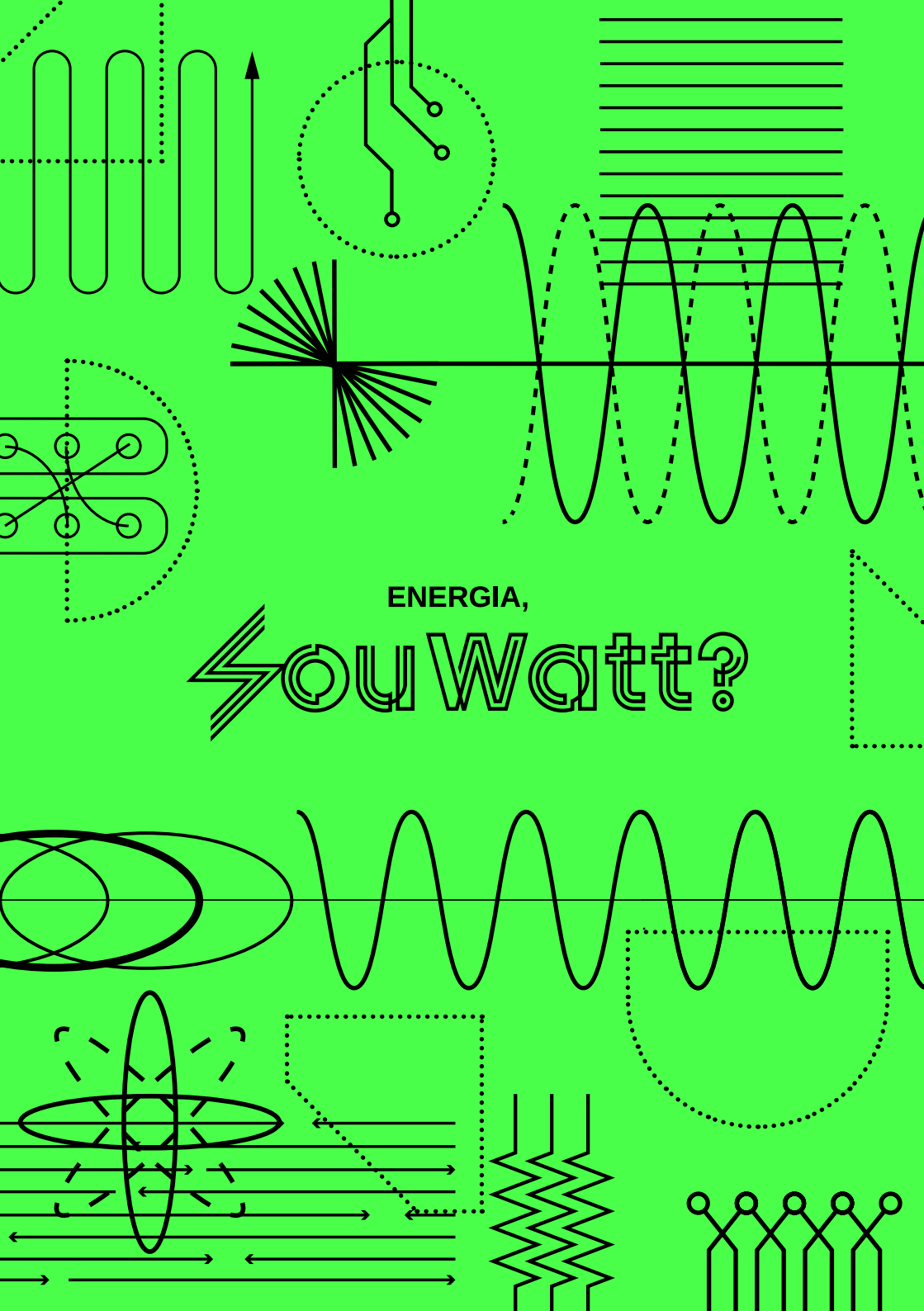
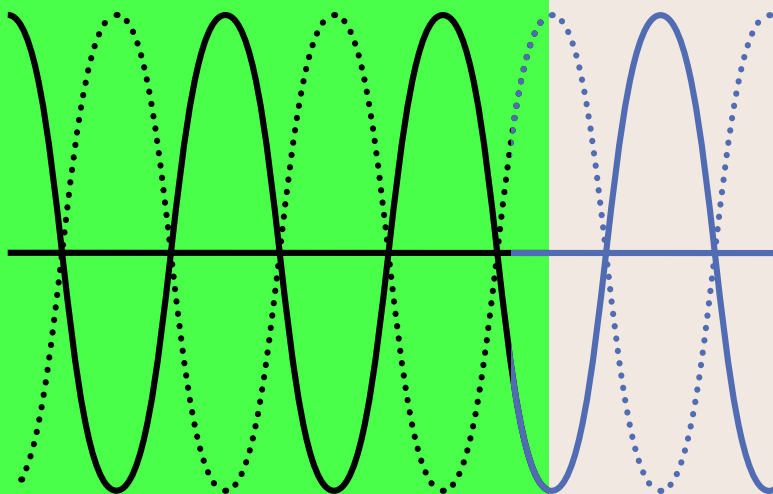
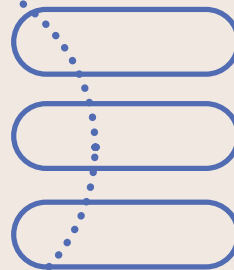
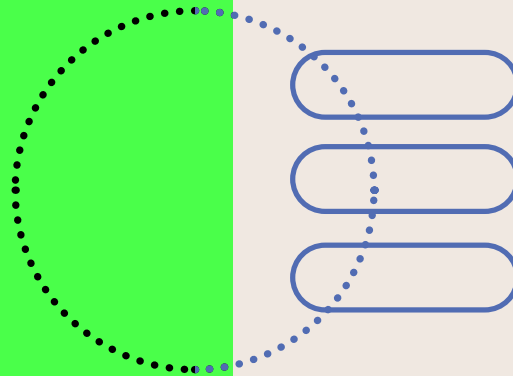
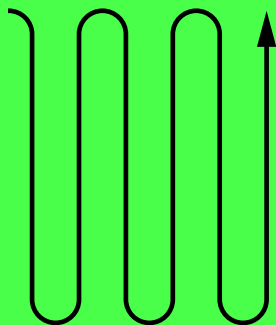
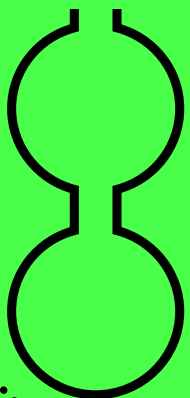




