

## **Pequeno Dicionário de Eletrotécnica.**

**Calefação:** Ato ou efeito de aquecer. Aquecimento de Espaços internos.

**Cronômetros:** O cronômetro controla o fluxo de corrente baseado em um dispositivo digital ou mecânico semelhante a um relógio. Na maioria dos casos, os cronômetros ligam e desligam eletrodomésticos. Quando um eletrodoméstico cronometrado não liga, um dos primeiros componentes que precisamos verificar é o cronômetro. Alguns podem ser consertados, ao passo que outros precisam ser substituídos.

**Elemento Calefator:** Um elemento calefator é simplesmente um fio de alta resistência que brilha quando a eletricidade flui através dele. Portanto, elementos calefatores são fáceis de testar.

**Induzido:** Parte da bobina por onde passa a corrente elétrica.

**Potenciômetro (ou reostato):** O potenciômetro é um controlador variável. Ou seja, ele controla variavelmente a quantidade de corrente que passa para um componente do eletrodoméstico. O liquidificador com controle de velocidade que pode ser acionado para aumentar ou diminuir a rotação do motor usa um potenciômetro para desempenhar essa função. Já que os potenciômetros podem se danificar com a umidade, eles estragam com facilidade. Nesse caso, precisam ser substituídos por outro, de mesmo tipo e função. Eles também são denominados **reostatos**.

**Reostato (ou potenciômetro):** O reostato é um controlador variável. Ou seja, ele controla variavelmente a quantidade de corrente que passa para um componente do eletrodoméstico. O liquidificador com controle de velocidade que pode ser acionado para aumentar ou diminuir a rotação do motor usa um reostato para desempenhar essa função. Já que os reostatos podem se danificar com a umidade, eles estragam com facilidade. Nesse caso, precisam ser substituídos por outro, de mesmo tipo e função. Eles também são denominados **potenciômetros**.

**Solenóide:** Fio condutor enrolado em hélice de espiras muito próximas em torno de um eixo. Serve de indutor.

***Manutenção de um solenóide:*** o solenóide liga e desliga a corrente elétrica que chega aos elementos calefatores. Se os elementos calefatores ficarem ligados por mais tempo do que deveriam e queimar os alimentos ou se a abertura da porta do aparelho os desliga, é provável que o solenóide.

**Termostatos:** Um termostato abre e fecha um circuito para fornecer corrente de acordo com a temperatura. O mais simples, um termostato bimetálico, usa duas peças de metal ligadas, com diversas variações térmicas. Em temperatura ambiente, por exemplo, ambos os metais têm comprimento e forma idênticos, permitindo a existência de pontos de contato no circuito. O calor flexiona um dos metais e faz com que os contatos se separem, abrindo o circuito e impedindo a passagem de corrente. Termostatos podem ser usados para ligar ou desligar um elemento calefator ou um motor. Na verdade, os termostatos são usados como protetores de sobrecarga que abrem um circuito e desligam um motor se ele for submetido ao superaquecimento ou à sobrecarga.

