

Versão *On-line* ISBN 978-85-8015-075-9
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2013



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Educação

FICHA PARA IDENTIFICAÇÃO

PRODUÇÃO DIDÁTICO – PEDAGÓGICA

TURMA - PDE/2013

Título: USANDO MODELAGEM MATEMÁTICA PARA DISCUTIR O USO E O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS	
Autor	Dalva Ap Borges Martins
Disciplina/Área	Matemática
Escola de Implementação do Projeto	Escola Estadual Moreira Salles – Ensino Fundamental
Município da Escola	Moreira Sales
Núcleo Regional de Educação	Goioerê
Professor Orientador	Profº Me. João Henrique Lorin
Instituição de Ensino Superior	FECILCAM
Relação Interdisciplinar	Ciências
RESUMO	<p>Este Caderno Pedagógico tem por objetivo abordar a temática do descarte de pilhas e baterias por meio da Modelagem Matemática, uma vez que esta possibilita “[...] indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Deste modo, considerando o alto número de baterias utilizadas nos mais diversos aparelhos eletrônicos, e que na maioria dos casos, a destinação final destas não são em locais próprios, propomos um estudo abordando essa questão, utilizando a modelagem Matemática para reelaborar e (re)interpretar o assunto numa linguagem matemática.</p>
Palavras chave	Modelagem Matemática; Contextualização; Meio Ambiente.
Formato do Material Didático	Caderno Pedagógico
Público Alvo	Alunos do 7º ano da Escola Estadual Moreira Salles – Ensino Fundamental da cidade de Moreira Sales – Paraná



**SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO – SEED
SUPERINTENDÊNCIA DA EDUCAÇÃO – SUED
DIRETORIA DE POLÍTICAS E PROGRAMAS EDUCACIONAIS – DPPE
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE**

CADERNO PEDAGÓGICO

**USANDO MODELAGEM MATEMÁTICA PARA DISCUTIR O USO
E O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS**

CAMPO MOURÃO

2013

DALVA APARECIDA BORGES MARTINS

CADERNO PEDAGÓGICO

USANDO MODELAGEM MATEMÁTICA PARA DISCUTIR O USO E O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS

Caderno Pedagógico apresentado à Coordenação do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, da Secretaria de Estado da Educação do Paraná, em convênio com a Universidade Estadual de Campo Mourão – UNESPAR/FECILCAM (IES), como requisito para o desenvolvimento das atividades propostas para o 1º semestre 2014. Sob a orientação do Prof. Me. João Henrique Lorin.

CAMPO MOURÃO

2013

USANDO MODELAGEM MATEMÁTICA PARA DISCUTIR O USO E O DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS

Professora PDE: Dalva Ap. Borges Martins

APRESENTAÇÃO

Este trabalho norteia-se nas propostas do PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, turma 2013. As atividades do Programa são realizadas em parceria com a Universidade Estadual de Campo Mourão UNESPAR/FECILCAM, na área de Matemática sob a orientação do Professor João Henrique Lorin, e problematiza o tema: Modelagem Matemática.

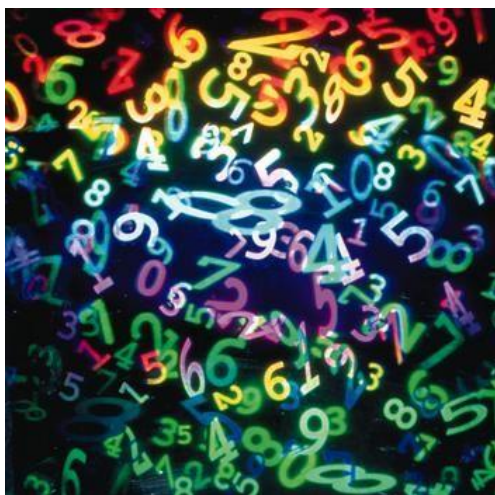
O trabalho tem por objetivo principal o estudo do descarte inadequado e muitas vezes inconsciente de baterias utilizadas nos mais diversos aparelhos eletrônicos, e que na maioria dos casos, a destinação final destas não é em locais próprios.

Dessa forma, objetiva-se proporcionar atividades que permitam a assimilação crítica do conteúdo buscando uma conexão entre a matemática escolar e a matemática fora do contexto escolar.

Para que este estudo atinja seus objetivos, será elaborado um Caderno Pedagógico onde serão elencadas as atividades que propõe modelar, simular e discutir sobre o uso, descarte e a reciclagem de baterias, propondo situações problemas a partir dos dados obtidos, e assim possibilitar a compreensão de conceitos matemáticos abordando assuntos relacionados ao meio ambiente (baterias);

O Projeto de Intervenção Pedagógica será implementado no primeiro semestre de 2014 aos alunos de 7^o ano do período da manhã da Escola Estadual Moreira Salles - Ensino Fundamental, no município de Moreira Sales e Núcleo Regional de Educação de Goioerê, Estado do Paraná.

ATIVIDADES



TRABALHANDO COM:

- **SONDAGEM;**
- **TEXTOS INFORMATIVOS;**
- **DADOS, TABELAS;**
- **GRÁFICOS;**
- **PORCENTAGEM.**

Imagem 1¹

A matemática está presente em todas as situações de nosso cotidiano, assim, compreendemos que a escola deve promover a apropriação do conhecimento para uma formação global do aluno, nesse sentido, os problemas matemáticos devem suscitar o aluno a construir hipóteses, pesquisar e ver a matemática de forma mais significativa.

Com a intenção de atingir esse objetivo, elaboramos atividades que buscam uma conexão entre a matemática escolar e a matemática fora do contexto escolar, tendo como foco o descarte inadequado e muitas vezes inconsciente de pilhas e baterias.

¹ Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/galerias/imagem/0000000767/0000007627.jpg>. Acesso em 1º dez de 2013.

ATIVIDADE 1



SONDAGEM

Imagem 2²

Esta atividade visa à coleta de informações sobre consumo, uso e descarte de pilhas e baterias utilizadas em aparelhos eletroeletrônicos de uso dos estudantes e de sua família. Desse modo, será aplicado um questionário.

Em seguida serão calculadas as frequências relativas das respostas dos alunos de cada pergunta que serão representadas em gráficos ou tabelas.

² Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=41500> Acesso em: 08 de out. de 2013.

