

# **Cadernos técnicos de conservação fotográfica**

**3** **Preservação de cópias digitais em arquivos e coleções de imagens**

Martin Jürgens

**16** **O papel das coleções fotográficas na era digital**  
Resumos das palestras apresentadas na Conferência Internacional da SEPIA

Presidente da República  
**Luiz Inácio Lula da Silva**

Ministro da Cultura  
**Gilberto Gil**

Presidente da Funarte  
**Antonio Grassi**

Diretora Executiva  
**Myrian Lewin**

Diretora do Centro de Programas  
Integrados / Edições  
**Míriam Brum**

Diretor do Centro das Artes Visuais  
**Francisco Chaves**

Coordenadora do Centro de  
Conservação e Preservação  
Fotográfica  
**Sandra Baruki**

Edição  
**Solange Zúñiga**  
**Sandra Baruki**

Tradução  
**Clara Mosciaro**

Revisão técnica  
**Solange Zúñiga**  
**Sandra Baruki**

Revisão de textos  
**Divisão de Produção Editorial**  
**Maria Angela Villela**

Colaboração  
**Joaquim Marçal F. de Andrade**  
**José Aguilera Montalvo**

Agradecimentos à colaboradora,  
convidada especial: **Solange Zúñiga**

#### **Preservação de cópias digitais em arquivos e coleções de imagens.**

Texto apresentado na Conferência Internacional da SEPIA "O papel das coleções fotográficas na era digital", organizada pelo Museu Finlandês da Fotografia e pela Comissão Européia de Preservação e Acesso. Realizada em Helsinque, 18 a 20 de setembro de 2003.

Agradecemos ao autor a autorização para traduzir e publicar este artigo cujo título original é *Preserving digital prints in archives and image collections*.

#### **O papel das coleções fotográficas na era digital**

Resumos das palestras apresentadas na Conferência Internacional da SEPIA, organizada pelo Museu Finlandês da Fotografia e pela Comissão Européia de Preservação e Acesso. Realizada em Helsinque, 18 a 20 de setembro de 2003.

Agradecemos à Sra. Yola de Lusenet, Coordenadora do Projeto SEPIA – *Safeguarding European Photographic Images for Access* - a autorização para traduzir e publicar os textos constantes deste caderno.

### **Funarte**

#### **Centro de Conservação e Preservação Fotográfica**

Rua Monte Alegre 255 Santa Teresa  
20240-190 Rio de Janeiro RJ Brasil  
Tel. (021) 2507.7436 / 2279.8452  
email: ccpf@funarte.gov.br

## **Cadernos Técnicos do CCPF**

Editar os *Cadernos Técnicos de Conservação Fotográfica* é, para a atual gestão da Funarte, uma forma de dar prosseguimento a um projeto que se mostrou, desde a sua criação, como uma preciosa fonte de disseminação de conhecimento nesta área.

Os Cadernos Técnicos vêm atender à necessidade de divulgar trabalhos de brasileiros e estrangeiros, diante da crescente demanda de informações neste setor, o que revela o interesse de profissionais que zelam pela manutenção dos acervos fotográficos, de importância indiscutível no mundo contemporâneo.

O Centro de Conservação e Preservação Fotográfica da Funarte é um centro de referência, no Brasil e na América Latina. Núcleo de pesquisa e difusão, o CCPF é reconhecido e respeitado também como um centro de treinamento que nas últimas duas décadas implementou e consolidou uma política de preservação da memória fotográfica no país.

*Antonio Grassi*

#### **Catálogo na fonte**

#### **FUNARTE / Coordenação de Documentação e Informação**

Cadernos técnicos de conservação fotográfica, 5/  
[organização de Solange Zúñiga e Sandra Baruki]. – Rio  
de Janeiro : Funarte, 2004.  
29 p.

Conteúdo: Preservação de cópias digitais em arquivos  
e coleções de imagens / Martin Jürgens ; tradução Clara  
Mosciaro – O papel das coleções fotográficas na era  
digital : resumos das palestras apresentadas na  
Conferência Internacional da SEPIA.  
ISBN 85-7507-060-6

1. Fotografia. 2. Conservação fotográfica. 3. Preservação  
de fotografias. I. Zúñiga, Solange. II. Baruki, Sandra.

CDD 771.46

## Introdução

---

Com a edição de mais este número dos Cadernos Técnicos de Conservação Fotográfica, o Centro de Conservação e Preservação Fotográfica da Funarte ensaia os primeiros passos de um novo trajeto, ainda um tanto nebuloso, em direção ao mundo digital. E é ao trilhar este caminho que irá se fortalecer, na medida em que possa equacionar e dar respostas concisas, tirando dúvidas e esclarecendo eventuais problemas, permitindo que os meandros deste mundo ainda tão novo e por vezes tão assustador possam ser percorridos sem maiores sobressaltos.

Eis que o verbo trilhar se nos aparece como emblemático, a ser utilizado em quase todas as acepções que nos fornece mestre Aurélio: do “debulhar”, “triturar”, “reduzir a pequenos pedaços”, ao “percorrer”, ou “abrir caminho”. Ainda segundo ele, “costuma-se trilhar os talos de linho para extrair-lhes as sementes” – evocação quiçá premonitória do trabalho “investigativo” e multiplicador ao qual o Centro se dedica, esmiuçando fazeres, termos, procedimentos, até chegar à semente, capaz de germinar e propagar-se.

