Barbosa

Considerada uma referência importante da Arte-Educação no Brasil, Ana Mae Barbosa revolucionou as salas de aula do país ao sistematizar a Abordagem Triangular. Sua metodologia influenciou diretamente a elaboração dos currículos oficiais brasileiros, incluindo a atual BNCC, provando que o ensino de Arte é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a formação cidadã. Ao propor o equilíbrio entre o fazer, o ler e o contextualizar, Ana Mae transformou a experiência estética em um ato político e intelectual. Dessa forma, ela reafirma que a arte não é apenas técnica, mas uma linguagem viva capaz de ler e recriar a realidade.

Sugestão de leitura: BARBOSA, Ana Mae. *Arte, Educação e Cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2019.

Sugestão de videoaula: CINEAD/LECAV. *Abecedário de Arte e Educação com Ana Mae Barbosa* (2016). YouTube, 7 ago. 2017. **Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=Y8fYEjPDs5Q&t=2s>





Essas premissas dialogam com as metodologias ativas, abordagens didáticas que colocam os alunos no centro do processo de ensino-aprendizagem. São práticas voltadas para os desafios ligados ao mundo real, que buscam construir conhecimentos e competências coletivamente, em que o professor atua como mediador do processo. Dentre as metodologias ativas, destacamos a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), na qual o trabalho em equipe, a investigação, a experimentação, criação de protótipos, avaliação e reavaliação do percurso e a análise crítica do produto final é realizada pelos alunos.

E uma forma de potencializar o ensino a partir das metodologias ativas é a abordagem STEAM, que busca a interconexão entre ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática, ultrapassando as barreiras disciplinares ao integrar conceitos, habilidades e formas de expressão de diferentes áreas do conhecimento.

Do STEM ao STEAM: fundamentos e convergências

O Movimento STEM, acrônimo em inglês para ciência, tecnologia, engenharia e matemática, surge nos Estados Unidos nos anos 1990 na National Science Foundation (NSF), integrando conteúdos de diferentes áreas do conhecimento. No processo de globalização desse movimento, em especial quando chega à Europa, incorpora-se Arte, passando a ser designada STEAM.

Embora bastante integrados, é importante diferenciar metodologias ativas, abordagem STEAM e cultura maker. Enquanto o termo metodologia se refere a formas de organizar conteúdos, como um conjunto estruturado de ferramentas, a noção de abordagem traz aspectos mais filosóficos que definem as visões de mundo, os valores e princípios teóricos que guiam o ensino. Por fim, o conceito de cultura transcende o espaço educacional, sendo um movimento dentro da sociedade que representa valores e formas de expressão distintos.

Ou seja, enquanto as metodologias ativas são as estratégias e ferramentas didáticas de organização do ensino (o como fazer), o STEAM funciona como a lente filosófica e interdisciplinar que orienta o olhar pedagógico (o porquê fazer), e a cultura maker concretiza tudo isso na prática por meio da experimentação, da criação e do “mão na massa”(a ação).

Para saber mais

Abordagem STEAM e metodologias ativas

OPEN MAKER. O que é educação STEAM? É uma metodologia ativa?

Com essa inserção e a ampliação do conceito de Ciência, passando a considerar também as ciências humanas, o movimento ganhou um novo impulso com a ênfase na criatividade e no pensamento crítico, contribuindo assim para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes de forma integral. Além das metodologias ativas, a cultura maker também é valorizada nessa abordagem, pois possibilita colocar em prática conhecimentos muitas vezes abordados apenas de forma teórica.

Sugestão de vídeo: YouTube, 5 ago. 2021. Vídeo (4 min 47 s). **Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=CSVzWR98Tk8>.

Cultura maker

A cultura maker é um movimento baseado na ideia do Do It Yourself (DIY) – “Faça Você Mesmo”, em tradução que une a “mão na massa” a utilização de equipamentos e ferramentas tecnológicas, tais como: placas microcontroladoras (ex.: Arduino), impressora 3D, reúso e reciclagem de eletrônicos obsoletos etc.

Sugestão de leitura: Rita de Cássia Soares Duque; Paulo Henrique Filho; Livia Barbosa Pacheco Souza; Alexssander Gonçalves de Lima; Marcos Vinicius Afonso Cabral; Jefferson Florencio Rozendo; Iran Alves da Silva (Orgs). *A CULTURA MAKER: e suas implicações no contexto educacional*. 1.ed. / Vitória: Editora Educação Transversal, 2023, 158 p. **Disponível em:** <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/740454/2/Livro%209%20Cultura%20Maker.pdf>

Sugestão de videoaula: Aprendiz 21 Educação Maker! Bora Conhecer?, YouTube, 1 de abr. de 2021. Vídeo (8 min 09 s). **Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=gzW-b0rhWYI>



Temática

A energia está presente em todos os momentos da vida. Desde a iluminação, passando pelos eletrônicos e eletrodomésticos utilizados diariamente, até o transporte (trens, ônibus e carros elétricos). É impossível pensar o cotidiano sem consumir energia.

Mas de onde vem toda essa energia? Atualmente, a energia vem de diferentes fontes: água, vento, biomassa, raios solares, combustíveis fósseis, dentre outros. Infelizmente, nem todos são renováveis ou têm uma origem ecologicamente sustentável.

Você saberia dizer a diferença e por que algumas fontes são renováveis e outras não? Quais fontes renováveis o Brasil utiliza?

Tudo começa pelo sol

É dele que vem a energia nas suas mais diferentes formas. Veja como:



Biomassa

As plantas crescem transformando a energia do sol por meio da fotossíntese e armazenando-a na forma de energia química contida na madeira do tronco, galhos e folhas. Ao queimar qualquer tipo de biomassa (madeira, bagaço de cana e outros), estamos usando indiretamente a energia do sol.



Ventos

O calor do sol provoca as correntes de ar, esquentando mais uma região do que outra. Dessa forma, ao utilizar o vento em moinhos, cataventos e veleiros, estamos usando indiretamente a energia do sol.



Água

A água evapora com o calor do sol, forma nuvens e depois cai como chuva que enche os rios que represamos para mover turbinas elétricas. Assim, estamos usando indiretamente a energia do sol.



Petróleo, carvão mineral e gás natural

Foram formados há milhões de anos, com a decomposição de plantas e animais soterrados, que viveram graças à energia do sol. Hoje, ao queimar gás, carvão mineral e derivados de petróleo, como a gasolina e o óleo diesel, nos motores de veículos, estamos indiretamente usando a energia do sol.

Veja uma breve história da produção de energia pela humanidade:



4 mil anos

antes da Era Comum (AEC)

A roda permite que o homem aproveite a energia de outras fontes que não de seu próprio corpo em moinhos de água, de vento e de tração animal.

