



:: Hardware

Impressoras matriciais, a jato de tinta e a laser

Introdução

O mercado conta hoje com uma grande variedade de tecnologias de impressão, tudo para que seja possível passar para os mais diversos tipos de papel e tecidos trabalhos realizados em computadores ou máquinas especializadas. No que se refere ao segmento de computadores pessoais, as impressoras mais comuns são aquelas que utilizam as tecnologias **laser**, **jato de tinta** e **matricial**. Neste artigo, você conhecerá alguns detalhes do funcionamento destes padrões e terá orientações sobre que tipo comprar.

Ao final do texto, você verá também um resumo sobre outras tecnologias de impressão disponíveis atualmente.

Links diretos:

- [Alguns termos](#);
- [Impressoras matriciais](#);
- [Impressoras a jato de tinta](#);
- [Impressoras a laser](#);
- [Outros tipos de impressoras](#);
- [Linguagens de descrição de páginas](#);
- [Multifuncionais](#);
- [Impressoras 3D](#).

Alguns termos

Antes de ler sobre as impressoras em si, é importante saber o significado de alguns termos comumente encontrados na descrição das impressoras. Estas informações são úteis na hora de adquirir um equipamento do tipo:

- **dpi**: sigla para *dots per inch* (pontos por polegada), medida que indica a "resolução" com a qual o dispositivo pode trabalhar. Se uma impressora é capaz de trabalhar com 4800 x 1200 dpi, por exemplo, significa que o equipamento pode gerar 4800 pontos na horizontal e 1200 pontos na vertical em uma polegada (uma polegada equivale a 2,54 centímetros);
- **ppm**: sigla para *pages per minute* (páginas por minuto), medida que indica a velocidade da impressora, isto é, quantas páginas ela é capaz de imprimir por minuto. Vale frisar, no entanto, que esta medida não é precisa, já que os fabricantes usam critérios diferentes para definí-la. Por exemplo, há aqueles que informam que uma impressora trabalha à X ppm, mas não deixa claro que este valor só é atingido no modo de impressão econômica;

- **cps:** sigla para *characters per second* (caracteres por segundo), indica a quantidade de letras, números e outros símbolos que a impressora é capaz de imprimir a cada segundo. É uma medição comumente utilizada em impressoras matriciais;

- **cpp:** sigla para *characters per pica* (caracteres por paica), é uma medida normalmente utilizada em tipografia que indica a quantidade de caracteres por paica, um sistema que divide uma unidade tipográfica em doze pontos (em vez de dez, como acontece no sistema decimal). É comumente utilizada em conjunto com a medida cps na descrição de impressoras matriciais;

Picolitro: esta é uma medida que equivale a um trilionésimo de um litro. Na verdade, dificilmente é mencionada quando o assunto é impressora, mas é utilizada para medir o tamanho das gotas de tinta.

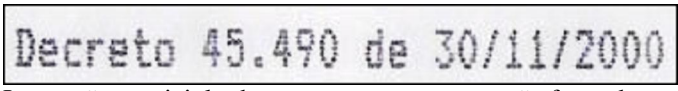
Impressoras matriciais

Um dos primeiros tipos de impressora que o mercado conheceu foi a **impressora matricial**. Embora esteja cada vez mais em desuso devido ao surgimento de tecnologias de impressão mais sofisticadas, ainda é possível encontrar impressoras matriciais sendo utilizadas em vários estabelecimentos, já que se trata de um tipo bastante durável e que possui baixos custos em relação aos seus suprimentos.

