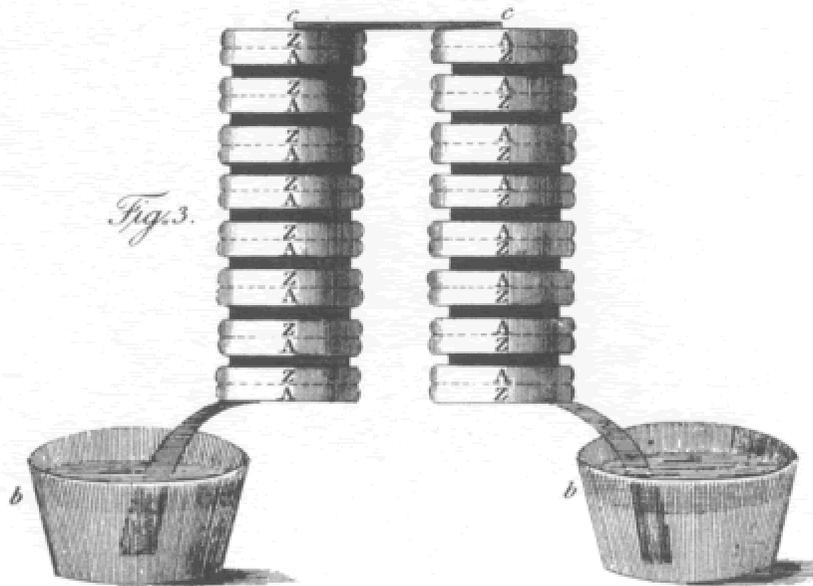


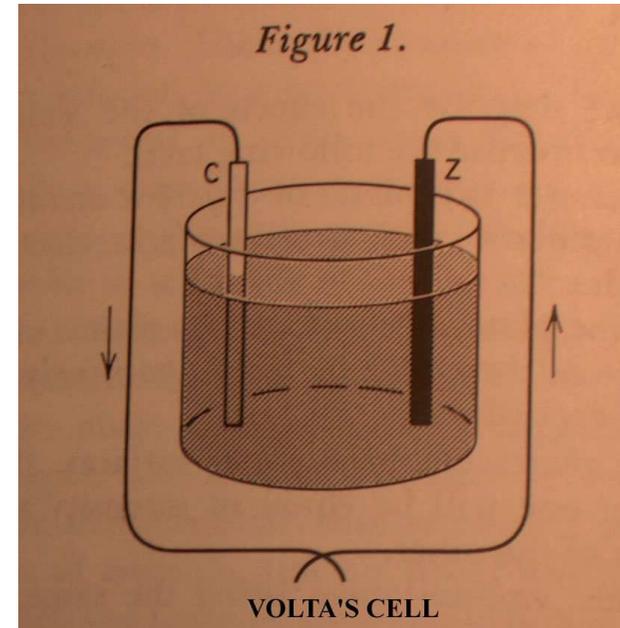
# ALESSANDRO VOLTA

and the  
electric generating cell

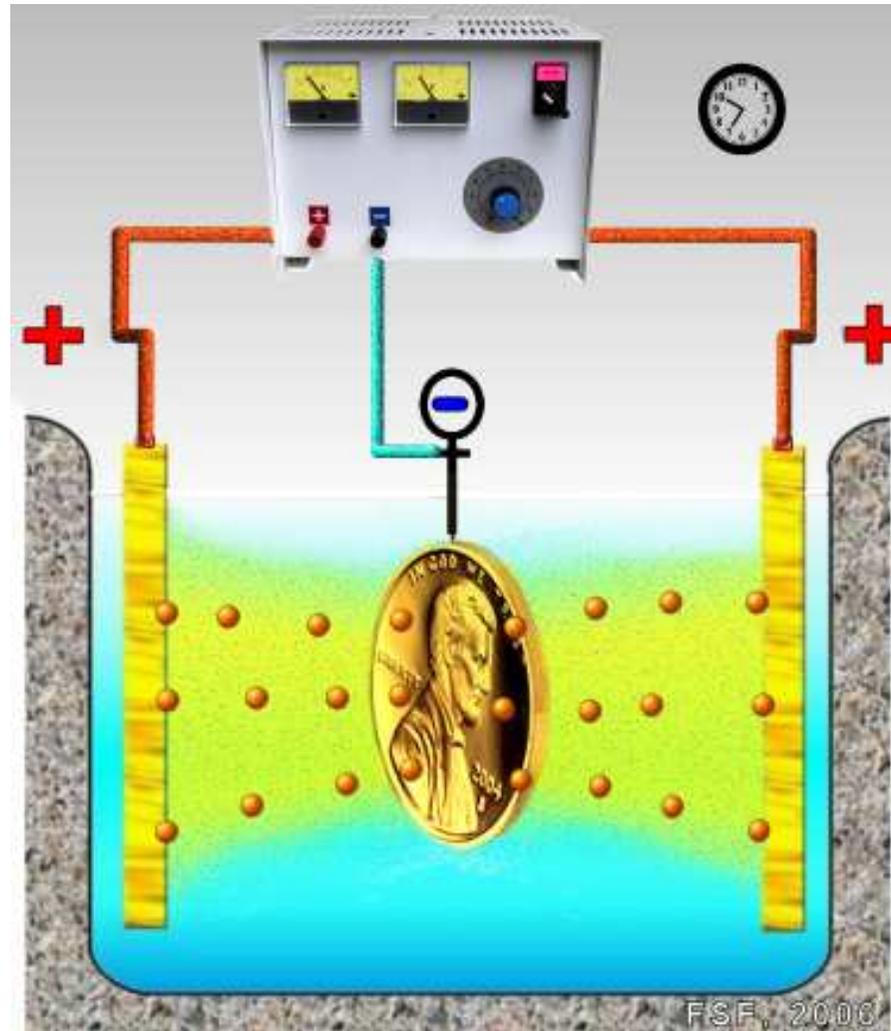
**Pilhas e  
baterias**



Volta's bi-metallic pile. From *Trans. Royal Soc.*, 1800.