### **Uma bobina pode ser:**

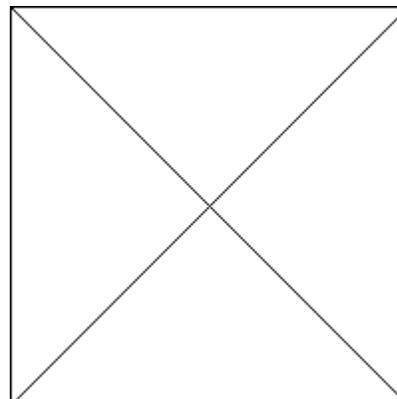
- pequeno [cilindro](#) de [madeira](#) ou [metal](#) para enrolar fio (ver [Enrolamento](#));
- carrinho, carretel;
- carretel em que se enrolam fitas ou [películas](#);
- grande rolo de [papel](#) contínuo, para [impressões tipográficas](#) de grande tiragem.
- Arranjo circular ou quadrado de enrolamento do fio usado em [alto-falantes](#). Normalmente é feita com papel ou alumínio de acordo com a necessidade e tipo de som desejado. Fica situada dentro do campo magnético do ímã e logo abaixo do cone.
- "Círculo" formado de fios, ligados a uma corrente, que geram um [campo eletromagnético](#); o seu comportamento descreve-se em [indutor](#).
- BOBINA DE IGNIÇÃO a grande maioria dos motores de combustão interna que usam como combustível gasolina, metanol ou gás necessita de uma centelha elétrica para iniciar a combustão, para provocar uma centelha elétrica eleva-se a tensão de 12 Volts da bateria mediante a bobina de ignição, é um simples transformador que, ao contrario dos transformadores da rede elétrica que reduzem a tensão para seu uso, a bobina aumenta para provocar uma faísca dentro da vela de ignição na câmara de combustão do cilindro do motor, a BOSCH em automóveis e a MEGAVILLE em motos são referências no Brasil.

# Eletroímã

## Introdução

A idéia básica por trás de um eletroímã é extremamente simples: ao passar uma corrente elétrica por um fio, é possível criar um campo magnético.

Usando este princípio simples, é possível criar todos os tipos de coisas, incluindo [motores](#), solenóides, cabeçotes de leitura/gravação para [discos rígidos](#) e [toca-fitas](#), [alto-falantes](#) e outras coisas mais. Neste artigo, você vai aprender como os eletroímãs funcionam e também vai ter a chance de testar vários experimentos com um eletroímã que você pode criar sozinho.



## Um ímã comum

Antes de falar sobre os eletroímãs, vamos falar sobre os ímãs normais e "**permanentes**" como os que colocamos na [geladeira](#) e com os quais você provavelmente brincava quando criança.

Os ímãs têm 2 lados, normalmente marcados com "norte" e "sul", e eles atraem coisas feitas de [ferro ou aço](#). Provavelmente você sabe a lei fundamental de todos os ímãs: **os lados opostos se atraem e os iguais se repelem**. Por isso, se tiver 2 barras de ímã com extremidades marcadas "norte" e "sul", a extremidade norte de um ímã irá atrair a extremidade sul do outro. Por outro lado, a extremidade norte de um ímã irá repelir a extremidade norte do outro (e de maneira semelhante, a sul de um irá repelir a sul do outro).

Um eletroímã é muito semelhante, exceto pelo fato de que é "**temporário**", ou seja, o campo magnético só existe quando a corrente elétrica está passando.

## Um eletroímã

Um eletroímã começa com uma [pilha ou bateria](#) (ou alguma outra fonte de energia) e um fio. O que a pilha produz são os **elétrons**.

Se você olhar qualquer pilha D (uma pilha de lanterna, por exemplo), dá para ver que há duas extremidades, uma marcada com um sinal de mais (+) e outra marcada com o sinal de menos (-). Os elétrons estão agrupados na extremidade **negativa** da pilha e, podem fluir para a extremidade **positiva**, com o

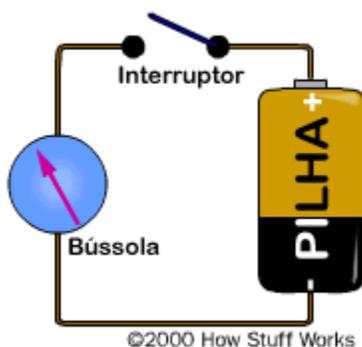
auxílio de um fio. Se você conectar um fio diretamente entre os terminais positivo e negativo de uma pilha, três coisas irão acontecer:

1. **Os elétrons irão fluir** do lado negativo da pilha até o lado positivo o mais rápido que puderem;
2. **A pilha irá descarregar** bem rápido (em questão de minutos). Por esse motivo, não costuma ser uma boa idéia conectar os 2 terminais de uma pilha diretamente um ao outro, normalmente, você conecta algum tipo de **carga** no meio do fio. Essa carga pode ser um [motor](#), uma [lâmpada](#), um [rádio](#);
3. **Um pequeno campo magnético é gerado** no fio. É esse pequeno campo magnético que é a base de um eletroímã.