ENERGIA,

Sou Watt?

A exposição Energia, Sou Watt? foi criada originalmente pela Cité de l'Économie, museu interativo francês. O nome é uma brincadeira com a unidade padrão usada para medir a transferência de energia, ou seja, a quantidade de energia usada ou gerada por um aparelho. A unidade watt foi criada pelo engenheiro escocês James Watt no século 18. A exposição, então, traz aos visitantes uma questão sobre pertencimento: como você faz parte da energia no mundo?

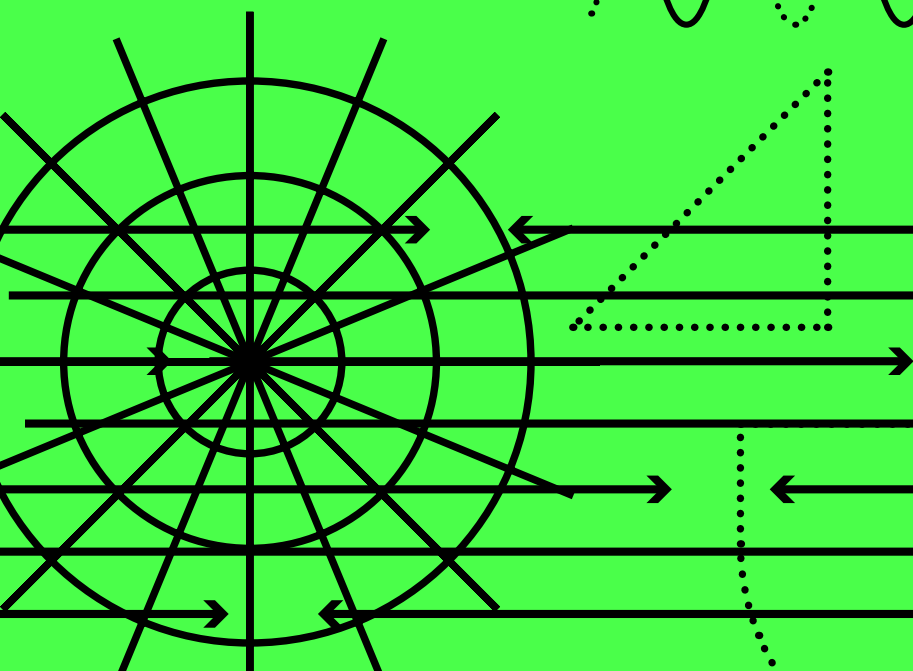


Energia, Sou Watt?

As mudanças climáticas provocadas pelas atividades humanas dos últimos dois séculos exigem uma iniciativa urgente: a transição energética.

Para cumprir os acordos internacionais e alcançar a neutralidade de carbono, precisamos substituir gradualmente os combustíveis fósseis por fontes de energia limpa e renovável. Mas essa indispensável transição deve vir acompanhada de uma mudança profunda nos nossos modos de vida, de produção e de consumo.

Na exposição Energia, Sou Watt?, você é convidado a assumir o papel de alguém responsável por tomar decisões políticas sobre a transição energética. Cada decisão importa — e revela como você equilibraria os desafios econômicos, ecológicos e sociais que marcam a transição energética.



O Sesi Lab é um espaço onde arte, ciência e tecnologia se encontram para imaginar e construir futuros possíveis. A gente acredita que todo mundo pode ser agente de mudança – e é por isso que estamos sempre buscando inspirar novas ideias e atitudes no presente.

Desde que abrimos as portas, escolhemos trabalhar com temas anuais para deixar nossa programação ainda mais viva. Assim, conseguimos mergulhar fundo em assuntos importantes, que já fazem parte das nossas atividades ou que estão surgindo no mundo agora – sempre conectando diferentes áreas do conhecimento com a indústria e com a realidade.

Em 2025, o tema que guia nossas experiências é “Energia e Transição Energética” – um assunto urgente e essencial para enfrentar as mudanças climáticas. A transição energética está no centro das discussões científicas e movimenta empresas, universidades e governos ao redor do mundo.

E é com muito entusiasmo que te convidamos para explorar a nova exposição temporária: Energia, Sou Watt?

Criada originalmente pela Cité de l'Économie, um museu super interativo da França, a mostra ganhou uma versão especial para o público brasileiro com a curadoria científica do Observatório do Clima.

Essa exposição faz parte da Temporada França-Brasil 2025, organizada pelo Institut Français e pelo Instituto Guimarães Rosa, com o apoio dos Ministérios das Relações Exteriores e da Cultura da França e do Brasil.

Aqui, a proposta é pensar, conhecer coisas novas e sonhar com futuros possíveis. Nessa exposição, que coloca você num jogo interativo e divertido, no qual assume o controle de escolhas importantes sobre a transição energética. Preparado para os desafios?

Boa exposição!

CLAUDIA MARTINS RAMALHO
Superintendente Cultura Sesi Lab

O OBSERVATÓRIO DO CLIMA

O Observatório do Clima foi criado em 2002 com o objetivo de monitorar e, então, combater as mudanças climáticas no Brasil. Uma grande rede de organizações da sociedade civil, acadêmicos e especialistas de diferentes áreas se reúne nessa missão de coletar, analisar e divulgar dados a respeito da emissão de gases do efeito estufa – esses gases que estão, justamente, esquentando nosso planeta. Mas o importante não é só alertar a população: o Observatório do Clima também se preocupa em influenciar políticos para que decisões públicas possam ser tomadas com mais consciência em direção a um futuro mais sustentável.

Os relatórios publicados pelo Observatório do Clima são fundamentais para que o governo, as empresas e pessoas como você possam se informar a respeito das graves alterações climáticas que o aquecimento global produz, e de como elas têm consequências na vida de cada um.

Depois de ter visitado a exposição e tomado decisões a respeito da transição energética nesse grande jogo interativo, o que mais ficou na sua memória? Este espaço agora é seu: registre as palavras relacionadas à transição energética, e aproveite para descrever ou até desenhar o que viu!

