





# ENERGIA

Material do Professor

## Código

-  Corresponde a uma atividade de anotação no material do aluno
-  Apresentação para a turma
-  Atividades que podem ser registradas em vídeo (filmadas)
-  Texto completo no material do aluno

# Sumário

## 1. ENERGIA, PRA QUÊ?

Atividade 1- Energia à vista	04
Atividade 2 - Visita ao Centro Cultural Light	06
Atividade 3- Nossas ideias eletrizantes!	08
Atividade 4 - Os “mais mais” de Eficiência Energética	10
Atividade 5 - Energia para nascer e renascer	15
Atividade 6 - Era uma vez um Apagão	19

## 2. DE QUE TAMANHO É A SUA PEGADA?

Atividade 1 - Investigadores da Energia	20
Atividade 2 - Cálculo da Pegada	22

## 3. INICIATIVAS EXISTENTES

Atividade 1 - Reconhecimento	24
Atividade 2 – Busca	25
Atividade 3 - Seleção	26
Atividade 4 - Exposição e Debate	27

## 4. PROPOSTAS PARA A ESCOLA

DESAFIO!	28
Atividade 1 - Para chegar até a solução precisamos de um plano!	30
Atividade 2 - Desenvolvimento de soluções	33
Atividade 3 - Criação de propostas de soluções para a escola	36
Atividade 4 - Exposição e Debate	37

# 1. ENERGIA, PRA QUÊ?

## Atividade 1- Energia à vista



### OBJETIVOS

1. Fazer contato com experiências do cotidiano aluno em relação ao tema energia;
2. Estabelecer um diálogo a partir dessas experiências que sirva de base para reflexão das questões relacionadas ao tema;
3. Questionar o papel da energia na nossa vida;
4. Refletir como a valorização de um bem depende do nosso contexto e destacar como esse contexto apesar de ter diferentes valorações é interdependente de outros

### PASSO A PASSO

1. Perguntar aos alunos em que situações interagem com a energia. Ter ilustrações dos exemplos à mão, em cartões ou cartaz. Exemplos:

a. cozinhar (que implica em alimentar-se)	j. Transportar : carro, ônibus, van, navegar ( citar casos de locomoção em Manaus, por exemplo)	s. Ver um filme
b. guardar comida na geladeira	k. Usar computador	t. ver a árvore da Lagoa, na Lagoa...
c. pipoca de carrocinha	l. Andar na rua	u. ... andar de bicicleta * energia do corpo
d. andar de ônibus	m. gerar energia elétrica	v. escutar um rádio
e. acender a luz / estudar	n. Usar ventilador	
f. usar algum equipamento hospitalar	o. ver televisão	
g. tomar banho,	p. fazer café	
h. lavar roupa na máquina de lavar	q. esquentar leite	
i. usar máquina do dentista	r. desenvolvimento econômico, utilização pela indústria	

2.  Pedir para citarem ou desenharem momentos em seu cotidiano e da sua vida em que a energia está ou esteve presente.
3.  Separar esses momentos de acordo com as seguintes perguntas\*, em uma mesa ou em um quadro ou na parede, pedindo aos alunos que façam essa classificação :
  - a) Quais situações citadas são essenciais para nossa sobrevivência; põem nossa vida em risco?
  - b) Quais situações citadas nos dão conforto? Ou que tornam a vida mais fácil...
  - c) Quais situações citadas nos dão divertimento?

\* Inspiradas pela pirâmide de Maslow, serviu como referencial de divisão em categorias.

4. Comparar esses momentos com paralelos



de outras culturas/países através de imagens. Selecionar imagens de situações de outros países em que a energia é usada. Não dizer de que situação se trata. Perguntar aos alunos se podem imaginar do que se trata. Finalmente dizer do que se trata colocando ao lado de imagem corresponde à realidade brasileira.

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Material do aluno, ou um quadro pra pregar as imagens/desenhos ou citações;
2. Imagens das situações no contexto brasileiro;
3. Imagens das situações correspondentes em outras culturas

### PARA PENSAR E CONVERSAR

1. Será que o morador das regiões observadas tem mais facilidade de acesso a energia do que nós? Será que ele atende as suas necessidades?
2. Se o estilo de vida dele parece bom, podemos ou queremos adotá-lo?
3. Será que o que consumimos afeta a vida dele de alguma forma?
4. Será que precisamos abrir mão de atividades para não esgotar nossos recursos?

OBS.: Guarde essas citações/desenhos para usar posteriormente como referencial para pontuação/valorizar algum aspecto da sustentabilidade transmitido aos alunos, permitindo que valorizem de acordo com sua realidade. E para mostrar a interdisciplinaridade com os outros temas.

### CURIOSIDADES

## Atividade 2 - Visita ao Centro Cultural Light

### OBJETIVOS

1. Conhecer a história da energia elétrica;
2. Aproximar o aluno do processo de geração, transmissão e distribuição elétrica por meio hidráulico;
3. Valorizar esse recurso

### PASSO A PASSO

1. Agendar com o Centro Cultural Light uma visita para os alunos;



#### ( ENTRADA GRATUITA )

1. Agendamento : 2211-4420
2. Enviar formulário disponibilizado no link [http://www.light.com.br/web/institucional/cultura/ccl/educacional/formulario\\_ccl\\_2008\\_4.pdf](http://www.light.com.br/web/institucional/cultura/ccl/educacional/formulario_ccl_2008_4.pdf) , preenchido e assinado para o fax: 22114420, no horário de 10 às 17h, para confirmar o agendamento.

Grupos e duração: A visita, de grupos de 194 alunos terá a duração de 3 horas, de 14h às 17h.

Circuito: Os alunos, cuidadosamente divididos em pequenos grupos e orientados por 8 monitores, percorrerão um circuito composto por diferentes espaços, usufruindo das mesmas atividades, pertinentes e específicas para as respectivas faixas etárias. Por meio de propostas lúdicas que se utilizam de suportes diferenciados (vídeos, painéis com textos e imagens, equipamentos etc.), os alunos terão contato com os aspectos tradicionais e modernos que caracterizam a Light.

**CCL:** <http://www.light.com.br/web/institucional/cultura/ccl/educacional/tecentro2.asp?mid=8687942772347226>

2. Comunicar os responsáveis;
3. Comunicar os alunos;
4.  "Ter energia chegando a nossa casa é realmente conveniente, além de ser um direito de todo cidadão.(...) "
5.  Os alunos devem fazer suas próprias observações e conclusões, escrevendo ou desenhando. É proposto observar:
  - a) Como a energia é gerada?
  - b) Por onde a energia passa até chegar as nossas casas?
  - c) Quais as dificuldades enfrentadas no processo de distribuição de energia?

### O CIRCUITO

É composto das seguintes atividades:

1. **Planeta Energia** - Espaço que, por meio de imagens, textos e de 11 equipamentos e 1 maquete, conta de forma interativa a história da energia elétrica, dos primórdios aos dias atuais. Os equipamentos podem ser manipulados pelos visitantes, com o acompanhamento do monitor, interagindo e facilitando a compreensão das diversas invenções dos cientistas ao longo da história

da energia. Uma maquete facilita o entendimento do processo de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica por meio hidráulico.

2. **Sala de Vídeo** - O visitante assistirá vídeos com o acompanhamento do monitor, aprendendo algumas dicas sobre o uso racional e seguro da energia elétrica.
3. **Os 100 Anos da Usina de Fontes** - Em 1908, a Light inaugurava a Usina Hidrelétrica de Fontes, na época, a maior e mais moderna usina hidrelétrica do país.
4. **Caminhão Elétrico** - Exposição de fotografias e textos sobre a história dos veículos da Light, tanto os veículos de transporte de passageiros, como o bonde, quanto os veículos para execução de serviços na rede elétrica, ao longo de sua centenária existência.
5. **Reclames na Revista Light** – A Revista Light, publicação mensal interna editada de 1928 a 1940 pelo então Departamento de Publicidade, foi o primeiro periódico de comunicação institucional da Light, e transformou-se num verdadeiro marco da comunicação empresarial da época. Tendo como colaboradores J.Carlos, Alvarus, Kalixto, A.Seth, F.Aquarone, Salaberry, Kaufinam e Romano, os anúncios apresentam textos e traços diferenciados, esteticamente inovadores. A exposição Reclames na Revista Light, além do testemunho da presença dos serviços da Light na vida do carioca, nos remete a uma deliciosa viagem na história da publicidade.

#### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Veículos de transporte;
2. Contato / apoio do Centro Cultural Light;
3. Disponibilidade de tempo;
4. Fichas de observação ou material do aluno;
5. Monitores / responsáveis

#### PARA PENSAR E CONVERSAR




1. O que é necessário para gerar energia?
2. Você achou o processo fácil ou difícil? Se achou difícil, qual foi a parte mais difícil?
3. Seus hábitos influenciam o processo? Como?
4. Existem maneiras de melhorar o processo?

## Atividade 3 - Nossas idéias eletrizantes!

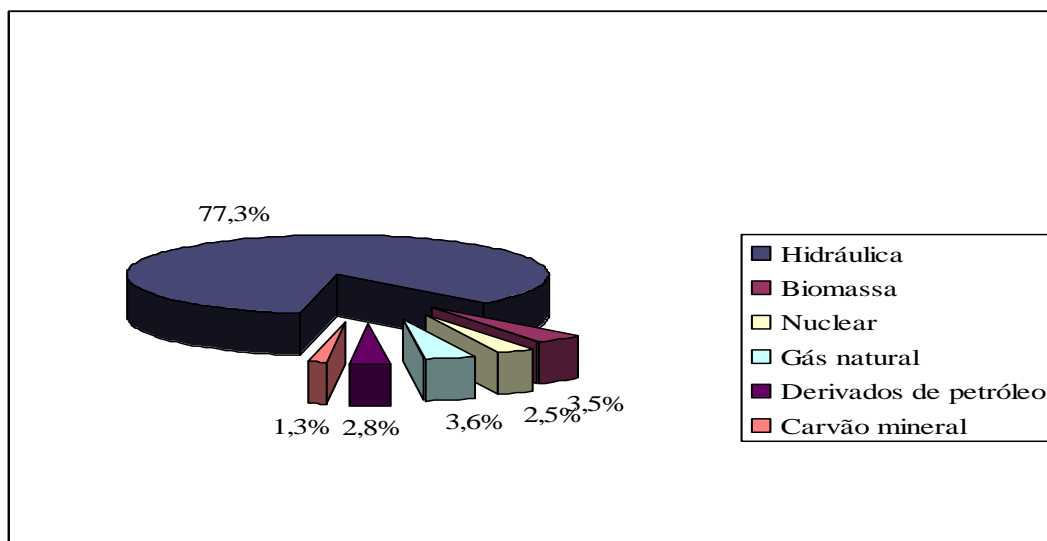
### OBJETIVO

1. Conhecer formas de geração de energia elétrica;
2. Descobrir diferença entre fonte renovável e não renovável de energia;
3. Pensar criativamente e livremente, fora o pensamento convencional;
4. Descobrir a principal fonte de energia elétrica no Brasil



### PASSO A PASSO

1. Introduza o tema “formas de geração de energia”, listando os tipos e explique a diferenciação em forma de geração renovável e não-renovável:  
 “Usualmente, a energia chega até nós através de (...)”
2.  Peça aos alunos que descrevam a transformação de energia e que digam se é renovável ou não.
3.  Em seguida os alunos deverão imaginar novas formas de geração de energia:  
“Pessoas de diversos lugares estão imaginando novas maneiras de gerar energia. Que tal criar uma também? A turma será dividida em grupos. Solte sua criatividade!! Todas as idéias são boas... Depois conte para todos as ideias que teve.”
4. Os alunos deverão observar o gráficos abaixo e interpretá-los:

**Gráfico 1.** Geração de energia elétrica no Brasil, participação por fonte.



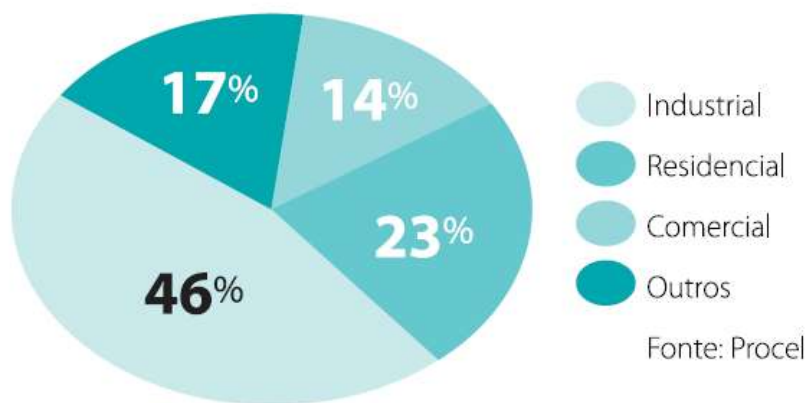
Fonte: Resenha Energética Brasileira 2007, MME.

-  No Brasil, qual é a principal tipo de energia que fornece eletricidade?
-  Por que essa é a principal fonte?

Veja quanto cada setor consome de energia no Brasil

**Gráfico 1.** Consumo de energia no Brasil





Fonte: CONSUMO SUSTENTÁVEL - Manual de educação

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Material do aluno;
2. Animações de FURNAS, se possível: energia térmica, nuclear, mecânica, eólica, solar, hidráulica;
3. Material de representação: lápis, papel A3, massinha

### PARA PENSAR E CONVERSAR

1. Qual forma de energia não causa impacto?

### CURIOSIDADES

## Atividade 4 - Os “mais mais” de Eficiência Energética - ordem de eficiência energética dos equipamentos

### OBJETIVOS

1. Entender a relação de kWh e custo da energia;
2. Entender o conceito de eficiência energética de equipamentos

### PASSO A PASSO

1. Os alunos deverão, no seu material, ordenar 15 equipamentos ilustrados. O que é mais eficiente deve ser o número 1 e o que é menos eficiente deve ser o número 15;
2. Revele aos alunos a ordem correta;
3. Entregue aos alunos as tabelas de consumo de energia x custos

equipamento	Watts (W)
1. rádio-relogio	15
2. lâmpada fluorescente	18
3. video-game	45
4. cd player	85
5. lâmpada incandescente	100
6. televisão	150
7. geladeira com freezer padrão	180
8. computador	250
9. aspirador de pó	630
10. microondas	900
11. máquina de lavar roupas	1000
12. secador de cabelo	1500

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Material do aluno
2. Tabelas de consumo de energia x custos

### PARA PENSAR E CONVERSAR

1. Será que os equipamentos poderiam ser modificados para serem mais eficientes energeticamente?
2. Será que podemos reduzir o uso de certos equipamentos sem fazer sacrifícios?

### CURIOSIDADES

Um kWh é a quantidade de energia utilizada para alimentar uma carga com potência de 1.000 watt pelo período de uma hora. 1 kWh = R\$ 0,31 . Para descobrir o consumo por hora de cada aparelho deve-se:

1. Descobrir em quantas horas o aparelho consome 1kWh, dividindo sua potência (Watt) por 1000.
2. Depois descubra quanto kWh é consumido em 1 h, dividindo 1 (1 kWh) pela hora calculada anteriormente.
3. Por fim, descubra o custo por hora, multiplicando a tarifa pelo valor de kWh calculando antes.

## Informações de Consumo

Aparelho	Energia	kWh em 1h	Custo em R\$ / h
Chuveiro elétrico	1 kWh em 11 minutos (posição "inverno")	5,45	1,69
Boiler elétrico	1 kWh em 20 minutos	3	0,93
Secadora de roupas	1 kWh em 30 minutos	2	0,62
Lavadora de roupas (uso de água quente)	1 kWh em 30 minutos	2	0,62
Ar condicionado	1 kWh em 36 minutos	1,7	0,53
Lavadora de pratos	1 kWh em 40 minutos	1,5	0,47
Microondas	1 kWh em 40 minutos	1,5	0,47
Ferro de passar roupa	1 kWh em 50 minutos	1,2	0,37
Aspirador de pó	1 kWh em 1 hora	1	0,31
Lavadora de roupas (uso de água fria)	1 kWh em uma hora e 53 minutos	0,53	0,16
Liquidificador e batedeira	1 kWh em 3 horas e 20 minutos.	0,3	0,09
Ventilador	1 kWh em 5 horas	0,2	0,06
Enceradeira	1 kWh em 4 horas	0,25	0,08
Computador	1 kWh em 6 horas e 40 minutos	0,15	0,05
Vídeo cassete (incluindo a TV)	1 kWh em 8 horas e 15 minutos	0,12	0,04
Lâmpada incandescente de 100w	1 kWh em 10 horas	0,10	0,03
TV	1 kWh em 11 horas	0,09	0,03
Lâmpada incandescente de 60W	1 kWh em 16 horas e 40 minutos	0,06	0,02
Lâmpada fluorescente de 20w	1 kWh em 50 horas	0,02	0,01
Refrigerador pequeno	36 kWh por mês	0,05	0,02
Freezer pequeno	40 kWh por mês	0,06	0,02