# Galvanoplastia: ouro

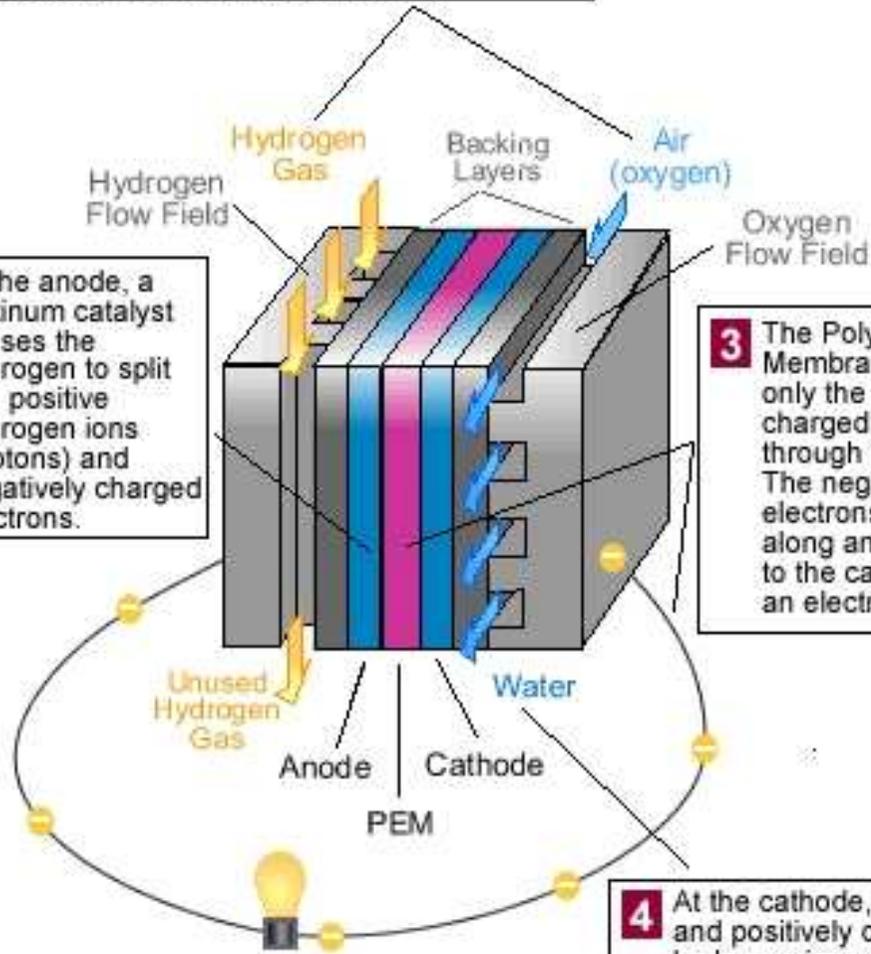


**1** Hydrogen fuel is channeled through field flow plates to the anode on one side of the fuel cell, while oxygen from the air is channeled to the cathode on the other side of the cell.

