

FOTOGRAFIA DIGITAL COMO PROVA NO PROCESSO - ASPECTOS TECNOLÓGICOS

Juliana Cristina Busnardo Augusto de Araujo¹

Resumo: O presente artigo analisa a impugnação à autenticidade da fotografia digital utilizada como prova documental em um processo e a tecnologia atualmente disponível para a garantia da integridade da imagem digital e para a aferição de possíveis adulterações nela operadas.

Palavras-chave: fotografia digital - autenticidade - prova - processo - tecnologia.

Abstract: This paper analyzes the challenge to the authenticity of digital photography as documentary evidence used in a process and technology currently available for ensuring the integrity of the digital image, and scouting for possible adulteration of it operated.
Keywords: digital photography - authenticity - evidence - process - technology.

Sumário: 1 INTRODUÇÃO - DELIMITAÇÃO DO CAMPO DE ESTUDO. 2 FOTOGRAFIA DIGITAL - ACESSO À TECNOLOGIA DE IMAGEM. 3 TECNOLOGIA DOS EQUIPAMENTOS. 4 FOTOGRAFIA DIGITAL COMO PROVA DOCUMENTAL. 5 EFICÁCIA PROBATÓRIA DO DOCUMENTO ELTRÔNICO. 5.1 TECNOLOGIA PARA A GARANTIA DA INTEGRIDADE DA IMAGEM DIGITAL. 5.2 TECNOLOGIA PARA AFERIÇÃO DE IMAGENS DIGITAIS ADULTERADAS. 6 CONCLUSÃO. 7 REFERÊNCIAS.

¹ Servidora Pública Federal do TRT da 9ª Região. Graduada em Direito pela PUC-PR. Especialista em Direito Empresarial pelo IBEJ. Integrante do Projeto de Pesquisa Científica do UNICURITIBA “Tutela dos Direitos da Personalidade na Atividade Empresarial: os Efeitos Limitadores da Prova Judiciária”, sob responsabilidade do Professor Doutor Luiz Eduardo Gunther. Mestranda em Direito Empresarial e Cidadania pela UNICURITIBA.

1. INTRODUÇÃO - DELIMITAÇÃO DO CAMPO DE ESTUDO

Esse artigo é fruto semeado nos encontros do grupo de estudo relativo ao projeto de pesquisa científica do UNICURITIBA “Tutela dos Direitos da Personalidade na Atividade Empresarial: os Efeitos Limitadores da Prova Judiciária”, sob responsabilidade do ilustre professor Doutor Luiz Eduardo Gunther.

Diante das controvérsias existentes em torno da admissão em juízo da fotografia digital como prova apta a comprovar fato juridicamente relevante, foi deliberado que o estudo seria dividido entre os pesquisadores, com o fito de tentar elucidar diversos aspectos de suma relevância para a compreensão do tema. Dessa forma, a parte a mim atribuída refere-se à abordagem do tema sob o prisma da tecnologia digital, responsável pela drástica modificação dos paradigmas que norteiam o mundo da fotografia.

O campo desse estudo se localiza, portanto, no momento processual em que os registros das fotos obtidas da câmera digital e gravadas no seu cartão de memória, uma vez levados ao processo como prova, são impugnados em sua autenticidade pela parte contra quem fora produzida, de forma a demandar uma investigação de possíveis adulterações por meio de um exame pericial.

2. FOTOGRAFIA DIGITAL - ACESSO À TECNOLOGIA DE IMAGEM

A nomenclatura fotografia vem do grego *Photos* = Luz / *Graphos* = escrita, portanto, “escrita da luz”². É a fotografia, assim, em um documento não escrito, cuja característica consiste na captura dos elementos visuais

² SALLES, Filipe. *Manual de fotografia e cinematografia básica*. p. 5. Disponível em: <http://www.mnemocine.com.br/download/manual_introd_cap1_hist.pdf>. Acesso em: 24 set. 2010 às 15h43min.

e no registro das impressões sensíveis extraídas dos fatos ou coisas que pretende representar.

Designa-se por fotografia digital³ o registro extraído de uma câmera digital, sendo as informações captadas gravadas em sua memória, na forma de um arquivo digital. A visualização da imagem pode ser feita no ato, através dos recursos da câmera digital (normalmente, uma tela de LCD). O arquivo de imagem pode ser editado, impresso, enviado por e-mail ou armazenado em dispositivos de armazenamento de imagem digital.

