



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ.

**Roberto Requião**  
Governador

Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA

**Luiz Eduardo Cheida**  
Secretário de Estado

Coordenadoria de Resíduos Sólidos - CRES

**Laerty Dudas**  
Coordenador

**Ficha Técnica:**

- Oliva Pacheco Vasconcellos - *Socióloga, Assessora Técnica CRES*
- Juliana T. Rissi - *estagiária Química Ambiental - CEFET-PR*
- Luciana G. Casagrande - *estagiária Farmácia - PUC-PR*
- Eimmy M. dos Santos - *estagiária Química Ambiental - CEFET-PR*
- William Bill - *estagiário Design Gráfico - PUC-PR*

**Apoio:**



Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná -SEMA

R. Desembargador Motta, 3384 - CEP 84430-200 - Curitiba - PR  
site: [www.pr.gov.br/sema](http://www.pr.gov.br/sema) - e-mail: [desperdiciozero@sema.pr.gov.br](mailto:desperdiciozero@sema.pr.gov.br)

CONAMA 275/01  
Cores Internacionais



ORGÂNICO



PAPEL



METAL



PLÁSTICO



VIDRO



MADEIRA



PERIGOSOS



SAÚDE



RADIOATIVO



MISTURA

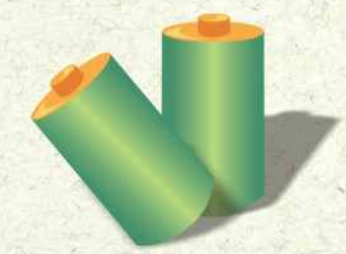


PILHAS/BATERIAS



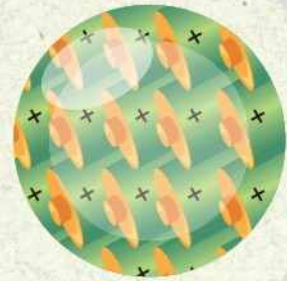
# DESPERDÍCIO ZERO

PROGRAMA DA SECRETARIA DE ESTADO DO  
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS



CONAMA 257/99 e 263/99  
PILHAS E BATERIAS.

## Informativo sobre Pilhas e Baterias



**PILHAS E BATERIAS**

[desperdiciozero@sema.pr.gov.br](mailto:desperdiciozero@sema.pr.gov.br)

# COMBATA A PILHA IRREGULAR

- 800 milhões de pilhas originais são comercializadas anualmente no Brasil.
- O mercado ilegal injeta mais 400 milhões de pilhas irregulares (falsas).

### Parceria:

**abnce**  
Associação Brasileira da  
Indústria Elétrica e Eletrônica.

**SEATONAC**

**Panasonic**

**DURACELL**

**Energizer**



**NÃO SE ENGANE!**

A pilha irregular tem apenas  
15% da carga da pilha original.



Vale a pena  
correr esse risco



- AS PILHAS ORIGINAIS NÃO UTILIZAM O MERCÚRIO.  
mercúrio: substância responsável por doenças degenerativas.

- LEGISLAÇÃO:  
CONAMA 257/99  
CONAMA 263/99

## APRESENTAÇÃO



O **Programa Desperdício Zero** foi criado pelo Governo do Estado do Paraná, através da **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA**, visando principalmente a **eliminação de todos os lixões** existentes e a **redução dos resíduos gerados** no Estado.

O Programa aborda aspectos fundamentais como: acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, os quais estão ligados diretamente ao saneamento ambiental. Tais aspectos, através de um **Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos (GIRS)**, devem ser implementados para a obtenção de resultados positivos em termos de saúde pública e qualidade de vida.

A Política de resíduos sólidos no Estado do Paraná, objetiva:

- Mudanças de atitude e de hábitos de consumo;
- Minimização da geração de resíduos;
- Combate ao desperdício;
- Incentivo à reutilização dos materiais;
- Reaproveitamento de materiais através da reciclagem.

O **Programa Desperdício Zero** conta com uma centena de instituições parceiras, que constituem os Fóruns Setoriais por tipo de resíduos. Estes fóruns, estabelecem propostas e ações para os diferentes resíduos gerados nos municípios.

