

Lâmpadas



1) *Objetivo Geral*

Compreender o funcionamento das lâmpadas, ressaltando a importância do descarte correto que beneficia o homem e a natureza.

2) *Objetivo Específico*

Fazer com que os alunos percebam a importância da logística reversa e reciclagem das lâmpadas.

3) *Público Alvo:* Ensino Médio

4) *Número de Aulas:* O trabalho será realizado em quatro etapas, divididas em aulas a critério do professor.

5) *Áreas Contempladas*

- Química
 - Elementos químicos
 - Lâmpadas
- Temas Transversais
 - Meio Ambiente
 - Poluição ambiental
 - Reciclagem
- Biologia
 - Problemas físicos e ambientais decorrentes do incorreto manuseio das lâmpadas.
- História do Brasil
 - Iluminação Pública
 - Urbanização
 - Iluminação pública
 - Tipos de lâmpadas e iluminação

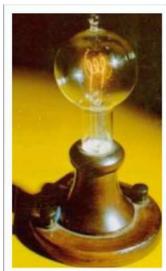
6) *Metodologia Aplicada*

O trabalho será desenvolvido em etapas.

Autora: Melanie Grunkraut

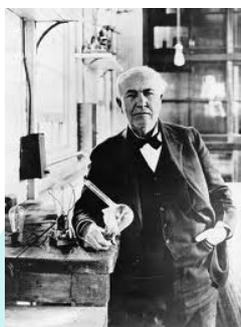
“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

1ª etapa



O trabalho será o de aprofundar os conhecimentos sobre a invenção da lâmpada: tipos e utilidades.

Discutir o texto abaixo sobre a personalidade e invenções de Thomas Edison.



Gênio da lâmpada faz 150 anos

Em 1847 nascia Thomas Alva Edison, que inventou ou aperfeiçoou a lâmpada elétrica, o toca-discos, o cinema e o telefone

RICARDO BONALUME NETO

(Jornal "Folha de São Paulo", domingo, 12 de janeiro de 1997)

O século 20 seria uma mera continuação do século 19 se não fosse pelas invenções de um norte-americano nascido faz 150 anos. Thomas Alva Edison foi uma figura-chave na invenção, ou no aperfeiçoamento, da lâmpada elétrica, da geração e transmissão de eletricidade, dos discos, do cinema e do telefone. Tire tudo isso, e o que sobra do século 20?

Não foi por nada que Edison virou o modelo do Professor Pardal, o inventor capaz de qualquer coisa dos quadrinhos de Walt Disney.

Edison não era um cientista, não entrou para a história por ser um grande descobridor de novos conhecimentos. Ele era essa figura até então mais rara, o sujeito capaz de utilizar os conhecimentos existentes para obter efeitos práticos de alto valor comercial.

Mas podia acontecer que ele também avançasse a ciência. Geralmente a tecnologia, ou "ciência aplicada", surge da utilização dos conhecimentos científicos para fins práticos.

Com Edison aconteceu o contrário. A partir de seus experimentos de objetivo prático, surgia novo conhecimento. O inventor foi o primeiro a notar a liberação de elétrons pelo calor de um filamento metálico, o chamado efeito termoiônico, também conhecido como efeito Edison.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Ele não foi o primeiro a acender uma lâmpada incandescente, mas foi o primeiro, em 1879, a desenvolver a primeira delas capaz de ser comercializada.

Como não adianta nada ter lâmpada sem ter eletricidade, ele criou em 1882 a primeira usina elétrica, em Nova York.

Autodidata

Edison nasceu em Milan, Ohio, em 11 de fevereiro de 1847. Ele era um autodidata. Só passou três meses dentro de uma escola, mas foi ensinado pela mãe e, principalmente, lia muito.

É difícil achar um melhor exemplo de carreira que os norte-americanos veneram pela expressão "self-made man", o sujeito humilde que se torna milionário pelo esforço próprio,

Ele começou a trabalhar aos 12 anos de idade vendendo jornais a bordo de trens. Em uma das estações aprendeu a operar um telégrafo, e já aos quinze anos gerenciava um escritório de telegramas.

Seu começo como inventor foi a criação de um método para facilitar a repetição da transmissão de mensagens telegráficas.

Perseverança e paciência eram suas características básicas, como demonstraram os múltiplos e cansativos experimentos feitos a partir de 1878 com diversos modelos de filamentos para lâmpadas. Diferentes voltagens, diferentes materiais foram testados lenta e gradualmente até se atingir, em 21 de outubro de 1879, uma lâmpada que brilhou por 40 horas consecutivas.

