

# Tecnologia HP PageWide

## A reinventar expectativas

O mundo dos negócios avança a um ritmo alucinante. Conseguir impressões profissionais é de extrema importância. Uma impressão de escritório excepcional ajuda a marcar o ritmo, impulsiona projetos, torna as equipas de trabalho mais eficientes e melhora os resultados.

## Índice

|   |    |
|---|----|
| Como a HP PageWide Technology atinge uma velocidade excepcional .....                     | 3  |
| Como funciona a impressão a tinta.....  | 3  |
| Tintas pigmentadas HP – uma receita para a qualidade.....                                 | 3  |
| Armazenamento e fornecimento da tinta.....  | 4  |
| Transferência da tinta da cabeça de impressão para o papel .....                          | 5  |
| Estrutura de uma cabeça de impressão PageWide .....                                       | 6  |
| Tecnologia de Impressão Escalável HP (HP Scalable Printing Technology) .....              | 6  |
| Uma cabeça de impressão PageWide .....  | 6  |
| A gestão de 42 240 injetores .....  | 8  |
| Substituição de injetores .....   | 9  |
| Substituição passiva de injetores .....   | 9  |
| Substituição ativa de injetores .....   | 9  |
| Manutenção da cabeça de impressão .....   | 10 |
| Tinta e papel - trabalho de equipa .....  | 11 |
| Tintas pigmentadas HP.....  | 11 |
| Papel com Tecnologia ColorLok® .....  | 11 |
| O trajeto do papel.....   | 12 |
| Tabuleiros de papel e respetiva capacidade .....  | 13 |
| Atingir velocidades de impressão elevadas e uma rápida impressão da primeira página ..... | 14 |
| Conserve recursos – poupe energia e dinheiro .....  | 14 |
| Resumo .....  | 15 |

# Relação qualidade/preço imbatível. Velocidade inigualável.



A tecnologia HP PageWide traduz a tecnologia avançada e comprovada desenvolvida para as impressoras digitais Web Press HP de última geração e oferece uma nova classe de impressoras e multifunções de secretária, reinventando o desempenho e a relação qualidade/preço da impressão profissional.

- Custo Total de Propriedade (TCO) até 20% inferior comparativamente à maioria dos concorrentes (impressoras e multifunções série 400 e 500)<sup>1,2</sup>
- Velocidades de impressão líderes do seu segmento<sup>3</sup>— até 75 páginas por minuto (ppm) (série Enterprise 500)
- Digitalização rápida frente e verso numa só passagem (dispositivos multifunções) - até 70 ipm<sup>4,5</sup>
- Menor consumo energético comparativamente a impressoras laser do seu segmento<sup>6,7</sup>
- Documentos duradouros resistentes à água, às manchas, ao desbotamento e a marcadores<sup>8</sup>
- Menos peças substituíveis comparativamente à maioria das impressoras laser<sup>9</sup>
- Simultaneidade de tarefas - digitalize, faça cópias ou envie faxes<sup>10</sup> enquanto outra pessoa imprime e mantenha a sua empresa sempre em movimento (apenas em dispositivos multifunções)

## Como a HP PageWide Technology atinge uma velocidade excepcional

As impressoras e multifunções HP PageWide imprimem uma página completa em apenas uma passagem. 42 240 injetores de pequenas dimensões localizados numa cabeça de impressão fixa disparam tinta de forma precisa e na zona certa de uma folha de papel em movimento. Devido ao facto de o papel se mover e a cabeça de impressão ser fixa, as impressoras HP PageWide são silenciosas e fiáveis, permitindo oferecer velocidades de impressão semelhantes à tecnologia a laser e uma rápida impressão da primeira página.

Os elementos-chave do design resultam numa qualidade, velocidade e fiabilidade de impressão elevadas:

- Um conjunto de 42 240 injetores PageWide produz gotas de tinta com peso, velocidade e trajetória uniformes;
- A cada uma das quatro cores são atribuídos 10 560 injetores que são sobrepostos de forma nominal, permitindo uma resolução nativa de 1200 injetores por polegada;
- As tintas pigmentadas HP permitem uma interação controlada entre o papel e a tinta: pretos ricos e saturação de cor, texto preto nítido e secagem rápida;
- O movimento preciso do papel permite uma qualidade de impressão e funcionamento fiáveis;
- A deteção automática do estado dos injetores, a substituição ativa e passiva de injetores e a manutenção automática da cabeça de impressão permitem uma qualidade de impressão consistente.

## Como funciona a impressão a tinta

Os elementos básicos da impressão digital a tinta são os corantes, os processos de transferência do corante para o papel e o papel utilizado para impressão.

### Tintas pigmentadas HP – uma receita para a qualidade

Os corantes formam a imagem no papel ao refletir luz em comprimentos de onda específicos de forma a produzir cores distintas. Os corantes podem ser compostos por tintas, pigmentos ou uma mistura de ambos.

As tintas são compostas por moléculas individuais e os pigmentos são pequenas partículas coloridas cujo diâmetro é semelhante ao comprimento de onda da luz visível. Ambos conseguem produzir imagens brilhantes e coloridas. No entanto, os pigmentos oferecem saturação da cor, densidade do preto, resistência ao desbotamento e a manchas (por exemplo, provocada por água ou marcadores) superiores em papel de escritório e papel revestido para folhetos. Estes atributos fazem dos pigmentos o corante de eleição para os toners HP LaserJet e para as tintas HP usadas em impressoras HP PageWide.

Para produzir imagens e gráficos coloridos juntamente com linhas e textos definidos e nítidos, o corante deve permanecer na superfície do papel ou muito próximo desta. Se o corante se mover pela superfície ou penetrar de forma muito profunda na folha, as linhas e textos não serão definidos, os pretos não serão escuros e as cores não serão vivas. Para atingir uma qualidade de impressão elevada, os corantes devem imobilizar-se rapidamente numa fina camada à superfície imediatamente após terem entrado em contacto com o papel – um fator fundamental na elevada qualidade fornecida pelas impressoras HP LaserJet e HP PageWide.

A HP sempre foi conhecida pela elevada qualidade das suas tintas e toners. Estas impressoras PageWide utilizam as novas e melhoradas tintas pigmentadas que são fruto dessa herança.

## Armazenamento e fornecimento da tinta

### Cabeça de impressão integrada e sistema de fornecimento de tinta das impressoras HP PageWide série 300 e PageWide Pro série 400