ESCOLA ESTADUAL MOREIRA SALLES – ENSINO FUNDAMENTAL

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL – PDE

PROFESSORA PDE: DALVA APARECIDA BORGES MARTINS
DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ALUNO: _____ SÉRIE: _____

DATA: ____/____/____

QUESTIONÁRIO SOBRE A PRÁTICA DO USO E DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS

.1) Dentre os aparelhos eletrônicos listados abaixo, quais deles são utilizados em sua residência.?

- () aparelho de celular, () rádio () câmera digital () notebook
() medidor de pressão () lanternas () controle remoto
() rádio relógio () MP3,MP4

2) É de costume utilizar pilhas recarregáveis na sua casa?

- () Sim () Não

3) Qual o destino dado as pilhas e baterias ao terminar sua vida útil?

- () são descartadas no lixo comum.
() são guardadas em gavetas em meio a outros materiais.
() jogadas em terrenos baldios.

4) Você sabe identificar pilhas comum, alcalinas e recarregáveis?

- () Sim () Não

5) Você acha correto descartar as pilhas e baterias em meio ao lixo comum .

- () Sim () Não

6) Você saberia dizer se as pilhas e baterias oferecem algum perigo a saúde das pessoas e ao meio ambiente?

- () Sim () Não

7) Você conhece algum ponto de coleta de pilhas e baterias ?

- () Sim () Não

ATIVIDADE 2



INFORMAÇÕES SOBRE BATERIAS

Imagem 3³

Propõe-se, por meio da exposição de slides (em anexo), apresentar informações sobre a importância da utilização de pilhas e baterias que atuam como fonte de energia em equipamentos maiores e menores, bem como o descarte correto desses materiais.

Temos por objetivo despertar o senso crítico para os problemas de saúde e impactos ambientais que podem ocorrer quando dispositivos são descartados de maneira inadequada

Após exibição dos slides 1 e 2, discussão e debates dos mesmos: qual o seu entendimento sobre pilhas e baterias?

³ Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=40580>. Acesso em: 08 de out. de 2013.

ATIVIDADE 3



AS PILHAS E BATERIAS EM NOSSO COTIDIANO

Imagem 4⁴

O texto proposto servirá para que o aluno reflita sobre a importância das pilhas e baterias para o funcionamento dos mais diversos aparelhos que fazem parte do uso cotidiano e os perigos que oferecem ao meio ambiente e à saúde das pessoas quando manuseadas de forma inadequada.

TEXTO 1

Imagem 5⁵

DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS, PERIGO REAL⁶

Cuidado



Imagem 5⁷

Nos últimos anos, o grande aumento do uso de telefones celulares, computadores, filmadoras, máquinas fotográfica, aparelhos de som e outros aparelhos eletrônicos portáteis, provocou um crescimento extraordinário do uso de pilhas e baterias.

Muitas dessas pilhas e baterias contêm metais pesados, como mercúrio, níquel,

⁴ Disponível em: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/pilhas-caseiras.htm>. Acesso em: 05 de dez de 2013.

⁵ Disponível em: <http://hagatacorreia.blogspot.com.br/2010/06/pilhas-e-baterias.html>. Acesso em: 09 de out de 2013.

⁶ Fábio Ferrão [Artigos](#) - Crônicas Disponível em: www.birdwatcher.com.br. Acesso em: 06 de set de 2013.

⁷ Disponível em: <http://hagatacorreia.blogspot.com.br/2010/06/pilhas-e-baterias.html>. Acesso em: 09 de out de 2013.

cádmio etc., e seus compostos. Essas substâncias são altamente tóxicas e de efeito cumulativo no organismo.

Dependendo da concentração, podem causar, em longo prazo, doenças no sistema nervoso, nos rins, nos ossos e até proporcionar o desenvolvimento de um câncer. O perigo surge quando essas pilhas e baterias são descartadas de maneira inadequada e vão parar nos lixões comuns.

Com o tempo, as pilhas e baterias descartadas deixam vaziar líquidos que contaminam o solo, bem como as águas subterrâneas, podendo chegar ao rio e lagos. Algumas soluções para evitar o descarte inadequado de pilhas e baterias são reciclá-las e criar lixões próprios para resíduos químicos perigosos. É necessário também orientar o consumidor para devolver a pilha ou bateria usada sempre que comprar uma nova.

TRABALHANDO COM O TEXTO

SUGESTÃO

No texto “Descarte de Pilhas e Baterias, perigo Real” está expresso alguns dos prejuízos que o descarte incorreto de pilhas e baterias podem nos causar. Para você saber mais a esse respeito, assista ao vídeo [Impacto das pilhas](#)⁸

⁸ Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=8Q-eHjXAEg>. Acesso em 20 de out de 2013.

- a) Verificamos alguns prejuízos que o descarte incorreto de pilhas e baterias pode causar à natureza e à saúde. Sabemos que ações simples podem amenizar essa situação, desse modo, reflita sobre o estudado e escreva uma ação que possa ser realizada visando a preservação do meio ambiente e da saúde com relação ao uso de aparelhos que utilizam pilhas e baterias.



Imagem 4⁹

- a) Com base no site <http://www.infoescola.com>, em nosso país, a **reciclagem de pilhas e baterias** é mínima, as pessoas ainda possuem a cultura de descartar pilhas usadas no lixo comum e de não levar uma bateria de celular usada, por exemplo, nos postos de coleta das operadoras.
- ✓ **Faça uma pesquisa para saber qual a porcentagem (%) de pilhas e baterias descartadas são recicladas em nosso país e apresente aos seus colegas.**

⁹ Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/galerias/imagem/0000001777/0000021144.jpg>. Acesso em: 1^o dez de 2013.

ATIVIDADE 4



EXPLORANDO A CAPACIDADE DE ENERGIA DAS PILHAS E BATERIAS¹⁰

Imagem 5¹¹

Nessa atividade objetivamos, por meio de exercícios, proporcionar ao aluno a compreensão de que pilhas e baterias têm um tempo de vida útil estipulado em ciclos de recarga, e a duração da carga depende da capacidade mAh de cada aparelho.

VOCÊ SABIA QUE:

TEXTO 2

Capacidade (em mAh)

A capacidade de energia das pilhas é medida em miliampéres por hora, cuja sigla é mAh. Assim, é necessário conhecer o consumo de cada aparelho para medir o tempo de duração de uso da pilha no dispositivo.

¹⁰Texto adaptado, extraído em: **Navegando...**Boletim Eletrônico do BXC.B. Nº 442 – 17 de maio de 2009. Disponível em: <http://www.sarmiento.eng.br/Boletim/atdx442.pdf>. Acesso em: 1º dez de 2013.

¹¹ Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/tvmultimedia/imagens/fisica/3bateria.jpg>. Acesso em: 05 de dez de 2013.