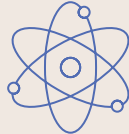
Aqui, você vai encontrar algumas das informações que viu na exposição, além de algumas novidades. Mas, acima de tudo, este é um livreto para você, com atividades e jogos para exercitar a memória, o olhar atento e a imaginação. Não tem ordem certa para seguir – o caminho é você quem faz.



Agora que você já se lembrou do que viu, responda às seguintes perguntas:

No jogo interativo, quais foram os dilemas que mais ficaram na sua memória? Que desafios mais chamaram a sua atenção?

Ao final do jogo, com que perfil as suas respostas mais se relacionaram?

☐ Eu acredito na ciência		☐ Eu tenho consciência social	
☐ Eu confio no mercado		☐ Eu quero proteger o meio ambiente	
☐ Eu confio na cooperação internacional		☐ Eu quero um mundo com regulamentação	



GLOSSÁRIO

Acordo de Paris

O Acordo de Paris (ou Acordos Climáticos de Paris) é um tratado que entrou em vigor em 2016, em que quase todos os países do mundo se comprometeram a adotar medidas que podem diminuir a emissão de gases de efeito estufa, como o CO₂. O objetivo é não deixar que o planeta chegue a ficar 2°C mais quente, em média, do que era no período pré-industrial. Atualmente, só Eritreia, Iêmen, Irã, Líbia, Vaticano e Estados Unidos não fazem parte do Acordo.

Aquecimento global

O aquecimento global é o aumento da temperatura média do planeta, causado principalmente pela emissão de gases do efeito estufa. É uma questão central no debate da transição energética, porque precisamos substituir as fontes de energia poluentes (como combustíveis fósseis) por alternativas limpas e renováveis.

Biocombustíveis

Os biocombustíveis são fontes de energia que vêm da matéria orgânica, como plantas e resíduos agrícolas. Eles são renováveis e emitem menos gases de efeito estufa, em comparação com os combustíveis fósseis. Isso ajuda a reduzir a dependência do petróleo e a promover uma economia de baixo carbono.

Combustíveis fósseis

Os combustíveis fósseis, como petróleo, carvão e gás natural, são fontes de energia não renováveis formadas a partir de matéria orgânica há milhões de anos. São os principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa, que causam o aquecimento global. A transição energética busca substituí-los por fontes renováveis e limpas.

Eficiência energética

A eficiência energética é fundamental na sustentabilidade: significa gerar a quantidade desejada de energia com um gasto menor de recursos. Isso reduz o impacto ambiental, mas também é uma maneira de economizar dinheiro, e vai desde a mudança de hábitos – como o de evitar desperdícios de energia no dia a dia –, até o emprego de equipamentos mais eficientes, como aqueles bem avaliados com o selo de eficiência energética da Procel.

Energia eólica

A energia eólica é gerada a partir da força dos ventos, captada por turbinas e transformada em eletricidade. Como fonte renovável e limpa, ela desempenha um papel crucial na transição energética, porque ajuda a reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a diversificar a matriz energética.

Energia limpa

A energia limpa tem a ver com as fontes de energia que produzem pouca ou nenhuma emissão de poluentes ou gases de efeito estufa, como solar, eólica e hidrelétrica. Essas fontes são essenciais para a transição energética, porque ajudam a combater as mudanças climáticas, reduzir a poluição e promover um futuro sustentável.

Energia renovável

A energia renovável é obtida de fontes naturais e inesgotáveis, como solar, eólica, hidrelétrica e biomassa. Ela é fundamental para a transição energética, porque substitui os combustíveis fósseis, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e a dependência de recursos finitos.

Hidrogênio verde

O hidrogênio verde é uma fonte de energia renovável e limpa, isto é, de baixa emissão de carbono. Ele é produzido a partir da eletrólise da água, um processo químico que separa as moléculas da água em oxigênio e hidrogênio e que ainda tem um alto custo de produção. No entanto, é um mercado promissor, e algumas empresas vêm anunciando planos de migrar do combustível fóssil para o hidrogênio verde.