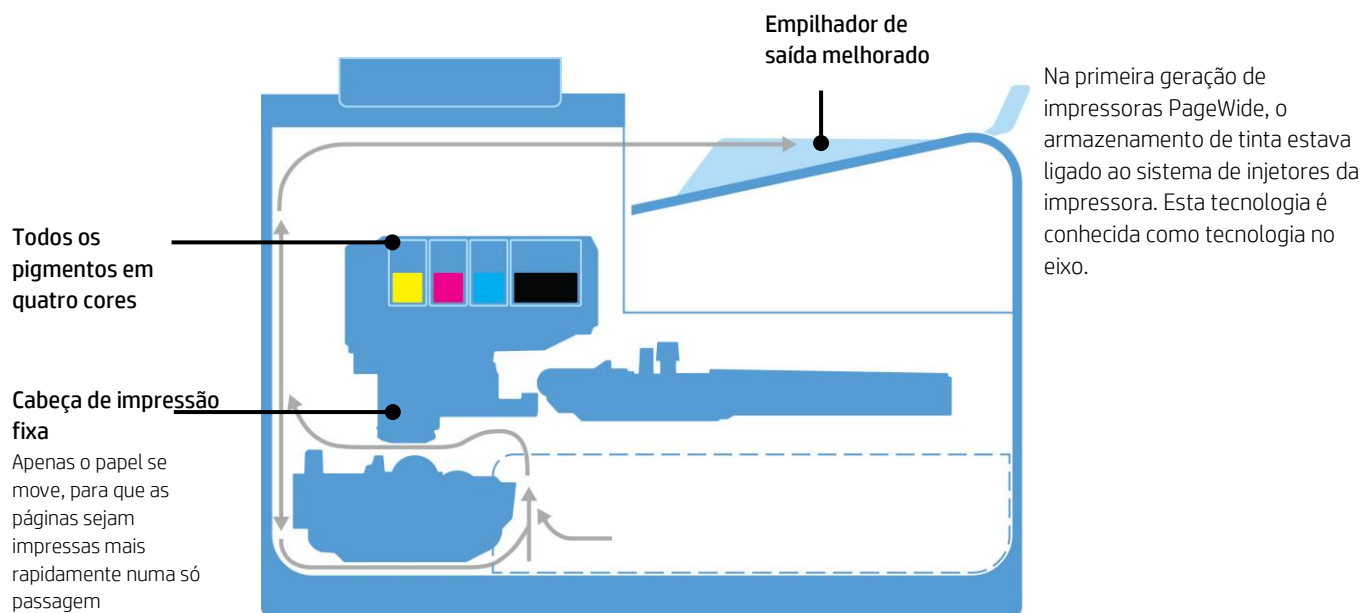


Figura 1. Tecnologia no eixo

### Cabeça de impressão integrada e sistema de fornecimento de tinta das impressoras HP PageWide Enterprise série 500

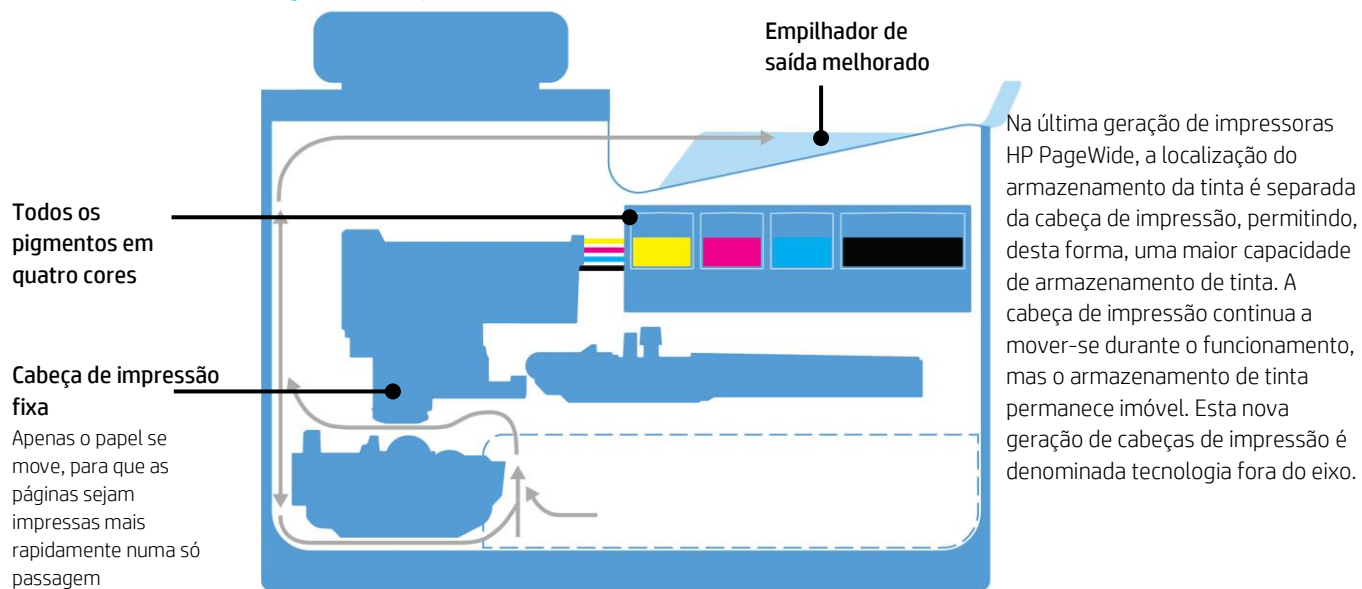


Figura 2. Tecnologia fora do eixo

## Transferência da tinta da cabeça de impressão para o papel

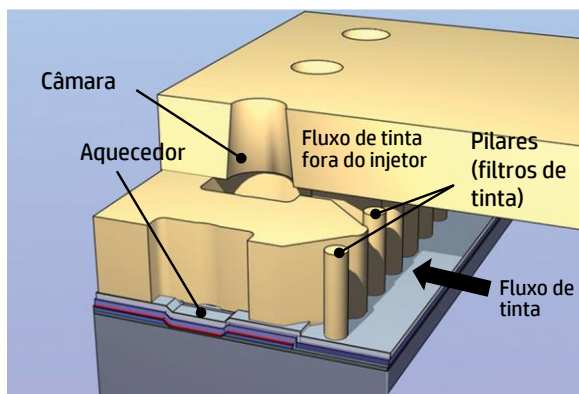
Ao contrário dos toners HP LaserJet, compostos por pós secos, as tintas são líquidas durante o armazenamento e a impressão e comportam-se como tal durante um curto período de tempo na superfície do papel.

As tintas são compostas por corantes e por um líquido transparente, denominado “veículo da tinta”, que transporta os corantes para o papel. O veículo da tinta nas tintas pigmentadas HP é maioritariamente água, mas também contém componentes necessários para o disparo de gotas consistentes e fiáveis, bem como para controlar o contacto entre a tinta e o papel.

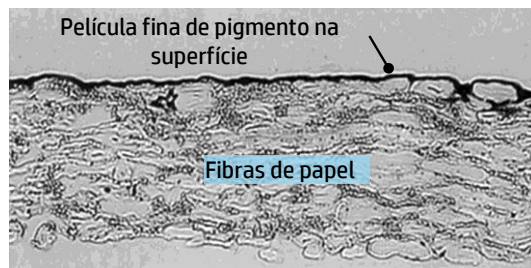
A tinta é transferida para a superfície do papel em pequenas gotas de 8 pico litros. Existe um bilião (1 000 000 000 000) de pico litros num litro e um grama de tinta produz cerca de 125 milhões de gotas de 8 pico litros. A cabeça de impressão dispara uma gota de cada vez através de injetores individuais e cada gota deve emergir com um peso, velocidade e direção consistentes de modo a colocar um ponto de tinta com as dimensões certas na zona correta.

Uma cabeça de impressão HP Thermal Inkjet tem uma espessura de aproximadamente 50 µm – mais ou menos a espessura de um fio de cabelo humano – e não dispõe de qualquer parte móvel. Nada se move exceto a própria tinta. No interior da cabeça de impressão, apresentada no diagrama de corte da Figura 3, um impulso elétrico com a duração de um microssegundo – um milionésimo de segundo – aquece uma pequena resistência no gerador de gotas – uma câmara com três lados e com um canal de enchimento e um injetor – que se encontra cheia de tinta. Uma fina camada de tinta é vaporizada de modo a formar uma bolha que se expande para propelir uma gota a partir do injetor a uma velocidade de, aproximadamente, 10 metros (33 pés) por segundo. A bolha atua como um pequeno pistão, elevando-se da superfície inferior da câmara para empurrar a tinta por cima através do injetor. Quando a bolha rebenta, cerca de 10 microssegundos depois, reduz o fluxo de tinta a uma gotícula e puxa a tinta nova para a câmara, voltando a enchê-la para mais um ciclo. (O fluxo de tinta é representado pelas setas pretas na Figura 3.) Após a saída da cabeça de impressão, a gota de tinta movimenta-se cerca de 1 mm para produzir um ponto numa determinada zona do papel. Este processo pode ser repetido dezenas de milhares de vezes por segundo em cada gerador de gotas.