### Campo magnético

A idéia de campo magnético pode ter lhe surpreendido, mas ele, definitivamente, existe em todos os fios que transportam eletricidade. Dá para provar isso com um experimento. Você vai precisar de:

- Uma **pilha AA, C ou D**;
- Um pedaço de **fio**; se não tiver um fio na sua casa, compre um carretel de fio de cobre fino isolado em uma loja de equipamentos eletrônicos ou de ferragens perto da sua casa. Um fio como o de [telefone](#) é perfeito, basta você cortar a capa de plástico e vai encontrar 4 fios lá dentro;
- Uma **bússola**.

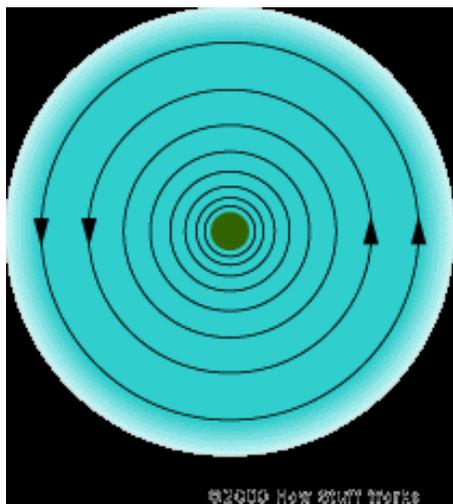


Coloque a [bússola](#) sobre a mesa e, com o fio perto da bússola, conecte, por alguns segundos, o fio entre as extremidades positiva e negativa da pilha. O que você vai perceber é que a agulha da bússola se desloca. Inicialmente, a bússola irá apontar para o pólo norte da Terra, como mostrado na figura à direita (lembre-se que dependendo da sua posição no planeta, a agulha não ficará como a

da nossa figura.) Ao conectar o fio à pilha, a agulha da bússola oscila, visto que essa agulha é um pequeno ímã com um pólo norte e um pólo sul. Considerando que a agulha é pequena, ela é sensível a campos magnéticos pequenos. Então, o campo magnético criado no fio, pelo fluxo de elétrons, afeta a bússola.

## A bobina

A figura abaixo mostra o formato do campo magnético ao redor do fio. Nessa figura, imagine que você cortou o fio e está olhando para ele a partir de sua ponta. O círculo verde na figura é o corte transversal do fio. Um **campo magnético circular** se desenvolve ao redor do fio, como mostrado pelas linhas circulares na ilustração abaixo. O campo fica mais fraco conforme se afasta do fio (as linhas de campo ficam mais afastadas umas das outras conforme se distanciam do fio). É possível ver que o campo é perpendicular ao fio e que o sentido do campo depende do sentido da corrente no fio. A agulha da bússola se alinha com esse campo. Usando o dispositivo que você criou na seção anterior, se você inverter as ligações na pilha, de forma que a corrente flua em sentido contrário, e o experimento for repetido, você vai ver que a agulha da bússola se alinha no sentido oposto.



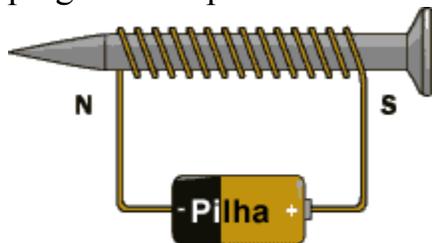
Campo magnético de um fio

Devido ao fato de que o campo magnético ao redor de um fio é circular e perpendicular a ele, uma maneira fácil de amplificar esse campo magnético é **enrolar o fio como uma bobina**, como mostrado abaixo:



Campo magnético de uma volta

Por exemplo, se você enrolar o seu fio ao redor de um prego 10 vezes (10 espiras), conectar o fio à pilha e trazer uma extremidade do prego perto da bússola, você vai descobrir que ele exerce um efeito muito maior sobre a bússola. Na verdade, o prego se comporta da mesma maneira que um ímã em barra.