Aparelho	Custo em R\$ de 1 h	Horas em 1 dia	Custo diário	Custo mensal
Chuveiro elétrico	1,69	20 m	0,56	16,90
Boiler elétrico	0,93	20 m	0,31	9,30
Secadora de roupas	0,62	-		
Lavadora de roupas (uso de água quente)	0,62	40 (ciclo normal)	0,41	1,64 (1 vez por semana)

Ar condicionado	0,53	8h	4,24	127,20
Lavadora de pratos	0,47	-		
Microondas	0,47	5 m	0,04	1,18
Ferro de passar roupa	0,37	1 h	0,37	1,48 (4 vezes por semana)
Aspirador de pó	0,31	1 h	0,31	1,24 (4 vezes por semana)
Lavadora de roupas (uso de água fria)	0,16	40 m	0,11	0,43
Liquidificador e batedeira	0,09	5 m	0,01	0,30
Ventilador	0,06	6 h	0,36	10,80
Enceradeira	0,08	-		
Computador	0,05	4 h	0,20	6,00
Vídeo cassete (incluindo a TV)	0,04	-		
Lâmpada incandescente de 100w	0,03	4h	0,12	3,60
TV	0,03	4h	0,12	3,60
Lâmpada incandescente de 60W	0,02	4h	0,08	2,40
Lâmpada fluorescente de 20w	0,01	4h	0,04	1,20
Refrigerador pequeno	0,02	24h	0,48	14,40
Freezer pequeno	0,02	24h	0,48	14,40
Total Sem boiler e sem lavadora de água quente				Aprox. 205

**OBS: Fascículo a ser acrescentado ao fichário do aluno após a atividade**

## Para saber mais

Podemos combater o desperdício melhorando a maneira de utilizar a energia, sem abrir mão do conforto e das vantagens que ela proporciona! Confira estas dicas de uso!

### AR CONDICIONADO

- Ao usar o ar condicionado mantenha as portas e janelas fechadas.
- Limpe os filtros periodicamente, pois a sujeira impede a circulação livre do ar, forçando o aparelho a trabalhar mais.
- Não tape a saída do aparelho e proteja a parte externa da incidência do sol sem bloquear as grades de ventilação.

### CHUVEIRO ELÉTRICO

1. Economize 30% de energia colocando na posição "verão" e limpe periodicamente os orifícios de saída de água.
2. Evite seu uso em horários de maior consumo (entre 18 h e 20 h; no horário de verão, entre 19h e 20h30).
3. Tente limitar seus banhos em aproximadamente cinco minutos. Feche o chuveiro enquanto se ensaboa.

### COMPUTADOR

- O desligamento total consome mais energia, portanto, ao sair para o almoço desligue apenas o seu monitor e, ao término do expediente, desligue-o totalmente.

### FERRO DE PASSAR ROUPA

- Acumule uma quantidade razoável de roupas e passe tudo de uma só vez. O liga e desliga várias vezes provoca um grande desperdício de energia.
- Se o ferro for automático, regule sua temperatura. Passe primeiro as roupas delicadas, que precisam de menos calor. No final, depois de desligá-lo, você ainda pode aproveitar o calor para passar algumas roupas leves.

### LÂMPADA

- Na hora de comprar, dê preferência a lâmpadas fluorescentes, compactas ou circulares, para a cozinha, área de serviço, garagem e qualquer outro lugar da casa que fique com as luzes acesas por mais de quatro horas por dia. Além de consumir menos energia, essas lâmpadas duram mais que as comuns. Não se esqueça, porém, de que essas lâmpadas contêm substâncias químicas que podem ser prejudiciais à saúde se não forem descartadas adequadamente. O melhor é entregar nos locais de venda, quando possível.
- Evite acender lâmpadas durante o dia. Aproveite melhor a iluminação natural abrindo bem as janelas, cortinas e persianas. Apague as lâmpadas dos ambientes que estiverem desocupados.
- Uma boa dica para quem vai pintar a casa é usar cores claras nos tetos e paredes – elas refletem melhor a luz, reduzindo a necessidade de luz artificial.
- Periodicamente, faça a manutenção das instalações elétricas. Fios mal encapados, desencapados e mal isolados causam fuga de corrente.
- Apague sempre as luzes que você não estiver utilizando, salvo aquelas que contribuem para a sua segurança e a de seus familiares.
- Lâmpadas de voltagem menor que a da rede (127V ou 220V) consomem mais energia e duram menos.

## LAVADORA DE ROUPAS

- O funcionamento de uma lavadora com poucas peças de roupas implica em desperdício.
- Não utilize sabão em demasia e mantenha o filtro sempre limpo.
- A lavadora de roupas, com água fria, gasta menos energia.

## GELADEIRA E FREEZER

- Não abra nenhum deles sem necessidade, pois toda vez que a porta é aberta há entrada de ar quente, fazendo com que o motor trabalhe mais e consuma mais energia.
- Retire sempre que possível, e de uma só vez, todos os alimentos que necessitar, evitando deixar a porta aberta por um tempo maior que o necessário.
- Deixe espaço entre os alimentos e guarde-os de forma que você possa encontrá-los rápida e facilmente. Não deixe recipientes sem tampa na geladeira.
- Não forre as prateleiras com vidros ou plásticos, pois isso dificulta a circulação interna de ar.
- Não guarde alimentos quentes.
- Regule o termostato conforme a estação do ano e faça degelo periodicamente, conforme as instruções do fabricante. No inverno, a temperatura interna do refrigerador não precisa ser tão baixa como no verão.
- Instale o aparelho em lugar bem ventilado e em área não exposta ao sol.
- Evite a proximidade com o fogão e aquecedores.
- No caso de instalação entre armários e paredes, deixe um espaço mínimo de 15 cm dos lados, acima e no fundo do aparelho.
- A borracha de vedação deve estar em bom estado a fim de evitar fugas de ar frio.
- Cuidado com geladeira e freezer velhos, pois é uma ameaça ao meio ambiente. O gás usado, CFC, pode vazar, ameaçando a camada de ozônio.
- Conserve limpas as serpentinas, grades que se encontram na parte de trás do aparelho, e não as utilize para secar panos, roupas etc. Quando você se ausentar de casa por tempo prolongado, esvazie o freezer e a geladeira, e deixe-os desligados.
- De forma geral, esses equipamentos são responsáveis por cerca de 30% do consumo de uma residência. Na hora de comprar, leve em conta a eficiência energética certificada pelo selo Procel e dê preferência aos que utilizam gases inofensivos à camada de ozônio (livres de CFCs).

## TELEVISÃO

- Os televisores modernos consomem menos energia que os antigos. Evite o hábito de dormir com o televisor ligado. Se você se acostumou com isso, uma opção é recorrer ao *timer* para que o aparelho desligue automaticamente.