A primeira usina geradora de eletricidade instalada por ele em Nova York em 1882 era capaz de gerar energia para 7.200 lâmpadas.

Mito do capitalismo

A capacidade de combinar sua inventividade com agudo tino comercial fez dele um dos mitos do capitalismo norte-americano. Ele também atraía talento. Ninguém menos que o popularizador do automóvel, Henry Ford, foi funcionário da Edison Illuminating Company antes de criar a empresa que existe até hoje.

Edison não era imune a enganos, porém. Ele apostava na corrente elétrica direta, apesar de estar provado que a corrente alternada permitiria maiores voltagens na transmissão de energia.

Por mais espetacular que tenha sido iniciar o século da eletricidade popularizada, foi também graças ao inventor americano que sons puderam começar a ser gravados. Em 1877 ele inventou o fonógrafo. Edison também deixou sua marca na história do cinema, com a invenção do projetor que utilizava filmes flexíveis de celulósido.

A telegrafia foi uma das áreas em que ele mais atuou. Sua várias invenções automatizando o envio e a recepção de mensagens possibilitaram um aproveitamento muito maior das linhas de transmissão. O telefone, outra das importantes invenções do século 19 que revolucionaram o 20, foi obra de outro americano, Alexander Graham Bell, mas Edison colaborou no seu desenvolvimento com a invenção; de um microfone de carbono.

Entre outras invenções dele estão uma bateria elétrica, um novo fonógrafo que usava discos e uma agulha de diamante em vez do cilindro do modelo original, e o mimeógrafo.

Mas mais ainda que inventar, Edison sabia comercializar suas criações. Em 1888 o inventor croata-americano Nikola Tesla, ex-empregado da Edison Company, desenvolveu um motor elétrico de corrente alternada.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

A nova tecnologia suplantaria a insistência de Edison com a corrente contínua, mas Tesla nunca soube capitalizar seu talento como o antigo patrão. Edison não foi apenas um inventor genial. Era um capitalista.

É por isso que seu laboratório se tornou parque nacional. Já Tesla foi homenageado pelos físicos. Seu nome se tornou a unidade usada para medir a indução magnética, abreviada "T".

Entre inventos que mudaram o mundo e outros que aperfeiçoaram processos já existentes Edison patenteou mais de mil invenções. O maior inventor da história morreu em 18 de outubro de 1931.

Edison ajudou militares

O século 20 também foi o século das duas grandes guerras mundiais. A ciência e a tecnologia foram recrutadas pelos combatentes como nunca antes tinham sido anteriormente na história humana.

A Primeira Guerra Mundial (1914-1918) estreou inovações tecnológicas como o submarino, o tanque e os aviões de caça, ou a produção em grande escala de alimentos sintéticos para substituir os de origem natural que faltavam - como por exemplo a margarina, para substituir a manteiga.

Thomas Alva Edison também foi recrutado, tornando-se assim mais uma vez um símbolo do novo século, no qual a cooptação da ciência e da tecnologia para fins militares tornou-se rotineira.

Em 1915 Edison foi designado para presidir um conselho consultivo da Marinha dos Estados Unidos na área tecnológica, ajudando com isso a aperfeiçoar equipamentos diversos como torpedos e armas anti-submarinas, por exemplo.

Indústria militar

O recrutamento da tecnologia levaria eventualmente ao chamado "complexo militar - industrial".

Essa ligação íntima do Departamento de Defesa dos Estados-Unidos com uma poderosa indústria bélica financiadora da mais moderna tecnologia permitiu a esses grupos ter uma influência grandiosa definição de políticas norte-americanas no resto do século.

Curiosamente, foi um presidente e ex-general norte-americano que cunhou o termo "complexo militar-industrial", Dwight Eisenhower, em 1961 alertando contra sua influência desmedida no país.

O laboratório que Edison fundou em West Orange, em Nova Jersey (EUA), foi um precursor dos modernos complexos de pesquisa e desenvolvimento dessas grandes companhias transnacionais.

Esse pioneiro centro de pesquisa industrial tinha como objetivo atrelar o processo criativo da invenção ao mundo da produção em massa. Significativamente, desde 1955 é um parque nacional, que estará comemorando o sesquicentenário do nascimento do inventor com bom número de eventos nos próximos meses.