A decisão tomada pelo CCPF de adentrar os debates e questões referentes ao universo digital corresponde a uma necessidade sentida por seus técnicos, em constante contato com instituições detentoras de coleções fotográficas, tanto públicas quanto privadas, por todo o país. Ciente dos perigos que envolvem as técnicas digitais, toma o Centro a bandeira

de colaborar para o aumento de conhecimento na área, buscando e difundindo as informações adquiridas.

De 18 a 20 de setembro de 2003, a *European Commission on Preservation and Access*<sup>1</sup> e o *Finish Museum of Photography*<sup>2</sup> organizaram em Helsinque, no âmbito do *SEPIA*<sup>3</sup>, uma conferência intitulada *Changing Images – The role of photographic collections in a digital age*<sup>4</sup>, à qual compareceu uma técnica do Centro de Conservação, graças ao apoio da Vitae. A proposta do encontro era a de reunir ampla audiência, proveniente de arquivos, museus, bibliotecas e área comercial, responsáveis pela guarda de coleções fotográficas, além de especialistas em fotografias e em imagens digitais, com o objetivo de discutir temas como o gerenciamento de coleções fotográficas, o acesso às mesmas e os problemas referentes à preservação tanto de fotografias quanto de coleções digitais.

Os textos das comunicações apresentadas durante a conferência podem ser acessados através do sítio <http://www.knaw.nl/ecpa/sepia/conference>. Optou-se por traduzir um deles, na íntegra, para este Caderno Técnico: “Preservando

---

1 Comissão Europeia de Preservação e Acesso

2 Museu Finlandês de Fotografia

3 *Safeguarding European Photographic Images for Access* (Salvaguarda para o acesso de imagens fotográficas europeias). Projeto financiado pela União Europeia, voltado para a preservação de materiais fotográficos.

4 O papel das coleções fotográficas na era digital.

Impressões e Coleções Digitais”, de Martin Jürgens, que fornece uma visão geral sobre a identificação, preservação, exibição e criação dos mais importantes processos digitais. Trata-se de tema não encontrado facilmente na literatura editada em português, embora represente um sério problema para os guardiões de coleções arquivísticas e de bibliotecas. Traduziu-se ainda, os resumos das demais comunicações, acompanhados da biografia dos autores e de seu endereço eletrônico. Deixou-se assim, ao leitor, na dependência de seus interesses pessoais, a decisão de consultar as comunicações que constam do sítio mencionado acima, ou de entrar em contato com seus autores.

Finalizando, torna-se necessário listar algumas observações sobre o trabalho realizado:

- obedecemos à seqüência das palestras adotada pelos organizadores da conferência, conforme consta do folheto *Changing Images – The role of photographic collections in a digital age*;
- mantivemos os formatos adotados nas biografias que constam do folheto acima: não houve portanto padronização;
- mantivemos em inglês os títulos das instituições e nomes dos cursos que constam das biografias, já que podem servir como referência para futuros contatos do leitor;
- embora contássemos com a ajuda de especialistas em digitalização de imagens e da Câmara Técnica de documentos eletrônicos do Conarq, foram grandes as dificuldades encontradas para traduzir determinados termos, sem tradição na língua portuguesa. Por vezes, optamos por mantê-los em inglês. Em outras vezes, o termo empregado é o consuetudinário, ficando nós no aguardo de que seja elaborado um glossário para a área.

*Sandra Baruki e Solange Zúñiga*

# Preservação de cópias digitais em arquivos e coleções de imagens

## Martin Jürgens

Estudou fotografia e design na Technical University (Universidade Técnica) em Dortmund, Alemanha. Em seguida participou do *Certificate Program in Photographic Preservation* (Programa de Certificado em Preservação Fotográfica) na George Eastman House em Rochester, Nova York e obteve o título de Mestre (MS) pelo *Rochester Institute of Technology* (Instituto de Tecnologia de Rochester), em 1998, com a tese "*Preservation of Ink Jet Hardcopies*" (Preservação de Cópias em Jato de Tinta). Obteve o mestrado em conservação de arte (MAC) na Queen's University, em Kingston, Ontário, especializando-se em conservação de papel. Desde 2001 trabalha como conservador privado de fotografias em Hamburgo, Alemanha. Suas áreas de pesquisa e ensino incluem além de fotografia histórica e contemporânea, os materiais, química e preservação de cópias digitais. Além do trabalho editorial para a revista *Rundbrief Fotografie*, ele é o *webmaster* do *Digital Print Identification Website*, (sítio eletrônico de Identificação de Cópias Digitais) e do sítio do *Electronic Media Group*, (Grupo de Mídia Eletrônica), subgrupo do *American Institute for Conservation* (Instituto Americano de Conservação).

[post@martinjuergens.net](mailto:post@martinjuergens.net)

## 1. INTRODUÇÃO

Um número crescente de documentos gráficos está sendo gerado digitalmente, incluindo imagens fotográficas, impressões de obras de arte, reproduções, pôsteres de propaganda, cartas, impressos, revistas especializadas, livros, documentos comerciais, etiquetas de preço e embalagens de produtos. As origens da cópia digital remontam aos anos 1960, mas os últimos vinte anos em particular, trouxeram uma grande aceleração e proliferação de usos e tecnologia. Indústrias estão desenvolvendo rapidamente novos métodos de impressão, e muitos fotógrafos amadores e profissionais já mudaram da produção tradicional de imagens a partir de filmes para câmeras eletrônicas e impressoras de mesa. Uma variedade de técnicas de impressão para imagem digital já existe, a minoria empregando papel fotográfico RC colorido convencional (*RC-resin coated*). Artistas, em particular, têm feito experiências com novas mídias de impressão, e seu trabalho freqüentemente irá acabar em um arquivo ou coleção de arte ou fotografia.