**OBS: Fim do fascículo a ser acrescentado após a atividade**

## Atividade 5- Energia para nascer e renascer

### OBJETIVO S

1. Compreender que os produtos consomem energia de maneiras diferentes durante as diversas etapas do seu ciclo de vida

### PASSO A PASSO

1. Peça aos alunos que descubram os materiais do texto no caça-palavras:

Q	U	E	T	O	T	I	B	A	N	V	M	O	I	H	L	E	C	A
P	F	I	H	O	I	E	T	L	U	U	A	P	A	R	Q	G	I	Z
A	C	A	Z	I	V	B	N	V	C	T	R	A	H	I	J	O	M	I
P	I	M	A	O	D	E	I	N	I	O	T	L	U	V	N	D	U	N
I	M	C	E	F	A	J	Z	O	A	D	B	Z	E	P	F	A	N	O
O	B	S	D	X	V	H	R	T	C	A	R	P	D	S	S	L	V	P
L	A	U	T	O	A	D	E	U	A	P	U	O	A	X	C	M	E	N
G	E	P	A	P	E	L	U	N	R	T	L	L	D	U	L	O	S	A
M	F	A	I	T	C	I	R	D	N	C	A	T	I	Z	T	R	G	T
A	U	L	L	E	X	A	O	Z	F	R	X	Z	M	M	P	E	E	V
D	M	I	P	F	E	L	B	E	P	Z	A	M	R	A	A	C	U	P
E	B	Z	U	S	N	P	A	O	A	F	B	U	I	D	O	I	A	E
C	I	M	E	N	T	O	L	G	P	I	R	P	A	E	T	C	I	Z
R	R	O	D	E	M	P	U	M	E	A	C	I	L	I	G	B	T	O
A	C	T	A	I	D	Z	V	S	L	B	O	U	J	R	T	A	E	S
P	T	A	T	E	V	R	S	C	A	Z	L	R	X	A	F	Z		P
T	N	I	Z	V	F	U	A	A	O	T	V	I	A	U	J	E	G	A
I	A	T	J	E	U	A	X	M	I	A	D	E	N	I	R	O	T	U
A	R	O	L	O	H	V	E	Z	R	T	E	Z	G	P	A	L	J	Z
L	I	D	R	P	L	A	I	U	R	R	A	I	B	O	N	R	A	H
U	B	U	L	F	R	O	J	O	Z	A	O	M	A	P	T	O	S	A
M	T	Z	U	V	X	A	S	R	U	P	L	A	S	T	I	C	O	S
I	R	I	T	R	I	D	A	M	B	C	A	I	M	G	A	B	R	I
N	U	A	F	E	C	I	C	T	S	A	M	L	I	X	V	A	P	J
I	V	R	D	X	R	O	I	Z	U	A	I	M	J	U	A	T	R	E
O	Z	A	B	U	L	A	N	E	T	A	R	P	A	J	F	A	S	M
P	E	M	A	Ç	O	T	A	V	E	M	A	U	L	A	F	X	E	Z

2. Depois peça que os alunos busquem nos infográficos dados sobre a quantidade de energia necessária para produzir e para reciclar os materiais encontrados no caça-palavras

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Infográfico

### PARA PENSAR E CONVERSAR

1. Quem foi o campeão de eficiência no processamento?
2. Quem foi o campeão de eficiência na reciclagem?
3. Por que existe diferença na eficiência energética entre o processamento e a reciclagem, de acordo com o material?
4. Sabendo disso, você vai estar mais atento ao tipo de material dos produtos que consome?
5. Qual o impacto socioambiental que a escolha do material de um produto pode acarretar?

FONTE: DOTT 07 FACT SHEETS

## PAPEL E PAPELÃO

### 1. De onde vem?

Papel e papelão são extraídos de árvores. Da madeira é feita uma polpa: é cozinhada com químicas em pressão até virar um tipo de sopa. O papel é feito drenando a água e depois o imprensando e secando em folhas. O papelão é um papel muito grosso.

### 2. Energia necessária para fazer papel - 10 kWh por kilograma

### 3. Para que é usado?

- a) Escrever;
- b) Imprimir;
- c) Embalar

### 4. Para onde vai?

- a) ATERRO SANITÁRIO: Papel e papelão se degradam facilmente, de maneira natural, caso existam as condições necessárias de umidade e oxigênio;
- b) INCINERAÇÃO: Papel e papelão queimam fácil, mas não têm alto valor calorífico.
- c) RECICLAGEM: Geralmente, o papel é reciclado, mas esse é um processo que consome bastante energia: 6,39 kWh ) por kilograma. Também é difícil produzir papel reciclado branco sem usar um agente clareador.

### 5. Você sabia?

Papel é um das quatro Grandes Invenções da China. As outras são o compasso, a pólvora e a impressão. Antes da sua descoberta, cerca 200 a.C., os chineses usavam bambu.

## MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

### 1. De onde vem?

- a) O Cimento é feito de calcário, argila e gipsita. A mistura é aquecida a 1450°C que libera dióxido de carbono. Cimento é utilizado para fazer concreto, placas de emboço e argamassa.
- b) O Concreto é uma mistura de cimento, areia, cascalho e água. Argamassa é feita usando a mesma mistura que o concreto, só que sem o cascalho.

### 2. Energia necessária para fazer:

- a) Concreto - 0,28 kWh por kilograma;
- b) Parede pré-fabricada – 1,69 kWh por kilograma

### 3. Tijolos:

- a) São feitos de blocos de argila assada;
- b) **Energia necessária para fazer tijolo** - 0,69 kWh por kilograma

### 4. Madeira

Madeira é usada tanto na forma de pedaços sólidos de tábua ou prensada em placas de aglomerado.

- a) **Energia necessária para fazer madeira cortada:** 0,14 a 0,56 kWh por kilograma ;
- b) **Energia necessária para fazer madeira aglomerada:** 2,22 kWh por kilograma

### 5. Para que são usados?

Grandes edificações são geralmente construídas com uma estrutura de aço com fundações, pisos e às vezes paredes de concreto. Casas são geralmente construídas de com tijolo e com fundações de concreto. Paredes internas são feitas de tijolos, parede pré-fabricada e madeiras de baixa densidade. Janelas e paredes são feitas tanto de PVC, madeira, ou alumínio e vidro.

### 6. Para onde vão?

- a) ATERRO SANITÁRIO: Concreto, argamassa e tijolos não se decompõem em aterros sanitários. Madeira se decompõe muito devagar;
- b) INCINERAÇÃO: Somente a madeira serve como combustível;



- c) **RECICLAGEM:** Tijolos podem ser reciclados, mas o problema é separar a argamassa do tijolo sem danificá-lo. Na prática, a maioria dos materiais de construção são triturados e usados como material bruto de base para construir novos edifícios.

## METAIS

### 1. De onde vem?

Metais existem naturalmente em minerais da crosta da Terra. O conteúdo de metal do minério é muito baixo, então produzir metais requer grande quantidade de energia e cria uma grande quantidade de lixo. Por exemplo, 1kg de minério de bauxita produzirá somente 10g de cobre e 990g de lixo.

### 2. Energia necessária para fazer:

- a) Cobre: 19,61 kWh por kilograma;
- b) Aço: 15,28 kWh por kilograma;
- c) Alumínio: 55,56 kWh por kilograma

### 3. Para que são usados?

- a) Alumínio é usado para latas de comida e bebida, partes de carro e linhas de alta voltagem;
- b) Aço é usado para latas de comida e bebida, componentes mecânicos, e para fazer estruturas de prédios em construção;
- c) Cobre é usado para componentes elétricos e combinado com outros metais

### 4. Para onde vão?

- a) **ATERRO SANITÁRIO:** A maioria dos metais são instáveis e reagem com ar;
- b) **INCINERAÇÃO:** A maioria não pode ser queimado, mas simplesmente derretidos, recuperados e reciclados.
- c) **RECICLAGEM:** Reciclar metais é muito fácil já que podem ser derretidos e conformados em novos formatos desejados. Alumínio reciclado requer 5 kWh por kilograma de energia e o aço 2,78 kWh por kilograma , então reciclar metais economiza muita energia comparada com a energia necessária para fazer novos metais.

### 5. Você sabia?

Alumínio já foi mais precioso que ouro. Napoleão costumava servir seus convidados mais importantes em louça de alumínio.

## VIDRO

### 1. De onde vem?

O vidro é feito aquecendo areias a altas temperaturas com soda e cal. Pequenas quantidades de outros materiais são adicionadas para dar cor ao vidro ou diferentes propriedades, por exemplo, para torná-lo resistente ao calor.

### 2. Energia necessária para fazer uma janela padrão de vidro: 4,44 kWh por kilograma

### 3. Para que é usado?

- a) Janelas;
- b) Garrafas, jarros e utensílios de cozinha;
- c) Fazer lentes para óculos, câmeras, binóculos, etc;
- d) Fazer materiais como fibra de vidro para tanques e partes de veículos.

### 4. Para onde vai?

- a) **ATERRO SANITÁRIO:** Vidro durará quase eternamente nos aterros.
- b) **INCINERAÇÃO:** Vidro derreterá no incinerador.
- c) **RECICLAGEM:** Vidro pode ser reciclado para ser reutilizado na mesma função quase que infinitamente. Às vezes ocorre o problema de um país importar garrafas verdes como garrafas de vinho e exportar vidro claro como garrafas de *whiskey*. Isso cria um problema para reciclagem: conseguir o material certo no local certo. Outro uso para vidro reciclado

inclui misturá-lo ao concreto, cascalho de aquário e filtros de água. Reciclar vidro requer 3,06 kWh por kilograma, uma significativa economia de energia em relação à fabricação de um vidro novo. Reciclar duas garrafas de vidro economiza energia suficiente para ferver cinco xícaras de chá.