Os equipamentos relativos à câmera digital atualmente disponíveis no mercado possuem alta sofisticação em qualidade de imagem e são oferecidos a preços cada vez mais baixos. A facilidade de uso decorrente da simplificação dos processos de captação, armazenagem, impressão e reprodução de imagens proporcionados pelo ambiente digital, bem como a incorporação da câmera fotográfica aos aparelhos de telefonia móvel, tem ampliado significativamente o uso da imagem fotográfica, que passou a integrar por definitivo o cotidiano dos indivíduos:

Fotografia é, essencialmente, a técnica de criação de imagens por meio de exposição luminosa, fixando esta em uma superfície sensível. A primeira fotografia reconhecida remonta ao ano de 1826 e é atribuída ao francês Joseph Nicéphore Niépce. Contudo, a invenção da fotografia não é obra de um só autor, mas um processo de acúmulo de avanços por parte de muitas pessoas, trabalhando juntas ou em paralelo ao longo de muitos anos. Se por um lado os princípios fundamentais da fotografia se estabeleceram há décadas e, desde a introdução do filme fotográfico colorido, quase não sofreram mudanças, por outro, os avanços tecnológicos têm sistematicamente

³ **Fotografia digital**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Fotografia_digital>. Acesso em: 25 jun. 2010 às 09h33min.

possibilitado melhorias na qualidade das imagens produzidas, agilização das etapas do processo de produção e a redução de custos, popularizando o uso da fotografia⁴.

Entretanto, deve ser diferenciada a terminologia “imagem digital” da “fotografia digital”. Essa é somente um tipo de imagem digital adquirida pela utilização de câmeras fotográficas digitais.

3. TECNOLOGIA DOS EQUIPAMENTOS

O clique da máquina significa que a luz nela adentra e traduz o mundo visto através da lente em um curtíssimo espaço de tempo. A diferença é que antigamente a refração da luz captada pela lente era gravada em um filme por meio de um processo químico e, atualmente, fica ela armazenada em um arquivo digital.

O funcionamento ótico da câmera digital é traduzido em um sensor que transforma a imagem capturada em um grande número de pixels, as minúsculas partes que formam as imagens digitais.

Este sensor, munido de vários condutores de fibra ótica chamados de CCD (*charge-couple device*), foi criado por Charles K. Kao, o qual, juntamente com Willard S. Boyle e George E. Smith, agraciados por inventar o olho da câmera digital, ganharam o prêmio Nobel da Física do ano de 2009⁵.

O condutor CCD está presente em todos os modelos de câmera digital, desde a fotográfica mais simples até o telescópio espacial de suprema velocidade e precisão. Trata-se de uma fibra ótica constituída de várias células fotossensíveis, na qual um feixe luminoso atravessa seu centro (um

⁴ **Imagem digital**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem_digital>. Acesso em: 25 jun. 2010 às 14h08min.

⁵ Pais da foto digital e da fibra ótica levam o Nobel. **Jornal Gazeta do Povo**. Caderno Mundo. Edição de 7 de outubro de 2009.

cabo mais fino que um fio de cabelo feito de quartzo ou de silício), a qual permite a propagação da luz seguindo as leis da refração. Este condutor, acionado por meio de aplicação de uma voltagem à sua grade, faz com que elétrons sejam liberados de acordo com a intensidade da luz, permitindo, com isso, a leitura de seu conteúdo linha por linha e a obtenção de uma imagem preta e branca, a qual passa a ser colorida mediante a aplicação de filtros vermelho, verde e azul. A onda luminosa é, então, transformada em sinais elétricos, armazenáveis em um computador, na forma de bits e bytes, sendo cada célula recriada como ponto de imagem ou pixel. A imagem resultante pode ser armazenada em qualquer um dos meios magnéticos tecnologicamente disponíveis (disquete, cartão de memória ou CD), permitindo ao usuário, portanto, a transferência do conteúdo para um computador.

Como os computadores se utilizam de um sistema de numeração binária, apenas dois dígitos (0 e 1) representa qualquer caractere, seja ele um número, uma letra ou uma fotografia. Assim, uma imagem não passa de uma longa sequência desses números, que se transformam em quadros minúsculos, denominados pixel (contração de *picture x element*), o qual “representa uma intensidade de luz e de cor que todos eles, em conjunto, irão formar a imagem digital”⁶. A quantidade de pontos de formam a imagem é o que definirá a sua resolução, ou seja, a quantidade de pixels é diretamente proporcional à qualidade da imagem. Isso porque ela pode ser aumentada (esticada) sem, contudo, deixar os pixels aparentes, ou seja, sem perder a definição. A resolução de uma imagem é comumente medida por pela unidade PPI (*pixels per inch*, ou pixels por polegada).

Porém, não se pode esquecer que quanto maior a resolução, maior o tamanho da imagem (em bytes) a ser salvo no computador, demandando um maior “espaço” disponível em sua memória.

⁶ MACHADO, André Wilson; SOUKI, Bernardo Quiroga. **Simplificando a obtenção e a utilização de imagens digitais** - scanners e câmeras digitais. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v9n4/a12v9n4.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2010 às 15h45min.