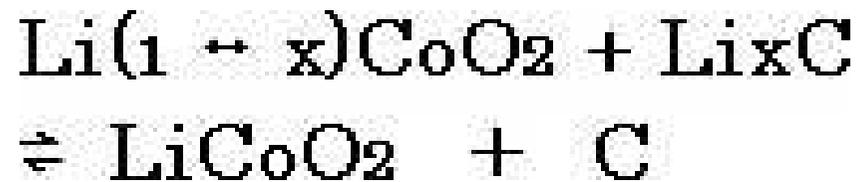
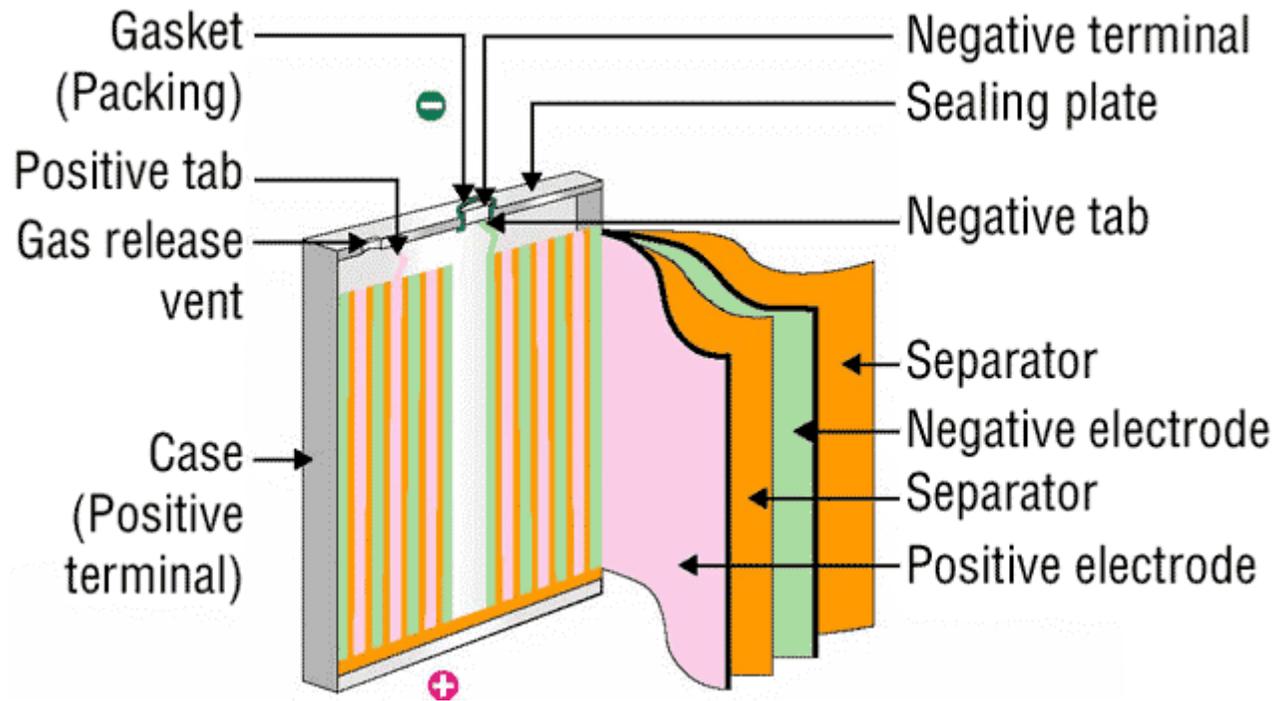
**2** At the anode, a platinum catalyst causes the hydrogen to split into positive hydrogen ions (protons) and negatively charged electrons.