©2000 How Stuff Works Um eletroímã simples

No entanto, o ímã existe somente quando houver corrente fluindo da pilha. Você acabou de criar um **eletroímã** e vai descobrir que este ímã tem a capacidade de içar pequenos objetos de aço como cliques de papel, grampos e tachinhas.

### Experimentos interessantes sobre eletroímãs

- **Qual é a força magnética de uma simples bobina de fio ao redor de um prego?** Com 10 voltas de fio? E com 100 voltas? Faça o experimento com números de voltas diferentes e veja o que acontece. Uma maneira de medir e comparar a "força" de um ímã é ver quantos grampos (de grampeador) ele pode içar.
- **Qual a diferença que a voltagem faz na intensidade do campo magnético de um eletroímã?** Se eu conectar 2 pilhas em série para conseguir 3 volts, vou aumentar a intensidade do campo do meu ímã? Não faça experimentos com mais de 6 volts e não use nada a não ser pilhas de lanterna. Não faça experimentos com a corrente elétrica da rede elétrica da sua casa ou com baterias de carro, pois podem matá-lo.
- **Qual a diferença que um núcleo de ferro e um de alumínio fazem no ímã?** Por exemplo, enrole papel alumínio até ficar bem apertado e use-o como o núcleo do seu ímã em vez do prego. O que acontece? E se você usar um núcleo de plástico, como uma caneta?
- **E os solenóides?** Um **solenóide** é mais uma forma de eletroímã. Ele é um tubo eletromagnético geralmente usado para mover linearmente um pedaço de metal. Encontre um canudinho ou uma caneta velha (retire o tubo de tinta) e ache um prego pequeno também (ou um clipe de papel desentortado) que caibam dentro do tubo da caneta. Dê 100 voltas no fio ao redor do tubo.

Coloque o prego ou clipe de papel em uma ponta da bobina e então conecte a bobina na pilha. Percebe como o prego se move? Os solenóides são usados em todos os tipos de lugares, especialmente em travas. Se o seu carro tem [travas elétricas](#), talvez elas funcionem com o uso de um solenóide. Outra coisa comum para se fazer com o solenóide é substituir um prego por um ímã permanente fino e cilíndrico. Isto torna possível mover o ímã para dentro e para fora mudando o sentido do campo magnético do solenóide. Cuidado ao tentar colocar um ímã no seu solenóide, pois esse ímã pode ser arremessado para fora.

- **E como é que eu tenho certeza de que realmente há um campo magnético?** Dá para ver o campo magnético de um fio usando limalhas de ferro. Compre umas limalhas de ferro ou encontre umas passando um ímã sobre areia de playground ou de praia. Coloque um pouquinho de limalhas sobre uma folha de papel e coloque esse papel sobre um ímã. Dê umas batidinhas no papel e as limalhas vão se alinhar de acordo com o campo magnético, o que permite que você veja seu formato.

## **Introdução**

Muitas pessoas estão familiarizadas com a rotina diária de lavar, secar e ajeitar seus cabelos. Embora eles sequem por si só em algum tempo, muitos utilizam um secador de cabelo para acelerar o processo. Apesar de a ciência ter refutado a ligação entre cabeças molhadas e os resfriados, não é muito aconselhável ficar com os cabelos molhados, especialmente no inverno.

Você alguma vez já se perguntou o que há dentro de um secador para permitir a você lufar ar quente em seus cabelos sem que queime seu couro cabeludo? Veremos neste artigo como funcionam os secadores de cabelo, e examinaremos a tecnologia que os torna seguro.