✓ **Considerando que o número de ciclos de carga (vida Útil) de baterias do tipo NiCd é de 2000, com a capacidade de 600 mA/h.¹²**

- a) Supomos que o seu celular tenha um consumo em situação normal de 50mA/h e ele seja alimentado por uma bateria com a capacidade de 600mA/h. Qual seria a duração da bateria ligada?
- b) Imagine que você tenha um MP3-Player que utiliza uma pilha do tipo AAA e consome 200 mAh. Se a pilha tiver capacidade de 1000 mAh, Qual seria a duração de carga dessa pilha?

✓ **Considerando:**

Ca=consumo do aparelho

Cp=capacidade da pilha

Dc=duração da carga

Calcule a duração das diferentes capacidades de cargas para o mesmo aparelho.

- a) quando a capacidade for de 800 mAh?
- b) quando a capacidade for de 2 100 mAh?
- c) quando a capacidade for de 2 300 mAh?
- d) quando a capacidade for de 2500 mAh?

✓ **Analisando as questões acima, o que se pode concluir em relação a duração de cada dispositivo e as vantagens para o meio ambiente?**

¹² Texto elaborado com base em: THOMAZ, Márcio. **Um pouco sobre baterias**. Disponível em: <http://www.hobbys.com.br/16umpoucobaterias.htm>. Acesso em: 06 de dez de 2013.

ATIVIDADE 5



EXPANSÃO DA TELEFONIA MÓVEL

Imagem 6¹³

Propõe-se que o coletivo faça a leitura do texto: “Expansão da Telefonia Móvel” e a partir deste realize discussão a respeito do crescimento tecnológico e a consciência ambiental.

TEXTO 3

EXPANSÃO DA TELEFONIA MÓVEL¹⁴

O Brasil é o sexto maior mercado de telefonia celular do mundo. Até junho de 2008, registrava 133 milhões de linhas, com previsão de 40 milhões de novos aparelhos vendidos no ano. É evidente a rápida expansão das telecomunicações no País. Mas o ritmo desse crescimento não é igual ao da consciência ambiental, segundo revela uma pesquisa mundial realizada em 2008 pelo fabricante Nokia. Apenas 2% dos brasileiros têm o hábito de reciclar seus celulares antigos e mais da metade ignora que isso seja possível. A maioria dos entrevistados guarda em casa os aparelhos sem uso.

¹³ Disponível em:

<http://www.fisica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=13&evento=2>. Acesso em: 05 de dez de 2013.

¹⁴ Texto extraído em: A nova vida dos celulares. Disponível em:

<http://horizontegeografico.com.br/exibirMateria/477>. Acesso em 1º dez de 2013.

- ✓ Utilizando as informações mencionadas abaixo, os alunos deverão resolver os questionamentos propostos, visando o entendimento das frações centesimais utilizadas em inúmeras situações do cotidiano.

»3,3 bilhões global é o número de celulares no mundo em 2008 (50% da população).

- a) Qual a população global em 2008?

»3% dos usuários do mundo reciclam seus aparelhos.

- b) Quantas pessoas reciclam seus aparelhos?

»44% deixam o celular antigo guardado em casa.

- c) Quantas pessoas guardam o celular antigo em casa?

»50% não sabem que o equipamento pode ser reciclado.

- d) Quantas pessoas desconhecem a reciclagem dos celulares?

»3 mil toneladas de celulares são descartadas por ano no Brasil.

- e) Quantos quilos representam 3 mil toneladas?

»1 ano e meio é a vida útil média dos aparelhos.

- f) Quantos dias de vida útil têm esses aparelhos?

CURIOSIDADES

Se os 3 bilhões de pessoas que usam celular no mundo devolvessem pelo menos um aparelho fora de uso, *seria* possível economizar 240 mil toneladas de matéria-prima e reduzir a emissão de gases, com efeito idêntico à retirada de 4 milhões de carros das ruas. "Juntas, pequenas ações podem fazer uma grande diferença", afirma Markus Terho, diretor de assuntos ambientais e mercados da Nokia.

Disponível em: <http://horizontegeografico.com.br/exibirMateria/477>. Acesso em 1º dez de 2013.

Dispense seu celular antigo

Recicle seu celular antigo. Se cada usuário de celular reciclasse pelo menos um telefone, juntos economizaríamos cerca de 240.000 toneladas de matéria-prima.

Disponível em: <http://www.nokia.com/br-pt/suporte/recycling/>. Acesso em: 1º dez de 2013.

ATIVIDADE 6



BATERIA DE CELULAR PERIGO PARA O MEIO AMBIENTE

A partir das considerações dos textos “Bateria de celular – perigo para o meio ambiente” e “Fabricantes de Celular reciclam” propomos atividades que oportunizam o cálculo da quantidade de metal e plástico contido nos aparelhos.

Professor:

- ❖ Solicite para a aula aparelhos celulares dos alunos e familiares;
- ❖ Faz-se necessário a utilização de balança para a pesagem dos aparelhos.

TEXTO 4

Bateria de Celular – perigo para o meio ambiente¹⁵

Uma bateria de celular é composta por várias substâncias químicas responsáveis pelo armazenamento da carga elétrica. Elas podem conter materiais como cádmio, altamente nocivo ao meio-ambiente e tóxico para humanos. Apesar de serem prejudiciais para a natureza e para a saúde, se reciclados, estes materiais têm valor comercial, pois podem ser reaproveitados em outras áreas. O mesmo vale para outros materiais que compõe o celular, como o ouro dos contatos ou o plástico das carcaças.



¹⁵Disponível em: <http://www.torpedosmsggratis.com.br/reciclagem-celular-bateria>. Acesso em 1º dez de 2013.

FABRICANTES DE CELULAR RECICLAM¹⁶

Poucos sabem que existe uma forma de reciclar celular e bateria de celular. Para cada 1 kg de celular é possível reciclar 650 g de metal e 250 kg de plástico. Por isso, os fabricantes disponibilizam aos consumidores postos de assistência técnica autorizada para que o equipamento seja reciclado.

- a) Com base nas informações dos textos e considerando o número de celulares dos alunos (e de seus familiares), propomos que, em grupo, encontrem uma forma para calcular a quantidade de metal e de plástico que pode ser conseguido através da reciclagem desses aparelhos. A seguir escreva na tabela os resultados obtidos e socialize com as outras equipes.