400 mil anos atrás

O Homo erectus, ancestral do ser humano moderno, aprende a controlar o fogo e utilizá-lo para cozimento de alimentos.

1712

Inventada, na Inglaterra, a primeira máquina a vapor. Seu uso: uma bomba-d'água.



3 mil anos AEC

O primeiro uso da energia eólica (aquela que vem dos ventos) está em embarcações a vela usadas no rio Nilo, no Egito Antigo.

1831

Michael Faraday descobre a relação entre magnetismo e eletricidade e constrói o primeiro gerador elétrico.

1848

Criada nos Estados Unidos a primeira turbina hidrelétrica para obtenção de eletricidade a partir da energia mecânica liberada por uma queda-d'água.

1878

Patenteada na Inglaterra a lâmpada elétrica. Quatro anos mais tarde, Thomas Edison desenha a primeira rede elétrica de iluminação pública, na ilha de Manhattan, em Nova York.





Energia para vida

O Sol é a maior fonte de energia na Terra. Os raios solares viajam pelo espaço e chegam ao nosso planeta na forma de luz e calor, abastecendo as plantas por meio da fotossíntese. A vida na Terra depende desse acontecimento diário natural.

Energia transformada

A quantidade de energia existente no Universo é constante, ou seja, ela nunca é criada ou destruída. A única coisa que pode ser feita é transformar e aproveitar a energia. Um raio de tempestade dispersa parte de energia elétrica na forma de som (trovão), parte como luz (relâmpago) e outra como calor, que aquece o ar ao seu redor. A luz solar se transforma em energia química na fotossíntese; e seu calor, em energia mecânica.

Os tipos de fontes

Os diversos materiais e fenômenos da natureza que podem ser usados para a obtenção de energia são chamados de fontes primárias, como lenha para a fogueira, radiação solar para a agricultura, carvão mineral, petróleo bruto, vento e água. O homem pode utilizar fontes primárias e, ao construir máquinas e purificar substâncias, gera outras formas de energia chamadas fontes secundárias. Por exemplo, o petróleo é uma fonte primária que é refinada e transformada em gasolina, que é secundária.

A eletricidade também é uma fonte secundária: criada a partir de matrizes como a água nas hidrelétricas, as substâncias químicas nas pilhas e baterias, a queima de matéria orgânica nas termelétricas ou a quebra de minérios radioativos nas usinas nucleares.

Na sala de aula

DICA 1 > Aproveite a linha do tempo disponível no caderno para trabalhar a passagem do tempo, medidas e periodização do tempo histórico! Acesse o QR code ao lado para ver uma proposta de construção maker de uma linha do tempo!

Sugestão de videoaula: Física no Fusca. Aula maker on-line com História: linha do tempo interativa, YouTube, 5 de ago. de 2020. Vídeo (1 min 56 s). **Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=tMb2FsZfKHk>

DICA 2 > Utilize a experiência maker: “criando pilha de limão” para falar sobre fontes de energia primária e secundária, para saber como criar a pilha com limão.

Sugestão de videoaula: Professor Bairros. FAZENDO UMA PILHA COM LIMÃO: Explicando como a pilha funciona. YouTube, 30 de set. de 2020. Vídeo (11 min 05 s). **Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=a9FZskLBtxc>

**1954**

Entra em funcionamento, na Rússia, a primeira usina termonuclear do mundo para geração de eletricidade.

1979

Iniciada na Dinamarca, a produção em série de turbinas eólicas para transformação da energia dos ventos em eletricidade.

**2025**

A energia renovável ultrapassa o carvão como a principal fonte de eletricidade no mundo.

1942

Construção do primeiro reator nuclear, nos Estados Unidos, com objetivos militares.

1973

A crise mundial do petróleo desencadeia a busca por outras fontes de energia, como o etanol obtido da cana-de-açúcar e do milho.

Anos 1990 e 2000

A confirmação do fenômeno do aquecimento global estimula o desenvolvimento sustentável, com a busca por fontes renováveis de energia. Ganham espaço os biocombustíveis, as fontes eólica e solar e o consumo consciente.



Renováveis e não renováveis

A maior parte da energia consumida no mundo vem de fontes de energia primárias não renováveis, que são recursos naturais formados pela decomposição de animais e plantas durante milhões de anos. Os principais são os combustíveis fósseis: petróleo, gás natural e carvão mineral. Já outras fontes primárias são facilmente repostas, seja pela natureza, seja pelo homem.

O vento, capaz de impulsionar as turbinas de uma usina eólica, é fonte renovável, porque o ar não vai deixar de se deslocar. É renovável, também, a água dos rios, que move as turbinas das hidrelétricas. A vegetação, que pode ser replantada, também é considerada uma fonte renovável.

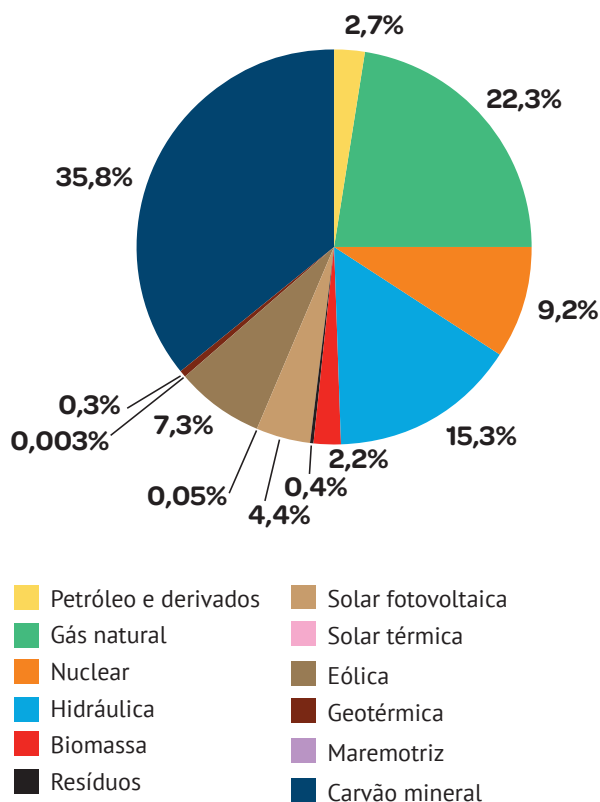
Na sala de aula

DICA > Tipos de energias para crianças – Energias renováveis e energias não renováveis.