**3** The Polymer Electrolyte Membrane (PEM) allows only the positively charged ions to pass through it to the cathode. The negatively charged electrons must travel along an external circuit to the cathode, creating an electrical current.

**4** At the cathode, the electrons and positively charged hydrogen ions combine with oxygen to form water, which flows out of the cell.

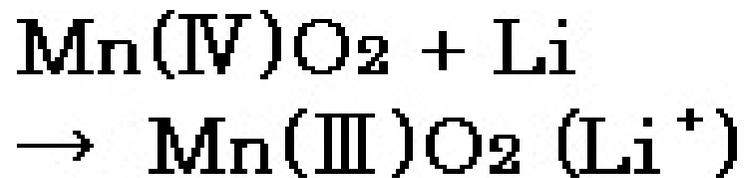
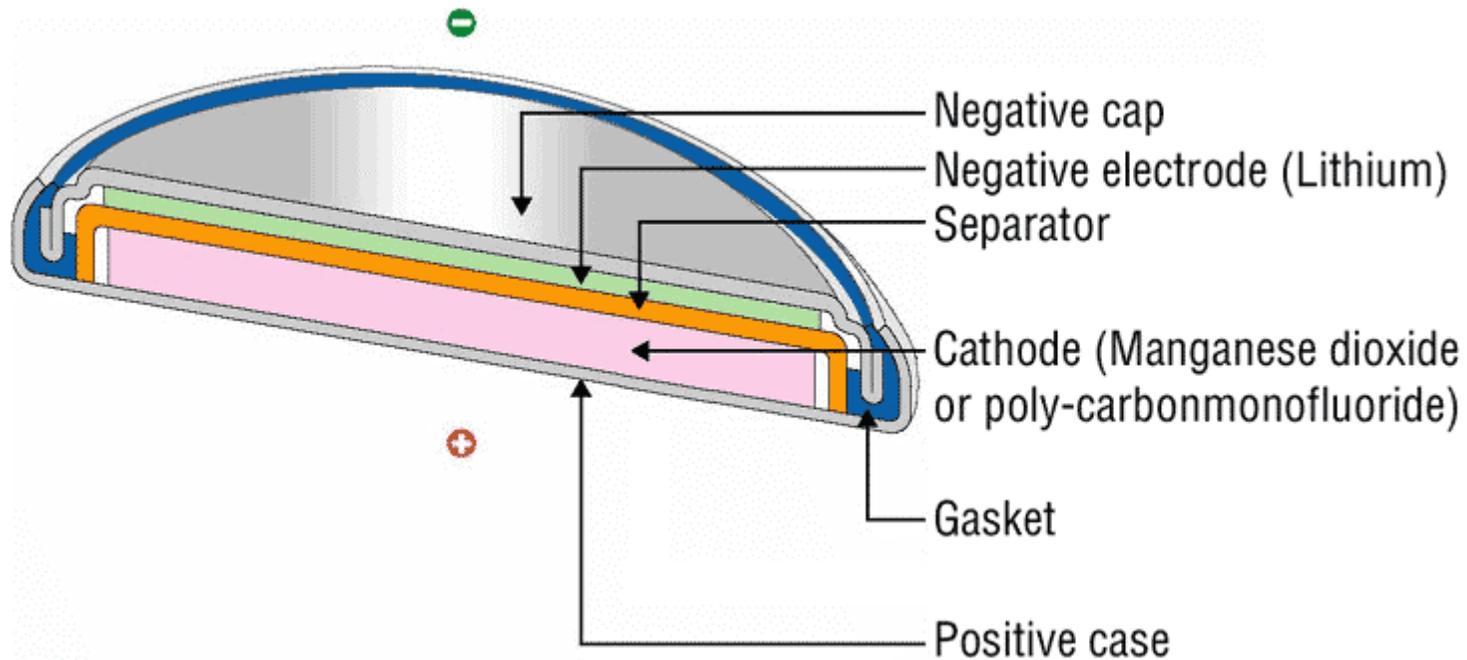