Equipe	Qte de Celular	Peso Total	Peso Metais	Peso Plástico
A				
TOTAL				

- b) Complete a tabela abaixo com os resultados obtidos pelas demais equipes e construa um gráfico de setores representando o peso de metais e plástico, com as informações.

Equipes	Qte de Celular	Peso Total	Peso Metais	Peso Plástico
A				
B				
C				
TOTAL				

¹⁶ Texto elaborado com base em: Fabricantes de celular reciclam. Disponível em: <http://www.torpedosmsggratis.com.br/reciclagem-celular-bateria>. Acesso em 1º dez de 2013.

Leia com atenção o texto abaixo:

TEXTO 6

Quase 5 toneladas de celulares irão para o lixo neste ano, diz pesquisa¹⁷

Do Diário do Grande ABC

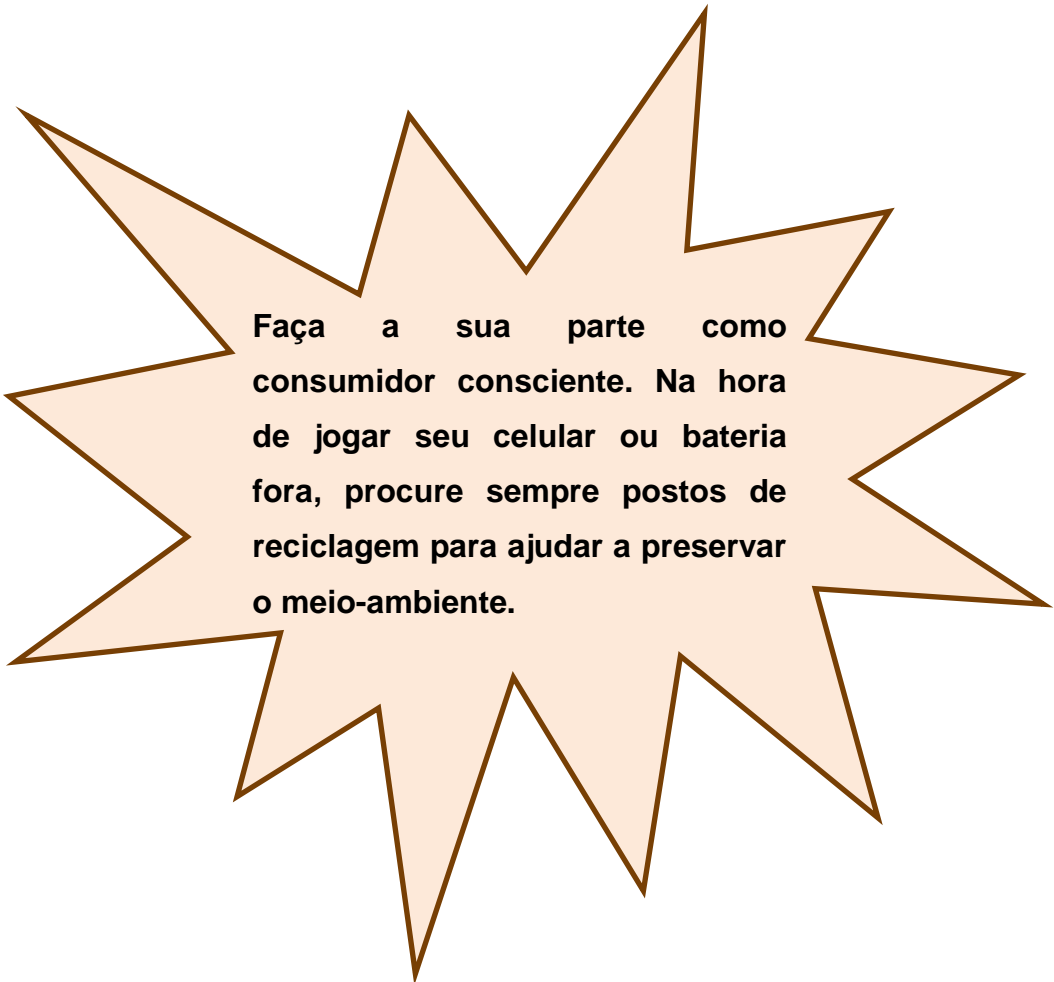
Pesquisa da [Fundação](#) Santo André revela que 4.770 toneladas de celulares, incluindo baterias e carregadores, serão descartadas nos aterros sanitários do País neste ano. Em 2013, o montante chegará a 7.500 toneladas. Os números foram obtidos com base em levantamento de vendas em 2010 e projeções de empresas especializadas sobre a vida útil dos aparelhos. O problema é que a maioria vai para o lixo comum e pode causar contaminações.

De acordo com a engenheira ambiental Nathália de Carvalho Aiolfi, que realizou o estudo, em 2010 foram vendidos 48 milhões de aparelhos, com peso médio de 100 gramas no País. "A vida útil é de dois a três anos e hoje existe muita dificuldade no descarte deste material. Grande parte vai para o lixo comum", afirma. No Estado de São Paulo são registrados 136 celulares a cada 100 habitantes. Em outubro de 2011 foram vendidos 57 mil aparelhos, aumento de 11,2% em relação ao mesmo período de 2010.

- a) De acordo com os dados fornecidos no texto “**Quase 5 toneladas de celulares irão para o lixo neste ano, diz pesquisa**” faça uma projeção da quantidade do descarte de aparelhos celulares, baterias e carregadores para os próximos cinco anos supondo que o descarte seja na mesma proporção.

¹⁷ Disponível em: <http://www.dgabc.com.br>. Acesso em: 06 de dez de 2013.

Tempo	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Toneladas	4.770	7.500					
Porcentagem%	100%						



Faça a sua parte como consumidor consciente. Na hora de jogar seu celular ou bateria fora, procure sempre postos de reciclagem para ajudar a preservar o meio-ambiente.

ATIVIDADE 7



GERAÇÃO CABEÇA BAIXA

Imagem 6¹⁸

Atualmente, o celular passou a ser um bem indispensável para as pessoas e, cada vez mais os jovens buscam utilizar aparelhos sofisticados. Casos de cansaço excessivo informado pelos adolescentes foram atribuídos ao abuso na utilização do celular, tanto em ligações quanto em trocas de mensagens. Eles gastam muito tempo se conectando com outras pessoas, e alguns deles fazem isso a noite inteira¹⁹

TEXTO 7

Geração cabeça baixa: jovens estão conectados cada vez mais cedo²⁰

O estudo mostra que entre as crianças e os adolescentes nascidos após 1990, 90% têm celular.