Pegada de carbono

A pegada de carbono é a medida da quantidade total de gases de efeito estufa emitidos direta ou indiretamente por atividades humanas – como transporte, produção de energia e consumo. Reduzir a pegada de carbono é essencial para a transição energética, porque incentiva a adoção de práticas e tecnologias mais sustentáveis, como energias renováveis e eficiência energética.

Usinas hidrelétricas

Usinas hidrelétricas geram energia a partir da força da água em movimento, como rios e represas. Elas são uma fonte renovável e de baixa emissão de carbono, por isso têm um papel importante na transição energética. No entanto, é necessário equilibrar seus benefícios com os impactos ambientais e sociais, como alterações em ecossistemas e comunidades locais.

Sequestro de carbono

O sequestro de carbono, ou captura de carbono, é um processo de remoção do gás carbônico (CO₂) da atmosfera, armazenando-o de forma menos danosa para o meio-ambiente. Já é algo que plantas e algas fazem, por meio da fotossíntese. O oceano é também o maior reservatório natural de carbono do planeta – por isso, os esforços humanos têm se concentrado no reflorestamento e na captura artificial de CO₂ nos oceanos para intensificar esse processo. Há receio, porém, de que a intervenção nas águas oceânicas possa provocar efeitos danosos para a vida marinha.

ENERGIAS FÓSSEIS

O Brasil gera 90% da sua eletricidade com fontes renováveis, mas o setor de transportes ainda depende muito de combustíveis fósseis, como o petróleo e o diesel. Isso porque o país optou, décadas atrás, por investir em rodovias, e não em trens ou portos. Quase tudo o que consumimos chega até nós em caminhões pesados, que emitem muitos gases de efeito estufa.



Você já parou para pensar na origem do petróleo?

Ele não vem dos dinossauros, como dizem por aí. O petróleo é formado a partir de bactérias, plantas, algas e outros seres minúsculos que viveram milhões de anos atrás. E, quando eram vivos, esses seres guardaram em suas células a energia do Sol e daquilo que eles comiam – é essa energia que nós consumimos hoje indiretamente quando recorremos a esses combustíveis.

O desenho ao lado ajuda a entender quantos desses seres precisaram existir para gerar apenas um litro de petróleo.

É só 1-2% dos organismos decompostos que se transforma em querogênio, um composto químico que é a base do petróleo. E só 10% do querogênio de fato vira petróleo.

1000 litros de matéria orgânica decomposta

10 litros de querogênio

1 litro de petróleo



ENERGIA NUCLEAR

O que é, de verdade, a energia nuclear? Ela vem de uma descoberta de Albert Einstein: quando você quebra um átomo em duas partes, ele libera uma dose cavalor de energia. Essa grande descoberta científica mudou o mundo, e gerou consequências terríveis, como as bombas de Hiroshima e Nagasaki (1945). Mas até hoje a energia nuclear é uma fonte usada em muitos lugares para a geração de energia. O Brasil tem duas usinas nucleares – Angra 1 e Angra 2 – e uma terceira em construção.

Uma usina nuclear tem dezenas de metros de altura. Por exemplo, a de Angra 2 tem 60 metros, ou seja, é do tamanho de um prédio de 20 andares. Os reatores funcionam como painéis de pressão gigantescas: a partir de reações nucleares, a água que está lá dentro é aquecida, vira vapor, e isso movimenta uma turbina que vai gerar energia elétrica.

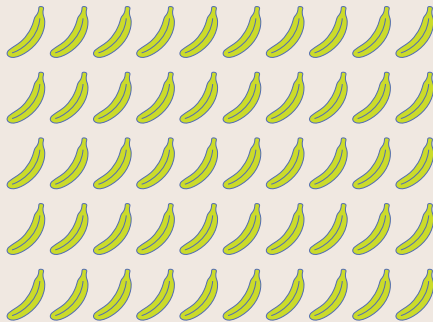
Mas a energia nuclear gera também vários problemas: as usinas são caríssimas (o que vai tornar a sua conta de luz mais cara também). Além disso, é difícil saber como armazenar os resíduos nucleares, que são muito perigosos para o meio ambiente e para a população. Já aconteceram acidentes nucleares como o de Chernobyl, na Ucrânia, em 1986, que não deixam dúvida do risco que esses resíduos apresentam.