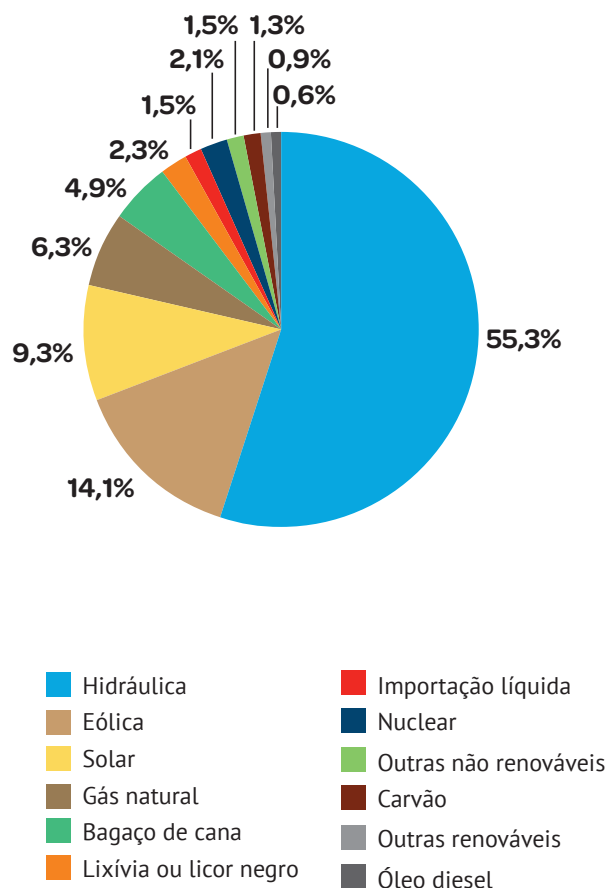


Sugestão de videoaula: Smile and Learn – Português. Tipos de energias para crianças – Energias renováveis e energias não renováveis. YouTube, 18 de ago. de 2020. Vídeo (9 min 08 s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YXKLna8zboY>

Matriz elétrica mundial (2022)



Matriz elétrica do Brasil (2022)

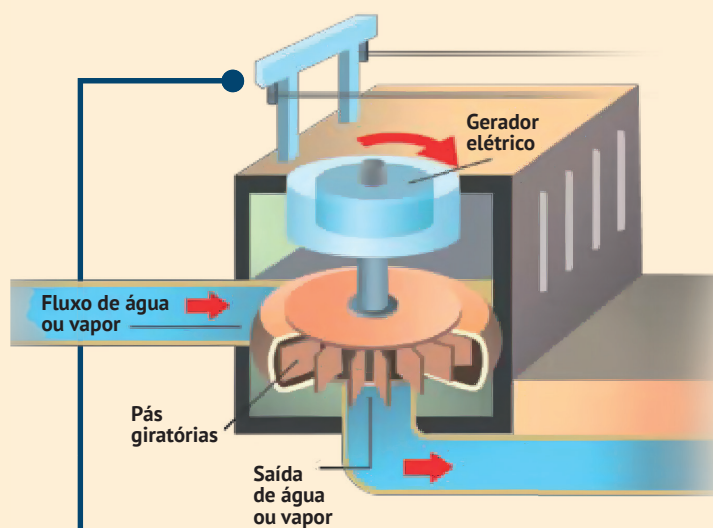


Fonte: EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Matriz Energética e Elétrica. Rio de Janeiro: EPE, 2024.
Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>.

Como produzir energia elétrica

A humanidade utiliza um método básico para produzir eletricidade em grande quantidade: movimentando pás giratórias de uma turbina que, por sua vez, movimentam um dínamo com ímãs e fios de metal, produzindo eletricidade. Para impulsionar as pás giratórias, é preciso uma força. Hoje são utilizadas três fontes principais: a força das águas em movimento (nas chamadas hidrelétricas), a força do vapor d'água (nas termelétricas) ou a força dos ventos (nas eólicas). Cada uma dessas formas apresenta vantagens e desvantagens e, quando um país escolhe uma ou várias delas, está, na verdade, definindo uma política energética que leva em conta custos de produção, potencial natural, adequação à sua demanda e implicações ambientais.

As pás giratórias que geram eletricidade

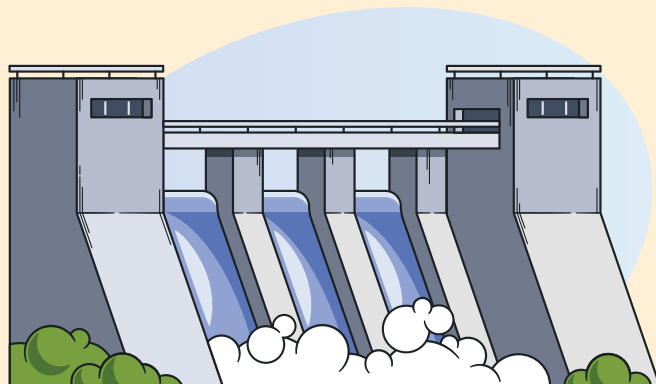
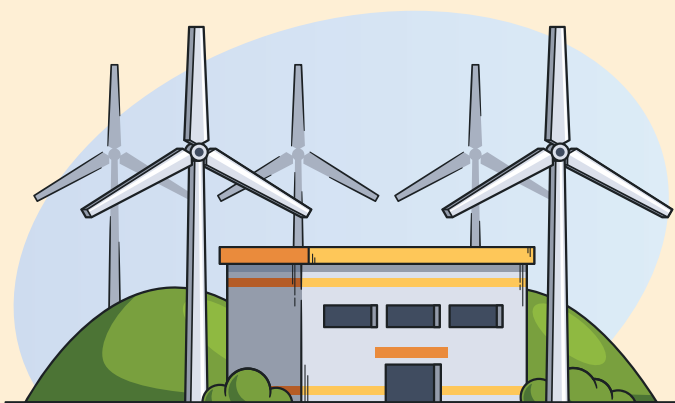


Vista aérea da represa de Itaipu, em Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil

Exemplos de geração de energia renovável

Eólica

O nome tem origem em Éolo, o deus dos ventos na mitologia grega. Ela é produzida por meio de grandes cataventos que giram sob a ação das correntes de ar e, dessa forma, fazem girar também as pás da turbina geradora de eletricidade. Atualmente, existem mais de 30 mil turbinas eólicas em operação no mundo, e a estimativa é que em 2030 o mundo terá 12% da energia gerada pelo vento. No Brasil, ela foi responsável por 14,3% da geração de eletricidade em 2025 (Boletim Energético Nacional 2025 – BEN 2025), concentrando sua produção principalmente no nordeste brasileiro.



Hidrelétrica

Depende da força da água para produzir energia elétrica. Para que tenha uma produção em grande escala, é preciso construir represas, formando lagos com grande quantidade de água. Essa água, quando em queda, movimenta pás de turbinas para gerar eletricidade. Devido ao seu grande potencial hídrico, 56,1% da energia elétrica gerada no Brasil em 2025 veio das hidrelétricas (BEN 2025).