Nove em cada 10 adolescentes nascidos após 1990 têm um celular: 83% enviam mensagens todos os dias

¹⁸ Disponível em: http://professordigital.files.wordpress.com/2010/01/celular_na_escola.jpg. Acesso em 05 de dez de 2013.

¹⁹ Informação disponível em: <http://www.brasilecola.com/curiosidades/celular-adolescentes-uma-relacao-perigosa.htm>. Acesso em: 29 de out de 2013.

²⁰ Disponível em: http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2013/08/20/interna_tecnologia,383395/geracao-cabeca-baixa-jovens-estao-conectados-cada-vez-mais-cedo.shtml. Acesso em: 30 de ago de 2013.

A partir das considerações apontadas no texto “Geração Cabeça Baixa” e analisando a rotina do grupo, resolva a atividade proposta.

- ✓ A relação com a tecnologia na vida contemporânea é cada vez mais forte, como uma nova forma de estar e vivenciar o mundo. O texto Geração Cabeça Baixa mostra que jovens estão se conectando cada vez mais cedo.
 - a) Faça uma pesquisa no seu grupo para saber quantos tem celular e quantos enviam mensagem todos os dias.
 - b) Represente matematicamente a sua pesquisa.
 - c) Em quais situações o grupo se identifica com o texto?

ATIVIDADE 8



RESOLUÇÃO N° 257/99 DO CONAMA

Imagem 5²¹

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é um órgão consultivo, que tem como objetivo assessorar, estudar e propor diretrizes e políticas governamentais para o meio ambiente e recursos naturais, seu principal objetivo é proporcionar equilíbrio e uma sadia qualidade de vida aos seres humanos²².

Essa atividade visa leitura, reflexão e discussão do artigo Primeiro da Resolução 257/99 do CONAMA que expõe a valorização de práticas que possibilitem a redução na geração e destinação correta do lixo tóxico, por meio do slides 3 (em anexo).

²¹ Disponível em: <http://alquimistaspontocom.blogspot.com.br/2010/09/intrigante-quais-baterias-e-pilhas-sao.html>. Acesso em: 29 de out de 2013.

²² Texto extraído em: Ministra do Meio Ambiente abre reunião do CONAMA. Disponível em: <http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2003/04/03/10212-ministra-do-meio-ambiente-abre-reuniao-do-conama.html>. Acesso em: 06 de dez de 2013.

ATIVIDADE 9



CONSEQUÊNCIAS DA PIRATARIA

Imagem 7²³

Você já ouviu falar em *Pirataria*? Ela é um desrespeito aos objetos denominados originais, pois sua origem, além de duvidosa, infringe as convenções internacionais, pois determinados produtos (pilhas, baterias, CDs, livros, tênis, entre outros) são copiados sem respeitar os direitos de criação. Essa é uma concorrente perigosa no Brasil, além de muitos outros produtos piratas, anualmente nosso país consome em média 400 milhões de pilhas piratas que entram ilegalmente e são vendidas livremente pelas ruas. A pilha pirata contém dez vezes mais mercúrio e sete vezes mais chumbo em sua composição que o permitido pela Resolução 257/99 do Conama (Conselho Nacional de Meio ambiente).²⁴

Imagine o prejuízo para o meio ambiente e nossa saúde.

²³ Disponível em:

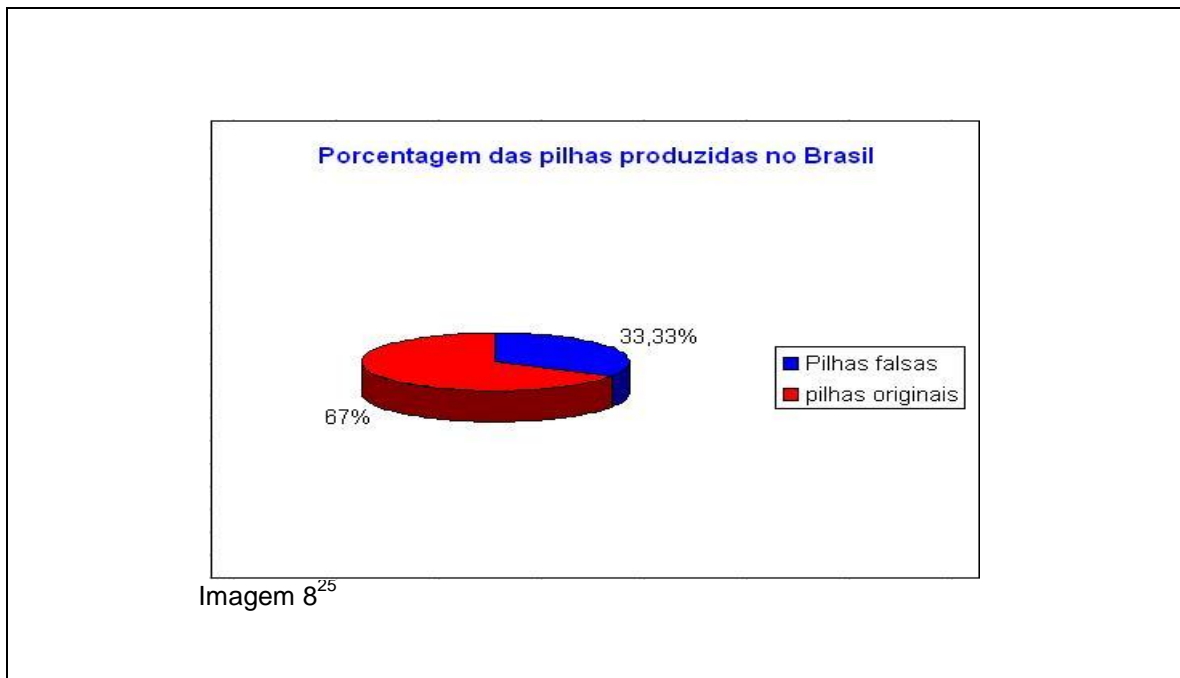
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/galerias/imagem/0000000748/0000012994.jpg>. Acesso em: 05 de dez de 2013.

²⁴ Texto elaborado com base em: **Brasil produz quatro mil toneladas de lixo eletrônico por hora**. Disponível em: <http://www.metodista.br/rroonline/noticias/saude/pasta-1/brasil-produz-quatro-mil-toneladas-de-lixo-eletronico-por-hora>. Acesso em: 02 de nov de 2013.

Professor:

- ❖ Solicite que cada aluno traga um tipo de bateria;
- ❖ Faz-se necessário a utilização de balança para a pesagem dos dispositivos.