Nascido no século 19, não há dúvida de que Edison foi um dos mais completos homens do século 20. (RBN)

- **11 fev. 1847** - Thomas Alva Edison nasce no vilarejo de Milan, Ohio (EUA).
- **1857** - Aos dez anos de idade, Edison instala seu primeiro laboratório de química no porão de casa, no Estado norte-americano de Michigan.
- **1868** - Ele trabalha em Boston (oeste dos EUA) como operador noturno de telégrafo da Western Union Telegraph Company.
- **1869** - O inventor passa a morar em Nova York. Seu trabalho de aperfeiçoamento da impressora de cotações dos valores das ações na bolsa e a obtenção de patentes telegráficas lhes proporcionam uma fortuna considerável para a época (aproximadamente US\$ 40.000).

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

- *18 dez. 1878 - A primeira lâmpada com filamento (fio de diâmetro muito pequeno) incandescente feito de carbono é acesa pelo químico britânico Joseph Wilson Swan. Seu aperfeiçoamento para uso comercial só viria em 1881.*
- *out. 1878 - É formada a Edison Electric Light Company, atual General Electric Company.*
- *21 out. 1879 - Edison demonstra a primeira lâmpada incandescente comercial.*
- *4 set. 1882 - Edison liga o interruptor que acende a iluminação do edifício do banqueiro J. P. Morgan, em Nova York, inaugurando a transmissão comercial de eletricidade na cidade.*
- *1882 - A Edison Electric Light Company, empresa do inventor, ilumina ruas de Londres.*
- *Dez. 1882 - A primeira árvore de natal com luzes elétricas é instalada na casa de um sócio de Edison, Edward H. Johnson.*
- *1883 - Edison observa o fluxo de elétrons de um filamento aquecido, o chamado efeito termoiônico, também conhecido como efeito de Edison.*
- *1887 - O inventor acaba de desenvolver o primeiro fonógrafo, aparelho capaz de reproduzir sons gravados em sulcos de cilindros de cera, antecessor dos toca-discos.*
- *1887 - Edison muda seu laboratório de Menlo Park, Nova Jersey, para West Orange, no mesmo Estado, em instalações dez vezes maiores. No mesmo local hoje está instalado, desde 1955, um parque nacional, o Edison National Historic Site.*
- *1888 - Edison inventa o cinetoscópio, máquina que produz imagens de cinema por intermédio de uma sucessão rápida de imagens individuais.*
- *1908 - É criada a Motion Picture Patents Company com Edison e vários membros da nascente indústria do cinema como membros, em uma tentativa de monopolizar o novo setor.*
- *1915 - Em meio à Primeira Guerra Mundial (1914-18) Edison preside conselho consultivo da Marinha dos Estados Unidos na área tecnológica.*
- *18 out. 1931 - O inventor morre em West Orange, depois de ter patenteado mais de mil de suas criações.*

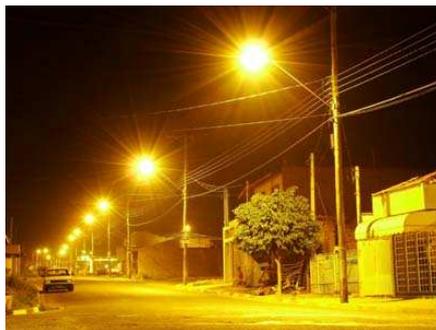
Sugestão de atividade:

Propor aos alunos discussões sobre o tema:

- Quem nos dias de hoje apresenta uma criatividade comparável a Edison? Quais são suas conquistas e influências?
- Que condições humanas, políticas e econômicas possibilitaram essas invenções?

2ª etapa

O trabalho terá como meta o estudo da iluminação pública.



Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Os alunos deverão pesquisar sobre os primeiros tipos de iluminação pública: a base de lampiões de azeite, carvão, gás de hulha, eletricidade, passando por aquelas que contêm mercúrio, ressaltando as vantagens e desvantagens das últimas.

Veja esse texto abaixo sobre a iluminação pública em São Paulo:

HISTÓRIA

História da Iluminação



Os anos foram passando e já estamos no século XXI, muitas coisas aconteceram desde a fundação da cidade de São Paulo. As vielas e becos transformaram-se em ruas e avenidas, as antigas casas de taipa de pilão em edifícios, o lampião a gás em luminárias de vapor de sódio.