Assim que entram em contacto com o papel, os pigmentos devem imobilizar-se rapidamente para produzir linhas e textos definidos e para atingir uma elevada saturação da cor e densidade ótica preta. As tintas pigmentadas HP separam rapidamente os pigmentos do veículo da tinta para evitar que as tintas coloridas e preta se misturem nos limites de linhas e caracteres. A imagem impressa seca à medida que os componentes voláteis do veículo da tinta (maioritariamente água) evaporam e deixam os pigmentos.



**Figura 3.** Vista em corte de um gerador de gotas HP Thermal Inkjet



**Figura 4.** Tinta pigmentada HP em Papel Multifunções HP com tecnologia ColorLok®

A Figura 4 apresenta uma vista em corte transversal da tinta pigmentada HP em Papel Multifunções HP com tecnologia ColorLok®. É possível observar uma película de pigmentos fina e conforme na superfície do papel, juntamente com a estrutura interna do papel. A química da tecnologia ColorLok® mantém os pigmentos na superfície do papel, permitindo que as tintas pigmentadas HP ofereçam uma qualidade de produção de imagens a cores e a preto comparável ao dos toners HP LaserJet.

## Estrutura de uma cabeça de impressão PageWide

### Tecnologia de Impressão Escalável HP (HP Scalable Printing Technology)

A qualidade, velocidade e fiabilidade de impressão das impressoras HP PageWide é uma realidade graças à HP Scalable Printing Technology (SPT) – a última geração da tecnologia HP Thermal Inkjet que utiliza materiais, regras de design e processos de fabrico extremamente precisos e comprovados.

A SPT confere ao fabrico de cabeças de impressão os benefícios de processos de precisão a larga escala desenvolvidos para a produção de circuitos integrados. Com a SPT, todos os componentes da cabeça de impressão, desde os circuitos integrados de película fina às estruturas fluidicas de película espessa, são definidos através de um processo conhecido como fotolitografia, que consegue definir estruturas de dimensões muito reduzidas. As passagens, câmaras e injetores de tinta em cabeças de impressão com SPT são produzidas com precisão submicrónica a fim de produzir cada gota com volume, velocidade e trajetória uniformes para uma qualidade de imagem consistente.

A Figura 3 apresenta uma vista em corte esquemática de um gerador de gotas Thermal Inkjet com base em SPT. Num substrato de silício, camadas de película fina produzem circuitos eletrónicos integrados e as resistências (ou aquecedores) usadas para disparar gotas. Uma ranhura de alimentação fabricada a partir de silício (em baixo, à direita) fornece a tinta aos conjuntos de câmaras geradoras de gotas localizados em cada lado da ranhura de alimentação.

A cabeça de impressão PageWide foi concebida para ter a mesma duração da vida útil de uma impressora HP PageWide, e o seu funcionamento fiável depende de uma sólida resistência a contaminações. A SPT permite a colocação de pequenos pilares (apresentados na Figura 3) que atuam como um filtro de tinta, formando uma barreira contra partículas que poderiam penetrar e obstruir os geradores de gotas.

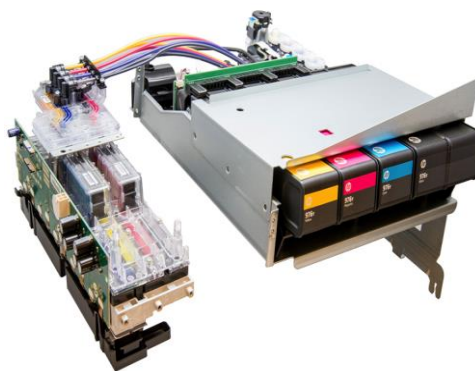
A câmara do gerador de gotas e a placa do orifício (injetor) são fabricadas a partir do mesmo polímero fotossensível (apresentado numa cor acastanhada). A título de comparação, a espessura da câmara e da placa do orifício é inferior à de um fio de cabelo humano (aproximadamente 50 micrones). Esta estrutura integrada é fabricada a partir do silício através de várias etapas que envolvem a sedimentação, exposição e desenvolvimento do polímero. Para ajudar a garantir uma longa vida útil, as camadas de película fina no material do substrato de silício, da ranhura de alimentação de tinta, da câmara e do orifício apresentam todas a mesma resistência ao contacto química com as tintas.

### Uma cabeça de impressão PageWide

É apresentado na Figura 5 o módulo de um motor de impressão PageWide no eixo da HP de 4 cores. Os tinteiros preto, ciano, magenta e amarelo encaixam-se nos respetivos locais na parte superior do módulo, que fornece uma regulação da pressão e filtragem para cada tinta. O módulo de motor de impressão também deteta se o tinteiro está com pouca tinta ou sem tinta. Os tinteiros podem ser substituídos facilmente: uma animação informativa no painel de controlo da impressora descreve este processo.



**Figura 5.** Módulo de motor de impressão PageWide no eixo



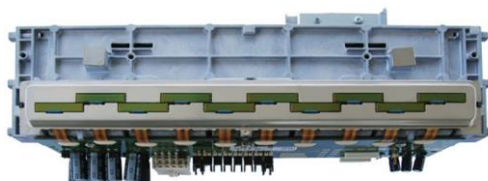
**Figura 6.** Módulo de motor de impressão PageWide fora do eixo

A Figura 6 apresenta o módulo de um motor de impressão fora do eixo. Os consumíveis encontram-se separados do módulo do injetor e foram movidos para uma área maior, o que permite uma maior capacidade. Existe ainda um reservatório intermédio que permite à impressora continuar a imprimir até 500 páginas após o tinteiro ficar vazio.

Ambas as cabeças de impressão têm dez chips HP Thermal Inkjet, denominados matrizes<sup>11</sup>, localizados em transportadores de plástico moldados por injeção, rígidos e estáveis em termos de dimensões. Os transportadores alinham com precisão cada matriz no conjunto e fornecem ligações para a tinta.

**Tabela 1.** O rendimento dos tinteiros aumenta nas cabeças de impressão com tecnologia fora do eixo

| <b>Rendimento do tinteiro</b> |                        | <b>Cabeça de impressão com tecnologia no eixo</b> | <b>Cabeça de impressão com tecnologia fora do eixo</b> |
|-------------------------------|------------------------|---|--|
| <b>Preto (K)</b>              | <b>A cores (C,M,Y)</b> |   |  |
| 3500                          | 3000                   | ✓   | ✓  |
| 10 000                        | 7000                   | ✓   | ✓  |
| 14 000                        | 13 000                 | Não disponível                                    | ✓  |
| 20 000                        | 16 000                 | Não disponível                                    | ✓  |



**Figura 7.** Módulo de motor de impressão PageWide, vista inferior



**Figura 8.** Pormenor de uma matriz HP Thermal Inkjet

A Figura 7 apresenta uma vista inferior do módulo do motor de impressão com a cabeça de impressão visível.