#### 5. Você sabia?

O primeiro vidro foi feito na Mesopotâmia, cerca de 2500 a.C. na forma de contas.

### PLÁSTICO

#### 1. De onde vem?

A maioria dos plásticos é feito de petróleo cru. Depois de refinado, reações químicas produzem um largo número de moléculas idênticas, chamadas monômeros, que são então combinadas para formar longas cadeias chamadas polímeros. Todos os plásticos são tipos de polímeros. Plásticos também podem ser feitos a base de plantas, ou seja, de materiais renováveis. Estes são chamados de bioplásticos.

**2. Energia necessária para plástico:** de 15,28 a 30,56 kWh por kilograma

#### 3. Para que é usado?

Plásticos são fortes e leves. E impulsionaram a revolução em produtos de consumo que começou nos anos 50 e 60 e que continua até hoje. Existem muitos tipos de plástico, mas os mais comuns são:

- a) PET - Polietileno Tereftalato: usados para fazer garrafa de refrigerante, garrafa de óleo de cozinha
- b) PEAD - Polietileno de alta densidade: usados para fazer garrafas de detergente, garrafas de leite
- c) PVC: cloreto de polivinila: usados para fazer pipas de plástico, canos de plástico, mobiliário externo, plástico filme, garrafas de água, embalagem para molho de salada, embalagem de líquidos detergentes, calha, pisos, janelas e portas.
- d) PEBD: Polietileno de baixa densidade: usados para fazer saco de lixo, embalagens para armazenar comida.
- e) PP: Polipropileno: usados para fazer tampa de garrafa, canudinhos, partes de carro, cordas.
- f) PS: Poliestireno: usados para fazer copo
- g) Policarbonato: usados para fazer CDs

#### 4. Para onde vai?

- a) ATERRO: Como os plásticos são novas invenções, não se sabe quanto tempo levam para se degradar, mas especialistas estimam que levem entre 100 a 450 anos. Alguns plásticos modernos foram projetados para ser biodegradáveis, então se degradam mais rápido.
- b) INCINERAÇÃO: Por serem feitos de petróleo, a maioria dos plásticos são excelente combustíveis, mas se não são queimados da maneira correta podem criar produtos químicos que causam câncer.
- c) RECICLAGEM: Por existirem tantos plásticos e por serem tão semelhantes, é muito difícil separá-los. Para tornar a separação mais fácil é usado um sistema de códigos. Reciclar plásticos pode reciclar energia. O polietileno, por exemplo, usa um terço da energia necessária para fazer um polietileno novo.

#### 5. Você sabia?

Baquelite foi o primeiro plástico. Foi moldado em várias formas como rádios, telefones e relógios a partir da década de 1920. Algum desses produtos são objetos de coleção.

**OBS: Fim do fascículo a ser acrescentado após a atividade**

## Atividade 6 - Era uma vez um Apagão

### OBJETIVOS

1. Relembrar uma situação de crise vivida num contexto próximo por escassez de água

### PASSO A PASSO

1. Conte que houve a crise do apagão;



”Em 2001, vivemos um período...”

2. Peça para os alunos elaborarem entrevistas para fazer com pessoas que se lembram dessa crise.  
Perguntas propostas:

- a) Você se lembra da época do apagão?
- b) Como você se sentiu tendo a necessidade de reduzir seu consumo de energia?
- c) Você procurou atingir a redução de 20 % do consumo de energia?
- d) O que você teve que fazer para conseguir atingir a meta (de redução de 20%)?
- e) Foi fácil ou difícil?
- f) Depois que o apagão terminou você voltou ao seu padrão de consumo anterior ou continuou com os novos hábitos? Por quê?

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Folha para fazer entrevistas

### PARA PENSAR E CONVERSAR

1. O que mais te interessou nessa história do apagão?
2. Como você se sentiria tendo que consumir menos energia de uma hora para outra?
3. Nesse caso, você, ao final do apagão, voltaria ao padrão de consumo anterior ou continuaria com os novos hábitos?


## 2. DE QUE TAMANHO É A SUA PEGADA?

### Atividade 1 - Investigadores da Energia

#### OBJETIVOS

1. Descobrir o consumo de energia da escola;
2. Aumentar a consciência do consumo da energia em áreas específicas da escola.

#### PASSO A PASSO

1. Decidir quem fará a coleta: em grupos, individualmente, em que locais....
2.  Fazer uma revisão dos pontos de debate mais importantes da Problemática da energia, motivando o aluno a querer descobrir o quanto sua escola consome para poder reduzir esse consumo. (Opcional)
3. Peça aos alunos para produzir uma folha de coleta de dados que possa ser colocada em qualquer sala que usa energia (possivelmente diferentes folhas para diferentes salas). Questões:

- a. Minha sala tem \_\_\_\_\_ alunos
- b. A minha sala tem \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

#### ILUMINAÇÃO

- c. Minha sala tem \_\_\_\_\_ lâmpadas de incandescente e a voltagem é \_\_\_\_\_.
- d. Minha sala tem \_\_\_\_\_ lâmpadas fluorescentes compactas e a voltagem é \_\_\_\_\_.
- e. Minha sala tem \_\_\_\_\_ lâmpadas fluorescentes e a voltagem é \_\_\_\_\_.
- f. As lâmpadas ficam acesas em média \_\_\_\_\_ horas por dia.

#### EQUIPAMENTOS

- g. Minha sala tem \_\_\_\_\_ CPUs e são geralmente usados \_\_\_\_\_ horas por dia.
  - h. Minha sala tem \_\_\_\_\_ monitores de computador e são geralmente usados \_\_\_\_\_ horas por dia.
  - i. Minha sala tem \_\_\_\_\_ monitores de tela plana e são geralmente usados \_\_\_\_\_ horas por dia.
  - j. Minha sala tem \_\_\_\_\_ impressoras jato de tinta e são geralmente usados \_\_\_\_\_ horas por dia
  - k. Minha sala tem \_\_\_\_\_ impressora laser e são geralmente usados \_\_\_\_\_ horas por dia.
  - l. Quando não estão em uso, os computadores e impressoras são desligados ou deixados em standby?
    - i. Desligados
    - ii. Standby
  - m. Minha sala tem \_\_\_\_\_ projetores multimídia e são geralmente usados \_\_\_\_\_ horas por dia.
  - n. Minha sala tem \_\_\_\_\_ retroprojetores e são geralmente usados \_\_\_\_\_ horas por dia.
  - o. A refrigeração/ventilação fica ligada em média \_\_\_\_\_ por dia. Fica ligado sempre?  
 sim  não
4. Uma vez coletados e combinados os dados de todas as folhas, terá um total para cada tarefa relacionada ao uso da água realizadas na escola.
  5. Depois crie um gráfico pizza colorido do consumo de uso da água.
  6. Onde a água é mais demandada? Isso levará a um brainstorming sobre como isso pode ser reduzido.

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Folha de informação sobre problematização anterior, ou com dados do Brasil;
2. Ficha de coleta de dados;
3. Lápis;
4. Estimativas de gastos;
5. Flipchart ou quadro negro;
6. Local para anotar um possível brainstorming

### PARA PENSAR E CONVERSAR

1. Em qual das atividades da folha de coleta você acha que será desperdiçado maior quantidade de água?
2. Ao não desperdiçar água estamos economizando dinheiro ou energia?

## Atividade 2- Cálculo da Pegada

### OBJETIVOS

1. Quantificar e visualizar o impacto ambiental causado pelo consumo de energia, em hectare, emissão de carbono, e equivalência com alguma de energia ( energia necessária para manter um aparelho ligado por tantas horas, por exemplo), de preferência próxima a realidade dos alunos.

### PASSO A PASSO

1. Antes da aula, passar os dados para a planilha do dott;
2. Marcar na planta baixa da escola reduzida a seguir (dos 4 andares/2 por folha) o mapeamento do cálculo da pegada. Servirá de referência para montá-lo com os alunos;
3. Na aula, levar os resultados até os alunos e explicar como surgiram, como foram calculados;
4. A partir dos resultados construir junto com os alunos a visualização com biblioteca, os atores gráficos correspondentes da caixa de ferramentas. Monte-a em cima da planta baixa da escola em A0 que ficará na sala, e será utilizada na medida em que cada tema mapear seu cálculo.