A **SEMA**, oferece o presente material contendo informações técnicas, curiosidades e dicas sobre cada tipo de resíduo, o qual poderá ser utilizado em capacitações e treinamentos nos municípios, trabalhos escolares, e principalmente como veículo de informação à toda a população.

Dê a sua colaboração e mãos à obra!

Vamos melhorar o Paraná!

**Luiz Eduardo Cheida**  
Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.



Discussão sobre a Campanha de Pilhas e 1º Seminário de Combate à Pirataria - Brasília/DF - 2005.

## DIVISÃO DOS FÓRUNS DO DESPERDÍCIO ZERO



**História da Pilha**  
Definição

pág. 04

**Principais Tipos**  
Reciclagem de Pilhas e Baterias

pág. 05

**Processo Pirometalúrgico**

**Processo Hidrometalúrgico**  
Reciclagem de baterias recarregáveis  
Produtos obtidos da reciclagem

pág. 06

**Riscos do Cádmiio à saúde**  
Pilhas e baterias a serem devolvidas  
Simbologia

pág. 07

pág. 08

**Riscos do mercúrio à saúde**  
Pilhas irregulares

pág. 09

**ABINEE**  
Tratamento especial

pág. 10

**Principais diferenças**

pág. 11

**Legislação**

pág. 12

**Informativo sobre Pilhas**  
Informativo sobre Coleta Seletiva

pág. 13 e 14



## 1. HISTÓRIA DA PILHA

• **Luigi Galvani - 1786 (físico e médico italiano);**

Realizou experiência da ação da eletricidade sobre o sistema nervoso. A partir da perna de uma rã que havia pendurado num guincho de bronze seguro a um poste de ferro durante uma tempestade, observou que a faísca elétrica a fazia saltar, concluindo que, para se obter eletricidade eram necessários dois metais diferentes e um pedaço de carne.

• **Alessandro Volta - 1800 (físico italiano);**

Contestou experiência de Galvani, e concluiu que para produzir eletricidade, eram necessários dois metais e um líquido que contenham íons.

Construiu sua pilha utilizando disco de cobre e zinco sobrepostos intercalados por feltros embebidos em ácido sulfúrico.

## 2. DEFINIÇÃO

**Pilhas** podem ser definidas como geradores químicos de energia elétrica, constituídos unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjados de maneira a produzir energia elétrica. Tecnicamente, a unidade geradora básica é chamada de pilha. Em muitos casos práticos, a tensão fornecida por uma pilha é insuficiente para operar os equipamentos, de forma que duas ou mais são associadas em série, formando conjunto, daí o nome bateria.

**Bateria** é um conjunto de pilhas agrupadas em série ou paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente.

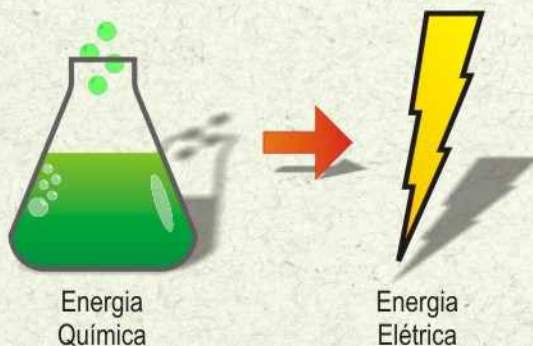
• **George Leclanché - 1868 (eng. francês);**

A pilha por ele inventada, tinha eletrólito líquido composto por uma solução forte de cloreto de amônio. O eletrodo negativo era uma placa de zinco e o positivo um bastão de carvão inserido em um tubo poroso contendo também carvão esmagado e bióxido de manganês (que funcionava como despolarizante).

• **Carl Gassner- 1886 (cientista alemão);**

Lança a primeira pilha seca. Nela o zinco aparece como recipiente além de ser o pólo negativo. As pilhas secas da atualidade derivam em sua maioria da pilha de Gassner, que aperfeiçoou a pilha de Leclanché, substituindo a solução eletrolítica por uma pasta úmida.