As impressoras matriciais (classificadas em uma categoria chamada de *impressoras de impacto*) são baseadas, essencialmente, em dois tipos de tecnologia:

- **Impressora margarida:** este tipo de impressora tem funcionamento semelhante às clássicas máquinas de escrever, sendo, atualmente, pouco comum no mercado. O dispositivo que equivale à cabeça de impressão contém diversos caracteres em relevo. Este componente se movimenta de acordo com o caractere a ser impresso. Supondo, por exemplo, que é necessário imprimir a letra 'A', o referido mecanismo posicionará a parte que contém esta letra sobre o papel. Para a impressão ocorrer, o caractere, depois de posicionado, pressiona uma fita com tinta contra o papel, em um movimento que lembra vagamente uma batida rápida de martelo;

- **Impressora de agulha:** este é o tipo mais comum, sendo, portanto, chamado simplesmente de *impressora matricial* ou, ainda, *impressora de matriz de pontos*. Neste padrão, a cabeça de impressão possui pequenas agulhas que, sob orientação eletromagnética, vão formando a impressão à medida que empurram a fita de tinta contra o papel. Ou seja, nesta tecnologia, em vez de os caracteres serem formados de uma única vez por impacto, são constituídos por pequenos pontos. A vantagem deste método é que também é possível imprimir imagens e gráficos, embora com certa limitação.



Decreto 45.490 de 30/11/2000

Impressão matricial: observe que os caracteres são formados por pontos

Por utilizar um esquema de impacto sobre uma fita com tinta (que são baratas e, geralmente, bastante duráveis), as impressoras matriciais não são boas para trabalhar com várias cores, já que, para cada cor, é necessário ter uma fita exclusiva ou, ainda, uma fita que se divide em várias cores. Mesmo assim, a fidelidade das cores é bastante limitada, razão pela qual se convencionou a utilizar apenas a cor preta ou tons de cinza.

Impressoras a jato de tinta

As **impressoras a jato de tinta** são as mais utilizadas no ambiente doméstico e também são muito comuns nos escritórios, já que são capazes de oferecer impressões de excelente qualidade e fidelidade de cores aliadas a um custo relativamente baixo.



Impressora a jato de tinta HP Officejet 4000

Ao contrário das matriciais, as impressoras a jato de tinta não são de impacto. A impressão é feita por meio da emissão de centenas de gotículas de tinta (geralmente no tamanho de 3 picolitros) emitidas a partir de minúsculas aberturas existentes na cabeça de impressão. Este último componente é posicionado sobre um eixo que o permite se movimentar da esquerda para a direita e vice-versa muito rapidamente.

Para o processo de impressão em si, as impressoras a jato de tinta contam, basicamente, com três tecnologias:

- **Térmica (*Bubble Jet*):** nesta tecnologia, uma pequena quantidade de tinta é submetida a uma temperatura muito alta para formar pequenas bolhas. O aquecimento faz com que estas sofram pressão e sejam expelidas pelos orifícios da cabeça de impressão. É desta maneira que a tinta chega ao papel. Quando este processo é finalizado, o espaço deixado pela bolha é então preenchido novamente por uma pequena quantidade de tinta e, então, todo o procedimento se repete. Esta tecnologia foi patenteada pela Canon e utilizada por empresas como HP e Lexmark.

Uma curiosidade em relação à tecnologia Bubble Jet: há rumores de que seu surgimento aconteceu por acidente, quando um pesquisador estudava uma fórmula de tinta e, sem querer, deixou um ferro de solda aquecido tocar na agulha de uma seringa preenchida com o líquido. O aquecimento provocado à agulha fez com que gotas da tinta fossem expelidas quase que imediatamente. O ocorrido foi então estudado a ponto de se transformar em uma tecnologia de impressão;

- **Piezo-elétrica:** esta é uma tecnologia muito utilizada pela Epson. Nela, a cabeça de impressão utiliza um cristal piezo-elétrico na saída de um minúsculo compartimento de tinta. Os cristais piezo-elétricos geram uma pequena quantidade de energia quando recebem uma força física, mas o contrário também ocorre: se receber uma pequena quantidade de energia elétrica, o cristal se movimenta. Na cabeça de impressão, esta movimentação é utilizada e, quando o cristal volta ao seu lugar, uma pequena quantidade de tinta sai pela