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Calculadora do Dott;
2. Atores gráficos;
3. Planta baixa A0;
4. Planta baixa reduzida

### PARA PENSAR E CONVERSAR

1. Analisar o resultado
  - a) Preparar exemplos de relação de causa e efeito, modificando os dados.
  - b) Como isso pode ser diminuído?

**Planta 1º e 2º andar Planta 3º e 4º andar**  
**(ambas em anexo na biblioteca)**



# 3. INICIATIVAS EXISTENTES

## Atividade 1- Reconhecimento

### OBJETIVOS

1. Conhecer o conceito de Iniciativas : exemplos de pessoas pró-ativas que se organizaram para resolver algum problema, numa comunidade, com atenção a questões socioambientais;
2. Trabalhar a habilidade de reconhecimento de iniciativas reais, ou seja, identificar características.

### PASSO A PASSO

1. Converse com os alunos sobre os problemas percebidos na fase de Cálculo da Pegada. Quais foram os pontos críticos? 
2. Os alunos deverão analisar exemplos de iniciativas existentes, destacando os critérios que definem o que é uma iniciativa. Estes exemplos estão na Biblioteca do Pegada. Questões  :
  - a) O que você achou desses exemplos?
  - b) Você já os conhecia ou já ouviu falar de alguma coisa parecida?
  - c) Aproveite para anotar aqui tudo o que você pensou enquanto via esses exemplos de iniciativas bem sucedidas que existem Brasil afora.

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Tabela de iniciativas existentes




## Atividade 2- Busca

### OBJETIVOS

1. Trabalhar a habilidade de busca de iniciativas reais. Ou seja, exercitar o olhar para encontrar iniciativas em seu contexto.

### PASSO A PASSO

1. Definir se a atividade será feita em grupo ou individualmente.
2. O aluno deverá buscar iniciativas em diversas fontes : como sites e blogs na internet, jornais locais, revistas, perguntar para pais, amigos, parentes e professores ou até mesmo procurar na lista telefônica, visitar a câmara municipal e entrevistar membros da associação de moradores da comunidade.
3. Mostre as perguntas da tabela. Analise com os alunos  :
  - a) Existe alguma outra pergunta importante a ser feita sobre o caso procurado?
  - b) Como podemos encontrar esses grupos de pessoas que cooperam para resolver localmente um problema socioambiental? Quais devem ser nossos principais meios de busca, na sua opinião?
4. O material deverá ser exposto no mural da sala.

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Tabela de iniciativas existentes;
2. Fontes de pesquisa : sites e blogs na internet, jornais locais, revistas, perguntar para pais, amigos, parentes e professores ou até mesmo procurar na lista telefônica, visitar a câmara municipal e entrevistar membros da associação de moradores da comunidade.

### PARA PENSAR E CONVERSAR


1. Foi muito difícil encontrar iniciativas existentes dentro desse tema?
2. Em que motor de busca foi mais fácil de encontrá-las?
3. Os casos em geral eram iniciativas benéficas tanto socialmente quanto ambientalmente?
4. Qual dos casos que você investigou é o mais completo socioambientalmente?
5. Qual caso você mais gostou de investigar?

## Atividade 3 – Seleção

### OBJETIVOS

1. Exercitar a habilidade de identificar e selecionar uma iniciativa que seja mais interessante segundo critérios;
2. Exercitar a habilidade de apresentação oral

### PASSO A PASSO

1. A turma deverá selecionar as iniciativas preferidas que foram expostas no mural;
2. Em seguida, deverão se preparar para a apresentação oral, respondendo as questões do material 
3. O professor deverá organizar uma ordem de apresentação e o espaço. Os alunos, então apresentam;
4. Após a apresentação faça um debate:
  - a) Teve algum que se destacou em relação aos outros? Por quê?
  - b) Quais seriam, na sua opinião, as melhores iniciativas?
  - c) Por que você fez essas escolhas?
  - d) Para fazer uma exposição de todo o trabalho da turma, quais seriam as melhores iniciativas para mostrar?
  - e) Como você imaginaria essa exposição?
  - f) É necessário fazer outras buscas, visitas ou entrevistas para completar os casos investigados?
  - g) Seria preciso conseguir mais imagens e desenhos que expliquem os casos, para que eles fiquem mais simples e compreensíveis?

### MATERIAL NECESSÁRIO


- a. Câmera fotográfica;
- b. Filmadora;
- c. Material elaborado pelos alunos na atividade de busca

## Atividade 4 – Exposição e debate

### OBJETIVOS

1. Desenvolver habilidade de expor ideias para um público maior

### PASSO A PASSO

1. Os alunos deverão imaginar como será a exposição 
  - a) Quais trabalhos devem ficar expostos?
  - b) Aonde ela poderia ficar exposta, por quanto tempo e quem irá assisti-la?
  - c) Com que formato mostrar esses trabalhos? (desenhos, textos, fotos, maquete, cartazes grandes, médios, ou pequenos, impressos, coloridos à mão, pintados com tinta...).
  - d) De que forma os trabalhos vão ser expostos? (colados em paredes, com apoios no chão, pendurados do teto...)
2. Agende o dia da exposição;
3. Ajude os alunos a montar a exposição

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Variados de acordo com o modelo de exposição decidido

## 4. PROPOSTA PARA ESCOLA

Nessa fase vamos colocar a mão na massa para criar um conjunto de soluções que permitam reduzir a Pegada Ecológica e de Carbono na Escola pensando em cada tema que vimos durante o nosso projeto! Para criar essas soluções precisamos descobrir, gerar idéias, selecionar as mais adequadas e elaborar as soluções voltadas para um melhor aproveitamento e menor desperdício dos recursos que utilizamos no nosso dia a dia na escola, e assim reduzir a nossa pegada.

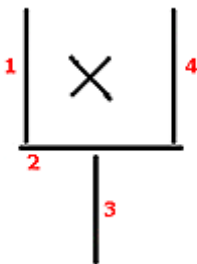
### DESAFIO!

#### OBJETIVOS

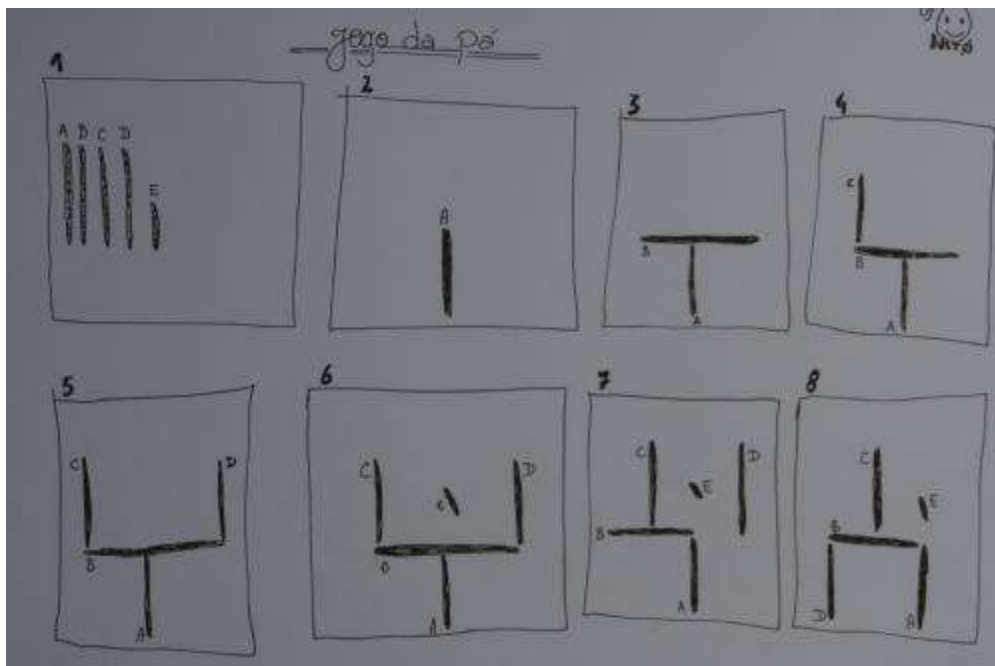
1. Compreender que a maneira como formulamos um problema pode limitar ou ampliar as possíveis soluções;
2. Compreender o que é gerar soluções

#### PASSO A PASSO

1. Faça uma pá de lixo usando 4 palitos, conforme indicado na figura e coloque meio palito dentro da pá (este eh o lixo), movendo apenas dois palitos ,e sem mexer no lixo, tire o lixo de dentro da pá.