## **Os fundamentos**

Você pode encontrar um secador de cabelo como este em qualquer farmácia ou loja de produtos, a preços populares. Este modelo tem dois **interruptores**, um para ligar e **desligar** e um para controlar a **velocidade da corrente de ar**. Alguns modelos possuem um interruptor extra que permite a regulação da **temperatura** da corrente de ar.

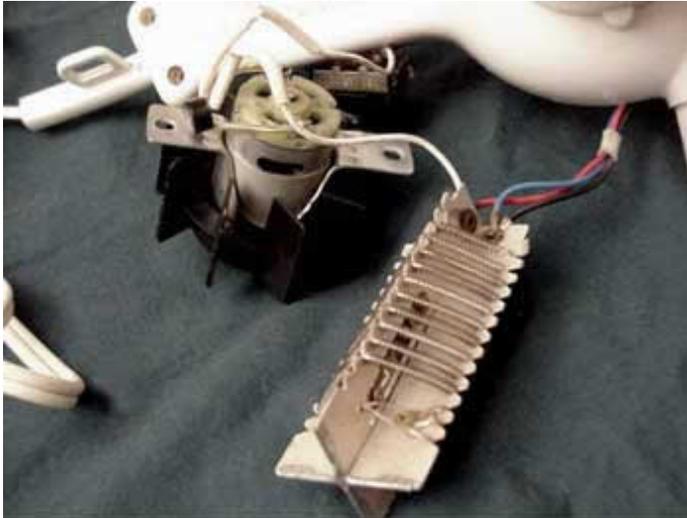


O secador faz com que seja acelerada a **evaporação** da água na superfície de seu cabelo. O ar quente aumenta a temperatura do ar que cerca cada fio. Considerando que o ar morno pode conter mais umidade que o ar em temperatura ambiente, mais água pode se mover do seu cabelo para o ar. O aumento da temperatura também facilita que as moléculas individuais em uma gotícula de água superem a atração entre elas e passem do estado líquido para o gasoso.

Secadores de cabelo começaram a ser vendidos nos anos 20. Desde então, têm sido lançados milhares de patentes para equipamentos de diferentes modelos, mas a maioria delas só ajusta o visual externo para que o produto pareça esteticamente mais atraente. Com exceção da adição de algumas características de segurança, o interior de um secador de cabelo não mudou muito com o passar dos anos.

Um secador de cabelo necessita de apenas duas partes para gerar o fluxo de ar quente:

- Um simples ventilador acionado por um motor
- Uma bobina de aquecimento por indução



© 2000 How Stuff Works

**Interior do secador de cabelo: ventilador acionado por motor (esquerda) e o mecanismo de aquecimento (direita)**

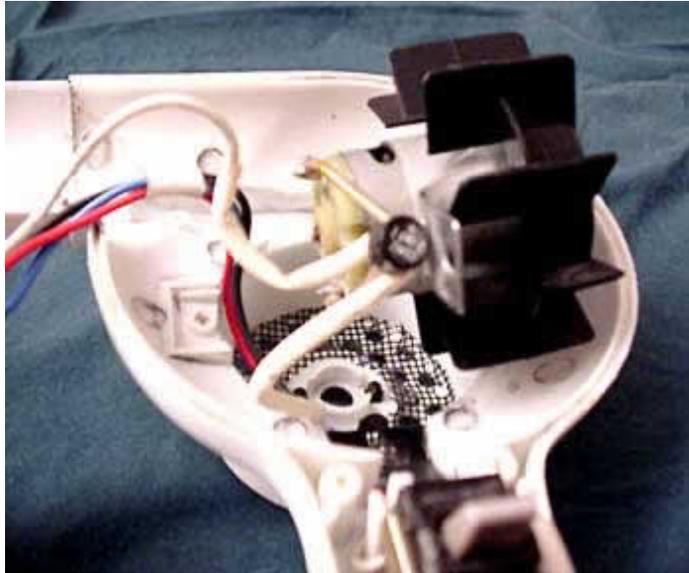
Secadores usam um ventilador acionado por motor e uma bobina de aquecimento por indução para transformar energia elétrica em **condutor convectivo**. O mecanismo todo é bem simples:

1. Quando você coloca o secador na tomada e o liga, a corrente passa por ele;
2. O circuito fornece energia ao fio exposto e enrolado do mecanismo de aquecimento, que se aquece;
1. a corrente faz com que o pequeno [motor elétrico](#) gire, acionando o ventilador;
2. A corrente de ar gerada pelo ventilador é direcionada pelo cilindro do secador sobre e através do mecanismo de aquecimento;
1. assim que o ar passa pela bobina, é aquecido através de [convecção forçada](#).
2. O ar quente flui para fora pela ponta do cilindro.

### **Produzindo uma corrente de ar**

Em primeiro lugar, como um secador produz um fluxo de ar tão forte? Este modelo usa um pequeno **ventilador** que se parece com uma turbina hidráulica. Ao contrário da roda hidráulica, que aproveita a força potencial da água corrente para gerar energia, o ventilador de um secador de cabelo, usa energia elétrica para gerar a corrente de ar. O pequeno motor, na verdade, está dentro do ventilador que é preso firmemente a sua ponta. Quando você fornece energia, motor e ventilador giram juntos. O movimento centrífugo das hélices do ventilador puxa o ar para

dentro através das pequenas aberturas circulares de **entrada de ar**, na lateral do secador. Esses furos são cobertos por uma **tela de segurança** que previne que outros objetos (como fios do seu cabelo) sejam sugados também. O ar é então soprado pelo cilindro do secador.



© 2000 How Stuff Works

**O pequeno ventilador preto está posicionado no alto do motor. O motor gira o ventilador. O ar é puxado através das aberturas na lateral do secador.**

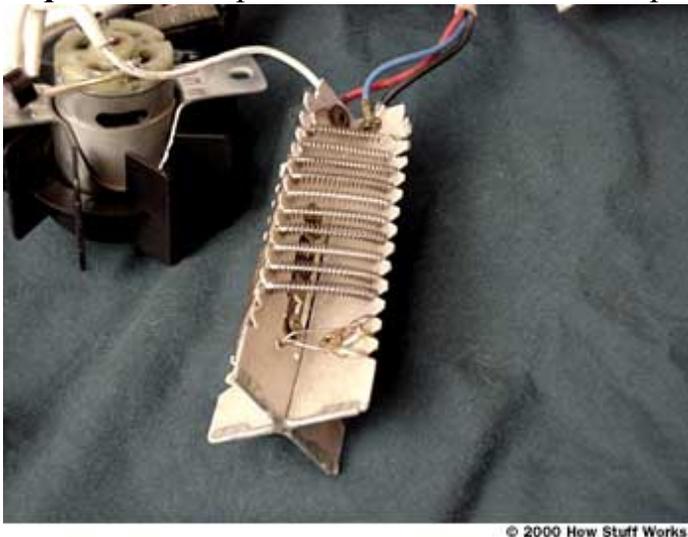
A maioria dos secadores produz **fluxos de ar fortes e fracos**. Você verá isso no manual que acompanha o secador como velocidade alta ou baixa, porque mudar a corrente de ar implica modular a velocidade em que o motor está girando. Isto é realizado alterando a corrente que flui pela parte do circuito que alimenta o motor. Quando a energia fornecida é baixa, o giro do motor e do ventilador é lento. Menos ar é soprado pelo secador. Com mais energia, o motor acelera. O ventilador gira rapidamente, puxando mais ar e aumentando o fluxo de ar.



Dois interruptores controlam quando e a quantidade de corrente que passa pelo circuito do secador. Um (esquerda) regula a velocidade do motor (e assim o fluxo de ar) e o outro (direita) liga e desliga o secador.

### Aquecendo o ar

O mecanismo de aquecimento é, na maioria dos secadores, um **fio de níquel-cromo** que é enrolado em volta de quadros isolantes de mica.