Transformação de energia química em elétrica:



A Pilha é uma  
"MINI-USINA ELÉTRICA"



## 3. PRINCIPAIS TIPOS

DE PILHAS E BATERIAS E SEUS USOS

TIPO DE BATERIA	PRINCIPAIS USOS
Níquel hidreto metálico (recarregáveis)	utilizadas por celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebook;
Chumbo Ácido (recarregáveis)	indústrias, automóveis, filmadoras;
Íon de Lítio (recarregáveis)	utilizadas em celulares e notebook;
Níquel-cádmio (recarregáveis)	telefone sem fio, barbeador e outros aparelhos que usam pilhas e baterias recarregáveis;
Óxido de Mercúrio	instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle;
Lítio	equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios, computadores, notebook, videocassete;
Zinco- Ar	utilizadas em aparelhos auditivos;
Alcalinas (alcalina-manganês)	utilizadas em rádios, gravadores, brinquedos, lanternas, entre outros.
Zinco- Carbono (pilhas secas)	

## 4. RECICLAGEM DE PILHAS E BATERIAS

Têm sido realizadas pesquisas de modo a desenvolver processos para reciclar as baterias usadas ou, em alguns casos, tratá-las para uma disposição

segura, mas para o desenvolvimento destes processos é fundamental o conhecimento da composição destes materiais.



Os processos de reciclagem de pilhas e baterias podem seguir três linhas distintas: a baseada em operações de tratamento de minérios, a hidrometalúrgica ou a pirometalúrgica. Algumas vezes estes processos são específicos para reciclagem de pilhas, outras vezes as pilhas são recicladas juntamente com outros tipos de materiais.

Apesar de serem constituídas por metais pesados perigosos as baterias de Ni-Cd são recicláveis, mas muitas vezes são recuperadas separadamente.



A reciclagem de baterias de Ni-Cd nem sempre se apresentou economicamente favorável devido à constante flutuação do preço do cádmio, assim ainda se estudam alternativas para a reciclagem visando melhorar os processos existentes ou ainda criar novos.

Assim como no caso geral de pilhas e baterias, existem dois métodos estudados para a reciclagem desse tipo de bateria:

#### 4.1. PROCESSO PIROMETALÚRGICO

Inicia-se com a desmontagem da bateria separando a carcaça, as pilhas e circuito eletrônico, após desmontagem as pilhas são encaminhadas aos fornos para a extração de compostos orgânicos e em seguida para destilação.

Na destilação o cádmio é evaporado, condensado



I - seguindo a rota pirometalúrgica e;  
II - seguindo a rota hidrometalúrgica.

Até o momento não foi possível o desenvolvimento de um processo economicamente viável utilizando a rota hidrometalúrgica. Assim, os processos de reciclagem atualmente empregados são baseados na rota pirometalúrgica de destilação do cádmio.

Resumindo, a reciclagem de baterias de Níquel-cádmio, quando pequenas, normalmente utilizadas em telefone sem fio, não é economicamente viável e devem ser destinadas em aterros classe I. A reciclagem aplica-se em pilhas de grande porte, da qual pode-se extrair o cádmio.

e depois solidificado em barras que são vendidas aos fabricantes de pilhas e baterias.

A escória do forno são resíduos de aço e níquel que são encaminhados para siderúrgicas para serem utilizados na produção de aço inoxidável.



#### 4.2. PROCESSO HIDROMETALÚRGICO

As baterias são desmontadas para separar as carcaças, o circuito e as pilhas.

As pilhas são trituradas e dissolvidas em meio ácido, após é realizada uma extração dos solventes, seguida de precipitação.

#### 5. RECICLAGEM DAS BATERIAS RECARREGÁVEIS

Os resíduos de baterias de chumbo ácido possuem valor agregado, tornando a reciclagem economicamente viável.

O processo de reciclagem de chumbo é realizado através da fusão do chumbo em fornos. Durante o processo são adicionados produtos para redução dos óxidos do metal. A etapa seguinte é o refino onde os procedimentos e processos irão depender da aplicação do produto final, podendo ser uma liga de chumbo ou chumbo refinado livre de contaminantes.



Caixa de coleta, destina-se ao recolhimento de baterias de chumbo - ácido.