# Baterias de íons de lítio (3.7 V)



<http://www.baj.or.jp/e/knowledge/structure.html>

# Bateria de lítio (primária) (3.0V)



# Mercado

US\$ 150,00 bilhões em 2001

Baterias recarregáveis - crescimento de 57%

Pilhas AA responsáveis por 40% das vendas, e as pilhas AAA por 27% das vendas

# O que é uma bateria?

Essencialmente, uma bateria é um dispositivo que gera eletricidade através de reações químicas. As baterias têm dois pólos, um positivo(+) e outro negativo(-). Os elétrons se deslocam do pólo negativo para o pólo positivo. Se os elétrons não se deslocarem do pólo negativo para o pólo positivo, a reação química não ocorre. Isto significa que a eletricidade só é gerada quando os dois pólos estão em contato, num circuito fechado.

**Bateria:** conjunto de pilhas ou acumuladores recarregáveis interligados convenientemente (NBR 7039/87).

**Pilha:** gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão geralmente irreversível de energia química (NBR 7039/87);

**Acumulador chumbo-ácido:** acumulador no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e os das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico (NBR 7039/87);

**Acumulador elétrico:** dispositivo eletroquímico constituído de um elemento eletrólito e caixa, que armazena, sob forma de energia química a energia elétrica que lhe seja fornecida e que a restitui quando ligado a um circuito consumidor (NBR 7039/87);

**Baterias industriais:** são consideradas baterias de aplicação industrial, aquelas que se destinam a aplicações estacionárias, tais como telecomunicações, usinas elétricas, sistemas ininterruptos de fornecimento de energia, alarme e segurança, uso geral industrial e para partidas de motores diesel ou, ainda, tracionárias, tais como as utilizadas para movimentação de cargas ou pessoas e carros elétricos;

**Baterias veiculares:** são consideradas baterias de aplicação veicular aquelas utilizadas para partidas de sistemas propulsores e/ou como principal fonte de energia em veículos automotores de locomoção em meio terrestre, aquático e aéreo, inclusive de tratores, equipamentos de construção, cadeiras de roda e assemelhados;

**Pilhas e baterias portáteis:** são consideradas pilhas e baterias portáteis aquelas utilizadas em telefonia, e equipamentos eletro-eletrônicos, tais como jogos, brinquedos, ferramentas elétricas portáteis, informática, lanternas, equipamentos fotográficos, rádios, aparelhos de som, relógios, agendas eletrônicas, barbeadores, instrumentos de medição, de aferição, equipamentos médicos e outros;

**Pilhas e baterias de aplicação especial:** são consideradas pilhas e baterias de aplicação especial aquelas utilizadas em aplicações específicas de caráter científico, médico ou militar e aquelas que sejam parte integrante de circuitos eletro-eletrônicos para exercer funções que requeiram energia elétrica ininterrupta em caso de fonte de energia primária sofrer alguma falha ou flutuação momentânea.