O mecanismo de aquecimento é composto de um fio de níquel-cromo enrolado sobre um quadro isolante

Um fio de níquel-cromo é uma liga de dois metais, níquel e cromo. Essa liga é usada em mecanismos de aquecimento de diversos eletrodomésticos, desde ferros de passar até [torradeiras](#). Ele tem duas características que o tornam um bom produtor de calor:

- O fio de níquel-cromo é um baixo condutor de eletricidade comparado ao fio de cobre. Isso dá à liga resistência suficiente para aquecer toda a corrente que passa por ela;
- Níquel-cromo não oxida quando é aquecido. Outros metais, como o ferro, enferrujam rapidamente com as temperaturas usadas em torradeiras e secadores de cabelo.

A corrente de ar gerada pelo ventilador é forçada pelo mecanismo de aquecimento pela forma do secador de cabelo. Quando o ar entra no cilindro, está muito mais frio que o fio de níquel-cromo, assim, o calor passa do arame para o ar. Como o ar é empurrado pelo ventilador e pela convecção, ele é substituído por mais ar fresco e o ciclo é repetido.

A quantidade de aquecimento do ar que sai do secador depende da energia fornecida ao mecanismo de aquecimento, assim, quanto maior a potência em watts, maior o calor gerado pela bobina de aquecimento e transferido para o ar. Os últimos modelos disponíveis no mercado usam até 1875 watts! Isto preocupa alguns cabeleireiros profissionais, que acham que o calor demasiado desses secadores pode danificar o cabelo e o couro cabeludo.

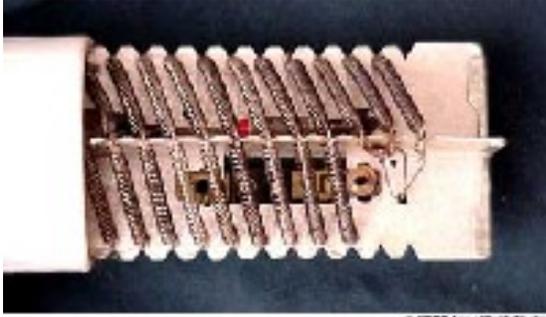
Secadores que oferecem potências de calor forte e fraco variam a energia fornecida para poderem modular a temperatura da corrente de ar. Esses modelos são ligados de maneira que você possa, apertando um botão, desligar parte de um circuito que alimenta a bobina de aquecimento.

A maioria dos secadores limita o tempo em que o ar fica no cilindro sendo aquecido pelo fio de níquel-cromo a aproximadamente meio segundo, isso para prevenir que a temperatura do ar fique muito elevada.

### **Segurança**

A idéia básica por trás de um secador é bem simples, mas a produção para o consumo em massa requer muitas reflexões sobre suas **características de segurança**. Fabricantes têm que prever possíveis problemas gerados pelo mau uso dos secadores. Assim, eles tentam conceber um produto que será seguro, mesmo utilizado das mais diversas maneiras.

Algumas características de segurança comuns dos secadores de cabelo são:



### Uma chave bimetalica que previne o superaquecimento

Um **botão de segurança para desligar** - seu couro cabeludo pode ser queimado com temperaturas mais altas que 60° C. Para se assegurar de que o ar que sai do cilindro nunca se aproxime desta temperatura, secadores de cabelo têm um tipo de sensor de calor que desliga o circuito e o motor quando a temperatura sobe muito. Este secador e muitos outros equipamentos dependem de uma simples tira bimetalica que serve como interruptor no caso de sobrecarga;

- um **interruptor bimetalico** é feito de folhas de dois metais- ambos se expandem quando aquecidos, mas em proporções diferentes. Quando a temperatura aumenta dentro do secador, a tira é aquecida e se dobra porque um dos metais ficou maior que o outro. Quando atinge um certo ponto, ela aciona um interruptor que desliga o secador. Para obter mais informações sobre como tiras bimetalicas funcionam, dê uma olhada em [Como funcionam os termômetros](#);