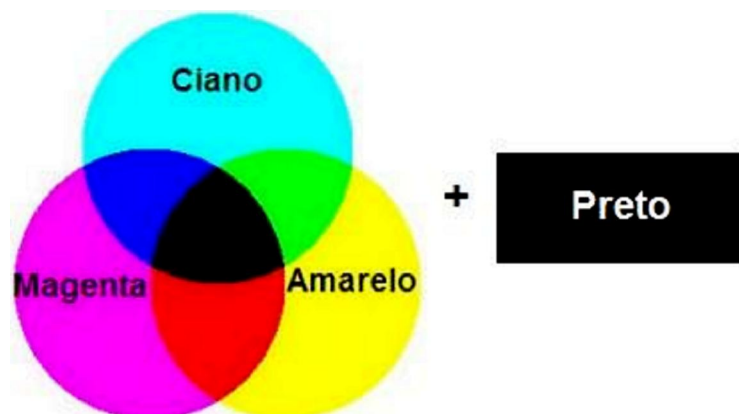
abertura existente ali.

A tecnologia Piezo-elétrica oferece várias vantagens, como permitir a utilização de pigmentos que não podem sofrer calor por mudar suas propriedades quando aquecidas, por exemplo. Por outro lado, pode representar elevado custo de reparo quando a cabeça de impressão se danifica, já que esta geralmente se localiza na impressora e não nos cartuchos de tinta. Dizer, no entanto, qual destas duas tecnologias de impressão a jato de tinta é melhor é uma tarefa difícil, já que ambas são constantemente aperfeiçoadas para prover impressões de qualidade aliadas a um custo baixo;

- **Jato de Tinta Contínuo (*Continuous Inkjet - CIJ*)**: trata-se de uma variação um pouco mais sofisticada, utilizada para a impressão de embalagens de produtos, por exemplo. Neste tipo de equipamento, um fluxo contínuo de tinta passa por um cristal piezo-elétrico que o divide em dezenas de milhares de pequenas gotas. Cada uma delas recebe carga elétrica e, por conta disso, acaba sendo atraída por painéis também eletricamente carregados que contém o material a receber a impressão. As gotas não aproveitadas no processo - muitas vezes, a maioria delas - são "recicladas".

Esquema de cores das impressoras a jato de tinta

Muito estudo foi (e é) dedicado na formação de cores nas impressões, especialmente nas tecnologias a jato de tinta. O esquema de cores mais usado nas impressoras é o **CMYK**, sigla para as cores ciano (*Cyan*), magenta (*Magenta*), amarelo (*Yellow*) e preto (*blacK*). Este sistema é aplicado às impressoras porque a combinação de suas cores é capaz de gerar praticamente qualquer outra cor perceptível aos olhos humanos.



Esquema de cores CMYK

É por esta razão que nas impressoras a jato de tinta, por exemplo, é comum encontrar cartuchos nas quatro cores mencionadas. Também é comum encontrar impressoras que trabalham apenas com dois cartuchos, sendo um para a cor preta e outro para as cores ciano, magenta e amarelo. Na verdade, a combinação dessas três cores é capaz de gerar a cor preta, mas os fabricantes preferem utilizar um cartucho exclusivo dessa cor para proporcionar melhor qualidade de impressão, sem contar que seria custoso e um grande desperdício utilizar as tintas coloridas para gerar impressões apenas em preto.



Impressão com 4 cartuchos de tinta

Embora sejam menos comuns, também é possível encontrar impressoras que trabalham com seis cartuchos. Neste caso, as cores adicionais geralmente são o ciano claro e o magenta claro.