A Figura 8 apresenta uma vista aproximada de uma matriz e da matriz adjacente. Cada matriz tem 1056 injetores para cada uma das quatro cores de tinta, perfazendo um total de 4224 injetores por matriz e 42 240 na cabeça de impressão.

O conjunto de injetores para cada tinta é formado por duas colunas de geradores de gotas em cada lado de uma ranhura de alimentação de tinta fabricada na matriz (consulte a Figura 7). O material do polímero que forma a placa do orifício e as câmaras do gerador de gotas é transparente e, portanto, as câmaras do gerador de gotas e a superfície da matriz com as suas quatro ranhuras de alimentação de tinta são visíveis na Figura 7.

As Figuras 7 e 8 apresentam o invólucro em aço inoxidável que sela as matrizes. O invólucro fornece uma superfície plana para a estação de manutenção selar (para evitar que a tinta seque) e limpar a cabeça de impressão.

As conexões elétricas são feitas através da ligação de um circuito flexível a bases de interconexão nas laterais de cada matriz. Estas ligações são protegidas por um reforço em resina epóxi (a azul) visível na Figura 8. O circuito flexível transporta sinais e alimentação entre cada matriz e uma placa de circuito impresso no módulo do motor de impressão (apresentado nas Figuras 5 e 7).

Além dos geradores de gotas, cada matriz dispõe de um sistema eletrónico integrado para processamento de sinais e controlo de energia. São necessárias apenas dez interconexões elétricas<sup>12</sup> para cada matriz a fim de colocar em funcionamento 4224 injetores. A velocidade de dados em cada matriz pode exceder 100 megabits por segundo.

Conforme é possível observar nas Figuras 7 e 8, as matrizes são escalonadas e existe uma sobreposição de 30 injetores em cada extremidade.

Para as linhas de pontos nas zonas de sobreposição, a cabeça de impressão utiliza injetores em ambas as matrizes a fim de eliminar eventuais artefactos de impressão nos limites da matriz.

A faixa de impressão tem 217,8 mm (8,575 pol.), permitindo margens<sup>13</sup> HP LaserJet em formatos US Letter A e US Legal (8,5 polegadas) e ISO A4 (8,27 polegadas). Para cada uma das quatro cores, a faixa de impressão possui 10 290 linhas de pontos, espaçadas em 1200 pontos por polegada (2,5 cm) na cabeça de impressão.

## A gestão de 42 240 injetores

A HP PageWide Technology testa periodicamente o desempenho de todos os 42 240 injetores na cabeça de impressão para ajudar a manter uma qualidade de impressão fiável. Este processo automático deteta injetores cujo desempenho não corresponda às especificações e verifica, também, cada injetor frequentemente para que sejam detetadas e corrigidas eventuais falhas que possam afetar a qualidade da impressão.

As impressoras HP PageWide utilizam sensores óticos para calibrar a cabeça de impressão, avaliar o desempenho dos injetores e monitorizar o movimento do papel. Estes sensores estão localizados num pequeno transportador que examina todo o papel e cabeça de impressão. Um sensor de papel examina sequências de ensaio de diagnóstico impressas e o controlador do sistema de impressão usa esta informação para compensar de forma eletrónica tolerâncias de alinhamento de matriz para matriz e variações no volume de gotas que poderiam produzir artefactos de impressão visíveis. Este sensor também deteta a extremidade da folha à medida que esta se desloca para a zona de impressão. Um sensor na cabeça de impressão, desenvolvido especificamente para impressoras HP PageWide, mede gotas individuais em queda como parte de um sistema que oferece uma qualidade de impressão robusta através da substituição de injetores funcionais por aqueles que não cumprem as especificações de funcionamento.

Os conjuntos de impressão PageWide, sejam estes de uma impressora com toner ou com tinta, conseguem produzir riscas ao longo do papel quando existem pontos em falta ou mal colocados. No caso da tinta, um injetor com defeito normalmente produz uma risca tênue que é visível nas zonas mais escuras e de meio tom nas imagens monocromáticas; poderá também ser visível uma risca colorida em imagens a cores.

Com 1 200 injetores por polegada (2,5 cm) em toda a página, os pontos pretos em falta ou mal posicionados provenientes de um ou mais injetores isolados com defeito terão normalmente pouco ou nenhum efeito visível em texto preto. Devido ao facto de os textos serem impressos a elevada densidade, a propagação de tinta para a linha de pontos em falta, proveniente de pontos adjacentes, irá eliminar eventuais riscas.

Os problemas com injetores que apresentam defeitos podem ser eliminados através da substituição destes, através da qual os injetores imediatamente adjacentes aos injetores com defeito assumem a impressão dos seus pontos. Para que o sistema de impressão efetue a substituição automática de injetores, deve determinar com exatidão os injetores funcionais e aqueles que apresentem defeito.

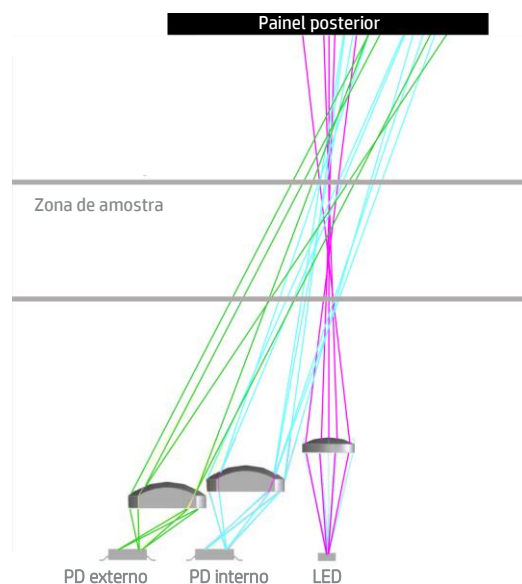
A medição de gotas de tinta individuais em queda de uma cabeça de impressão PageWide depara-se com muitos desafios:

- Cada gota tem menos de 25 micrones (0,001 pol.) de largura e desloca-se a uma velocidade de aproximadamente 10 metros (33 pés) por segundo;
- Existem quatro conjuntos de injetores em cada matriz. Uma vez que as matrizes estão escalonadas na cabeça de impressão, os conjuntos de injetores estão posicionados a distâncias diferentes relativamente aos sensores;
- O sistema de medição deve caber num espaço limitado, suficientemente próximo da cabeça de impressão para que consiga medir gotas individuais;
- O sensor deve ser altamente imune à luz difusa refletida e ao ruído elétrico;
- A deteção de gotas deve ter pouco impacto na produtividade da impressora<sup>14</sup>;

Para impressoras HP PageWide, a HP desenvolveu uma nova tecnologia denominada Deteção de Retrodispersão de Gotas (DRG). A DRG utiliza óticas inovadoras e vários fotodetetores, juntamente com um avançado processamento de sinais analógicos e digitais. Ao contrário do que acontece com outros métodos óticos, em que as gotas passam entre uma fonte de luz e um detetor, a DRG funciona ao detetar a luz que é retrodifundida (refletida) pelas gotas que passam através de um feixe de luz focalizado. O Detetor de Retrodispersão de Gotas tem a capacidade de testar várias centenas de injetores por segundo.

A DRG é apresentada esquematicamente (com um traçado de raios claros) na Figura 9. O módulo da DRG inclui um compartimento (não apresentado), lentes, uma fonte de luz SED indicada pelos raios magenta na Figura 9 e fotodetetores por detrás das placas de abertura.