Além dos usos artísticos e fotográficos, a cópia digital está sendo utilizada em instituições que têm suas atividades baseadas em documentos sobre papel – e

continuarão a tê-lo, no futuro – tais como arquivos, empresas, administração pública, hospitais, agências de publicidade e muitos outros setores. As necessidades referentes à preservação tratam da guarda a curto e longo prazo, podendo incluir manuseio e exibição. Tendo em vista que cópias digitais constituem uma parte importante do nosso patrimônio social e cultural, presente e futuro, será importante obter a longo prazo um entendimento da sua estrutura, materiais constitutivos e estabilidade para longa permanência. Se levada em consideração desde o princípio, a longevidade de uma impressão pode ser planejada e tornar-se parte do seu processo de produção.

Tem-se levantado repetidamente a questão sobre quais processos estão incluídos sob o amplo termo "cópias digitais". De forma estrita, o termo "digital" implica um processo de impressão binário: o uso de áreas impressas e não impressas precisamente definidas em um substrato, como é encontrado, por exemplo, na impressão tradicional em madeira (xilogravura). Cópias feitas por sublimação de corantes, no entanto, que têm um tom contínuo semelhante ao da fotografia colorida convencional, também costumam ser incluídas na classificação de cópias digitais. Seguindo a definição estrita do

termo, cópias em tom contínuo podem ser consideradas como analógicas.

Na prática, entretanto, o mercado determinou quais processos correspondem a qual categoria. É comum nomear um objeto ou um material que, em algum momento foi sensível à luz, como uma “fotografia verdadeira”, enquanto uma “impressão fotomecânica” é definida como uma impressão derivada de uma matriz palpável, como uma placa de metal gravado. Com o objetivo de manter uma certa flexibilidade em um universo em mudança, propomos aqui usar o termo “cópia digital” para cópias que têm como origem um arquivo digital, independentemente do processo usado na impressão. Esta interpretação ampla do termo pode, entretanto, não ser partilhada por outros neste campo.

Este folheto técnico destina-se a dar uma visão geral dos processos digitais mais importantes, que podem ser encontrados em arquivos e coleções de imagens. Serão discutidas sua identificação, preservação, exibição, aquisição e criação. Muitas das diretrizes para a armazenagem e manuseio de impressões digitais são semelhantes às aquelas definidas na literatura sobre preservação de fotografias e objetos em papel, portanto este folheto apenas enfatiza as diferenças específicas entre eles.

## 2. IDENTIFICAÇÃO

Para o colecionador particular, arquivista, curador, conservador ou cientista da conservação, a identificação de um objeto pelo qual se tem interesse é sempre o primeiro passo ao examiná-lo. Quando confrontado com uma tecnologia que se desenvolve tão rapidamente como a da impressão digital, é fácil perder a noção dos muitos processos e das muitas variáveis dos diferentes processos. Por esta razão, é útil separar os processos e os materiais de impressão em grupos genéricos. Como as cópias digitais podem muitas vezes parecer similares, tanto entre elas quanto em relação aos vários processos analógicos, está se tornando

cada vez mais difícil distinguir os processos de impressão contemporâneos.

Para determinar a provável estabilidade a longo prazo de uma cópia, é necessário identificá-la previamente, já que isso irá oferecer pistas para sua composição. Se uma cópia pode ser identificada como tendo um substrato que é passível de rápida deterioração, o conservador deve escolher ambientes de arquivamento, acondicionamento e parâmetros de exibição diferentes daqueles escolhidos para armazenar um material muito estável. No entanto, deve-se questionar qual o aprofundamento necessário ao processo de identificação. É suficiente identificar uma cópia como resultado de um processo digital em contraste com aquela resultante de um processo analógico, ou devem ser feitas distinções mais precisas? Caso seja digital, que tipo de tecnologia foi utilizada? Faz diferença se uma cópia a jato de tinta foi feita em uma ou outra mídia, ou que conjunto de tintas foi utilizado? Precisamos saber sobre a presença ou ausência de um revestimento da superfície do papel que vai receber a tinta, e mais especificamente, sobre sua exata composição?

A resposta deve ser simples: qualquer informação que contribua para a preservação do objeto deve ser considerada importante. Se uma cópia estiver por ser cadastrada em uma base de dados de uma coleção, por exemplo, ou se a identificação for necessária para determinar condições de armazenamento, então o simples resultado “jato de tinta líquida sobre papel não revestido” deve ser suficiente. Se, no entanto, for preciso realizar um tratamento, uma identificação mais precisa de materiais constitutivos e estruturas será necessária. Além desse ponto, é necessário um certo conhecimento de tecnologia de impressão e química dos materiais.

A metodologia de identificação utilizada aqui baseia-se em extenso guia de identificação disponível na Internet. Neste sítio pode-se consultar um manual do tipo passo a passo para identificar a maioria dos processos de impressão encontrados hoje.

### **Sítio de Identificação de Impressão Digital:**

<http://aic.stanford.edu/conspec/emg/juergens/>

O processo de identificação necessita apenas de procedimentos não destrutivos de exame visual: olho nu e instrumento de magnificação. Já que a tecnologia de cópia digital desenvolve-se de forma tão rápida e apresenta tantas variáveis, tornou-se difícil criar uma tabela de identificação de fácil utilização que nos permitisse tirar conclusões passo a passo. Ao contrário, parece que o melhor método para identificar uma cópia digital é examiná-la acuradamente, tomar nota das características observadas e compará-la com outras cópias já identificadas. Geralmente, uma única pista irá apontar para um determinado processo. A identificação pode parecer confusa, a princípio, mas com um pouco de prática pode-se obter bem rapidamente um resultado bastante acurado, desenvolvendo-se um certo "tato" para cópias.