#### 6. PRODUTOS OBTIDOS A PARTIR DA RECICLAGEM

Os principais produtos comercializados a partir do processo de recuperação são:

- Cádmio metálico; com pureza superior à 99,95%, que é vendido para as empresas que produzem baterias;
- Óxidos metálicos;

- Cloreto de cobalto;
- Chumbo refinado e suas ligas;
- Resíduos contendo aço e níquel utilizados em siderúrgicas;
- Níquel e ferro utilizados na fabricação de aço inoxidável.

Fonte: ABINEE, 2005.



## 7. RISCOS DO CÁDMIO À SAÚDE

O cádmio é um elemento de vida biológica longa (10 a 30 anos) e de lenta excreção pelo organismo humano. O órgão alvo primário nas exposições ao cádmio a longo prazo é o rim. Os efeitos tóxicos provocados por ele compreendem principalmente distúrbios gastrointestinais, após a ingestão do agente químico. Ele se acumula principalmente nos rins, no fígado e nos ossos, podendo levar à disfunções renais e osteoporose. A inalação de doses elevadas produz intoxicação aguda, caracterizada por pneumonite e edema pulmonar.

O homem expõe-se ao cádmio pelo contato com pilhas e baterias, além de esmaltes e tinturas têxteis, fotografia, litografia e pirotecnia, estabiliza-

dor plástico, fabricação de semicondutores, células solares na fabricação de ligas, varetas para soldagens, varetas de reatores, fabricação de tubos para TV, pigmentos, contadores de cintilação, retificadores e lasers.

Os efeitos prejudiciais à saúde associados à exposição ao cádmio começaram a ser divulgados na década de 40, mas a pesquisa sobre seus efeitos aumentou bastante na década de 60 com a identificação do cádmio como o principal responsável pela Doença itai-itai. Essa doença atingiu mulheres japonesas que tinham sua dieta contaminada por cádmio.

Fonte: Ambiente Brasil, 2005.

## 8. RISCOS DO MERCÚRIO À SAÚDE

O mercúrio e seus compostos são encontrados em alguns tipos de pilhas e baterias (principalmente as irregulares), aparelhos de controle (termômetros, barômetros, esfignomanômetros), tintas (pigmentos), amálgamas dentárias, na produção de cloro e soda cáustica (eletrolise), em equipamentos elétricos e eletrônicos (baterias, retificadores, relés, interruptores, entre outros), fungicidas (preservação de madeira, papel, plásticos etc), lâmpadas de mercúrio (em torno de 15 miligramas), laboratórios químicos, preparações farmacêuticas, detonadores, óleos lubrificantes, catalisadores e na extração de ouro.

O mercúrio é facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou em poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A ingestão ocasional do mercúrio metálico na forma líquida não é considerada grave,

porém quando inalado sob a forma de vapores aquecidos é muito perigoso. A exposição ao mercúrio pode ocorrer ao se respirar ar contaminado, por ingestão de água e comida contaminada e durante tratamentos dentários. Esse metal demonstra afinidade por tecidos como células da pele, cabelo, glândulas sudoríparas, glândulas salivares, tireóide, trato gastrointestinal, fígado, pulmões, pâncreas, rins, testículos, próstata e cérebro.

A exposição a elevadas concentrações desse metal pode provocar febre, calafrios, dispnéia e cefaléia, durante algumas horas. Sintomas adicionais envolvem diarreia, câibras abdominais e diminuição da visão. Casos severos progridem para edema pulmonar, dispnéia e cianose.

Fonte: Ambiente Brasil, 2005.



## 9. PRODUÇÃO NACIONAL

Segundo a ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica), no Brasil, são produzidas 800 milhões de pilhas.



## SIMBOLOGIA PARA DESCARTE DE PILHAS



Pilhas e baterias de uso doméstico.

Chumbo ácido/ Níquel-cádmio:

Este material não pode ser disposto no lixo doméstico.



Simbologia de reciclagem de pilhas.

## 10. ABINEE

A ABINEE- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, representa as seguintes marcas: Duracell, Panasonic, Rayovac, Varta e Energizer.