O SED emite um feixe de luz através de uma lente de projeção e quatro lentes de reprodução de imagem focam a luz retrodifundida a partir das gotas nos fotodetetores. Com matrizes escalonadas na cabeça de impressão e várias colunas de injetores por matriz, as gotas são disparadas a diferentes distâncias dos detetores numa zona de amostra com aproximadamente 10 mm (0,4 polegadas) de profundidade. Um painel posterior por trás da cabeça de impressão reduz reflexões de luz indesejadas, o que melhora a sua capacidade de detetar o mais ínfimo sinal produzido por luz retrodifundida. Depois de um sinal retrodifundido ser processado por circuitos analógicos e digitais, existem algoritmos que avaliam a aptidão de cada injetor para imprimir.



**Figura 9.** Esquema da Deteção de Retrodispersão de Gotas



## Substituição de injetores

As elevadas velocidades de queda e a elevada densidade dos injetores da HP Thermal Inkjet permitem a substituição ativa e passiva de injetores a fim de eliminar os efeitos de injetores com defeito. Este é um dos segredos da excelente qualidade de impressão atingida pelas impressoras HP PageWide.

A Figura 10 apresenta exemplos de substituição de injetores numa grelha de 1200 x 1200 para um caso passivo e dois casos ativos. A título de orientação, as linhas de pontos apresentam-se na vertical desta página, designadas pelas letras "a" até "h" nesta figura. Os injetores com defeito neste exemplo são o "b", "e", "f" e "g", apresentados pelos pequenos pontos pretos vazios que representam os geradores de gotas. Os geradores de gotas pretas e coloridas funcionais são apresentados pelos pequenos pontos coloridos. As colunas de pontos apresentam-se na horizontal e estão associadas a localizações de injetores na cabeça de impressão. O papel desloca-se para baixo nesta figura.

A utilização de coordenadas que recebem gotas de tinta para produzir uma área preta sólida, bem como a seleção de injetores para substituição de um injetor com defeito, usam algoritmos sofisticados para controlar a quantidade de tinta, minimizar artefactos nas imagens (como pontos e bandas) e implementar a substituição ativa de injetores. A Figura 9 é apresentada de forma esquemática e não tem em consideração a totalidade da propagação de pontos, que irá preencher substancialmente os espaços brancos, conforme apresentado, para melhorar ainda mais os resultados da ocultação de erros. No entanto, a fim de ilustrar os princípios básicos, a Figura 10 é fiel aos processos reais utilizados na substituição de injetores.

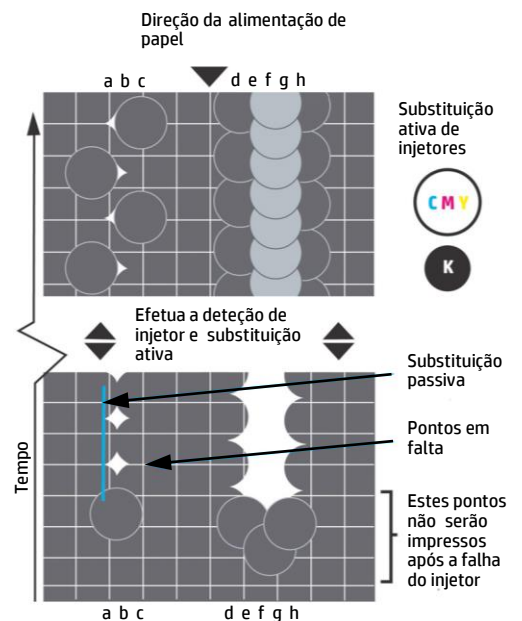


Figura 10. Esquema da substituição de injetores

## Substituição passiva de injetores

Esta funcionalidade utiliza diretamente a densidade elevada dos injetores HP Thermal Inkjet: se um injetor falhar, os que se encontram à volta sua compensam o seu funcionamento. Com 1200 injetores por polegada (2,5 cm), existem dois injetores para cada cor de tinta que podem imprimir numa grelha de 600 x 60015, e os injetores adjacentes estão, no máximo, a 21 µm (1/1200 de polegada) da linha de pontos afetada.

A substituição passiva é apresentada esquematicamente para a coluna "b" dos injetores na Figura 10. A falha dos injetores poderia eventualmente dar origem à risca branca apresentada na parte inferior da figura. No entanto, com a propagação de tinta dos pontos adjacentes, a risca branca é significativamente menor do que um quadrado de 1200 x 1200. Na verdade, a propagação de pontos pode preencher completamente o espaço em branco, tornando a falha de um único injetor praticamente invisível. De qualquer modo, este defeito será normalmente difícil de observar em textos de tamanho normal. Após esta falha no injetor ser detetada, é efetuada a substituição ativa do injetor para a linha "b" na metade superior da figura.

## Substituição ativa de injetores

Para a substituição ativa de injetores, é utilizada uma tabela de pesquisa de injetores com defeito criada a partir dos resultados de várias medições DRG ao longo do tempo. Alguns injetores poderão continuar com defeito enquanto outros poderão recuperar após a manutenção da cabeça de impressão. A tabela de pesquisa é processada para selecionar injetores que possam assumir a função de impressão de um injetor com defeito. Isto pode exigir o dobro da velocidade de queda nos injetores de substituição. Em alguns casos, gotas de outras cores podem ser substituídas nas mesmas linhas de pontos ou em linhas adjacentes. Desta forma, a substituição ativa de injetores pode solucionar eficazmente situações nas quais dois ou mais injetores adjacentes tenham falhado.

A 10 apresenta dois casos de substituição ativa de injetores: um injetor de preto com defeito (linha "b") e três injetores de preto adjacentes com defeito (linhas "e", "f" e "g").

No caso de um único injetor de preto com defeito na linha "b", a substituição ativa imprime pontos usando injetores de preto adjacentes das linhas "a" e "c". Tal é apresentado esquematicamente com pontos pretos na parte superior da Figura 10. Alternar pontos entre as linhas "a" e "c" reduz a visibilidade do espaço branco e interrompe uma linha escura que, de outra forma, poderia ser visível se os pontos fossem substituídos apenas num lado da linha "b".

Se três ou mais injetores adjacentes apresentarem defeito, a substituição ativa de injetores usa tanto tinta preta como tintas coloridas. Por exemplo, considere os injetores de preto com defeito nas linhas "e", "f" e "g" na Figura 10.

Na metade inferior da Figura 10, a existência de três linhas de pontos adjacentes vazias poderá produzir uma risca branca visível, conforme apresentado. Três linhas de pontos adjacentes representam uma lacuna demasiado grande para ser solucionada eficazmente através da substituição passiva de injetores. Após as falhas terem sido detetadas e processadas para a tabela de pesquisa de injetores com defeito, a substituição ativa de injetores é aplicada conforme apresentado na metade superior da figura. Os pontos pretos adjacentes “bons” são substituídos nas linhas “d” e “h”. A linha “f” é impressa com pontos pretos compostos, assinalados no esquema por pontos com preenchimento cinzento-escuro, a partir dos injetores de ciano, magenta e amarelo da cabeça de impressão que imprimem na linha “f”. (Na verdade, os pontos impressos não são cinzentos – o cinzento é apresentado apenas para efeitos de ilustração).

## Manutenção da cabeça de impressão

A manutenção periódica da cabeça de impressão é uma parte essencial para conseguir uma qualidade de impressão fiável. Mantém os injetores em bom estado de funcionamento e poderá recuperar injetores com defeito. As impressoras HP PageWide incluem uma cassete da estação de manutenção incorporada que executa quatro funções-chave: selagem da cabeça de impressão, tratamento dos injetores, limpeza da placa de injetores e contenção de tinta utilizada para manutenção. Embora a manutenção da cabeça de impressão seja automática, um utilizador poderá realizar um ciclo de limpeza da cabeça de impressão. A Figura 11 apresenta a cassete e os componentes-chave.