O gráfico abaixo demonstra a porcentagem de pilhas falsas (piratas) e originais produzidas no Brasil. A partir das informações apresentadas, solucione as atividades propostas.



a) O Censo de 2010 mostra que Moreira Salles tinha 12 606 Habitantes. Supomos que o consumo seja na mesma porcentagem apresentada no gráfico. Quantas pessoas em nosso município fazem uso de pilhas falsas e quantas fazem uso das pilhas originais?

²⁵ Disponível em:
<http://estudoobjetos2007.pbworks.com/w/page/19323533/Eduardo%20Sudbrack%20Lopes>.
Acesso em: 1º dez de 2013.

b) O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias usadas, estabelece através da Resolução nº 257, que a partir de 1º de janeiro de 2001, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir:

- Com até 0.010% em peso de mercúrio;
- Com até 0,015% em peso de cádmio;
- Com até 0,200% em peso de chumbo;
- Com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniatura e botão.

✓ Com base nos dados acima e analisando o peso da bateria/pilha que você trouxe para a aula, calcule o peso máximo que cada componente pode ter neste dispositivo.

Bateria/Pilha Peso	PESO MÁXIMO DE:		
	Mercúrio	Cádmio	Chumbo

ATIVIDADE 10



CALCULANDO OS BENEFÍCIOS DO PROJETO

Imagem 9²⁶

Há diversas formas de cuidarmos do meio ambiente, uma delas é reciclando materiais que são descartados diariamente em nossa casa. As pilhas e baterias, em nosso município, ainda não tem um local adequado para descarte. Agora que já sabemos o prejuízo que tais dispositivos trazem para o ambiente e para nossa saúde, podemos realizar algumas atividades que possa contribuir na conscientização das pessoas do nosso município e diminuir o impacto ambiental.

- ✓ Vamos fazer uma campanha para recolher o maior número de dispositivos possível. Assim cada equipe ficará encarregada de trazer de suas casas pilhas e baterias que não são mais utilizadas, bem como recolher de vizinhos, parentes e amigos. Os dispositivos recolhidos deverão ser colocados em locais escolhidos por cada equipe. Após uma semana, o grupo deverá verificar a quantidade de materiais recolhidos preenchendo a tabela.

²⁶ Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=38681>
Acesso em: 1º dez de 2013.

a) Distribuem no quadro abaixo a quantidade de dispositivos que o grupo recolheu.

Baterias	Pilhas Secas	Pilhas Alcalinas	Pilhas Recarregáveis	Outras

b) Agora construam um histograma apresentando os dados acima.

c) A partir do disposto pelo CONAMA na Resolução nº 257 que estabelece no Art. 5º, a partir de 1º de janeiro de 2000, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir:

I - com até 0,025% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

II - com até 0,025% em peso de cádmio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

III - com até 0,400% em peso de chumbo, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

IV - com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão.

Art. 6º A partir de 1º de janeiro de 2001, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deverão atender aos limites estabelecidos a seguir:

I - com até 0,010% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

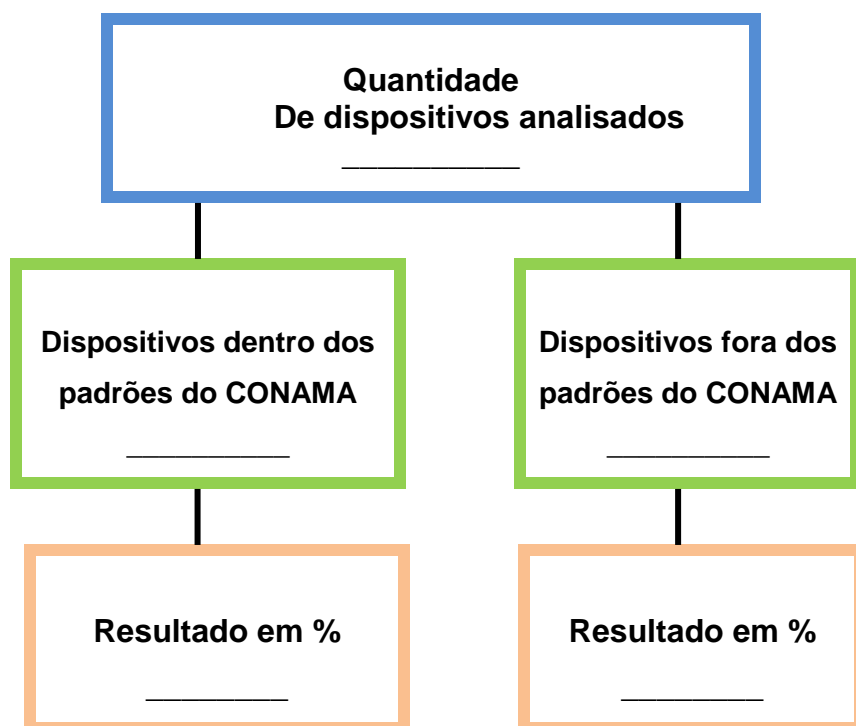
II - com até 0,015% em peso de cádmio, quando forem dos tipos alcalina-manganês e zinco-manganês;

III - com até 0,200% em peso de chumbo, quando forem dos tipos alcalina-manganês e zinco-manganês.

Art. 13. As pilhas e baterias que atenderem aos limites previstos no art. 6º poderão ser dispostas, juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados.

Parágrafo único. Os fabricantes e importadores deverão identificar os produtos descritos no caput deste artigo, mediante a aposição nas embalagens e, quando couber, nos produtos, de símbolo que permita ao usuário distingui-los dos demais tipos de pilhas e baterias comercializados.

d) Verifiquem quantos dispositivos estão dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA. Apresentem os resultados no organograma.



e) Reflita sobre os resultados encontrados e registre suas considerações.

REFLEXÃO

Já discutimos os prejuízos que as pilhas e baterias causam ao meio ambiente ao serem descartadas incorretamente. Agora imagine que uma grande parte da produção anual de pilhas e baterias brasileiras podem estar sendo descartadas incorretamente.

SOCORRO!!!!!!



Imagem 10²⁷

²⁷Disponível em:

http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar_aula&aula=35950&secao=espaco&request_locale=es. Acesso em: 1º dez de 2013.

ATIVIDADE 11



CUIDANDO DO MEIO AMBIENTE

Imagem 11²⁸

Esta atividade de conscientização se passa por dois momentos.