Lampiões de Azeite

Em 1830, foi estabelecido o uso de lampiões públicos de azeite na iluminação das ruas. Na época, a vida social começou a se agitar e com a iluminação foi possível as pessoas marcarem encontros na cidade.

A Câmara Municipal de São Paulo, em 1847, decidiu contratar uma fábrica de gás iluminante obtido a partir do carvão para iluminar a cidade. Foram instalados 160 lampiões que proporcionaram luz durante cinco anos. Por volta de 1862, Camilo Bourroul, se propôs iluminar São Paulo por 10 anos com azeite fotogênico resinoso

Gás de Hulha

No ano de 1863, o governo contratou Francisco Taques Alvim e José Dutton, donos de uma empresa que utilizava a iluminação com gás de hulha. Dez anos depois a “São Paulo Gaz Company Ltd.”, iluminou a fachada da antiga Catedral da Sé e do Palácio do Governo, no Pátio do Colégio.

Em 1873, já havia 700 lampiões a gás na cidade, que se multiplicaram e caracterizaram a iluminação pública. Eles permaneceram até 1936, quando os últimos lampiões foram definitivamente apagados.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Luz Elétrica

Em 1879, registra-se a primeira utilização da luz elétrica no Brasil, na estação Rio da estrada de Ferro D. Pedro II, quando foram instaladas 6 lâmpadas a arco voltaico “velas Jablochhoff”, alimentadas por dois dínamos “Gramme”.

São Paulo continuava crescendo e a partir de 1899, novas ruas foram abertas e um amplo programa de obras de saneamento e pavimentação de ruas foi realizado, com a iluminação pública acompanhando estas modificações.

No ano de 1905, são instaladas as primeiras lâmpadas elétricas da cidade - na Rua Barão de Itapetininga - contratadas com a “The São Paulo Tramway, Light and Power Company Ltda”. Dois anos depois são iluminadas as ruas do triângulo formado pelas Ruas Direita, 15 de Novembro e São Bento, com 50 lâmpadas de arco fechado.

Light

O primeiro contrato da Light com o Governo do Estado para Iluminação Pública foi firmado em 1911. Em 1916 ainda havia 8.605 lampiões a gás e 864 lâmpadas elétricas, de arco ou de filamento, na cidade de São Paulo. No ano seguinte foi dado início à substituição das lâmpadas de arco por incandescentes.

Foi, no entanto com a expansão da economia cafeeira, deslocando o centro exportador do café para São Paulo, que houve um impacto decisivo no processo de urbanização da cidade, gerando a execução de obras que foram acompanhadas novamente pela Iluminação Pública.

A Light alcança em 1929 o predomínio no setor de Iluminação Pública por eletricidade. Neste mesmo ano assina um contrato com o Governo do Estado e a San Paulo Gaz Co. Ao longo dos primeiros trinta anos de prestação de serviços, a Light empenha-se em expandir cada vez mais o uso da energia elétrica.

O morador de São Paulo vê surgir na esplanada do Teatro Municipal, nas ruas e nos jardins públicos, postes simples e ornamentais, diversas modalidades de luminárias, equipadas com lâmpadas de arco nos primeiros tempos e incandescentes mais tarde.

Prefeitura

Na década de 30, gestão de Fábio da Silva Prado, a Prefeitura Municipal recebe a responsabilidade de iluminar a Metrópole. Durante a gestão de Prestes Maia com a abertura de novas avenidas, reformas de outras e planejamento de sistemas básicos de irradiação da cidade, o parque de iluminação sofreu intensa ampliação.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

Em 28 de junho de 1966, o Prefeito Brigadeiro Faria Lima, firmou contrato com a Prefeitura de São Paulo e a então Light S.A. Serviços de Eletricidade, tanto para o fornecimento de energia elétrica como para execução dos serviços de manutenção.

Atualmente a concessionária de energia local, a Eletropaulo, é contratada apenas para o fornecimento de energia elétrica, pois desde 2000 a Prefeitura contrata diretamente todos os seus prestadores de serviço para ampliação e manutenção de seu sistema de iluminação pública.

Hoje São Paulo é uma das maiores cidades do mundo e sua iluminação é igualmente grandiosa, com cerca de 560 mil lâmpadas, distribuídas através de uma rede exclusiva que cobre uma extensão de aproximadamente 17 mil km, equivalente a distância do Brasil ao Japão e com um consumo mensal igual a 10% da produção de uma turbina de Itaipu, em torno de 49 GWh.