Mas nem tudo o que é radioativo é perigoso. Até as bananas emitem radioatividade. Na verdade, tudo o que contém potássio (mesmo nós, humanos, animais e plantas) emite uma radioatividade mínima. E a banana é conhecida por ter potássio de sobra. Tanto que, informalmente, alguns cientistas já usaram a medida “equivalente a uma banana” para se referir à radioatividade.

ATIVIDADE:

Ligue os pontos – quantas bananas você acha que são equivalentes a cada uma dessas ações?

	☐	☐	1 hora de voo de avião
1/2 banana			
	☐	☐	dose de radiação letal
10 bananas			
	☐	☐	1 radiografia do braço
50 bananas			
	☐	☐	dormir ao lado de alguém
50 milhões de bananas			

BIOCOMBUSTÍVEIS

Você sabe o que são biocombustíveis?

São fontes de energia feitas a partir de matéria orgânica – plantas, resíduos agrícolas e até dejetos de animais. Diferente do petróleo, eles podem ser renováveis e menos poluentes, e com isso ajudam a reduzir o impacto ambiental. E o Brasil está na vanguarda dessa tecnologia há décadas.

Aqui, já faz muito tempo que a cana-de-açúcar virou etanol, mas hoje também transformamos milho, soja e mamona em biodiesel. Esses combustíveis sustentáveis são essenciais para descarbonizar setores críticos, como o transporte de cargas. E o potencial vai além: resíduos do campo, como esterco de gado, agora podem ser convertidos em biogás, gerando energia limpa e barata.

No mundo todo, cientistas já fizeram experimentos transformando café, algas marinhas, cascas de fruta, fezes humanas, gordura de frango e até plástico velho em combustível. No futuro, quem sabe o que mais poderá virar energia?



O poder do que desce pela descarga!

Sabia que seu xixi pode virar energia elétrica? Ele já vem sendo testado para ligar pequenos aparelhos eletrônicos. E tem mais: as fezes estão sendo estudadas como um combustível sustentável para aviação!

Um avião que faz zzzzzzz

Um aviãozinho movido a moscas. É isso mesmo. Numa experiência, pesquisadores ingleses trabalharam em um drone revolucionário de 15 cm que – sim! – se alimentaria de moscas em pleno voo, usando células microbianas para transformar insetos em energia.

ATIVIDADE: Caça-palavras

Encontre no diagrama abaixo 10 fontes inusitadas de biocombustível que podem ajudar na transição energética. Algumas são usadas hoje, outras são pesquisas para o futuro!

D	E	P	L	A	S	T	I	C	O	G	N	P	K	A	H	E	T	N	E
W	I	H	L	T	A	P	C	D	E	O	S	F	N	A	I	S	T	O	R
C	L	A	D	O	R	F	E	S	A	T	L	R	M	M	O	T	S	A	L
T	I	E	S	R	A	L	I	M	G	H	T	N	I	A	I	E	R	E	O
M	N	M	A	H	S	L	D	B	O	I	G	C	L	R	E	R	Y	K	D
A	I	S	U	N	B	O	F	R	E	G	S	C	H	M	N	C	W	R	U
N	L	P	A	T	N	I	S	G	O	E	C	I	O	H	B	O	R	M	N
D	T	S	A	R	I	N	G	E	A	L	G	A	A	M	A	T	O	I	U
I	A	B	T	M	F	O	N	R	T	E	B	P	G	C	N	S	O	E	I
O	A	N	L	C	T	C	S	I	B	E	T	N	L	A	A	I	E	S	N
C	F	R	O	M	A	M	O	S	C	A	E	T	K	N	N	H	E	D	T
A	O	W	I	L	H	F	S	M	B	T	E	R	D	N	A	L	H	I	G
S	A	D	M	I	G	O	E	A	S	V	R	T	H	G	I	L	E	O	R
C	I	F	E	T	B	A	D	L	G	C	I	P	E	O	D	H	N	A	I
L	P	Y	R	N	C	E	I	O	C	S	T	L	E	M	P	N	E	U	G
H	C	A	R	I	O	G	M	H	R	A	C	B	E	A	N	U	W	R	C
S	L	U	B	H	I	K	A	O	C	S	N	I	G	R	T	E	N	B	I
S	P	R	A	H	E	G	L	S	C	W	R	A	N	P	D	T	U	A	N
E	L	S	D	C	P	E	N	T	D	A	C	O	N	R	I	A	T	E	H
G	I	O	P	D	E	A	H	O	G	C	Y	B	L	P	E	A	T	S	C

Solução ao final do livreto.