### **3. PRINCIPAIS PROCESSOS**

Os processos a seguir podem ser considerados como as tecnologias de impressão digital mais comuns nos arquivos e nas coleções de imagens. As características que permitem sua identificação são descritas em detalhes no sítio mencionado acima.

#### **Exposição à luz em Papel de Haletos de Prata (década de 1990, até hoje) – *Light Exposure to Silver Halide Paper***

Papel fotográfico cromogênico, Ilfochrome ou filme de diapositivo, é exposto à luz vermelha, verde e azul a partir de diodos emissores de luz (LED)<sup>1</sup>, tubos de raios catódicos (CRT)<sup>2</sup>, ou lasers. Uma imagem latente é formada, linha a linha, na emulsão. O papel resinado é então revelado e fixado convencionalmente. Estas são impressões fotográficas de fato, que diferem das fotografias analógicas apenas porque não foram expostas a partir de um negativo. Além

do uso desta tecnologia para fins artísticos, imagens produzidas por câmeras digitais estão sendo, cada vez mais, impressas desta forma pelo mercado amador.

#### **Processo Fuji Pictography - (de 1993 até hoje) *Fuji Pictography***

O processo consiste em uma combinação de exposição a um diodo de laser (LD)<sup>3</sup>, revelação térmica e transferência de corantes. Um papel "doador" é exposto a um conjunto de diodos de lasers controlados por um computador, produzindo a formação de uma imagem latente. O papel doador é então colocado em contato com um meio receptor e é aplicado calor, causando a revelação térmica da imagem latente e a transferência por difusão para a camada receptora do meio de impressão. Essas impressões têm a estrutura, aparência e sensação tátil das fotografias analógicas comuns, sobre papel resinado, e pode ser muito difícil fazer a distinção entre elas. Cópias *Pictography* são usadas principalmente em aplicações fotográficas e gráficas.

#### **Transferência de Corantes por Difusão Térmica (de 1986 até hoje)<sup>4</sup>**

Este processo emprega um conjunto de películas doadoras de tinta, conhecidas como "ribbon", que é transferido para a folha receptora pela aplicação de calor e pressão através de uma pena em determinado ponto. O corante irá sublimar e migrar para o substrato, onde é fixado em um revestimento da superfície do papel. A aparência e sensação tátil dessas cópias são muito similares à aparência das fotografias analógicas sobre papel resinado e das cópias *Pictography*. Pode ser muito difícil diferenciar estes três processos. Devido à sua alta qualidade, as cópias em Transferência de corantes por Difusão Térmica (D2T)<sup>5</sup>, ou por "sublimação de corantes" (*dye sublimation*) são utilizadas principalmente para aplicações fotográficas ou gráficas.

<sup>3</sup> *Laser diode.* (N.T.)

<sup>4</sup> Este processo também recebe as seguintes denominações em inglês: *Sublimation Dye, Sub Dye, Dye Sub, Dye Diffusion Thermal (D2T).* (N.T.)

<sup>5</sup> *Dye Diffusion Thermal Transfer*

<sup>1</sup> *Light emitting diodes.* (N.T.)

<sup>2</sup> *Cathode ray tubes.* (N.T.)

### **Jato de Tinta Líquida Contínuo (de 1987 até hoje) *Continuos Liquid Ink Jet***

O princípio do processo de jato de tinta líquida contínuo consiste precisamente no que o nome indica: um fluxo constante de gotículas de tinta formadas em uma alta velocidade é ejetada através de um dosador na direção do meio de impressão. As gotas que não devem alcançar o meio (as gotas não impressoras) são interceptadas e recicladas. As gotas destinadas a formar uma imagem (as gotas impressoras), por outro lado, são eletrostaticamente deflectidas no meio do caminho, passando pelo interceptador e seguindo em frente para finalmente atingir o substrato, formando um ponto de tinta. Alguns sistemas deflectem estas gotas que serão recicladas e permitem passagem às gotas impressoras.

A taxa de gotículas emitidas pelo dosador é controlada por um cristal piezoelétrico que pode formar centenas de milhares de gotículas individuais a cada segundo. Impressoras deste processo, como as *IRIS Graphic*, foram usadas extensivamente para criar grandes impressões de artes plásticas em uma enorme variedade de mídias. Nos anos 1990, particularmente, muitos fotógrafos e artistas criaram impressões IRIS sobre papel para aquarela. Essas impressões são geralmente chamadas de impressões "Giclée". Muitas cópias a jato de tinta foram recobertas com *spray* fixativo que reduz a sensibilidade dos corantes à água.

### **Jato de Tinta Líquida sob Demanda (de 1984 até hoje) *Drop on demand Liquid Ink Jet***

Em contraste com as impressoras de jato de tinta contínuo, esta tecnologia de impressão usando jato de tinta líquida somente gera uma gotícula de tinta se esta for ejetada no substrato para formar um ponto, daí a terminologia: gota sob demanda (DOD)<sup>6</sup>, ou impressão por jato de impulso. A cabeça impressora pode empregar a tecnologia do cristal

piezoelétrico para ejetar a gotícula de tinta. Impressoras DOD também podem ter cabeças impressoras térmicas que usam a formação e queda de uma bolha de vapor para ejetar gotículas. A maioria das impressoras a jato de tinta encontradas hoje em dia utiliza a tecnologia de gota sob demanda. Típicas desta categoria são as impressoras de mesa e impressoras de alta resolução, capazes de produzir impressões de jato de tinta de qualidade fotográfica sobre diversos tipos de mídia, incluindo papel resinado. Particularmente na área de impressão de imagens fotográficas, mais e mais artistas estão utilizando conjuntos de tintas à base de pigmentos, já que estas prometem uma resistência mais alta à luz e à umidade. Muitos documentos textuais produzidos após 1990, aproximadamente, devem ter sido produzidos em uma impressora de jato de tinta líquida.