# A Gênese das baterias

A primeira bateria foi criada em 1800 por Alessandro Volta. Para tal, Volta construiu uma pilha com camadas alternadas de zinco, cartão embebido em água salgada e prata. Este arranjo ficou conhecido como a «pilha voltaica». No século XIX, antes da invenção do gerador elétrico (que não foi aperfeiçoado antes de 1870), a célula Daniell era muito usada. A célula Daniell usava líquidos como eletrólitos (o que a tornava uma pilha molhada), e usava cobre e zinco dispostos em placas. As pilhas modernas são geralmente pilhas secas (usam sólidos como eletrólitos) e podem basear-se numa gama muito variada de elementos químicos. Para celulares, existem três tipos comuns de baterias: as NiCd, as NiMH e as de Lítio.

# Baterias de Níquel e Cádmió(NiCd)

As baterias de Níquel e Cádmió(NiCd) são umas das baterias para celulares mais comuns no mercado. Nestas baterias, o pólo positivo e o pólo negativo são arrumados juntos, o pólo positivo é coberto com hidróxido de Níquel e o polo negativo é coberto de material sensível ao Cádmió. São ambos isolados por um separador. Nas baterias NiCd, cada vez que são recarregadas o período entre os carregamentos vai encurtando. A voltagem da NiCd tende a cair abruptamente, ficando descarregadas de um momento para o outro após um período considerável de utilização.

# NiMH

As baterias de Níquel Metal Hidreto(NiMH), que usam hidrogênio no seu processo de produção de energia, nasceram nos anos 70 (Standford Ovshinsky), mas só recentemente foram redescobertas para os celulares.

A tecnologia das NiMH permite o armazenamento uma maior quantidade de energia. Tipicamente, conseguem armazenar cerca de 30% mais energia que uma NiCd de idêntico tamanho.

Não usam metais tóxicos.

Muitas destas baterias são confeccionadas com metais como o Titânio, o Zircônio, o Vanádio, Níquel e Crômio e outros metais como o Lantânio. Isto torna as baterias NiMH mais caras que as NiCd.

# Lítio

As baterias à base de íons de Lítio são as baterias mais recentes a conquistarem o mercado dos celulares. Conseguem um armazenamento muito superior de energia, aumentando consideravelmente o tempo de ação dos celulares. São também muito leves, pesando cerca de metade de uma NiCd equivalente. Apesar das baterias de Lítio serem muito caras as suas vantagens levaram a que se tornem equipamento de série para muitos modelos de celulares.

# Capacidade de uma bateria

A medida standard para a capacidade de uma bateria recarregável é o miliampere hora(mAh). Isto significa que, se a energia produzida por uma bateria é um mAh, terá produzido um milésimo de ampere durante uma hora. As baterias normais de NiCd comportam entre 500 e 650 mAh. Mas há também outros designs que permitem chegar dos 1200 aos 1500 mAh. São, no entanto, maiores, mais pesadas e mais caras.

# Ciclos Carga/Descarga

Os ciclos carga/descarga definem a vida funcional das baterias. À medida que uma bateria é carregada e descarregada, a sua capacidade sofre alterações e após um certo número de ciclos, a bateria perde a validade e não consegue completar com sucesso as reações químicas. Uma bateria NiMH normal gasta-se ao fim de 400 a 700 ciclos, enquanto que uma NiCd, se bem manuseada, pode durar vários milhares de ciclos. A General Electric testou baterias NiCd para os satélites e conseguiu baterias capazes de trabalhar durante 17 anos, num total de 70 000 ciclos. No entanto, as baterias NiCd para celulares não chegam sequer perto, já que a concentração dos reagentes para adquirirem grandes capacidades de energia leva à diminuição drástica dos ciclos, que podem reduzir-se a algumas centenas. Quanto às baterias de Lítio, duram entre 300 a 500 ciclos. Por outro lado, os recarregamentos das baterias NiMH e Lítio demoram muito mais tempo do que as baterias NiCd.