- um **fusível térmico** - para mais proteção contra superaquecimento e incêndio, geralmente um fusível térmico é incluído no circuito do mecanismo de aquecimento. Esse fusível irá explodir e abrir o circuito se a temperatura ou a corrente estiverem muito elevadas;

- **isolamento** - sem o devido isolamento, a parte de fora do secador iria se tornar muito quente. Se você o segurasse pelo cilindro após o uso, poderia ter queimaduras sérias. Para prevenir esse tipo de coisa, o secador tem um **protetor de calor** feito com material isolante que forra o cilindro plástico;



© 2000 How Stuff Works

**O protetor de calor impede que o cilindro do secador fique quente demais**

**Telas de proteção** - quando o ar é puxado para dentro do secador pelo giro das hélices do ventilador, outras coisas do lado de fora do secador também são puxadas na direção da entrada de ar. É por isso que você encontra uma **tela** cobrindo as entradas de ar em ambos os lados. Após usar o secador por um tempo, vai observar uma grande quantidade de material aglomerado do lado de fora da tela. Se tivessem se acumulado do lado de dentro do secador, teriam sido queimados pelo mecanismo de aquecimento ou poderiam obstruir o motor. Mesmo com a tela no lugar, será necessário remover esses materiais acumulados periodicamente. Muitos resíduos podem bloquear a corrente de ar, e o secador irá superaquecer devido a menor circulação de ar através da bobina. Secadores mais novos incorporaram tecnologia das [secadoras de roupas](#): uma **tela protetora removível** que é mais fácil de limpar;



© 2000 How Stuff Works

**As telas laterais e a grade frontal impedem que objetos indesejados entrem no secador.**

- **Grade frontal** - a ponta do cilindro de um secador de cabelo é coberta por uma grade feita com material que pode aguentar o calor. Essa grade dificulta que crianças pequenas, ou curiosos em particular, enfiem seus dedos ou

outros objetos dentro do cilindro do secador, evitando queimaduras ao contato com o mecanismo de aquecimento;

- **Interruptor com circuito de falha de aterramento (GFCI)** - desde 1991, nos Estados Unidos, foi solicitado por uma lei federal que todos os secadores de cabelo portáteis protegessem as pessoas contra eletrocussão caso fossem derrubados na água enquanto ainda estivessem na tomada. Isso se aplica tanto ao secador ligado como desligado. [GFCI](#) é a maior tomada polarizada que você irá encontrar em muitos utensílios. Quando estão na tomada, a GFCI monitora a quantidade de corrente que está passando de um pino da tomada pelo circuito elétrico e de volta para a tomada. Se um vazamento na corrente é detectado, eles desligam o circuito. Veja [Como funciona um interruptor com circuito de falha de aterramento \(GFCI\)?](#) Para mais informações.



**Um GFCI tem interruptores de circuito que desligam o secador na fonte se ele cair na água ainda na tomada**

O que acontece a um secador de cabelo se você o derrubar na água quando não estiver na tomada? Você não corre o risco de eletrocussão, uma vez que não há fonte de corrente, mas pode certamente danificar o secador se seus componentes forem molhados. Assim, na tomada ou não, é uma péssima idéia deixá-lo cair na banheira.

## Questionário

**1 - De quantas e quais são as pastes que um secador de cabelos necessita para gerar o fluxo de ar quente?**

**Resposta:** Um secador de cabelo necessita de apenas duas partes para gerar o fluxo de ar quente: Um simples ventilador acionado por um motor e uma bobina de aquecimento por indução

2 – O quê os secadores de cabelos usam para transformar energia elétrica em **condutor convectivo**?

**Resposta:** Os secadores usam um ventilador acionado por motor e uma bobina de aquecimento por indução para transformar energia elétrica em **condutor convectivo**.

3 - O que é o mecanismo de aquecimento?

**Resposta:** O mecanismo de aquecimento é, na maioria dos secadores, um **fio de níquel-cromo** que é enrolado em volta de quadros isolantes de mica.