Impressoras a laser

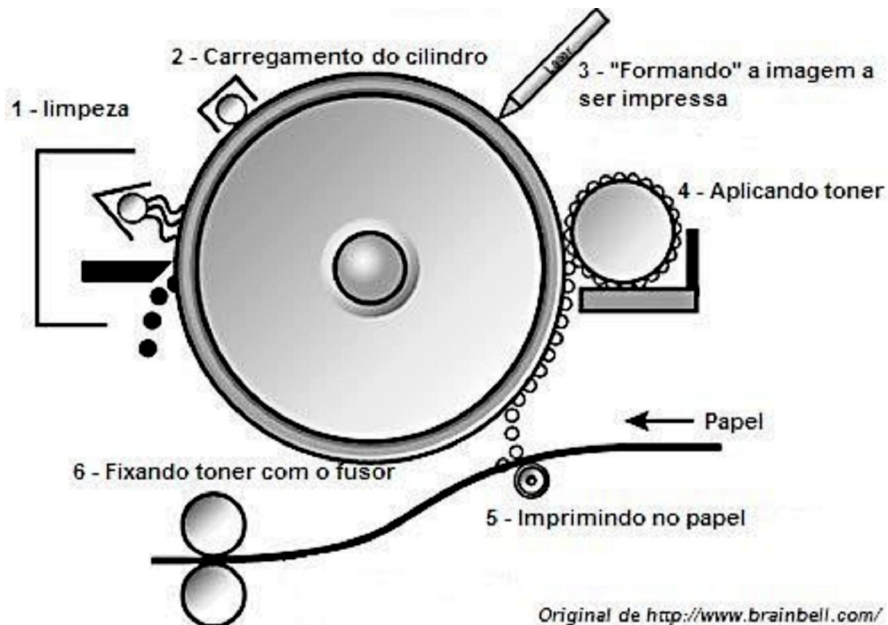
As **impressoras a laser** também fazem parte da categoria de não impacto e são muito utilizadas no ambiente corporativo, já que oferecem impressões de excelente qualidade, são capazes de imprimir rapidamente, trabalham fazendo pouco barulho e possibilitam volumes altos de impressões associados a custos baixos. O funcionamento destas impressoras é semelhante ao das fotocopiadoras (no Brasil, também conhecidas como "máquinas de xerox", sendo que, na verdade, Xerox é o nome da empresa que popularizou este tipo de dispositivo).

As impressoras a laser contam com uma espécie de tambor (ou cilindro) revestido por um material que permite a aplicação de uma carga eletrostática. Supondo, por exemplo, que o logotipo do InfoWester deva ser impresso, um laser "forma" a imagem no tambor deixando os pontos que a representam com carga positiva. Quando o "molde" da informação a ser impressa é formado, aquela área recebe um material em pó muito fino e pigmentado chamado **toner** que, por sua vez, tem carga negativa e é distribuído por um rolamento presente em seu recipiente de armazenamento. Isso faz com que o toner seja atraído pelos pontos que formam a imagem a ser impressa, já que estes possuem carga positiva (carga negativa e positiva se atraem, como em um ímã).



Recipiente de toner

No passo seguinte, a folha de papel que recebe a impressão é colocada em contato com o cilindro, mas, antes, recebe carga positiva em uma intensidade maior que a do molde da imagem no tambor. Uma rotação faz com que este último passe por todo o papel, transferindo o toner para ele. Por fim, um mecanismo formado por dois cilindros de nome *fusor* (ou *fuser*, em inglês), revestidos de material que impede a aderência de toner, õjogaõ calor no papel ao mesmo tempo em que o pressiona (é por isso que o papel quase sempre sai quente da impressora). Desta forma, o toner se fixa no papel e a impressão é concluída.



Funcionamento padrão das impressoras a laser

Cabe à impressora então preparar o tambor para a próxima impressão. Para isso, é necessário limpá-lo de eventuais õsobrasõ de toner não usados na impressão anterior. Em impressoras da marca HP, por exemplo, uma espécie de lâmina remove os resíduos de toner para depositá-los em um recipiente apropriado.



Impressora a laser Oki B410D

Apesar de a maioria das impressoras a laser trabalhar apenas com a cor preta, não é difícil encontrar impressoras do tipo que trabalham com cores. Para isso, os fabricantes podem se utilizar de vários métodos, como aplicar um toner de cada cor por vez ou mesmo combinar todas as cores em um recipiente provisório para então aplicá-las de uma só vez no papel. Como o trabalho com cores nas impressoras a laser é mais complexo, este tipo de equipamento tem preço muito maior em comparação às impressoras que imprimem apenas na cor preta (monocromáticas).