Quando a cabeça de impressão não está em funcionamento, esta é selada para evitar que a tinta seque e obstrua os injetores. A selagem permite um ambiente de armazenamento húmido que mantém as tintas em estado líquido nos injetores, com uma viscosidade que permite o disparo de gotas. A tampa exerce pressão sobre o invólucro em aço inoxidável da cabeça de impressão e sela ao redor das matrizes sem lhes tocar.

O tratamento de injetores refresca a tinta em cada injetor. Isto permite à cabeça de impressão disparar gotas em conformidade com as especificações de massa, velocidade e trajetória. Devido à perda de componentes voláteis da tinta (maioritariamente água), cada injetor dispara regularmente algumas gotas de tinta através do prato de impressão para purgar a tinta que se tenha tornado demasiado viscosa para cumprir as especificações da qualidade de impressão e que possa obstruir o injetor. As gotas usadas no tratamento dos injetores são capturadas por baixo do prato de impressão, num cilindro de desperdício que se ajusta lentamente com o movimento do papel. A tinta é removida deste cilindro e armazenada numa câmara no interior da unidade de frente e verso. Uma vez que uma pequena quantidade de tinta é utilizada no tratamento dos injetores e evapora com o tempo, a câmara foi concebida com uma capacidade que lhe permite durar tanto quanto a vida útil da impressora.

Na cassete da estação de manutenção, uma rede circulante de material absorvente armazena a tinta usada e fornece uma forma de limpar a placa de injetores da cabeça de impressão. Devido ao facto de a maior parte desta tinta eventualmente evaporar, a rede seca entre os processos de limpeza e manutenção e é reutilizada. A cassete da estação de manutenção foi concebida para durar tanto quanto a vida útil da impressora, mas poderá ser substituída sob determinadas condições.

A rede avança automaticamente durante as funções de manutenção. Durante a manutenção, o módulo do motor de impressão afasta-se automaticamente do prato de impressão, permitindo que a estação de manutenção se mova sob a cabeça de impressão. Na limpeza, a rede avança sobre um cilindro acionado por mola (consulte a Figura 11) que a obriga a exercer uma ligeira pressão sobre os injetores. Isto remove pó de papel e eventuais acumulações de tinta. De seguida, a cassete avança mais sob a cabeça de impressão para que a tampa encaixe.

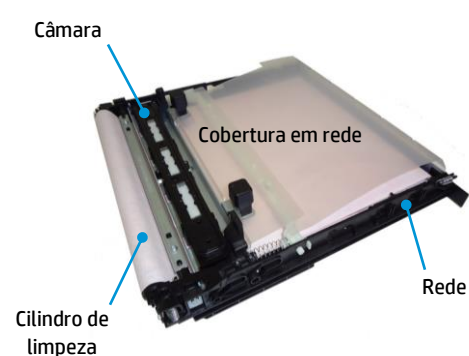


Figura 11. Cassete da estação de manutenção da cabeça de impressão

## Tinta e papel - trabalho de equipa

A impressão PageWide exige formulações especiais de tinta e contactos altamente controlados entre a tinta e o papel a fim de atingir uma elevada qualidade de impressão numa única passagem. As tintas pigmentadas HP produzem resultados fantásticos em papel ColorLok®.

### Tintas pigmentadas HP

Os químicos responsáveis pelas tintas HP formularam as tintas pigmentadas HP para que as impressoras HP PageWide cumpram os exigentes requisitos necessários para uma impressão rápida, fiável, de elevada qualidade e realizada numa única passagem:

- Existem conjuntos de injetores para cada cor posicionados de forma adjacente em cada matriz da cabeça de impressão, para que as tintas resistam a misturas e contaminação cruzada durante o funcionamento, o armazenamento e a limpeza;
- As tintas pretas devem produzir uma elevada densidade ótica preta numa única passagem;
- Uma impressão de elevada velocidade e numa única passagem exige que as tintas resistam a misturas nos limites das várias cores de uma imagem enquanto ainda se encontram em estado líquido. No entanto, as tintas devem ter a capacidade de produzir cores secundárias suaves e saturadas (como vermelhos, verdes e azuis) numa única passagem quando são impressas tintas diferentes ponto sobre ponto e húmido sobre húmido;
- A impressora deve controlar rapidamente enrolamentos e enrugamento de papel, para evitar encravamentos, e deve imobilizar rapidamente os pigmentos para evitar que a tinta borre durante o trajeto do papel e para evitar a transferência de tinta (entre folhas) no tabuleiro de saída.

### Papel com Tecnologia ColorLok®

As tintas líquidas são submetidas a complexos processos físicos e reações químicas na superfície do papel. Portanto, a tinta e o papel devem trabalhar em conjunto, atuando como um sistema para oferecer os melhores resultados.

Avanços significativos nas tecnologias de impressão, tanto com base em toners como em tinteiros, deram azo a uma grande procura de papel de escritório que oferece uma qualidade de impressão com resultados fiáveis e consistentes com ambas as opções. A tecnologia ColorLok® oferece estas vantagens em papel comum utilizado para impressão em escritórios.

O papel ColorLok® tem aditivos especiais para separar rapidamente os pigmentos da tinta e imobilizá-los na superfície do papel. No caso da impressão a tinta, os papéis ColorLok® permitem uma qualidade de impressão superior com pretos mais fortes e nítidos e cores mais vivas.<sup>16</sup> A tinta seca mais rapidamente, o que significa que pode manusear as folhas assim que estas saem para o tabuleiro. Todas estas vantagens também se aplicam ao papel reciclado com tecnologia ColorLok®. O papel ColorLok® está disponível a nível mundial, nos principais fornecedores de papel.

A HP recomenda papel ColorLok® para melhores resultados de impressão. Para saber mais sobre as vantagens da tecnologia ColorLok®, visite [colorlok.com](http://colorlok.com).



É introduzido um arco invertido duplo no papel nos lados de entrada e saída do sistema de transporte de papel, conforme apresentado na Figura 12. Isto permite fixar efetivamente o papel ao prato de impressão e impedir que as extremidades anterior e posterior se elevem ao entrar e sair da zona de impressão.

A elevada taxa de aplicação de tinta no papel de um conjunto PageWide significa que a tinta ainda está húmida quando sai da zona de impressão. O papel húmido perde rigidez e, por isso, deve ser manuseado cuidadosamente para evitar borrar a tinta. O design do percurso do papel soluciona problemas associados ao manuseamento de papel húmido guiando o papel com rodas em estrela – finas engrenagens metálicas que apenas tocam no papel com pontas afiadas, para que possam rolar sobre áreas húmidas sem deixar rastros de tinta. Embora a HP use rodas em estrela nas suas impressoras há vários anos, não têm sido muito usadas para conduzir papel húmido por cantos apertados no interior de uma impressora. O percurso do papel nas impressoras HP PageWide exige mais de 300 rodas em estrela para controlar a deslocação e o movimento do papel com precisão.

As impressoras HP PageWide possuem uma aba ativa junto ao tabuleiro de saída que controla enrolamentos à medida que a impressora ejeta papel. A aba é fechada quando a impressora não está em funcionamento. A aba abre parcialmente durante impressões com densidades de tinta elevadas em ambientes secos – quando a probabilidade de ocorrência de enrolamentos é maior – e abre totalmente noutras condições de modo a controlar enrolamentos moderados.