### **Jato de Tinta Sólida (de 1991 até hoje) *Solid Ink Jet***

As impressoras a jato de tinta sólida usam uma tinta que consiste, principalmente, de uma mistura de ceras sintéticas. A tinta é adquirida na forma de uma pequena esfera ou bastão que é inserido na cabeça impressora, onde é aquecido para formar um líquido. Esta cera líquida e quente é então ejetada por uma cabeça de impressão piezoelétrica sobre o meio. Quando a gotícula atinge o substrato ela resfria imediatamente, sem permitir que muito da sua substância penetre a superfície do papel. Um dos problemas associados a essas impressões que implicam em mudança de estado da tinta é que a imagem pode ser mais suscetível à abrasão do que a impressão com tinta líquida. Mas com uma etapa final de fusão por pressão a frio, a ligação entre a tinta e o meio é grandemente melhorada e a forma esférica da gotícula é aplainada. Esta tecnologia não costuma ser utilizada para imagens fotográficas de alta resolução, já que os pontos comparativamente grandes criam um padrão de imagem de baixa resolução que é visível a olho nu.



### **Processos Eletrostáticos ou Eletrofotográficos (de 1960 até hoje)** *Electrostatic ou Electrophotographic Processes*

Esses processos envolvem carregar seletivamente um cilindro dielétrico, pela exposição a uma fonte de elétrons, ou descarregar um cilindro condutivo através da exposição à luz. A exposição produz uma imagem latente na superfície que irá repelir ou atrair partículas de pó de toner. O toner é transportado para a superfície por partículas de condutor a seco ou é suspenso em um veículo líquido. É então fundido na superfície do papel através de calor e pressão. Esta tecnologia é a base para uma gama de impressoras desde a fotocopiadora comum até uma impressora a laser de mesa. As imagens podem ser coloridas ou preto e branco e a qualidade da imagem é normalmente bastante alta. Frequentemente, documentos textuais são produzidos com impressoras eletrostáticas de escritório. Copiadoras eletrostáticas são também utilizadas para produzir grande número de duplicatas de um original.

### **Térmico Direto (de 1950 até hoje)** *Direct Thermal*

A aplicação de calor e pressão por uma cabeça de marcação em pontos determinados, causa um amolecimento na camada especial que existe no meio de impressão, permitindo então que entrem em contato dois tipos de moléculas, que estão embutidas no recobrimento especial da superfície. Os dois materiais reagem para formar um corante visível. O papel térmico direto (D1T1) continua sensível à luz, já que ele não pode ser "fixado". As aplicações típicas para esta tecnologia são de baixo custo e não requerem imagens coloridas nem de alta qualidade. Incluem aparelhos de fax, impressoras de recibos e podem também ser encontradas em imagens usadas por médicos.

### **Transferência Térmica Direta (de 1983 até hoje)** *Direct Thermal Transfer*

A aplicação de calor e pressão por uma cabeça de marcação em pontos determinados sobre uma fina fita de policarbonato, com um revestimento de cera em um dos lados, causa a transferência da cera pigmentada para o meio receptor em contato com ela. O resultado é uma imagem brilhante e cerosa na superfície da folha de papel. A resolução das cópias por transferência térmica direta (D1T2) podem ser muito baixas ou muito altas. As cores são geralmente muito brilhantes e a tecnologia é utilizada sobretudo em aplicações gráficas.

7

### **Matricial (de 1957 até hoje)** *Dot Matrix*

Este processo de impressão produz caracteres e imagens que são formadas por filas regulares de pontos impressos muito próximos, formados pela transferência da tinta para o papel pela batida de teclas contra uma fita de tinta. Habilidade relativamente única das impressoras matriciais, no campo da cópia digital, é a capacidade de produzir documentos com múltiplas páginas ou formulários, isto é, fazer "cópias carbono", utilizando o impacto das teclas contra o papel. O número de teclas na cabeça de impressão (9-24) determina a resolução e, portanto, a qualidade da imagem. Esta tecnologia tem sido usada principalmente para a impressão de textos sobre papel contínuo, sem recobrimento, com bordas perfuradas e está em declínio desde que as impressoras a jato de tinta passaram a dominar o mercado em meados dos anos 1990.

## **4. PRESERVAÇÃO**

A permanência de impressões fotográficas convencionais depende, quase tanto do correto processamento das impressões, quanto dos problemas intrínsecos aos materiais utilizados. No caso da cópia digital, o processamento é automatizado. Por este motivo, as

8

questões mais importantes são aquelas relativas à estabilidade dos materiais. Como a tecnologia continua a se desenvolver, mais e mais cópias geradas digitalmente estão entrando em arquivos e coleções de imagens e o problema de preservação está crescendo. Como muitas tecnologias nesta categoria são desenvolvidas sob a pressão de crescente competição, fabricantes são levados a utilizar os métodos e materiais mais baratos possíveis sem diminuir a qualidade da imagem. Infelizmente, como já ocorreu no passado, esse método não deixa lugar para que a alta permanência do material seja prioridade. Por outro lado, muitos fabricantes observaram que uma impressão estável venderá melhor do que uma instável, e isso se reflete nas campanhas publicitárias. No momento, conservadores e arquivistas ainda estão aprendendo a cuidar das impressões que utilizam essa mídia.