Enfim, São Paulo não para de crescer, e sua iluminação pública, tão presente no cotidiano de seus cidadãos, garantindo o bem estar e a sensação de segurança, cada vez mais estará atendendo as necessidades que surgem na cidade.

Sugestão de atividade

- Pesquisar a iluminação usando Lâmpões de Azeite, Gás de Hulha, Luz elétrica com os diferentes tipos de lâmpadas, ressaltando:
 - A poluição atmosférica e a preservação ambiental com o uso desse tipo de iluminação.
 - Como era a vida nas cidades na época do uso desse tipo de iluminação.
 - Ainda existem em sua cidade, lugares onde se pode ver esse tipo de iluminação?

3ª etapa



Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

O objetivo da etapa é conhecer melhor o funcionamento de uma lâmpada fluorescente e o que pode ocorrer quando ela se quebra.

Veja esse texto com seus alunos:

As lâmpadas fluorescentes funcionam de modo semelhante aos tubos de descarga de gás néon, possuem um par de elétrodos em cada extremo. O tubo de vidro é coberto com um material à base de fósforo, este, quando excitado com radiação ultravioleta gerada pela ionização dos gases produz luz visível. Internamente é carregada com gases inertes a baixa pressão, as mais comuns utilizam o argon. Além da cobertura de fósforo, existem eletrodos em forma de filamentos nas suas extremidades. Sua função é pré-aquecer seu interior para reduzir a tensão elétrica necessária à ionização, dando a partida no processo de bombardeamento por Iões (português europeu) ou íons (português brasileiro) positivos dos gases no interior do tubo.

Quando a composição interna for à base de vapor de mercúrio, portanto não condutiva, deve ser aplicado um gradiente de tensão de algumas centenas de volts ao mesmo tempo em que as extremidades são aquecidas. Acontecendo a descarga iônica, portanto a emissão de luz U.V. e esta excitando o fósforo da parede do tubo de vidro, não há mais necessidade de alta tensão entre os extremos do tubo, sendo reduzida para menos de cem volts, no caso de lâmpadas de baixa potência e no máximo 175 V em caso de lâmpadas de alta potência.

A intensidade de corrente elétrica que passa através dos gases de baixa pressão emite grande quantidade de radiação U.V. no comprimento de onda de emissão do vapor de mercúrio. Esta é convertida em luz visível pela camada de fósforo que, dependendo da mistura aplicada, dará a tonalidade da coloração emitida. Uma lâmpada fluorescente, para funcionar, precisa de dois acessórios extra: O Arrancador (português europeu) ou Starter (português brasileiro) (que não é mais do que um relé térmico bi-estável) e o Balastro (português europeu) ou Reator (português brasileiro) (que é uma bobina para gerar a alta tensão necessária ao arranque e controlar a corrente consumida pela lâmpada). O arrancador, só funciona no ato da ignição da lâmpada, ficando todo o resto do tempo desligado. Até pode ser retirado do circuito, que a lâmpada permanece acesa.

Mercúrio: É um metal prateado que na temperatura normal é líquido e inodoro. Não é um bom condutor de calor comparado com outros metais, entretanto é um bom condutor de eletricidade. Estabelece liga metálica facilmente com muitos outros metais como o ouro ou a prata produzindo amálgamas. É insolúvel em água e solúvel em ácido nítrico. Quando a temperatura é aumentada transforma-se em vapores tóxicos e corrosivos mais densos que o ar. É um produto perigoso quando inalado, ingerido ou em contato, causando irritação na pele, olhos e vias respiratórias. É incompatível com o ácido nítrico concentrado, acetileno, amoníaco, cloro e com outros ametais.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”

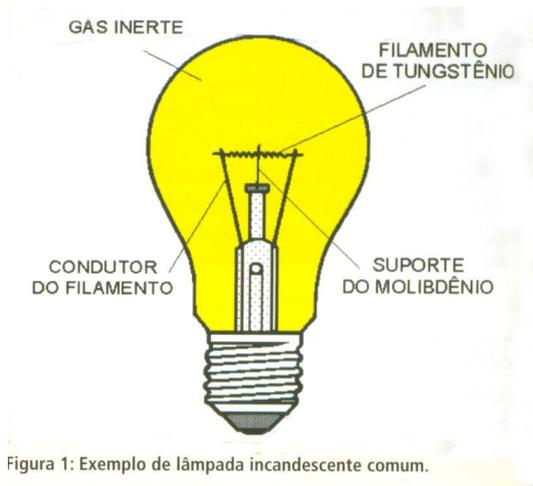


Figura 1: Exemplo de lâmpada incandescente comum.