CONSTRUÇÃO E HABITAÇÃO

Como o planeta está sob temperaturas cada vez mais extremas, são muitas as famílias no Brasil que enfrentam o dilema entre pagar contas caras de energia ou viver em casas abafadas e úmidas. São só alguns (poucos) que podem recorrer, por exemplo, ao ar-condicionado. O desafio é claro: precisamos de moradias que ofereçam conforto térmico sem depender de energia cara ou poluente.

Imagine casas com ventilação natural, telhados verdes, paredes de baixo impacto e painéis solares integrados. Essas inovações já existem, mas precisam chegar às periferias e comunidades vulneráveis, onde são mais necessárias.

Habitações eficientes devem ser direito básico, não um privilégio. A pergunta que fica é: que cidades estamos construindo? Lugares que reproduzem injustiças ou espaços planejados para as pessoas prosperarem juntas?



Quanto custa a luz?

A conta de luz é um dos maiores pesadelos do orçamento familiar no Brasil. Para metade da população, ela custa o mesmo que a comida no prato! E para 53% das famílias de baixa renda, metade (ou mais!) do salário vai direto para pagar a energia.

ATIVIDADE: Quanto você consome?

Veja abaixo os eletrodomésticos e quanto de energia cada um deles gasta. Marque quantos de cada um desses itens você tem na sua casa.



Ar-condicionado
120 kWh



Chuveiro elétrico
70 kWh



Geladeira
30 kWh



Cafeteira elétrica
18 kWh



Televisão
16,5 kWh



Computador
16,2 kWh



Ventilador pequeno
15,6 kWh



Microondas
12 kWh



Ferro de passar
12 kWh



Aspirador de pó
10 kWh



Lavadora de roupas
6 kWh



Secador de cabelo
4,5 kWh



Liquidificador
1,1 kWh



Batedeira
0,48 kWh

SOLUÇÃO DOS JOGOS

PÁGINA 15

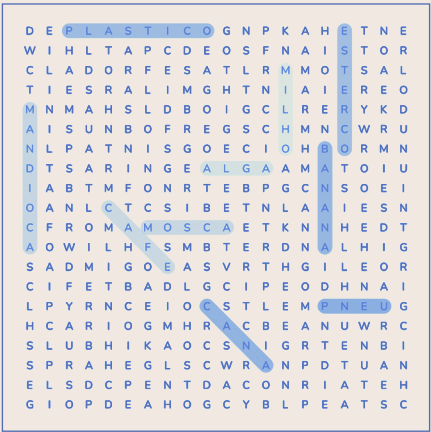
dormir ao lado de alguém
= 1/2 banana

1 radiografia do braço
= 10 bananas

1 hora de voo de avião
= 50 bananas

dose de radiação letal
= 50 milhões de bananas

PÁGINA 17



FONTES

<https://agencia.fapesp.br/aviao-movido-a-mosca/3009>

Suely Araújo e David Tsai (org.), Felipe Betim (redação e edição). Brasil 2045: construindo uma potência ambiental, vol. 4: “Futuro da energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil”. Observatório do Clima, Clima e Energia, SEEG. <data desconhecida>

A planta do mundo, Stefano Mancuso. São Paulo: Ubu, 2021. Trad. Regina Silva.