Devido à grande variedade de processos de impressão e suas contínuas variações, pode ser muito difícil encontrar informação detalhada sobre os materiais empregados. Além disso, mostrou-se difícil estabelecer recomendações e padrões para uma área em rápido desenvolvimento. Conservadores precisarão estar atualizados com os avanços tecnológicos e construir um certo entendimento da tecnologia de impressão.

Até o momento, pouco foi publicado sobre a experiência em tratamentos, bem como são escassas as recomendações para guarda e exibição. Descobriu-se, no entanto, que muitos dos fatores que influenciam a permanência de trabalhos em papel e fotografias são também válidos para cópias digitais. Entre elas estão:

- a inerente estabilidade do meio, incluindo revestimentos, laminações de superfície e *sprays* protetores,
- a interação dos corantes com o meio,
- a localização dos corantes em relação ao meio,
- “blocagem” ou a transferência de corantes de superfície para materiais adjacentes em caso de empilhamento,

acelerada por temperatura elevada, umidade, pressão,

- resistência dos corantes à luz e água,
- as condições climáticas e poluentes atmosféricos na guarda e exibição.

Na **Tabela 1** (página 9), estão listadas as características específicas de sensibilidade e deterioração de processos individuais. Quando as sensibilidades são desconhecidas, recomenda-se errar no lado seguro, ou seja, tratando cópias como objetos sensíveis.

Para guarda em geral, siga as práticas comuns para papel e fotografia como aquelas descritas no Cadernos Técnicos de Conservação Fotográfico nº4, Armazenagem e Manuseio de Materiais Fotográfico<sup>7</sup>. Alguns processos devem, no entanto, seguir exigências de armazenamento específicas. O Poli (Cloreto de Vinila) PVC, por exemplo, deve ser evitado, de uma maneira geral. Mas para processos com corantes termoplásticos que repousam na superfície da impressão, deve ser absolutamente evitado.

Qualquer cópia julgada valiosa deve ser manuseada apenas com luvas de algodão limpas e sustentadas por um cartão rígido. A elaboração de uma lista das cópias digitais sensíveis à água na coleção, pode ser uma opção a ser considerada, de forma a dar a estas alta prioridade em caso de desastre. A **Tabela 2** (páginas 10 e 11) mostra invólucros e ambientes recomendados, bem como recomendações de exibição para os principais processos.

---

7 Editado pela Funarte em 1997, autoria de Klaus Hendriks.

<b>Processo</b>	<b>Sensibilidade à luz 1</b>	<b>Sensibilidade à água</b>	<b>Sensibilidade à umidade</b>	<b>Sensibilidade Térmica</b>	<b>Sensibilidade a poluentes</b>	<b>Sensibilidade à pressão</b>
<b>Exposição em Papel de Haletos de Prata – Cor</b>	Média, amarelecimento e esmaecimento dos corantes possível quando exposto à luz e UV	Baixa	Amarelecimento e esmaecimento dos corantes possível em alta umidade relativa	Amarelecimento e esmaecimento de corantes provável	Amarelecimento e esmaecimento de corantes provável	Nenhuma
<b>Processo Fuji Pictography</b>	Média	Baixa	Desconhecida	Desconhecida	Desconhecida	Nenhuma
<b>Transferência de Corantes por Difusão Térmica</b>	Média	Média	Média	Média	Amarelecimento pode ocorrer	Blocagem pode ocorrer
<b>Jato de Tinta Líquida</b>	Dependendo da combinação de tintas e papel: de muito sensível a muito estável	Dependendo da combinação de tintas e papel: de muito sensível a muito estável	Dependendo dos materiais: tintas com base de corante podem migrar e recobrimentos podem se tornar pegajosos em UR superior a 60%	Média	Ozônio, oxigênio e peróxidos podem causar amarelecimento e esmaecimento em impressões sem proteção	Blocagem não muito provável
<b>Jato de Tinta Sólida</b>	Baixa	Baixa	Baixa	Alta: corante é termoplástico	Baixa	Blocagem muito provável
<b>Eletrostático</b>	Baixa	Baixa	Baixa	De média a alta: corante é termoplástico	Baixa	Blocagem muito provável
<b>Térmico Direto</b>	Alta: Recobrimento irá amarelecer rapidamente	Alta	Alta	Alta: o recobrimento permanece sensível ao calor	Desconhecida	Alta: o recobrimento permanece sensível à pressão
<b>Transferência Térmica Direta</b>	Baixa	Baixa	Baixa	Alta: corante é termoplástico	Baixa	Blocagem muito provável
<b>Matricial</b>	Papel e tinta podem ser muito sensíveis à luz	Baixa	Papel pode amarelecer em clima úmido	Papel pode amarelecer em clima quente	Amarelecimento provável	Nenhuma

Tabela 1. Características de deterioração e sensibilidade específicas para cópias digitais