# Auto-descarregamento

As baterias sofrem também de um efeito de auto-descarregamento, ou seja, perdem parte da energia quando não estão sendo usadas. No geral, as baterias não conseguem conservar toda a energia que contêm. Uma bateria de NiCd pode perder cerca de 10% da energia nas primeiras 24 horas (embora continue a perdê-la apenas a uma taxa de 10% por mês), e as baterias de NiMH têm uma taxa de auto-descarregamento ainda maior, devido aos átomos de hidrogênio em fuga. Porém, se o auto-descarregamento for muito alto a bateria pode estar danificada. Um dos problemas pode ser um separador danificado, o que é irreparável. Normalmente, uma bateria com uma taxa de auto-descarregamento superior a 30% ao dia deverá ser descartada.

# Tempo excessivo de carga

O tempo excessivo de carga pode também ser prejudicial. As baterias devem ser carregadas apenas o tempo necessário, especialmente as baterias de NiMH. Um carregamento de uma noite quando apenas algumas horas bastariam, pode encurtar consideravelmente a vida de uma bateria. Segundo Jerry Wiles, da *Batteries Plus*, «há mais baterias a falharem por excesso de carregamento do que por abusos de outra ordem qualquer».

# **Todas as baterias / pilhas causam danos ao meio ambiente ao serem jogadas no lixo?**

- Não. As baterias que devem ser recolhidas por um programa específico de reciclagem são as que contêm metais pesados, como cádmio, mercúrio e chumbo, potencialmente nocivo ao meio-ambiente. Os demais modelos podem ser eliminados com o lixo doméstico.

Os fabricantes recomendam, inclusive, que não se armazenem pilhas e baterias sem metais nocivos em casa. Mesmo depois de usadas, essas unidades podem deixar escapar compostos químicos que causam danos quando entram em contato com mucosas.

# **Resolução CONAMA 257, publicada em 22 de julho de 1999**

Podem ser dispostas no lixo doméstico as pilhas/baterias de:

Níquel-Metal-Hidreto (NiMH) - utilizadas por celulares, telefones sem fio, filmadoras e notebook; - Ion-de-Lítio - utilizadas em celulares e notebook;

Zinco-Ar - utilizadas em aparelhos auditivos;

Lítio - Equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios, computadores, notebook, videocassete;

Além dessas, também podem ir para o lixo doméstico as pilhas/baterias especiais tipo botão e miniatura utilizadas em equipamentos fotográficos, agendas eletrônicas, calculadoras, filmadoras, relógios e sistemas de segurança e alarmes.

# **Resolução CONAMA 257, publicada em 22 de julho de 1999**

SÓ deverão ser recolhidas, a partir de 22 de julho de 2000, as pilhas/baterias de:

níquel-cádmio - utilizadas por alguns celulares, telefones sem fio e alguns aparelhos que usam sistemas recarregáveis. Utilizam este sistema eletroquímico, cerca de 40% das 12 milhões de baterias de celular negociadas por ano no país (os outros 60% são de NíquelMetalHidreto e Íon de Lítio, que não precisam ser recolhidas).

chumbo-ácido - utilizadas por veículos (baterias de carro, por exemplo), sendo comercializadas cerca de 12 milhões por ano, e pelas indústrias (são cerca de 200 mil unidade/ano, comercializadas diretamente entre os fabricantes e as indústrias) e, além de algumas filmadoras de modelo antigo. Essas baterias já possuem um sistema de recolhimento e reciclagem, há muito tempo;

óxido de mercúrio - utilizadas em instrumentos de navegação e aparelhos de instrumentação e controle (são pilhas especiais e não são encontradas no comércio).