## Tabuleiros de papel e respetiva capacidade

As opções flexíveis de entrada de papel permitem-lhe imprimir volumes elevados. A nova série HP PageWide Pro inclui mais dois tabuleiros, comparativamente à série HP PageWide Pro X, para uma capacidade de entrada máxima de 1550 folhas. A nova série HP PageWide Enterprise oferece um acessório de alimentação/suporte para 3 x 500 folhas, para uma capacidade de entrada de até 2050 folhas.

O sistema de saída HP PageWide inclui uma série de inovações que permitem uma ejeção precisa do papel e um empilhamento organizado. Estas incluem:

- As guias de papel ajustáveis organizam as páginas impressas em dois lados para um empilhamento organizado no tabuleiro de saída;
- Uma extensão de empilhamento adequada para suportes de tamanho US Letter e US Legal ajuda a encaminhar os suportes;
- Os suportes saem da multifunções a uma velocidade mais baixa e controlada, movendo-se depois através do percurso do papel para evitar encravamentos durante a impressão a velocidades mais elevadas.

**Tabela 2.** Acessórios de manuseamento de papel - HP PageWide Pro e Enterprise

| HP PageWide Pro   | HP PageWide Enterprise  |
|---|---|
| Capacidade de entrada máxima: até 1550                      | Capacidade de entrada máxima: até 2050                          |
| Tabuleiro multifunções 1 para 50 folhas                     | Tabuleiro multifunções 1 para 50 folhas                         |
| Tabuleiro de entrada principal 2 para 500 folhas            | Tabuleiro de entrada principal 2 para 500 folhas                |
| Tabuleiro opcional 3 para 500 folhas                        | Tabuleiro opcional 3 para 500 folhas (de série no modelo 556xh) |
| Tabuleiros opcionais para 2 x 500 folhas com carrinho móvel | Suporte/alimentador opcional para 3 x 500 folhas                |

## Atingir velocidades de impressão elevadas e uma rápida impressão da primeira página

A arquitetura de processamento de dados das impressoras HP PageWide foi concebida para suportar as elevadas velocidades de impressão da cabeça de impressão PageWide, bem como para permitir uma rápida impressão da primeira página.

A produtividade das impressoras HP PageWide nos modos General Office e Professional (predefinido) é apresentada na tabela abaixo.

**Tabela 3.** Velocidades de impressão HP PageWide, PageWide Pro e Enterprise

| Modo de qualidade                     | Só de um lado (páginas por minuto) | Frente e verso (páginas por minuto) |
|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>General Office</b>                 | Até 75 <sup>3</sup>                | Até 38                              |
| <b>Professional—ISO (predefinido)</b> | Até 50                             | Até 25                              |

O tempo de saída da primeira página (FPO) – medido a partir do momento em que "Imprimir" é selecionado à saída da primeira página para o tabuleiro de saída – depende de vários fatores, incluindo a velocidade do processador anfitrião, o tipo de interface, a velocidade e o tráfego da rede, a complexidade do documento e o estado da impressora (ativa, em espera, em suspensão).

- Os dispositivos HP PageWide Pro detêm uma saída da primeira página rápida de apenas 6 segundos (preto) e 6,5 segundos (a cores) a partir do modo ativa (multifunções HP PageWide Pro série 477 e 577).<sup>11</sup>
- Os dispositivos HP PageWide Enterprise detêm uma saída da primeira página rápida de apenas 7,4 segundos (a preto); 8,9 segundos (a cores) a partir do modo ativa (HP PageWide Enterprise Color série 556 e multifunções HP PageWide Enterprise Color série 586).<sup>12</sup>

## Conserve recursos – poupe energia e dinheiro

A tecnologia HP PageWide foi concebida para consumir menos energia do que as impressoras laser.<sup>6</sup> Ao eliminar o fusor necessário nas tecnologias de impressão com base em toner, é possível poupar energia de forma bastante significativa. Os dispositivos HP PageWide possuem certificação ENERGY STAR® e superam a concorrência no que diz respeito à eficiência energética.<sup>6,7</sup> Estes dispositivos oferecem aos utilizadores requisitos de alimentação baixos para os modos de funcionamento e de suspensão, um Consumo Típico de Eletricidade (TEC) reduzido e a tecnologia HP Auto-Off que desliga o dispositivo automaticamente quando este não é utilizado ou necessário.<sup>13,14</sup>

## Resumo

A tecnologia HP PageWide oferece uma nova classe de impressoras e multifunções de secretária, reinventando o desempenho e a relação qualidade/preço da impressão profissional. Os dispositivos oferecem um valor fenomenal, fornecendo um desempenho superior aos dispositivos laser do seu segmento no que diz respeito à velocidade<sup>3,21</sup> e sendo o custo total de propriedade 20% inferior ao da maioria dos concorrentes.<sup>1,2</sup> Pode contar com documentos a cores de qualidade profissional impressos com tinteiros HP PageWide originais para incríveis resultados resistentes à água, às manchas e ao desbotamento e mais duradouros.<sup>8</sup> Estes dispositivos permitem uma poupança geral com menos manutenção e menos peças substituíveis comparativamente à maioria das impressoras laser<sup>9</sup> e um menor consumo energético<sup>6,7</sup> em comparação às impressoras laser do seu segmento.

Os avanços da HP PageWide Technology permitem o elevado desempenho e a robusta qualidade de impressão das impressoras HP PageWide. As funcionalidades excepcionais incluem uma cabeça de impressão PageWide com uma densidade de injetores de 1200 por polegada (2,5 cm) para cada uma das quatro cores, contactos controlados entre a tinta e o papel usando tintas pigmentadas HP, controlo exato do movimento do papel, medição automática do desempenho dos injetores, substituição ativa e passiva de injetores e rotinas automatizadas de manutenção da cabeça de impressão que conseguem restaurar o funcionamento de injetores.

## Saiba mais em [hp.com/go/pagewidebusiness](http://hp.com/go/pagewidebusiness)

### Notas

<sup>1</sup> Comparação do custo total de propriedade para dispositivos Enterprise com base em 150 000 páginas, especificações publicadas pelos fabricantes relativas aos rendimentos de páginas e consumo energético, preços de venda sugeridos pelos fabricantes para hardware e consumíveis, preços médios de venda para dispositivos da concorrência, custo por página com base no rendimento ISO com impressão contínua no modo predefinido com os consumíveis de maior capacidade, consumíveis de longa duração de todas as multifunções profissionais A4 a cores de 1000 a 3000 EUR (comparativamente às multifunções série 586) e todas as impressoras profissionais A4 a cores de 500 a 1249 EUR (comparativamente às multifunções série 556) em novembro de 2015, excluindo produtos com quota de mercado de 1% ou inferior utilizando a quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. Saiba mais em [hp.com/go/pagewideclaims](http://hp.com/go/pagewideclaims) e [hp.com/go/learnaboutsplies](http://hp.com/go/learnaboutsplies).

<sup>2</sup> Comparação do custo total de propriedade para dispositivos Pro com base em 90 000 páginas, especificações publicadas pelos fabricantes relativas aos rendimentos de páginas e consumo energético, preços de venda sugeridos pelos fabricantes para hardware e consumíveis, preços médios de venda para dispositivos da concorrência, custo por página com base no rendimento ISO com impressão contínua no modo predefinido com os consumíveis de maior capacidade, consumíveis de longa duração de todas as impressoras profissionais a cores de 300 a 800 EUR e multifunções de 400 a 1000 EUR (comparativamente às impressoras e multifunções Pro 400/500) em novembro de 2015, excluindo produtos com quota de mercado de 1% ou inferior utilizando a quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. Saiba mais em [hp.com/go/pagewideclaims](http://hp.com/go/pagewideclaims) e [hp.com/go/learnaboutsplies](http://hp.com/go/learnaboutsplies).