Primeiro momento:

- ❖ Os alunos devem se organizar em equipes para confecção de cartazes informando sobre os riscos do descarte incorreto que as pilhas e baterias trazem para o meio ambiente e a saúde.
- ❖ Confecção de cartazes incentivando a reciclagem de pilhas e baterias.
- ❖ Cada grupo deverá escolher um local onde serão expostos os cartazes.

Segundo momento:

- ❖ Distribuição dos alunos em grupo

²⁸Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/biologia/noticias/42607/alunos-arrecadam-mais-de-uma-tonelada-de-materiais-reciclaveis>. Acesso em: 21 de out de 2013.

- ❖ Organização de comissão de alunos para dialogar com lideranças do município, a fim de encontrar parceiros para a atividade que é estabelecer pontos de coleta de pilhas e baterias (papa pilhas);

- ❖ Organizar entrevista com o prefeito municipal a fim de verificar quais encaminhamentos poderão ser dados aos dispositivos recolhidos.

REFERÊNCIAS:

CONAMA – **Resolução nº 257 de 30 de junho de 1999** – Diário Oficial da União: Brasília, 22 de julho de 1999.

Imagem 1

Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/galerias/imagem/0000000767/0000007627.jpg>.

Acesso em: 1º dez de 2013.

Imagem 2

Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=41500>

Acesso em: 08 de out. de 2013.

Imagem 3

Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=40580>.

Acesso em: 08 de out. de 2013.

Imagem 4

Disponível em:

<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/pilhas-caseiras.htm>

Acesso em: 05 de dez de 2013.

Imagem 5

Disponível em:

<http://alquimistaspontocom.blogspot.com.br/2010/09/intrigante-quais-baterias-e-pilhas-sao.html>.

Acesso em: 29 de out de 2013.

Imagem 6

Disponível em:

http://professordigital.files.wordpress.com/2010/01/celular_na_escola.jpg.

Acesso em 05 de dez de 2013.

Imagem 7

Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/galerias/imagem/0000000748/0000012994.jpg>.

Acesso em: 05 de dez de 2013.

Imagem 8

Disponível em:

<http://estudoobjetos2007.pbworks.com/w/page/19323533/Eduardo%20Sudbrack%20Lopes>.

Acesso em: 1º dez de 2013.

Imagem 9

Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=38681>

Acesso em: 1º dez de 2013.

Imagem 10

Disponível em:

http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?pagina=espaco%2Fvisualizar_aula&aula=35950&secao=espaco&request_locale=es.

Acesso em: 1º dez de 2013.

Imagem 11

Disponível em:

<http://www.portaleducacao.com.br/biologia/noticias/42607/alunos-arrecadam-mais-de-uma-tonelada-de-materiais-reciclaveis>.

Acesso em: 21 de out de 2013.

Texto1

DESCARTE DE PILHAS E BATERIAS PERIGO REAL. Fábio Ferrão [Artigos - Crônicas](#) Disponível em: www.birdwatcher.com.br. Acesso em: 06 de set de 2013.

Texto2

EXPLORANDO A CAPACIDADE DE ENERGIA DAS PILHAS E BATERIAS. Texto extraído em: **Navegando...** Boletim Eletrônico do BXC.B. Nº 442 – 17 de maio de 2009. Disponível em: <http://www.sarmento.eng.br/Boletim/atdx442.pdf>. Acesso em: 1º dez de 2013.

Texto3

EXPANSÃO DA TELEFONIA MÓVEL. Texto extraído em: A nova vida dos celulares. Disponível em: <http://horizontegeografico.com.br/exibirMateria/477>. Acesso em 1º dez de 2013.

Texto4

BATERIA DE CELULAR – PERIGO PARA O MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.torpedosmsgratis.com.br/reciclagem-celular-bateria>. Acesso em 1º dez de 2013.

Texto5

FABRICANTES DE CELULAR RECICLAM. Texto elaborado com base em: Fabricantes de celular reciclam. Disponível em: <http://www.torpedosmsgratis.com.br/reciclagem-celular-bateria>. Acesso em 1º dez de 2013.

Texto6

QUASE 5 TONELADAS DE CELULARES IRÃO PARA O LIXO NESTE ANO, DIZ PESQUISA. Disponível em: <http://www.dgabc.com.br>. Acesso em: 05 DE DEZ DE 2013.

Texto7

GERAÇÃO CABEÇA BAIXA: JOVENS ESTÃO CONECTADOS CADA VEZ MAIS CEDO. Disponível em:

http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/tecnologia/2013/08/20/interna_tecnologia,383395/geracao-cabeca-baixa-jovens-estao-conectados-cada-vez-mais-cedo.shtml. Acesso em: 30 de ago de 2013.

Texto 8

CONSEQUÊNCIAS DA PIRATARIA. Texto elaborado com base em: **Brasil produz quatro mil toneladas de lixo eletrônico por hora.** Disponível em: <http://www.metodista.br/rroonline/noticias/saude/pasta-1/brasil-produz-quatro-mil-toneladas-de-lixo-eletronico-por-hora>. Acesso em: 02 de nov de 2013.

Anexos

SLIDE 01

VOCÊ SABE O QUE SÃO

PILHAS E BATERIAS?

São geradores elétricos que compõem a classe de geradores químicos, porque são capazes de transformar energia química em energia elétrica.

Normalmente utilizamos uma grande variedade de instrumentos movidos a pilha e baterias. Esses pequenos dispositivos tem grande importância na vida cotidiana do homem. Você já pensou se eles não existissem?

Apesar da utilidade desses dispositivos, são poucas as pessoas que conhecem especificidades das pilhas e baterias, tais como: o que são? Sua função? Como funcionam? Os benefícios e prejuízos que trazem ao homem; entre outros questionamentos. Então vamos observar e refletir atentamente sobre o slides a seguir para que possamos conhecer um pouco mais sobre esses imprescindíveis instrumentos para a vida do homem.

Podem ser classificadas em:

Primárias: não recarregáveis;

Secundárias: recarregáveis.

PRIMÁRIAS:

- **SECAS DE LECLANCHÉ** (pilhas comuns ou pilhas ácidas): Esse tipo de pilha é indicada para equipamentos que necessitam de descargas leves e contínuas, tais como: controle remoto, relógio de parede, brinquedos.



- **Alcalinas**: Duram mais que as ácidas, geralmente oferecem de 50 a 100% mais energia que uma pilha comum. São indicadas para aparelhos que exigem descargas rápidas e mais intensas, tais como rádios, aparelhos de CD/DVD e MP3 portáteis, lanternas, câmaras fotográficas digitais.