Na sala de aula

ASSISTA AO VÍDEO > De onde vem a energia consumida no Brasil? Mapas das matrizes energética e elétrica brasileiras!



Sugestão de vídeo: Mapalogia. De onde vem a ENERGIA consumida no Brasil? MAPAS das matrizes energética e elétrica brasileiras!. YouTube, 4 de jun. de 2024. Vídeo (9 min 37 s). **Disponível em:** https://www.youtube.com/watch?v=mh_Dd8xjZAY&t=339swatch?v=YXKLna8zboY

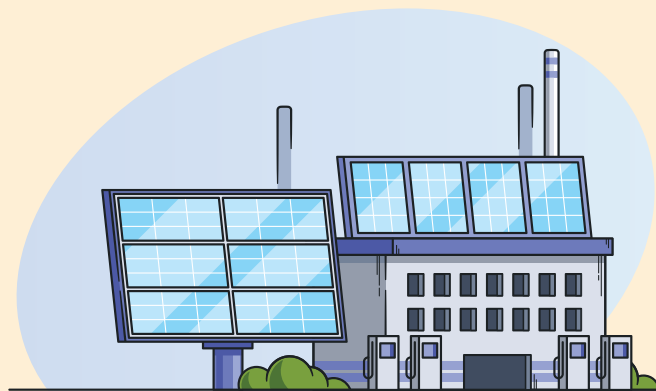


Termelétrica a biomassa

A produção de energia elétrica a partir da biomassa consiste na queima de matérias-primas vegetais. A combustão desse material produz o calor necessário para transformar a água em vapor, que, por sua vez, movimenta as pás giratórias das turbinas geradoras de eletricidade.

No mundo, a estimativa é que a produção de eletricidade a partir da recuperação de resíduos agrícolas possa atender a 10% do consumo elétrico mundial — índice que pode chegar a 30% caso seja feito um programa de plantio de culturas especialmente para essa atividade.

No Brasil, as termelétricas a biomassa foram responsáveis por 8,2% da eletricidade gerada no país em 2025 (BEN 2025). As termelétricas brasileiras utilizam principalmente o bagaço da cana provenientes das usinas e açúcar e álcool. Também é utilizado no Brasil a biomassa gerada a partir de outras origens: biogás em aterros sanitários e do licor negro, subproduto gerado na indústria de papel e celulose.



Solar

Utilizando células fotoelétricas, como as existentes em algumas calculadoras, capta-se a luz do sol, que é transformada diretamente em eletricidade. Em países onde há muita insolação, como o Brasil, a energia solar é utilizada nas regiões mais remotas, onde não há acesso à rede de eletricidade convencional. Seu uso também está se intensificando em áreas urbanas, para aquecimento de água.

No mundo, a geração de energia solar não aproveita o potencial existente, principalmente nos países menos desenvolvidos, onde os custos ligados à infraestrutura impedem seu crescimento. Este cenário ajuda a explicar a baixa participação da energia solar na matriz energética mundial, não chegando a 7% em 2024 (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea).

No Brasil, esse número é mais expressivo, chegando a 9,4% em 2025 (BEN 2025), mas ainda é pequeno diante do grande potencial dessa matriz energética no país.

Fases do projeto

1. Oficina de formação dos professores

Esta oficina visa preparar os docentes do Ensino Fundamental I para atuarem como mediadores do projeto. Serão formados grupos de trabalho com oito educadores (dois por escola), favorecendo o diálogo e a experimentação. O suporte pedagógico deste processo é este caderno, que articula técnicas de expressão plástica e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) ancoradas na abordagem STEAM, com uma sólida contextualização em fontes de energia, oferecendo ferramentas para trabalhar sobre as diferentes fontes de energia renovável de forma criativa e interdisciplinar.

2. Roteiro: do conceito à criação

Pensando o projeto na perspectiva das metodologias ativas, é possível organizar as atividades a partir da Aprendizagem Baseada em Projetos. Para isso, estruturar o processo em quatro etapas progressivas: investigação, reflexão e feedback, prototipagem e execução final.

Investigação

O objetivo é apresentar o tema, levantar repertório e explorar as possibilidades de intervenção.



Para inspirar!

O Menino que Descobriu o Vento

Filme baseado em uma história real, narra a trajetória de um jovem de Malawi para superar as dificuldades socioeconômicas e climáticas a partir da construção de um gerador eólico.

Sugestão de filme: O MENINO QUE DESCOBRIU O VENTO. Direção: Chiwetel Ejiofor. Reino Unido: Netflix, 2019. 1h 53 min.



Série Energia

Série da Rádio USP analisa o cenário da matriz energética na transição para a energia sustentável com adoção cada vez maior de fontes renováveis.

Sugestão: CANEPPELE, Fernando; JUNIOR, Ferraz. SÉRIE ENERGIA, Rádio USP Ribeirão. Jornal da USP. 2024-2026. **Disponível em:** <https://jornal.usp.br/radio-usp/sinopses-ribeirao/serie-energia/>.



Apresentação

Apresentar a escultura aos alunos. Deixe que toquem e analisem a forma esférica. Explique que ela será o suporte de uma intervenção artística.

Contextualização

Comece investigando como as diferentes fontes de energia, em especial, as fontes de energia renovável, e a arte se encontram.

Problematização

Apresentar questões problematizadoras que instiguem seus alunos a pensar sobre o tema. Exemplos: Como geramos energia? A geração de energia polui? Como? Quais são as fontes de energia renováveis? Por que é importante utilizar fontes de energia renováveis? Leve em consideração sempre sua realidade e o seu público-alvo ao definir as questões problematizadoras.

Pesquisa temática

Dividir a sala em grupos para investigar dados sobre as diferentes fontes de energia renovável. A divisão em grupos pode ser relacionada com o tema em questão, por exemplo: definição de energia renovável e não renovável, como é gerado os diferentes tipos de energia renovável: hidrelétrica, eólica, solar, biomassa etc.

Uma ideia interessante é pedir para os alunos nomearem seus grupos por temas/cores por exemplo (a depender do tema específico: Grupo Solar (Fogo/Luz): amarelo, laranja, raios, painéis geométricos; Grupo Eólico (Ar): azul-claro, branco, espirais, cataventos; Grupo Hídrico (Água): azul-escuro, ondas, fluidez; Grupo Biomassa (Terra): verde, folhas, raízes, ciclos). Nesse momento, é essencial deixar a criatividade dos alunos correr solta, mas não se esquecer de incentivar o registro das informações coletadas nas pesquisas no caderno, criando um banco de referências.

Para complementar a investigação, promova um momento de socialização e troca, utilizando recursos como a contação de histórias ou a leitura de textos inspiradores e exibição de vídeos (documentários, filmes, vídeos curtos etc.) sobre as diferentes fontes de energia renovável.