<b>Processo</b>	<b>Acondicionamento Primário</b>	<b>Caixas para armazenagem</b>	<b>Umidade Relativa</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Exposição</b>
<b>Exposição em Papel de Haletos de Prata / Cor</b>	Somente materiais aprovados pelo TAF (Teste de Atividade Fotográfica) <sup>2</sup>	Somente materiais aprovados pelo TAF (Teste de Atividade Fotográfica) <sup>2</sup>	30 – 50 %, evitar flutuações	Quanto mais frio, mais estáveis são os corantes	Emoldurar com vidro ou plástico com filtro para UV protege contra esmaecimento e amarelecimento provocado por UV
<b>Processo Fuji Pictography</b>	Papéis ou plásticos (PET, PP, PE sem recobrimento) <sup>3</sup> de qualidade arquivística	Caixas de qualidade arquivística	30 – 50 %, evitar flutuações	15 – 22 ° C, evitar flutuações	Desconhecida
<b>Transferência de Corantes por Difusão Térmica</b>	Papéis ou plásticos (PET, PP, PE, sem recobrimento) <sup>3</sup> de qualidade arquivística	Evitar pressão. Caso sejam empilhadas, colocar poucas impressões em caixas ou folders de qualidade arquivística.	30 – 50 %, evitar flutuações	15 – 22 ° C, evitar flutuações	Emoldurar com vidro ou plástico com filtro para UV protege contra esmaecimento e amarelecimento provocado por UV
<b>Jato de Tinta Líquida</b>	Papéis ou plásticos (PET, PP, PE sem recobrimento) <sup>3</sup> de qualidade arquivística. Deixar as impressões secarem por, pelo menos, 24 horas	Caixas de qualidade arquivística	30 – 50 %, evitar flutuações, manter sempre abaixo de 60% para evitar migração dos corantes	15 – 22 ° C, evitar flutuações	Emoldurar com vidro ou plástico com filtro para UV protege contra poluição e esmaecimento provocado por UV
<b>Jato de Tinta Sólida</b>	PVC <sup>3</sup> pode causar transferência do corante, evitar flexão, dobra e abrasão da superfície	Evitar pressão. Caso sejam empilhadas, colocar poucas impressões em caixas ou folders de qualidade arquivística.	30 – 50 %, evitar flutuações	15 – 22 ° C, evitar flutuações	Emoldurar com vidro ou plástico com filtro para UV protege contra esmaecimento e amarelecimento provocado por UV
<b>Eletrostático</b>	PVC <sup>3</sup> irá causar transferência do corante, evitar flexão, dobra e abrasão da superfície	Evitar pressão. Caso sejam empilhadas, colocar poucas impressões em caixas ou folders de qualidade arquivística.	30 – 50 %, evitar flutuações	15 – 22 ° C, evitar flutuações	Emoldurar com vidro ou plástico com filtro para UV protege contra esmaecimento e amarelecimento provocado por UV

**Tabela 2. Recomendações para exibição, embalagens e ambientes para guarda.**

<b>Processo</b>	<b>Acondicionamento Primário</b>	<b>Caixas para armazenagem</b>	<b>Umidade Relativa</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Exposição</b>
<b>Térmico Direto</b>	Papéis ou plásticos (PET, PP, PE sem recobrimento) <sup>3</sup> de qualidade arquivística	Caixas de qualidade arquivística	30 – 50 %, evitar flutuações	15 – 22 ° C, evitar flutuações	Exibir somente fac símiles, duplique originais para longa preservação da informação
<b>Transferência Térmica Direta</b>	PVC <sup>3</sup> irá causar transferência do corante, evitar flexão, dobra e abrasão da superfície	Evitar pressão. Caso sejam empilhadas, colocar poucas impressões em caixas ou folders de qualidade arquivística.	30 – 50 %, evitar flutuações	15 – 22 ° C, evitar flutuações	Emoldurar com vidro ou plástico filtrado para UV protege contra esmaecimento e amarelecimento provocado por UV
<b>Matricial</b>	Papéis ou plásticos (PET, PP, PE sem recobrimento) <sup>3</sup> de qualidade arquivística	Caixas de qualidade arquivística	30 – 50 %, evitar flutuações	15 – 22 ° C, evitar flutuações	Emoldurar com vidro ou plástico filtrado para UV protege contra esmaecimento e amarelecimento provocado por UV

**(cont.) Tabela 2. Recomendações para exibição, embalagens e ambientes para guarda.**

## 5. AQUISIÇÃO E GERAÇÃO

Freqüentemente escuta-se dizer que a permanência da cópia digital não é importante, já que uma cópia pode ser re-impressa a qualquer momento. Isso pode ser verdade para um documento textual para o qual apenas o conteúdo da informação é importante. Para uma impressão de valor artístico ou histórico, no entanto, deve-se estar atento ao fato de que pode não ser possível reimprimir a imagem um ano após sua produção. Isso se deve ao avanço rápido da tecnologia e obsolescência de materiais como papéis e tintas. Tornou-se muito difícil, por exemplo, encontrar um estúdio que seja capaz de fazer impressões IRIS Graphics, já que esta impressora não é mais facilmente encontrável. Então, qualquer reimpressão de uma impressão IRIS original dos anos 1990 está destinada a ter uma gama de cores e uma sensação tátil diferentes. Por esta razão, a menos que o artista determine o contrário, é recomendado tratar cada impressão como um original valioso. Deve-se lembrar também que, para que seja possível reimprimir de um arquivo digital, no futuro, devemos estar aptos a ler a mídia de armazenagem na qual o arquivo foi gravado, o que requer equipamento e programas apropriados, ambos também ameaçados pela obsolescência.

Conservadores acham que quanto mais informações possuírem sobre os materiais constitutivos de um objeto, melhores escolhas poderão fazer para sua preservação ou tratamento. Recomenda-se, portanto, o uso de um questionário padronizado para registrar as cópias digitais adquiridas:

- O processo (por exemplo, jato de tinta líquida)
- Impressora (marca, número do produto)
- Tinta (marca, número do produto, por exemplo: corante ou pigmento - tinta líquida ou sólida)
- Meio de impressão (marca, número do produto, por exemplo: papel resinado com recobrimento mate)

- Técnica de acabamento (marca, número do produto, material, adesivo)

Para legendar uma exposição ou para a adoção de impressões em bases de dados já existentes, discuta com os curadores, conservadores e catalogadores o estabelecimento de um conjunto de termos. Use terminologia normatizada, sempre que possível. Considere compilar recomendações para manuseio, exibição e armazenagem para os trabalhos digitais sob sua guarda e inclua esses objetos em planos de emergência já existentes.