Impressora a laser com toners coloridos

Outros tipos de impressoras

Embora as impressoras matriciais, a jato de tinta e a laser sejam as mais comuns, há várias tecnologias de impressão disponíveis no mercado. A seguir, algumas delas:

- **Impressora de tinta sólida:** este tipo de impressora é comumente utilizado no ambiente industrial. Como o nome indica, sua tinta é formada por um tipo de bloco sólido. Na impressão, a tinta a ser usada passa por um processo denominado "mudança de fase" (*phase change*), onde é derretida para ser aplicada ao papel. Sua fixação neste último é feita por meio de um fusor, assim como acontece nas impressoras a laser;
- **Impressoras de sublimação de tinta:** este tipo de impressora é muito utilizado em aplicações que envolvem artes gráficas, e tem um modo de funcionamento bastante interessante: utiliza filmes que trabalham com as cores CMYK. Um processo de aquecimento faz com que este material se transforme em gás e "grude" no papel para então se fixar. Em geral, este padrão de impressora requer um tipo de papel especialmente preparado para este fim;
- **Impressora de cera térmica:** este tipo de impressora tem funcionamento semelhante à tecnologia de sublimação de tinta e, por utilizar cera, se parece até mesmo com as impressoras de tinta sólida. Para a impressão ser gerada, uma espécie de fita contendo cilindros com as cores do esquema CMYK em cera passa por uma cabeça que possui uma série de pinos. Estes fazem com que a cera derreta e se fixe no papel. Esse tipo de impressora é muito utilizado em transparências profissionais;
- **Plotters:** esse tipo de equipamento é capaz de lidar com impressões com alta qualidade gráfica e de dimensões grandes. No mercado, há vários tipos de plotters, mas dois tipos são mais comuns: *plotters de*

recorte e plotters de impressão (estes últimos também costumam ser chamados de *impressoras digitais*), além de plotters que combinam ambas as categorias. Os plotters de corte apenas trabalham recortando desenhos em papéis especiais, sendo útil para trabalhos de adesivação, por exemplo. Por sua vez, os plotters de impressão são capazes de imprimir em materiais de grandes dimensões, como cartazes e plantas industriais. Neste caso, geralmente o plotter utiliza uma tecnologia de impressão a jato de tinta.



Plotter de impressão (ou impressoras digitais)



Plotter de recorte

Linguagens de descrição de página

Como é que uma impressora consegue reproduzir no papel um material qualquer criado no computador? São gráficos, tabelas, textos de fonte variável, cores, enfim, uma variedade de informações. Isso é possível graças às linguagens de descrição de página (*page description language*). Trata-se de especificações de comunicação que fazem com que a impressora "saiba" como e o que imprimir. Há várias dessas linguagens, entre elas:

- **PostScript:** esta é tida como a primeira linguagem de descrição de páginas multiplataforma e teve como motivação a linguagem InterPress, da Xerox. Seu surgimento aparentemente se deu no ano de 1985, pelas mãos da empresa Adobe. Uma de suas características é a capacidade de informar o conteúdo a ser impresso de forma vetorial, permitindo o trabalho em impressoras com variadas taxas de dpi. Após passar por diversas melhorias, o PostScript é utilizado até os dias de hoje, não somente para impressão em papel, mas também para outras aplicações que requerem descrição de páginas;

- **PCL:** sigla para *Printer Command Language*, é uma linguagem de descrição de páginas desenvolvida pela HP. Sua primeira versão foi criada para trabalhar com impressoras matriciais, portanto, era bastante limitada. Porém, o lançamento de várias outras versões faz o PCL ser usado até nas modernas impressoras de hoje. Esta linguagem também é capaz de trabalhar com diversas resoluções e transmite as instruções à impressora de forma que esta monte uma imagem linha a linha do material;

- **GDI:** sigla para *Graphics Device Interface*, é uma espécie de linguagem criada pela Microsoft para a geração e o envio de informações a dispositivos de saída, entre eles, impressoras. Nela, quase todo o trabalho de "montagem" do conteúdo a ser impresso é feito no próprio sistema operacional, poupando recursos da impressora. Isso faz o GDI ser particularmente interessante às impressoras de uso doméstico. Alguns fabricantes de impressoras utilizam o GDI por meio do sistema *Windows Printing System*, já que este possibilita melhor gerenciamento da impressão.