Apresentação de referências artísticas

É importante utilizar esse momento para repertoriar os alunos com obras que dialoguem com o tema e que possam inspirá-los nas suas produções. Ao lado, alguns exemplos clássicos e contemporâneos de obras e artistas.

Para inspirar!

Noite Estrelada

A pintura “Noite Estrelada” é uma das obras mais importantes de Vincent van Gogh e um dos ícones da pintura expressionista. Criada a partir da imaginação do artista, o uso das cores fortes e do contraste dá a sensação de movimento e energia da pintura. É possível imaginar a energia do vento movendo o céu noturno.



Na sala de aula

Após apresentar a pintura aos alunos e escutar suas impressões, uma boa ideia é exibir um vídeo que mostra a tela animada ao som da “Sonata ao Luar” de Beethoven.

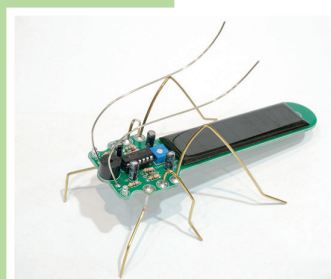


Sugestão de vídeo: Temponaut Timelapse. Animated Van Gogh - Beethoven Moonlight Sonata. YouTube, 29 de jul. de 2018. Vídeo (5 min 18 s). **Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=t6NCcZH2Y6w>

Grilo Solar n4

A obra “Grilo Solar n4” do artista plástico e técnico em eletrônica Paulo Nenflidio é uma escultura alimentada por energia luminosa solar ou artificial por meio de uma placa fotovoltaica. Quando iluminada, ativa um circuito eletrônico que emite um som ritmado semelhante ao produzido por um grilo na natureza. Nesta obra, o artista brasileiro utiliza na sua montagem uma placa de circuito impresso com componentes eletrônicos – muito utilizados em projetos

de robótica e makers – simetricamente distribuídos, remetendo a simetria encontrada na natureza.



Na sala de aula

Os trabalhos do artista plástico Paulo Nenflidio são uma boa forma de relacionar arte e a abordagem STEAM

ao movimento maker. O artista reúne uma série de vídeos mostrando suas obras ligando tecnologia, energia e natureza.



Sugestão de vídeo: Paulo Nenflidio. YouTube, 2006-2026. **Disponível em:** <https://www.youtube.com/@PauloNenflidio/videos>

Antes do início da pintura

Tintas acrílicas

Todas as cores primárias, secundárias e terciárias

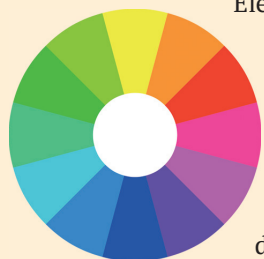
Recomendamos tintas acrílicas, pois elas não desmancham as pinturas no momento da aplicação do verniz. Porém, outras tintas podem ser usadas desde que testadas antes de iniciar a produção.

Tintas de emulsão

Recomendamos grande estoque de preto e branco para a criação de novas cores

Tintas de emulsão combinadas com acrílicas produzem um meio de base de água muito trabalhável, de rápida secagem, que pode ser usado com excelentes resultados.

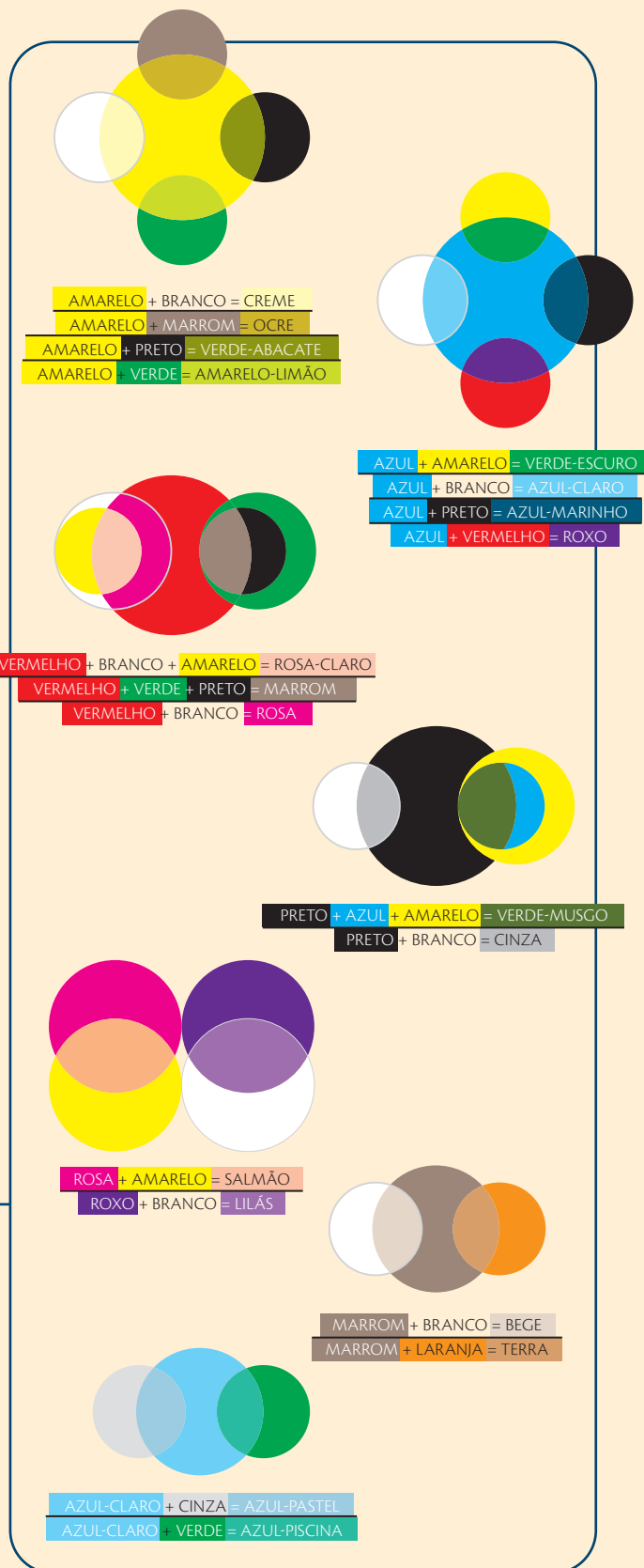
Círculo cromático



Ele funciona como uma bússola visual que organiza as cores e suas relações. Para os alunos, essa ferramenta é essencial para transformar o uso intuitivo das tintas em escolhas conscientes. Nele, identificamos as cores complementares e as análogas. Além disso, o círculo ajuda a entender a “temperatura” das cores: as quentes (vermelhos, amarelos) transmitem energia e calor, enquanto as frias (azuis, verdes) sugerem calma e profundidade. Dominar esse mapa permite que o aluno crie intenções e emoções específicas em suas composições artísticas.