Quando produzir cópias novas tome decisões conscientes sobre quais materiais irá utilizar, já que isso terá influência direta na longevidade das suas cópias. Se você tem escolha, selecione materiais conhecidos pela sua alta estabilidade. Para detalhes, confira os resultados de testes dos fabricantes e de outras instituições de pesquisa.

Muitos testes de material podem ser facilmente realizados sem equipamento caro (veja Johnson 2002, p.182-184 para detalhes). Embora os resultados de simples testes de umidade ou luz possam não ser cientificamente relevantes, eles podem dar a indicação da estabilidade ou instabilidade dos materiais e ajudar na sua seleção.

Para documentos textuais em preto e branco, cópias eletrostáticas em papel de qualidade arquivística são consideradas muito estáveis. Ao selecionar um processo para imagens, a qualidade desejada da imagem, a gama de cores e as características de superfície da impressão, devem ser levados em conta tanto quanto a necessidade de permanência do material.

Quando utilizar materiais de forma não convencional ou experimental, considere como irão interagir uns com os outros e se isso é desejável ou não. Aqui também é muito valioso testar. Para impressões em papel, escolha papéis da melhor qualidade possível: tanto algodão, quanto trapo de linho ou alto conteúdo de alfa celulose, fibras purificadas e livres de lignina, com pH neutro ou ligeiramente alcalino. Papéis ácidos que contenham lignina podem se tornar quebradiços e amarelos com o tempo.

Quando fizer cópias em jato de tinta para exibição ou estabilidade de longa duração é preferível usar jogo de tintas de pigmento ao invés de tintas a base de corantes. Laminados ou outros revestimentos de superfície podem tornar uma impressão menos suscetível a danos causados por água ou impressões digitais, mas sua necessidade deve ser avaliada, caso a caso, já que envolvem a aplicação de um adesivo irreversível de conteúdo desconhecido, interação com os materiais utilizados na impressão e propriedades de envelhecimento.

## 6. NOTAS

- 1 O pesquisador Henry Wilhelm realizou alguns testes sobre resistência das impressões digitais à luz. Seus resultados podem ser consultados em [www.wilhelm-research.com](http://www.wilhelm-research.com). Valores de exposição precisos (por exemplo em lux/hora) para cópias digitais não podem ainda ser fornecidos, já que os estudos até o momento não incluíram estes materiais.
- 2 O Teste de Atividade Fotográfica (PAT)<sup>8</sup> é descrito na norma ANSI IT9.16-1993.
- 3 PET-Poli(Tereftalato de Etileno)ou Poliéster.  
PP - Polipropileno  
PE-Poli (etileno)  
PVC-Poli (Cloro de Vinila)

## 7. LEITURA ADICIONAL

Os textos relacionados abaixo compõem uma bibliografia básica em tecnologia e preservação de cópias digitais.

**Alpers, P.** 1999. The evolution of the term 'giclée'. *Digital Fine Art Magazine*. Spring 1999.

**American National Standard Institute,** 1993. ANSI/NAPM IT9.16-1993, American national standard for imaging materials - photographic activity test for enclosure materials. New York, NY: American National Standard Institute. (atualmente: ISO 14523:1999, brevemente ISO 18916).

**American National Standard Institute,** 1996. ANSI/NAPM IT9.20-1996, American national standard for imaging materials - reflection prints - storage practices. New York, NY: American National Standard Institute. (atualmente: ISO 18920:2000).

**American Society for Testing and Materials (ASTM).** 2000. Standard for measuring the dark stability of ink jet prints (F2035-00).

**Becker, D. and Kasper, K.** 1996. Digital prints – technology, materials, image quality & stability. <[www.foto.unibas.ch/~rundbrief/les33.htm](http://www.foto.unibas.ch/~rundbrief/les33.htm)>

**Cost, F.** 1997. Pocket guide to digital printing. Albany, NY: Delmar Publishers.

**Diamond, A.S. (ed.)** 1991. Handbook of imaging materials. New York, NY: Marcel Dekker, Inc.

**Durbeck, R.C.; Sherr, S. (ed.)** 1988. Output hardcopy devices. Boston: Academic Press, Inc.

**Grattan, D.** 2000. The stability of photocopied and laser-printed documents and images: general guidelines. Technical Bulletin 22. Ottawa, Ontario: Canadian Conservation Institute.

**Fryberg, M., Hofmann, R. and Brugger, P.A.,** Ilford AG (Switzerland). 1997. Permanence of ink-jet prints: a multi-aspect affair. In 13th international congress on advances in non-impact printing technologies proceedings. 595.

**Haas, W.E.** 1989. Non-impact printing technologies. In *Imaging processes and materials*, Neblette's eighth edition. Ed. John Sturge, Vivian Walworth, and Allan Shepp. New York, NY: Van Nostrand Reinhold.

**Hendriks, K.B.** 1989. The stability and preservation of recorded images. In *Imaging processes and materials*, Neblette's eighth edition. Ed. John Sturge, Vivian Walworth, and Allan Shepp. New York, NY: Van Nostrand Reinhold.

**Hillcoat-Imanishi, A.** 1999. An investigation into the archival properties of colour photocopies and inkjet prints: summary of a project undertaken at Camberwell College of Art as part of a BA in Paper Conservation. *V&A Conservation Journal* 30, 14-16.