Sugestão de atividade:

Pesquisa sobre a diferença entre a lâmpada comum e a fluorescente quanto ao funcionamento, durabilidade, economia de energia elétrica e preservação da natureza.

4ª etapa



O trabalho é como descartar corretamente as lâmpadas, principalmente as fluorescentes, conhecendo seus riscos para o homem e o meio ambiente. Veja o texto abaixo e discuta com a classe os procedimentos indicados:

Apesar de lâmpadas fluorescentes serem mais econômicas oferecem alguns riscos. Saiba como proceder.

As lâmpadas fluorescentes são extremamente tóxicas, podem contaminar o lençol freático com o mercúrio e contaminar também os humanos, pois o mercúrio tem efeito acumulativo e a exposição prolongada causa danos pulmonares, renais e neurológicos causando doenças como o mal de minamata.

Quando a lâmpada quebra, libera o gás tóxico. O interior do tubo das lâmpadas fluorescentes é revestido com uma poeira fosforosa contendo diferentes metais, entre os quais: vapor de mercúrio.

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



Saiba o que fazer quando uma lâmpada fluorescente quebra:

- *Nunca tire os pinos de contato elétrico das lâmpadas fluorescentes, pois o vapor de mercúrio pode ser liberado*
- *Não use equipamento de aspiração para a limpeza*
- *Abra todas as portas e janelas do ambiente, aumentando a ventilação e ausente-se do local por no mínimo 15 minutos*
- *Após 15 minutos, colete os cacos de vidro e coloque-os em saco plástico. Evite o contato do material recolhido com a pele;*
- *Com a ajuda de um papel umedecido, colete os pequenos resíduos que ainda restarem;*
- *Coloque todo o material dentro de um segundo saco plástico evitando a contínua evaporação do mercúrio liberado*
- *Longo após o procedimento, lave as mãos com água corrente e sabão.*

O que fazer com as Lâmpadas?

O revendedor e o fabricante têm responsabilidade socioambiental e legal de receber de volta as lâmpadas queimadas e providenciar sua descontaminação. Portanto, quando comprar sua lâmpada nova, faça a devolução da que se encontra queimada nos próprios locais de revenda.

Fonte: Vivo Verde

Onde e como devo descartar lâmpadas?

- *Lâmpadas Fluorescentes e Mistas: nos coletores específicos, pois são resíduos perigosos.*
- *Lâmpadas Incandescentes: nos coletores de não recicláveis, pois é lixo comum. Não é perigoso, porém não existe programa ou empresa de reciclagem.*
- *Utilizados em TV e monitor: É lixo eletrônico, não pode ser descartado como reciclável nem no lixo comum, deve ser levado de volta ao fabricante ou em local que receba resíduo eletrônico.*

Sugestão de atividade:

- *Discutir com os alunos o que eles realmente fazem com as lâmpadas queimadas; conscientizar sobre os prejuízos o homem e para a natureza.*

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”



7) *Produto Final*

- Propor uma campanha de coleta e logística reversa das lâmpadas. Não se esquecer de pesquisar sobre as dificuldades, sugerindo formas de minimizar o problema.
- Imaginar o que poderia ocorrer caso acabasse a eletricidade em todos os locais por mais de 24 horas.
- Pesquisar os diversos tipos de lâmpadas, incluindo as mais contaminantes que possuem mercúrio.
 - Propor sugestões para minimizar o impacto ambiental.

8) *Sites Pesquisados*

- <http://www.cefetsp.br/edu/eso/cienciascsc/thomasedisonquemfoi.html>
- <http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080926131220AA52kuQ>
- <http://www.revistasustentabilidade.com.br/blogs/minha-escolha-o-futuro/cuidados-com-lampadas-fluorescentes>
- http://www2.poli.usp.br/index.php?view=items&cid=35%3Apoli-recicla&id=232%3Aonde-e-como-devo-descartar-vidros&option=com_quickfaq&Itemid=937
- <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/ilume/historia/index.php?p=312>

9) *Autoria: Melanie Grunkraut*

Autora: Melanie Grunkraut

“Pense no Meio Ambiente. Só imprima este documento se for realmente necessário”