#### RESPOSTA



## MATERIAIS

1. Quatro palitos e meio

## PARA PENSAR E CONVERSAR

1. Como surgiu a solução para o desafio?
2. Reparou que para resolvê-lo tivemos que reformular o problema?
3. O que significa, então, reformular o problema?
4. Qual é o sentido disso dentro do tema que vamos trabalhar agora para gerar as soluções para a escola?

## Atividade 1 – Para chegar até a solução precisamos de um plano!


### OBJETIVOS


1. Destacar a utilidade e importância da construção de um roteiro como etapa para chegar a uma solução. (Chamaremos roteiro de “plano” para facilitar a compreensão pelo aluno);
2. Focar o processo de geração de soluções, tendo como referência os resultados da fase 2, Cálculo da Pegada;
3. Proporcionar aos alunos a oportunidade de interpretar coletivamente um plano, se apropriando do passo-a-passo do plano com suas próprias palavras e representações. No caso, deverá ser interpretado o plano para chegar até a solução proposta em cada tema específico (Armazenamento de água de chuva; Rede de caronas; Caça ao vento; Cartazes reciclados; Reutilização de garrafa PET para construção de móveis, Horta de planta medicinais e temperos). Para isso os alunos deverão, a partir da observação do mapa do cálculo da pegada e do mapa de soluções, interpretar o plano para se chegar a solução específica de cada tema;
4. Elaborar, em grupo, um outro plano (roteiro) para a chegar a uma solução reformulada (baseada na solução proposta anteriormente).

### PASSO A PASSO

#### 1. DESCOBERTA DA SOLUÇÃO PROPOSTA

a. **Observar os mapas:** a turma deverá estar reunida em torno do Mapa do cálculo da pegada na escola (planta baixa) e do Mapa de soluções do Pegada (mapão).

 a.1. No mapa do cálculo da pegada, deverão observar os resultados da fase 2, no tema em questão: qual foi área de maior impacto e por quê?

 a.2. No mapa de soluções do Pegada deverão destacar o tema em questão. E em seguida, observar a solução proposta nesse tema e responder:

- qual é a solução proposta ?
- qual o problema que pode ajudar a resolver?
- quais os passos apontados no mapa para chegar até a solução?
- como ela pode ser realizada (materiais, pessoas envolvidas)?...

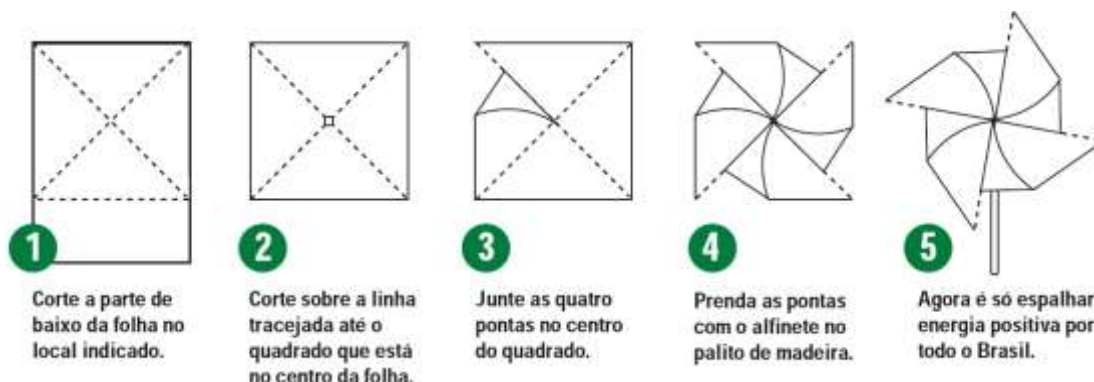
#### **Plano da Solução de Energia representado no mapa:**

1. Observar qual é o problema ;
2. Determinar e representar as características do problema:
  - a. Limites , espaço, local;
  - b. Características importantes, pessoas envolvidas, ...
3. Identificar quais são os pontos fortes, e os fracos observados:
  - a. o consumo,freqüência, quantidade de pessoas, ...
4. Delimitar o foco da solução;
5. Objetivo\_: de acordo com cada tema conscientizar os alunos sobre as possibilidades da solução proposta.

#### **Passo a passo da solução:** Alternativa 1 – catavento

1. Separe os materiais necessário : papel no formato de um quadrado, tesoura, cola, alfinete (ou tachinha), palito de madeira ( ou tubo de caneta velha, ou canudinho), fita crepe, arame fino ( ou linha);
2. Marque as diagonais do papel;

3. Marque com um lápis um pequeno quadrado de pontas próximas ao centro do papel;
4. Corte o papel nas diagonais do quadrado, das pontas do papel até as pontas do quadrado desenhado. O quadrado agora tem 4 pontas;
5. Junte para o mesmo lado 4 pontas não consecutivas do quadrado até o centro do papel. Cole-as;
6. Prenda as pontas com alfinete em 1 palito de madeira;
7. Faça um tripé com palitos de madeira e fixe o catavento neste tripé. Pronto!



#### **Passo a passo da solução:** Alternativa 2 – tradicional com variante

1. Separe os materiais necessário : papel no formato de um quadrado, tesoura, alfinete, cola, palito de madeira ( ou tubo de caneta velha), massinha e copo ( ou recipiente similar);
2. Marque as diagonais do papel;
3. Marque com um lápis um pequeno quadrado de pontas próximas ao centro do papel;
4. Corte o papel nas diagonais do quadrado, das pontas do papel até as pontas do quadrado desenhado. O quadrado agora tem 4 pontas;
5. Junte para o mesmo lado 4 pontas não consecutivas do quadrado até o centro do papel. Cole-as;
6. Prenda as pontas com alfinete em 1 palito de madeira;
7. Faça uma base de massinha e espete o catavento nela. Se quiser coloque o resultado numa base (copo, pedaço de papelão)

#### **Passo a passo da solução:** Alternativa3 – tradicional com variante

1. Separe os materiais necessário: papel no formato de um quadrado, tesoura, alfinete, cola, barbante;
  2. Marque as diagonais do papel;
  3. Marque com um lápis um pequeno quadrado de pontas próximas ao centro do papel;
  4. Corte o papel nas diagonais do quadrado, das pontas do papel até as pontas do quadrado desenhado. O quadrado agora tem 4 pontas;
  5. Junte para o mesmo lado 4 pontas não consecutivas do quadrado até o centro do papel. Cole-as;
  6. Faça um furo no centro do catavento e passe por ele um barbante. Prenda o barbante onde quiser.
- Outras referencias de construção:

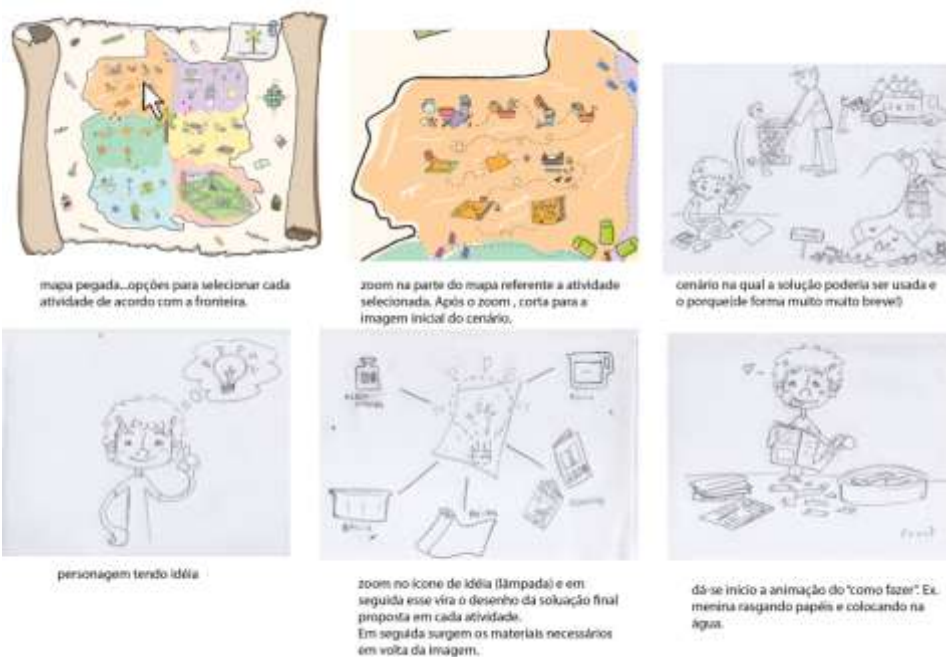
<http://www.youtube.com/watch?v=QXmzAXKbLgA>