<sup>3</sup> Comparação de dispositivos Enterprise com base nas especificações publicadas pelos fabricantes do modo a cores mais rápido de multifunções profissionais A4 a cores de 1000 a 3000 EUR (comparativamente à multifunções série 586) e impressoras profissionais A4 a cores de 500 a 1249 EUR (comparativamente às impressoras série 556) em novembro de 2015, excluindo outros produtos HP PageWide e produtos com quota de mercado de 1% ou inferior utilizando a quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. As velocidades HP PageWide são baseadas no modo General Office e excluem a primeira página. Saiba mais em [hp.com/go/printerspeeds](http://hp.com/go/printerspeeds).

<sup>4</sup> A digitalização frente e verso numa só passagem é suportada apenas na impressora multifunções HP PageWide 377dw, na impressora multifunções HP PageWide Pro modelos 477dw e 577dw, e na impressora multifunções HP PageWide Enterprise Color série 586. Requer uma ligação à Internet para a impressora. Poderá ser necessário o registo para a utilização dos serviços. A disponibilidade das aplicações varia consoante o país, idioma e acordos. Para mais informações, consulte [hpconnected.com](http://hpconnected.com).

<sup>5</sup> Medido utilizando a norma ISO/IEC 24734, excluindo o primeiro conjunto de documentos de teste. Para mais informações, consulte [hp.com/go/printerclaims](http://hp.com/go/printerclaims). A velocidade exata dependerá da configuração do sistema, da aplicação de software, do controlador e da complexidade do documento.

<sup>6</sup> Afirmação relativa ao consumo de energia para dispositivos Enterprise com base em dados TEC comunicados em energystar.gov. Dados normalizados para determinar a eficiência energética para a maioria das multifunções laser a cores da classe de 1000 a 3000 EUR e impressoras laser a cores de 500 a 1249 EUR em novembro de 2015; quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. Sujeito às definições do dispositivo. Saiba mais em [hp.com/go/pagewideclaims](http://hp.com/go/pagewideclaims).

<sup>7</sup> Afirmação relativa ao consumo de energia com base em dados TEC comunicados em energystar.gov. Dados normalizados para determinar a eficiência energética para a maioria das multifunções laser a cores da classe com preço inferior a 1000 EUR e impressoras a laser a cores com preço inferior a 800 EUR em novembro de 2015; quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. Sujeito às definições do dispositivo. Saiba mais em [hp.com/go/pagewideclaims](http://hp.com/go/pagewideclaims).

<sup>8</sup> Resistência à água, às manchas, ao desbotamento e a marcadores com base em testes ISO 11798 e testes internos da HP. Para mais informações, consulte [hp.com/go/printpermanence](http://hp.com/go/printpermanence).

<sup>9</sup> Menos manutenção agendada com base em 150 000 páginas impressas e comparações publicadas da maioria das impressoras laser a cores da sua classe de 300 a 600 EUR e multifunções de 400 a 800 EUR (comparativamente às séries 352/377), de 300 a 800 EUR e multifunções de 400 a 1000 EUR (comparativamente às séries Pro 452/552/477/577) e de 1000 a 3000 EUR (comparativamente às multifunções séries 586 e 556) em novembro de 2015; quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. Saiba mais em [hp.com/go/pagewideclaims](http://hp.com/go/pagewideclaims).

<sup>10</sup> O envio de faxes é suportado apenas nos modelos multifunções HP PageWide Pro série 377, 477 e 577 e na multifunções HP PageWide Enterprise modelo 586f/z.

<sup>11</sup> Comparação com base nas especificações publicadas dos fabricantes referentes à saída da primeira página a partir do modo ativa e modo de suspensão de todas as impressoras profissionais a cores de 300 a 800 EUR e multifunções de 400 a 1000 EUR em novembro 2015, excluindo outros produtos HP PageWide e produtos com 1% ou inferior de quota de mercado utilizando a quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. Sujeito às definições do dispositivo. Os resultados reais podem variar. Saiba mais em [hp.com/go/printerspeeds](http://hp.com/go/printerspeeds).

<sup>12</sup> Medido utilizando a Norma ISO/IEC 17629. A velocidade exata dependerá da configuração do sistema, da aplicação de software, do controlador e da complexidade do documento. Saiba mais em [hp.com/go/pagewideclaims](http://hp.com/go/pagewideclaims).

<sup>13</sup> O TEC é baseado em protocolos de medição ENERGY STAR. Para mais informações, visite [energystar.gov](http://energystar.gov).

<sup>14</sup> As capacidades da tecnologia HP Auto-Off estão sujeitas ao dispositivo e às configurações.

<sup>15</sup> Por exemplo, um modo de impressão de 600 x 600 ppp.

<sup>16</sup> Com base em testes internos da HP de tintas pigmentadas HP originais em papéis ColorLok®

<sup>17</sup> Comparação com base nas especificações publicadas dos fabricantes referentes à saída da primeira página a partir do modo ativa e modo de suspensão de todas as impressoras profissionais a cores de 300 a 800 EUR e multifunções de 400 a 1000 EUR em novembro 2015, excluindo outros produtos HP PageWide e produtos com 1% ou inferior de quota de mercado utilizando a quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. Sujeito às definições do dispositivo. Os resultados reais podem variar. Saiba mais em [hp.com/go/printerspeeds](http://hp.com/go/printerspeeds).

<sup>18</sup> Medido utilizando a Norma ISO/IEC 17629. A velocidade exata dependerá da configuração do sistema, da aplicação de software, do controlador e da complexidade do documento. Saiba mais em [hp.com/go/pagewideclaims](http://hp.com/go/pagewideclaims).

<sup>19</sup> O TEC é baseado em protocolos de medição ENERGY STAR. Para mais informações, visite [energystar.gov](http://energystar.gov).

<sup>20</sup> As capacidades da tecnologia HP Auto-Off estão sujeitas ao dispositivo e às configurações.

<sup>21</sup> Comparação com base nas especificações publicadas pelos fabricantes do modo a cores mais rápido de todas as impressoras profissionais a cores de 300 a 600 EUR (comparativamente às séries 352/577) e todas as impressoras profissionais a cores de 300 a 800 EUR (comparativamente às séries Pro 452/552/477/577) e multifunções de 400 a 1000 EUR em novembro de 2015, excluindo outros produtos HP PageWide e produtos com quota de mercado de 1% ou inferior utilizando a quota de mercado conforme comunicada pela IDC no 3.º trimestre de 2015. As velocidades HP PageWide são baseadas no modo General Office e excluem a primeira página. Saiba mais em [hp.com/go/printerspeeds](http://hp.com/go/printerspeeds).

## Registe-se para receber atualizações

[hp.com/go/getupdated](http://hp.com/go/getupdated)



Partilhar com colegas

© Copyright 2014, 2016 HP Development Company, L.P. As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. As únicas garantias para os produtos e serviços da HP estão definidas nas declarações de garantia expressa que acompanham esses produtos e serviços. Nenhuma declaração constante neste documento deverá ser interpretada como constituição de garantia adicional. Não são da responsabilidade da HP quaisquer erros técnicos ou editoriais ou omissões contidas no presente documento.

ENERGY STAR é uma marca comercial registada, propriedade da U.S. Environmental Protection Agency (Agência para a Proteção Ambiental dos E.U.A.).