O Grupo Técnico de Pilhas e Lanternas é constituído pelas empresas que representam as marcas: Duracell, Energizer, Eveready, Kodak, Panasonic,

Rayovac e Varta.

As empresas associadas à ABINEE investiram em pesquisa e tecnologia, afim de eliminar os metais pesados como o mercúrio e cádmio, cumprindo o determinado pela legislação em vigor. **Resolução CONAMA 257/99 e 263/99.**

### LEMBRE-SE:

- O mercado ilegal (\*) injeta mais de 400 milhões de pilhas irregulares (falsas).
- Pilhas falsificadas contêm em média apenas 15% da carga da pilha original. Em relação às substâncias tóxicas chega a apresentar até **80 miligramas de mercúrio** (substância responsável por doenças degenerativas).
- Portanto 400 milhões unidade/ano x 80mg/unidade = 32 toneladas de mercúrio dispostas no meio ambiente anualmente.
- As pilhas originais não oferecem risco à saúde e nem ao meio ambiente, depois de esgotadas elas podem ser dispostas junto com os resíduos potencialmente recicláveis.

(\*) subfaturado, ou contrabandeado, ou falsificado.

FONTE: ABINEE, 2002



Vale a pena  
correr esse risco?

## PRINCIPAIS DIFERENÇAS

A Pilha Original	A Pilha Irregular
Texto em Português com orientações sobre cuidados no uso.	Texto em outro idioma.
Identificação de importador e país de origem, quando importadas.	Sem identificação de importador e país de origem.
Símbolo orientando destinação após o uso.	Sem o símbolo orientando destinação após o uso.
Data de validade na embalagem do produto.	Sem prazo de validade.
Identificação de Normas brasileiras para o produto.	Sem as identificações de Normas brasileiras para o produto.
Obrigatoriedade de cadastro no IBAMA com importação controlada.	Não é submetida a fiscalização.
Obrigatoriedade de testes em laboratórios acreditados pelo governo.	Não possui laudos ou certificados oficiais.

COMECE NÃO DESPERDIÇANDO ESSA IDÉIA...

**PILHAS E BATERIAS**

## 11. LEGISLAÇÃO



As Resoluções do CONAMA nº 257/99 e 263/99 regulamentam a destinação final de resíduos de pilhas e baterias, devido aos impactos negativos causados no meio ambiente e ao grande risco de contaminação e estabelece que os fabricantes são responsáveis pelo tratamento final dos resíduos de seus produtos.

**Art. 1º** - As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, destinadas a quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, que as requeiram para o seu pleno funcionamento, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível deverão, após o seu esgotamento energético, ser 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 através de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

**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 do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;

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

IV. com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão. (inciso acrescido pelo CONAMA 263/99).

**Art. 13º** - 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.

*Sites Recomendados:*

<http://www.pr.gov.br/sema>

<http://www.bolsafiep.com.br>

<http://www.abinee.org.br>

<http://www.mma.gov.br>

<http://www.cempre.com.br>

<http://www.ecoterrabrasil.com.br>

<http://www.sebrae.com.br>

<http://www.ambientebrasil.com.br>

<http://www.energizer.com.br>

<http://www.duracell.com.br>

<http://www.panasonic.com.br>

<http://www.rayovac.com.br>





---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Cores Internacionais da Coleta Seletiva

### Informativo sobre Cores da Coleta Seletiva



**Azul**  
Papel, Papelão.



**Preto**  
Madeira.



**Marrrom**  
Resíduos Orgânicos.



**Amarelo**  
Metal.



**Vermelho**  
Plástico.



**Laranja**  
Resíduos Perigosos.



**Cinza**  
Resíduo geral não reciclável, misturado ou contaminado, não passível de separação.



**Roxo**  
Resíduos Radioativos.



**Verde**  
Vidro.



**Branco**  
Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde.

**Resolução**  
CONAMA 275/01,  
Cores Internacionais.



**COMECE NÃO DESPERDICANDO ESSA IDÉIA**  
e-mail: [desperdicadozero@sema.pr.gov.br](mailto:desperdicadozero@sema.pr.gov.br)