<http://www.youtube.com/watch?v=iQ94FZXgsm0&feature=related>

#### **Apresentação da animação da solução:**

1. Apresentar a solução: Catavento

2. Apresentar roteiro (passo a passo usado nas animações do pegada, folha com texto e imagens na caixa de ferramentas\_ referência: Dani).
3. Apresentar storyboard baseado no roteiro.
4. Separar notebook e cabos.
5. Ligar notebook e logar no UBUNTU (versão do Linux) (usuário: labdis; senha:vitoria58).
6. Acessar a guia Locais na barra de tarefas na parte superior da área de trabalho.
7. Na guia Locais acessar a guia Pasta pessoal e procurar os vídeos (últimos arquivos da pasta).
8. Clicar duas vezes no vídeo desejado e o mesmo irá rodar automaticamente.





 **b. Revelar coletivamente o plano da solução proposta:** *O aluno deverá sugerir etapas do plano a partir do que foi observado, enquanto o professor se encarrega de fazer o registro do que é sugerido pela turma. Ou o próprio aluno pode ser convidado a registrar a sua sugestão.*



## Atividade 2 – Desenvolvimento de soluções (em grupo)

### 1. DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES (em grupos)

- a. Propor aos alunos a reformulação da solução apresentada. Eles deverão apresentar suas próprias versões desta solução. (novos CATAVENTOS, REDES, ...)
- b. Vamos soltar a nossa criatividade! Remeter ao desafio, necessidade de olhar o problema de um outro ponto de vista, ou seja, da sua reformulação.
- c. Realizar dinâmicas para facilitar o desenvolvimento de novas propostas
  - i. Brainstorming, perfis de personagens, agrupar e votar, visualização rápida, construção de modelo. Deverá estar na caixa de ferramentas.
  - ii.  Os resultados das dinâmicas deverão ser discutidos com a turma
- d. Cada grupo deverá fazer um novo plano para chegar até uma solução reformulada considerando os atores dessa solução, por exemplo:
  - i. Objetivo da solução – utilizar fonte renováveis de energia
  - ii. tipo de fonte – vento
  - iii. observação do potencial energético eólico da escola
  - iv. construir cataventos
- e. Os grupos devem apresentar o seu plano para a turma e discutir, por exemplo:
  - i. quais os pontos (atores) desse plano para chegar até a solução do grupo?
  - ii. Qual é a idéia central ou principal?
  - iii. O que está mais próximo dessa idéia central? (estabelecer prioridades) e que está mais distante? O professor pode utilizar uma “ficha de fronteira” (ver diagrama de análise de atores) ou uma dinâmica do tipo “agrupar e votar”, ...
  - iv. lembrar de anotar as observações de cada grupo durante as discussões da turma (essa apresentação pode também ser filmada!) 

### 2. DEFINIÇÃO DO STORYBOARD

Agora, cada grupo vai escolher as imagens que mais se aproximam do plano apresentado (essas imagens vão estar na caixa de ferramentas) para fazer um *storyboard*. O *storyboard* servirá de base para planejar a solução e executá-la.

1. Identificar os elementos de solução do tema
2. Identificar as pessoas envolvidas na geração e uso dessa solução
3. De posse dos elementos de solução e das pessoas envolvidas fazer um roteiro (*storyboard*) da solução

### 3. CONSTRUÇÃO DO MODELO (em grupo)

- a. Utilizar materiais disponibilizados pelo professor. E registrar o local onde o invento será testado, como por exemplo, construir um mapa do terreno da escola.
- b. Os modelos construídos devem ser apresentados para a turma.

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Mapa do Pegada;
2. Cartolina;
3. Imagens (caixa de ferramentas) relativas às soluções de cada tema;
4. Cola;
5. Fita crepe;

6. Arame,
7. Barbante;
8. Papelão;
9. Garrafas;
10. Copos;
11. Massinha;
12. Tesoura, canetas coloridas;
13. Perfis dos personagens envolvidos na solução;
14. Quadro negro ou flipchart;
15. Máquina fotográfica;
16. Filmadora;
17. Material para construção de um modelo

Exemplo de uma solução de catavento



Em tempos de busca por formas diferentes de energia e aproveitamento benéfico dos insumos naturais, o Firewinder é uma idéia fantástica. Criação de Tom Lawton, um jovem inventor inglês, este incrível espiral com LEDs nas bordas faz algo que embora pareça fácil, exigiu muita pesquisa e trabalho árduo: gerar luz com a força do vento. Entenda-se transformar um objeto em uma fonte luminosa, usando apenas a energia eólica.

Depois de muitas experiências com especialistas, testes e exaustivas tentativas frustradas, finalmente o Firewinder foi transformado em algo real. E comercial.

Sua pré-venda já começou e ele promete ser um sucesso, levando iluminação gratuita e "limpa" a qualquer parte do planeta onde sopra uma pequena brisa.

Feito inteiramente com materiais recicláveis e sem exigir nenhum outro tipo de energia, seu movimento giratório vai encantar o mais radical dos ambientalistas.

O Firewinder aumenta sua intensidade conforme a força do vento (que pode soprar em qualquer direção) e o efeito visual é maravilhoso. Além de iluminar perfeitamente, ele garante um verdadeiro espetáculo noturno, parecendo flutuar. O formato helicoidal semelhante a um nautilus, faz com que seja inclusive, confundido com uma peça de decoração durante o dia. Sua versatilidade permite que seja utilizado tanto em um grande centro urbano quanto no mais remoto ponto do planeta.



#### PARA PENSAR E CONVERSAR

1. Qual local é melhor? Por quê?
2. Qual modelo é melhor? Por quê?
3. Por que você acha que certos modelos apresentaram certos comportamentos?
4. Quanto de energia poderia ser gerado se fossem turbinas?

## Atividade 3 – Criação de propostas de soluções para a escola

Essa atividade está organizada em cinco etapas:

- Escolha do Método;
- Geração de idéias;
- Seleção de alternativa;
- Elaboração;
- Exposição, que será tema

### OBJETIVOS

1. Gerar novas propostas para a Escola para cada tema;
2. Selecionar a alternativa mais viável de ser produzida;
3. Criar um banco de propostas geradas pelos alunos;
4. Organizar uma exposição com as propostas geradas e a proposta produzida

#### 1. ETAPA ESCOLHA DO MÉTODO

(ver anexo na biblioteca)

A escolha do método vai depender do objetivo das etapas acima. Sugerimos iniciar essa atividade com um pequeno vídeo que coloque os participantes imersos nas questões centrais do tema.

(Fonte: <http://www.designcouncil.org.uk/en/About-Design/Design-Methods/>)

#### 3. ETAPA GERAÇÃO DE IDEIAS

(ver anexo na biblioteca)

#### 4. ETAPA SELEÇÃO ALTERNATIVA

(ver anexo na biblioteca)

#### 5. ETAPA ELABORAÇÃO


(ver anexo na biblioteca)

## Atividade 4 - Exposição e Debate

### OBJETIVOS

1. Desenvolver habilidade de expor ideias para um público maior

### PASSO A PASSO

1. Os alunos deverão imaginar como será a exposição 
  - a. Quais trabalhos devem ficar expostos?
  - b. Aonde ela poderia ficar exposta, por quanto tempo e quem irá assisti-la?
  - c. Com que formato mostrar esses trabalhos? (desenhos, textos, fotos, maquete, cartazes grandes, médios, ou pequenos, impressos, coloridos à mão, pintados com tinta...).
  - d. De que forma os trabalhos vão ser expostos? (colados em paredes, com apoios no chão, pendurados do teto...).
2. Agende o dia da exposição.
3. Ajude os alunos a montar a exposição.

### MATERIAL NECESSÁRIO

1. Variados de acordo com o modelo de exposição decidido.