Scan the QR-code for the english version



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

PRESIDENTE
Antonio Ricardo Alvarez Alban

CHEFE DE GABINETE
Danusa Costa Lima e Silva de Amorim

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI

PRESIDENTE DO CONSELHO NACIONAL
Fausto Augusto Junior

DIRETOR SESI – DEPARTAMENTO NACIONAL
Antonio Ricardo Alvarez Alban

DIRETOR-SUPERINTENDENTE
Paulo Mol Junior

SESI LAB

SUPERINTENDENTE DE CULTURA
Claudia Martins Ramalho

EQUIPE TÉCNICA
Paula Duarte Bosso Schnor
Paula Teixeira Alves Pacheco

GERENTE DE PROGRAMAÇÃO CULTURAL
Agnes Mileris

COORDENAÇÃO DE AÇÕES EDUCATIVAS E PESQUISA
Luciana Conrado Martins

COORDENAÇÃO DE EXPOSIÇÕES E AÇÕES CULTURAIS
Carolina Vasconcellos Vilas Boas

EQUIPE TÉCNICA
Barbara Milan Caio Sato
Denise A. R. de Oliveira Gabriela Reznik
Helena N. Q. Simões Thalles Morais

EDUCADORES
Bárbara Lopes Clóvis Batista dos Santos
J. Gabriel Borges João Vítor Rocha
Lizandra Brandt Lua Cavalcante
Maria Clara Zunga Marília Gontijo Machado de Oliveira
Naya Damasceno

ORIENTADORES DE PÚBLICO, SUPERVISORES E ASSISTENTES EDUCACIONAIS
Oitava Casa

GERENTE DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL
Cândida Beatriz de Paula Oliveira

COORDENADORA DE NEGÓCIOS
Clarice Tiago Maciel Lucas de Barros

EQUIPE TÉCNICA
Adriana Marliere Barbosa de Oliveira
Jorge Mauricio das Chagas Thiago Silva Paulino
Nathalia Cerqueira Lins (ESTAGIÁRIA)

ADMINISTRATIVO DO SESI LAB

COORDENADOR ADMINISTRATIVO
Felipe Frederico Gomes Fagundes

EQUIPE TÉCNICA
Luis Guilherme Sabino Nunes
Matheus Neves de Brito Tavares
Renata Cristina de Mendonça Andrade

MANUTENÇÃO PREDIAL, APARATOS EXPOSITIVOS E INSTALAÇÃO ELÉTRICA
Tecnical Engenharia

OPERAÇÃO AUDIOVISUAL
Rbelo Áudio e Vídeo Tech

CONSERVAÇÃO E SEGURANÇA PATRIMONIAL
Grupo 5 Estrelas - Segurança e Serviços

EXPOSIÇÃO “ENERGIA, SOU WATT?”

IDEALIZAÇÃO
Citêco

CURADORIA CIENTÍFICA
Observatório do Clima
Felipe Betim
Suely Araújo

DIREÇÃO DE PRODUÇÃO
Ponto de Produção
Patrícia Galvão

EQUIPE
Daniel Guedes
Gabriela Rochitte

ARQUITETURA
Alvaro Razuk
Daniel Winnik

EQUIPE
Flau Doudement
Gabriela Rochitte
Thais Jardim

DESIGN GRÁFICO
Pedro Brucz
Rita Sepulveda de Faria

DIREÇÃO DE VÍDEOS
Geninho Galvão

CONTEÚDO DO LIVRETO E CONTEÚDO ADICIONAL DA EXPOSIÇÃO
Leda Cartum
Sofia Nestrovski

REVISÃO E TRADUÇÃO DO LIVRETO
Miguel Nassif

DESIGN E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS INTERATIVOS
Ian Silva Galvão

PROJETO DE ILUMINAÇÃO
Fernanda Carvalho
Lighting Design

EQUIPE
Cristina Souto
Emilia Ramos
Felipe Dans
Luana Alves

EXECUÇÃO DE PROJETO EXPOGRAFICO
Metro Cenografia

EQUIPAMENTOS AUDIOVISUAL
Maxi Online

ASSESSORIA JURÍDICA
Henrique Teles Galvão





Mantenedor:



Apresenta:



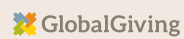
Parceiro estratégico:



Programa de Eficiência Energética - PEE



Patrocínio master:



Patrocínio prata:



Parceria de mídia:



Exposição Energia, Sou Watt?

Idealização:



Produção:



Evento organizado no âmbito da Temporada França-Brasil 2025



MINISTÉRIO DAS
RELAÇÕES
EXTERIORES

MINISTÉRIO DA
CULTURA



Realização:



MINISTÉRIO DA
CULTURA