Multifuncionais

Tal como o nome indica, **multifuncionais** são equipamentos que reúnem duas ou mais funções diferentes. Graças a isso, são uma excelente opção para quem precisa economizar espaço físico na mesa ou para quem procura praticidade.

Há, basicamente, dois tipos de multifuncionais: as que contam com as funções de impressora e [scanner](#); e as que, além destes recursos, oferecem também fax. Normalmente, estes equipamentos também podem ser utilizados como copiadora: o usuário insere um papel qualquer no scanner da multifuncional e, por meio de um botão ou comando, faz o equipamento imprimir uma cópia do material digitalizado.



Multifuncional: impressora mais scanner

Tal como acontece com as impressoras "convencionais", as multinacionais podem ser baseadas em tecnologias de jato de tinta ou a laser, sendo que esta última é mais comum no ambiente corporativo, por ter preço mais elevado.

Impressoras 3D

Você já ouviu falar de **impressora 3D**? Pois é, pode parecer algo surreal, mas elas existem! Na verdade, este tipo de equipamento é bastante utilizado em aplicações industriais, para a modelagem de peças de veículos, por exemplo. Elas atuam como se fossem "escultores robotizados".

Estas impressoras são capazes de fazer modelos tridimensionais dos mais variados objetos. Os materiais utilizados também são diversos: há impressoras que usam cera, papelão, fios de plástico, entre outros.

Há vários tipos de impressoras 3D. Os modelos mais conhecidos constroem o objeto camada a camada, sobrepondo-as, trabalhando individualmente em cada uma delas. Mas há também impressoras que utilizam um tipo de pó em conjunto com material colante, assim como equipamentos que moldam objetos a partir do aquecimento de componentes sólidos.

No vídeo a seguir é possível ver em ação uma impressora 3D que trabalha com camadas:

Finalizando

Ao chegar ao final deste artigo, você ainda pode estar se perguntando: que impressora comprar? A resposta para esta pergunta não é difícil. Se você faz impressões eventuais, como trabalhos acadêmicos, por exemplo, é melhor optar pelas impressoras a jato de tinta, já que elas custam pouco e oferecem ótima qualidade de impressão, inclusive com cores. Por outro lado, se você imprime documentos com bastante frequência, como acontece em escritórios, considere a possibilidade de adquirir uma impressora a laser. Elas são um pouco mais caras, mas imprimem em maior quantidade, com melhor qualidade e velocidade, fazendo com que o gasto com suprimentos seja menor se comparado às impressoras a jato de tinta.

Dependendo do caso, talvez seja interessante utilizar tanto impressoras a jato de tinta como impressoras a laser. Se você costuma imprimir vários documentos por dia, mas a maioria deles só utiliza a cor preta, pode não fazer sentido comprar uma impressora a laser colorida, bastando uma que imprime apenas com toner preto. Neste caso, adquira uma impressora a jato de tinta para as eventuais impressões coloridas. Esta é uma boa maneira de economizar recursos.

Os demais tipos de impressora possuem aplicações bastante específicas, por isso, a escolha deve ser feita com cuidado, de preferência com a ajuda de alguma empresa especializada, no caso de aplicações comerciais, devido aos custos envolvidos.

Independente do equipamento escolhido, analise bem suas necessidades antes de fazer uma impressão. Desta forma, você economiza energia elétrica, papel e tinta (ou um suprimento equivalente), fazendo bem ao seu bolso e ao meio ambiente.

Para mais detalhes, visite as matérias que serviram de referência a este texto:

- [PcTechGuide: Guides - Input/Output](#);
- [BrainBell.com - Printers Modems and Cables](#).

Escrito por [Emerson Alecrim](#) - Publicado em 20_07_2007 - Atualizado em 14_02_2013

Os textos desenvolvidos pelo InfoWester estão sob uma [Licença Creative Commons](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/br/) -
creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/br/

InfoWester 2013 - Conhecimento tecnológico ao seu alcance - www.infowester.com