Mistura das cores

As cores organizam-se em uma “árvore genealógica” baseada na ordem de criação: as primárias são as matrizes puras, impossíveis de obter por mistura. Da união de duas primárias surgem as secundárias (verde, laranja e violeta). Já as terciárias são o resultado do encontro entre uma primária e sua vizinha secundária (ex.: azul-esverdeado). Para os alunos, compreender essa progressão é perceber que a pintura é uma construção sistemática, em que cada nova cor é o resultado de uma relação matemática e visual anterior.



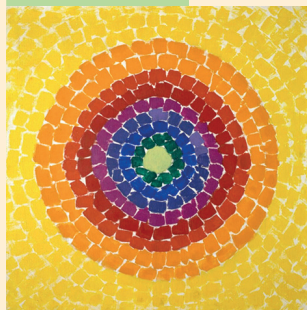


Para inspirar!

Alma Thomas

A obra “Ressurreição” (1966), da artista afro-americana Alma Thomas, é um exemplo de como explorar a teoria das cores e a abstração geométrica inspirada na natureza. Em vez de misturar as tintas na paleta, Thomas utilizava a técnica da mistura óptica: ela aplicava pequenas pinceladas retangulares de cores puras lado a lado, formando anéis concêntricos que lembram um grande mosaico ou um alvo vibrante. Para os alunos, observar esta obra é um exemplo sobre como as cores análogas criam harmonias suaves, enquanto o contraste entre anéis de cores quentes e frias gera uma sensação de expansão e ritmo visual contagiante.

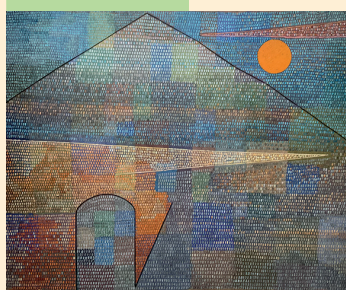
Imagem: <https://commons.wikimedia.org/>



Paul Klee

A obra “Castelo e Sol” (1928), de Paul Klee, une ludicidade, geometria e teoria cromática. Construída inteiramente por triângulos, retângulos e quadrados que lembram blocos de montar, a pintura serve como um verdadeiro laboratório de cores para os alunos. Nela, Klee contrapõe tons quentes e frios e posiciona cores primárias e secundárias lado a lado, gerando o fascinante efeito da mistura óptica: ao observar a obra de longe, os olhos do espectador fundem essas cores vizinhas, criando uma vibração e uma luminosidade que uma cor plana e isolada jamais conseguiria alcançar.

Imagem: <https://totallyhistory.com/>



Materiais para expandir tintas

Areia ou serragem

Cola PVA: Ideal para criar colagens com papel.

Brilho: Pequenas partículas podem ser adicionadas às tintas para criar efeitos de leve relevo ou texturizados. A cola PVA pode ser adicionada às tintas para criar um efeito translúcido.

CUIDADO: trabalhos de relevo ou papel machê em grande escala devem ser evitados, porque os resultados tendem a não ser suficientemente resistentes para durar.

Pincel chato: Cobertura e preenchimento. Uso: Ideal para pintar grandes áreas, fazer fundos uniformes e traços retos ou geométricos.

Pincel redondo: Versatilidade e contornos. Uso: O “faz-tudo”. Permite criar linhas finas (usando apenas a pontinha) ou traços mais espessos (pressionando o corpo do pincel).

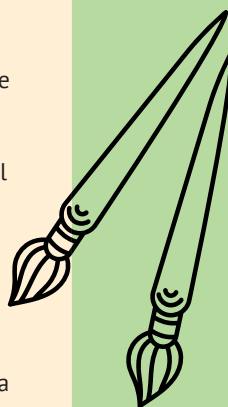
Pincel língua de gato: Suavidade e movimento. Uso: Uma mistura do chato com o redondo. Por ter as pontas arredondadas, é excelente para suavizar a mistura entre duas cores (degradê).

Pincel filete ou zero: Precisão e detalhe. Uso: Possui poucos pelos e é bem fino. Normalmente utilizado para fazer contornos delicados, olhos, detalhes.

Espônjas: Textura difusa. Uso: A técnica de dar “batidinhas” leves (poncelado) cria efeitos incríveis que os pincéis não conseguem imitar.

Carimbo natural: Texturas de padrões orgânicos. Uso: Consiste em aplicar tinta sobre a face mais texturizada de elementos naturais (como o lado das nervuras de uma folha, flores ou cascas) e pressioná-los contra a superfície do globo.

Referências sobre a mistura de cores: Incentive a investigação cromática, encorajando os alunos a testarem combinações para descobrirem, na prática, como criar tonalidades desejadas para seus projetos.



Laboratório de curiosidades

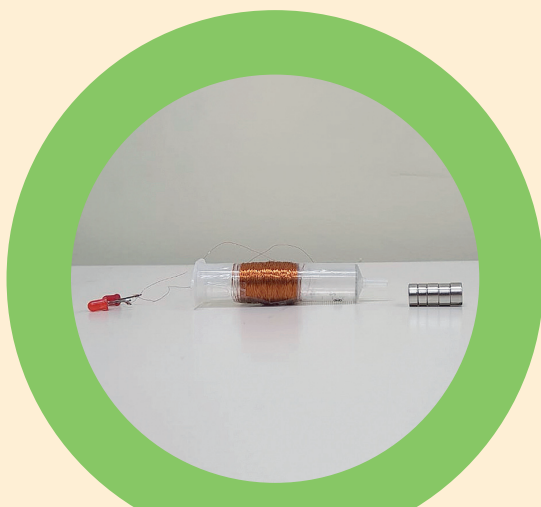
Gerador de energia com ímã

Diversas experiências apresentadas neste caderno mostram um motor gerando eletricidade, nesta vai ser possível entender como um motor produz energia! Com poucos materiais (4 ímãs de neodímio, fio de cobre esmaltado, seringa e LEDs) e fácil construção, é só enrolar o fio esmaltado na seringa e conectar extremidades do fio nos LEDs. Este experimento é ideal para auxiliar na explicação sobre geração de energia. O movimento dos ímãs dentro da seringa cria uma corrente elétrica, que é o movimento dos elétrons do fio de cobre, acendendo os LEDs.