- de LÍCIO/DIÓXIDO DE MANGANÊS:

São leves e originam uma grande voltagem (cerca de 3 a 4 V), por isso são mais utilizadas em instrumentos pequenos como relógios e calculadoras.



SECUNDÁRIAS

- Bateria de automóveis;



- Bateria de celular.



FORMATOS E NOMENCLATURAS

No Brasil, os formatos e as nomenclaturas das pilhas são designados pelo Instituto Nacional Americano de Padrões (ANSI).

OS FORMATOS MAIS UTILIZADOS SÃO:

AA ou 2A: é a mais comum, tem tamanho médio;



AAA ou 3A: é a conhecida pilha palito, é a menorzinha;



C: tem formato médio;



D: formato grande.



CURIOSIDADE

A pilha Duracell é uma das mais utilizadas e adota as letras **A**, **C**, **D** e o formato 9v. É uma bateria de 6 pilhas **AAA** reunidas em um único invólucro.



REFERÊNCIAS - IMAGENS

Imagem 1

Disponível em: <http://www.culturamix.com/cultura/curiosidades/pilhas>. Acesso em 06 de dez de 2013.

Imagem 2

Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Pilha_alcalina. Acesso em 06 de dez de 2013.

Imagem 3

Disponível em: <http://www.solostocks.com.br/venda-produtos/otros-produtos-medicina-saude/bateria-de-litio-ref-cr123a-de-3v-para-usar-nos-estetoscopio-eletronico-meditron-welch-allyn-e-otros-aparelhos-1307039>. Acesso em 06 de dez de 2013.

Imagem 4

Disponível em: <http://autos.culturamix.com/noticias/cuidados-com-a-bateria-do-seu-carro>. Acesso em 06 de dez de 2013.

Imagem 5

Disponível em: <http://www.45graus.com.br/detento-flagrado-com-baterias-de-celular-dentro-do-chinelo.geral,100893.html>. Acesso em 06 de dez de 2013.

Imagem 6

Disponível em: <http://corridaexplore11jun2011.blogspot.com.br/2011/09/corrida-noturna-sesc-sorocaba-03-set.html>. Acesso em 25 de nov de 2013.

Imagem 7

Disponível em: <http://blogytboard.com.br/wp-content/uploads/2011/06/duracellaaa>. Acesso em 25 de nov de 2013.

Imagem 8

Disponível em: <http://produto.mercadolivre.com.br/MLB-523706594-pilha-panasonic-alkalino-alkaline-usado-tamanho-medio-l-JM>. Acesso em: 06 de dez de 2013.

Imagem 9

Disponível em: <http://www.magazineluiza.com.br/portaldalu/diferencas-entre-as-pilhas/10831/>. Acesso em: 06 de dez de 2013.

Imagem 9

Disponível em: <http://www.havenaeletronicos.com.br/pilha-duracell-stcod000539-p-93.html?osCsid=47914e8f256aad1ebdb61ba3a744f916>. Acesso em: 06 de dez de 2013.

REFERÊNCIA - TEXTO

Publicado por Talita A. Anjos. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/fisica/pilhas-baterias-1.htm>. Acesso em: 09 de set de 2013.

SLIDE 02

VOCÊ SABIA QUE?

VOCE SABIA QUE?

- ✓ as pilhas e baterias contêm metais pesados, como mercúrio, níquel, cádmio etc., e seus compostos?

E QUE

- ✓ essas substâncias são altamente tóxicas e de efeito cumulativo no organismo?

**OBSERVE OS PRINCIPAIS EFEITOS
À SAÚDE DEVIDO A ALGUNS
METAIS PRESENTES NAS PILHAS
E BATERIAS**

- ✓ Câncer;
- ✓ Disfunções digestivas;
- ✓ Problemas pulmonares e no sistema respiratório.
- ✓ Anemia;
- ✓ Disfunção renal;
- ✓ Dores abdominais (cólica, espasmo, rigidez);
- ✓ Encefalopatia (sonolência, distúrbios mentais, convulsão, coma);
- ✓ Neurite periférica (paralisia);
- ✓ Problemas pulmonares;
- ✓ Teratogênico;
- ✓ Lesões e irritações na pele;

- ✓ Efeitos cardíacos;
- ✓ Lesões nasais e perfuração do septo e na pele;
- ✓ Distúrbios no fígado e rins, podendo ser letal;
- ✓ Elevação da pressão arterial;
- ✓ Distúrbios gastrintestinais (com hemorragia);
- ✓ Congestão, inapetência, indigestão;
- ✓ Dermatite;
- ✓ Inflamação na boca e lesões no aparelho digestivo;
- ✓ Outros.

E, ENTÃO??

É PREOCUPANTE????

**O QUE PODEMOS FAZER PARA
EVITAR TAIS DANOS?**

Agora que já discutimos alguns prejuízos que as pilhas e baterias trazem à nossa saúde, vamos investigar o que ocorre com o meio ambiente, pois sabemos que os materiais despejados na natureza provocam prejuízos imensos, uma vez que estes levam determinado tempo para se decomporem, então:

Pesquise e discuta com os colegas quanto tempo leva para pilhas e baterias se decomporem na natureza e os prejuízos que causam ao ambiente.

REFERÊNCIA

Efeitos causados à saúde retirado da tabela apresentada por REIDLER, Nívea Maria Veja Longo. Impactos Ambientais e Sanitários causados por descarte inadequado de pilhas e baterias usadas. **Revista Limpeza Pública**, n. 60, p. 21-26. Disponível em: <http://www.ablp.org.br/acervoPDF/edicao60.pdf>. Acesso em: 20 de out de 2013.

CUIDANDO DO MEIO AMBIENTE

Devido ao grande prejuízo que o descarte incorreto de pilhas e baterias causa ao meio ambiente, é aprovada a Resolução nº 257/99.

**Vamos conhecer o que determina
essa Resolução no texto
“COLETA SELETIVA”**

Considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado das pilhas e baterias usadas e a necessidade de disciplinar o descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado (coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final) de pilhas e baterias usadas, a Resolução nº 257/99 do CONAMA resolve em seu artigo primeiro:

"As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessário ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que os contenham integrados em sua estrutura de forma não substituível,

após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem diretamente, ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequado".

**E ENTÃO,
VAMOS COLABORAR COM
MEIO AMBIENTE?**



REFERÊNCIA – IMAGEM

Disponível em:
<http://ciencias.colband.net.br/category/feira-de-ciencias/page/2/>. Acesso em 29 de out de 2013.

REFERÊNCIA – TEXTO

Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br>. Acesso dia 30 de ago de 2013.