Veja os materiais necessários e o passo a passo no vídeo:



Manual do Mundo. Como fazer um GERADOR DE ENERGIA com ÍMÃ em casa. YouTube, 30 de dez. de 2014 Vídeo (4 min 59 s). **Disponível em:** https://www.youtube.com/watch?v=EzEw_Mg0rcU



Gerador eólico caseiro

A experiência com um gerador de energia eólico que gera energia soprando é uma ótima oportunidade para discutir sobre fontes renováveis de energia. A vantagem deste modelo em relação a outros mais convencionais, é que não precisa de uma fonte forte constante de vento para fazer as hélices girarem rápido o suficiente para produzir energia. O princípio da geração de energia é idêntico ao da experiência anterior, o que muda é a fonte, que aqui é a força do vento.

Para ver a lista de materiais e como montar assista ao vídeo:



Manual do Mundo. GERADOR EÓLICO CASEIRO: Muito fácil! YouTube, 7 de abr. de 2022 Vídeo (9 min 05s). **Disponível em:** https://www.youtube.com/watch?v=xTjGX-rk_y0



Para saber mais



Os livros "Brinca Ciência" fazem parte do projeto Brinca Ciência, uma iniciativa educacional da Prefeitura de Santo André (SP), que incentiva o desenvolvimento do olhar científico nas crianças da Rede Pública Municipal a partir da construção de brinquedos com materiais de fácil acesso.

Vol. 1 – KLISYS, Adriana. SCARINCI, Anne L. NETO, Aníbal Fonseca F. SONCINI, Maria Isabel I. *Brinca Ciência: um ensaio lúdico educativo sobre Ciência & Tecnologia na escola pública de Santo André*. Volume 1. São Paulo: Soft Editora, 2010", pp. 36-45. **Disponível em:** <https://drixklisyseditora.com.br/wp-content/uploads/2024/05/Brinca-Ciencia-vol-1.pdf>



O poder do Sol

Nesta experiência, pode-se perceber como as cores têm relação direta com a absorção do calor da luz solar. Esse princípio é utilizado na construção de usinas solares.

Materiais: tinta guache preta, tinta guache branca, pincel, duas garrafas PET e duas bexigas.

Passo a passo:

1. Pinte uma garrafa com tinta branca e outra com tinta preta
2. Prenda as bexigas no gargalo das garrafas
3. Leve as duas para uma área ensolarada

É importante perguntar aos alunos o que eles acham que vai acontecer antes de colocar as garrafas no sol e, depois do resultado, perguntar por que a bexiga da garrafa preta começou a encher primeiro.

Para ver o passo a passo completo, assista ao vídeo:



LabTEI. Experiência - O poder do Sol. YouTube, 24 de abr. de 2017. Vídeo (1 min 28 s). **Disponível em:** <https://www.youtube.com/watch?v=k4Yyaj56oYk>



Circuito elétrico com massa de modelar

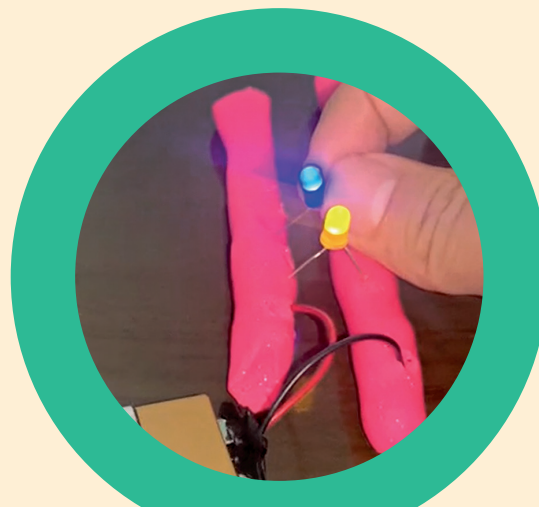
A experiência do circuito elétrico com massa de modelar utiliza as propriedades condutoras da massinha para substituir os fios tradicionais de forma lúdica. Ao conectar baterias e pequenos LEDs diretamente na massa, criamos caminhos reais para a energia elétrica fluir, ensinando na prática conceitos importantes como polaridade e resistência.

Para ver a lista de materiais e aprender como montar o seu, confira o passo a passo completo nos vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=msd2y3LW4j0>

https://www.youtube.com/watch?v=_dpngU5SRRs

https://www.youtube.com/shorts/bEI_WHH6Re0



Cultura maker

Em muitos projetos e experiências makers são utilizados equipamentos eletrônicos antigos e quebrados, as famosas sucatas eletrônicas! A reutilização criativa de equipamentos eletrônicos e materiais descartados recebe o nome de metarreciclagem. Essa abordagem incentiva a reutilização criativa de resíduos eletrônicos, além do descarte correto e a redução do lixo eletrônico.

3. Reflexão e feedback

Chegou a hora de sistematizar as pesquisas! Este é o momento em que os alunos apresentam o que descobriram e se apropriam de novos saberes. Durante essa troca, a exposição dos trabalhos estimula a criatividade coletiva, gerando novos caminhos e ideias para o produto final.

Tempestade de ideias

Promova uma atividade dinâmica para cruzar as informações pesquisadas com ideias visuais. Incentive o uso de mapas mentais, desenhos, pinturas, fotos e imagens impressas da internet ou de revistas. Também é interessante estimular o uso de folhas, cascas de árvores, gravetos ou diversas amostras de lã ou tecidos e sucata. O objetivo é que essa diversidade material desperte o olhar do aluno para as possibilidades de cor, padrão e textura na composição.

Curadoria

O momento de filtrar o caos criativo da etapa anterior e focar na qualidade e viabilidade.

Leitura crítica: Exponha todo o material produzido na etapa anterior e inicie um debate: Quais ideias comunicam melhor a mensagem? Como essa ideia pode ser transferida para a escultura? O público entenderia os pensamentos que justificariam aquela ideia? Será que existiria uma maneira diferente ou melhor de levar certa ideia a ser transferida para a escultura?

Refinando as ideias: Peça aos alunos que escolham os conceitos mais significativos e façam esboços mais detalhados. É hora de desenhar com intenção, pensando em cores, formas específicas e texturas.

Definição do caminho: O professor deve mediar a decisão sobre a identidade final da obra: Será uma colagem de vários desenhos da turma? Haverá uma ideia central (vencedora) com detalhes colaborativos? Todos os continentes seguirão o mesmo padrão? Será selecionado um tema específico e pedido a todos os alunos para criarem ideias dentro desse tema?

4. Prototipagem

Essa etapa é um passo muito importante no processo de aprendizagem, pois é aqui onde conceitos de várias disciplinas, arte, matemática e geografia, por exemplo, se unem para propor soluções para a execução do trabalho final. Trata-se da construção de protótipos e da avaliação da viabilidade dos mesmos.

Rascunho tridimensional

A transição do papel plano para a superfície esférica exige planejamento técnico.

Estudo da forma: Como o planeta é esférico, o desenho muda dependendo do ângulo de visão. Os alunos devem considerar essa tridimensionalidade.

Gabarito e plano de ação: Usar uma cópia do gabarito do planeta para criar um esboço dos desenhos sobre cada continente e oceano. Isso pode exigir algumas tentativas até que eles estejam satisfeitos com a forma como tudo se encaixa. Outra ideia é dar uma bexiga cheia ou uma bola de isopor para cada grupo e sugerir que eles planejem como o desenho deles vai envolver a curva da bola.

Decisão democrática

Antes de passar para a escultura real, valide o projeto final com a turma. O professor pode utilizar votações ou consensos guiados, valorizando a argumentação e o conteúdo, não apenas a habilidade de desenho individual.

5. Execução final

A pintura final exige organização logística e cooperação.

A sugestão é que o desenho final seja transferido para uma cópia em formato A3 do gabarito do planeta – que se tornará a planta a partir da qual se trabalhará na fase da pintura.

Transferência: Com lápis macio (2B ou superior), transfira o desenho do gabarito de papel para a escultura.

Gestão da pintura: Para evitar acidentes e garantir qualidade, organize o trabalho em rodízio: grupos de dois ou três alunos pintam por vez, enquanto os outros auxiliam na organização ou observação.

Sequenciamento: Comecem pelas grandes áreas (como oceanos) e deixem os detalhes finos para o final.

Respeito e coletividade: Reforce que a obra é coletiva. Pintar sobre o traço do colega exige cuidado e respeito ao planejamento definido pelo grupo. Assegure-se de que cada grupo terá a oportunidade de intervir no planeta de alguma forma.



Finalizando a escultura: Recomendamos fortemente que após a pintura do globo um adulto aplique duas camadas de verniz sobre o desenho finalizado. Para terminar o planeta, assegure-se de que a tinta esteja totalmente seca antes de aplicar com cuidado o verniz. Não é recomendado um verniz à base de água, pois a escultura poderá ficar exposta em áreas externas. Com um verniz apropriado para essa finalidade, fica garantida a proteção da escultura sem que a chuva ou o sol danifiquem o trabalho.

6. Reflexão sobre o processo criativo

Os alunos deverão ter a oportunidade de pensar a respeito do projeto assim que ele estiver completo. O processo de avaliação permite que os alunos reflitam sobre certo número de questões importantes, tais como: O que fizemos? Como fizemos? O que foi bem? O que poderia melhorar? Quais alterações podem ser feitas da próxima vez? O que pudemos aprender durante o projeto?

Converse com a turma a fim de rever as várias etapas do processo de criação. Organize os alunos em grupos ou duplas e proponha que pensem no início do projeto e respondam as seguintes questões:

Quais foram seus primeiros pensamentos? Em que o projeto final é diferente das primeiras ideias?

Depois que pensem e respondam: Na sua pesquisa, como procurou as informações para o projeto? O que o atraiu a certas imagens e textos? Como foi que sua pesquisa afetou suas ideias de criação? Como foi que sua pesquisa ajudou a identificar o tema ou a mensagem que quis incluir em seu projeto?

Peça que vejam suas ideias e figuras e respondam: Achem que este trabalho o ajudou a organizar seus pensamentos e decidir a respeito de um tema e a desenvolver seu projeto? Experimentaram diversas técnicas (exemplo: gravura, caneta e tinta, aquarela, mosaico), texturas, cores e materiais? Se a resposta for sim, isso ajudou no desenvolvimento de seus projetos?



Solicite que observem alguns dos esboços iniciais. De onde tiraram essa ideia? Estavam tentando expressar uma mensagem em seus trabalhos? Refinaram alguns desses esquemas? Se responderam sim, como foi que fizeram?

Olhem para a escultura. Qual foi a primeira coisa que precisava ser feita quando ela estava sendo decorada? Quais seriam os próximos passos? Que problemas vocês enfrentaram? Como resolveram esses problemas? O que vocês aprenderam?

Dando nome à criação

Como etapa final desta jornada reflexiva, convide a turma a nomear a obra. A escolha do título é um momento crucial de síntese: é a oportunidade de traduzir em palavras a identidade visual e a mensagem ecológica construída coletivamente. Incentive os alunos a buscarem termos que fujam do óbvio, estimulando conexões poéticas entre a arte produzida e a conscientização sobre as diferentes fontes de energia renovável. Pergunte a eles: 'Que nome resume a história que este planeta conta?'.

Esse ato de nomeação não apenas finaliza o projeto, mas fortalece o senso de autoria e pertencimento do grupo em relação à escultura.

7. Inscrição

Quando o planeta de cada turma estiver pronto, será solicitado por meio digital que o professor responsável preencha algumas informações a respeito da elaboração dele no formulário de inscrição que será enviado no grupo de WhatsApp.

8. Exposição

Após a finalização dos planetas, a cidade receberá uma exposição aberta a toda a comunidade. O evento é uma oportunidade de intercâmbio cultural, permitindo que alunos e professores conheçam diferentes abordagens artísticas sobre as diferentes fontes de energia renováveis. Incentive sua turma e os pais para participarem desse dia!





Exposição de planetas em projetos anteriores

9. O retorno à escola

Ao final da exposição, os planetas serão devolvidos às escolas e ficarão em definitivo com elas. Quando a escultura retornar à escola, ela deixará de ser apenas um projeto de sala de aula para se tornar um marco de aprendizagem coletiva. Sugerimos que a obra seja instalada em um local de grande circulação, transformando-se em um ponto de referência visual sobre a sustentabilidade.

Incentive os alunos autores a atuarem como multiplicadores de saberes, organizando visitas guiadas onde eles expliquem aos colegas de outras turmas os significados, as técnicas e as mensagens presentes na pintura.

Avaliação final do professor

Para encerrar este ciclo e construirmos edições futuras ainda melhores, sua visão sobre a jornada é fundamental. Enviaremos um questionário digital para que você, professor, avalie a condução do projeto, a adequação dos materiais e o engajamento da turma. Ressaltamos que a pesquisa é totalmente anônima, garantindo um espaço seguro e livre para críticas, elogios e sugestões sinceras. Seu retorno é a ferramenta mais valiosa para medirmos o impacto real desta iniciativa no ambiente escolar.



www.expoplanetamania.com.br



Para saber mais:

<http://www.energiasrenovaveis.com/>

<https://www.epe.gov.br/pt/>

<https://www.gov.br/aneel/pt-br/>

<https://www.gov.br/mme/pt-br/>

<https://labdemon.ufpa.br/>

APOIO



SIEMENS | Fundação

PATROCÍNIO

SIEMENS
energy

REALIZAÇÃO



MINISTÉRIO DA
CULTURA