A resolução, como anteriormente explicado, está diretamente relacionada à qualidade final das imagens obtidas e dependerá da qualidade do CCD (*charge coupled device*) da câmera em capturar pixels. Por isso, explicam André Wilson Machado e Bernardo Quiroga Souki⁷ que “quanto maior a capacidade do CCD da câmera, maior quantidade de pixels será por esta capturada, gerando imagens muito mais ricas em detalhes e com cores mais fiéis.”

4. A FOTOGRAFIA DIGITAL COMO PROVA DOCUMENTAL

O documento é toda coisa capaz de representar um fato. Ele se traduz num objeto corporal, produto da atividade humana que conserva os vestígios que, através da percepção de sinais gráficos sobre eles impressos, ou por meio da luz ou do som que possa produzir, é capaz de representar, de forma permanente, a quem observe, um fato existente fora de seu conteúdo⁸. A fotografia digital se configura, portanto, como uma espécie de prova documental.

Tratando-se, pois, de uma prova documental, pode ser impugnada pela parte contra quem foi produzido o documento mediante apresentação da arguição de falsidade regulada nos arts. 390 e seguintes do CPC.

O incidente de falsidade cabe em qualquer tempo e grau de jurisdição, incumbindo à parte contra quem foi produzido o documento suscitá-lo na contestação ou no prazo de dez dias, contados da intimação da sua juntada aos autos.

A arguição de falsidade levantada antes de encerrada a instrução processual deve ser feita por petição dirigida ao juiz com exposição dos

⁷ *Idem, ibidem.*

⁸ FABRÍCIO, Adroaldo Furtado. Iniciativa judicial e prova documental procedente da internet. In: **Estudos de direito processual civil**. Luiz Guilherme Marinoni (Coord.). São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. p. 293.

motivos em que se funda sua pretensão e os meios com que provará o alegado. Intimada a parte que produziu o documento a responder no prazo de dez dias, o juiz ordenará o exame pericial. Este não ocorrerá somente se a parte que produzir o documento concordar em retirá-lo e a parte contrária não se opuser ao desentranhamento. A sentença, por sua vez, declarará a falsidade ou a autenticidade do documento.

Porém, argüida a falsidade depois de encerrada a instrução processual, correrá o incidente apenso aos autos principais, processando-se no Tribunal perante o relator, com os mesmos procedimentos já explicitados. Neste caso, suscitado o incidente, o juiz suspenderá o processo principal até que ele seja decidido.

A parte que produzir a fotografia digital como prova de um processo, ao juntá-la deve, por cautela, fazê-la acompanhar com o meio físico no qual o arquivo digital está gravado, como o cartão de memória ou o CD, por exemplo, para possibilitar a eventual realização da perícia sobre a imagem impugnada.

5. EFICÁCIA PROBATÓRIA DO DOCUMENTO ELETRÔNICO

O documento eletrônico está previsto no art. 225 do Código Civil, *verbis*:

Art. 225. As reproduções fotográficas, cinematográficas, os registros fonográficos e, em geral, **quaisquer outras reproduções mecânicas ou eletrônicas de fatos** ou de coisas fazem prova plena destes, se a parte, contra quem forem exibidos, não lhes impugnar a exatidão. [sem grifo no original]

Segundo o art. 225 do Código Civil vigente, a ausência de impugnação implica em plena eficácia probatória do documento eletrônico. A sua impugnação, entretanto, remete as partes a um procedimento pericial para verificação de sua integridade.

Existem programas de computador editores de imagem munidos de tecnologia capazes de produzir alterações substanciais da foto que ficam quase imperceptíveis, como, por exemplo, o conhecido o Photoshop, o GIMP, dentre outros.

A própria câmera digital possui aplicativos que permitem a modificação da fotografia no próprio equipamento. Nos modelos mais antigos as alterações da foto ficavam limitadas à alteração de brilho, de luminosidade, de tamanho, de controle de cores e ao recorte da imagem⁹. Atualmente, porém, as novas tecnologias já permitem remediar detalhes indesejáveis que a crescente resolução das câmeras pessoais pode destacar, como imperfeições de pele em um retrato de rosto, por meio da utilização de algoritmos específicos. Certos modelos oferecidos pela HP permitem que, por meio do comando “Touch Up”, imperfeições de pele sejam liquidadas e substituídas pelo tom da pele do fotografado após o usuário escolher os pontos por meio de um cursor pela tela LCD da câmera¹⁰.

Ainda que não seja padrão na maioria das câmeras, tais ferramentas de edição indicam uma provável evolução para as já tão comuns funções que melhoram a resolução de cores das fotos batidas e usam algoritmos para compensar as eventuais falhas do fotógrafo casual. Linhas fotográficas de fabricantes como Canon, Kodak, Nikon, Fuji, Mitsuca e Sony possuem filtros próprios que filtram a luz e a velocidade do obturador para melhorar a qualidade de fotografias em situações específicas. A especialização dos modos de cena, por exemplo, chega a um ponto semiprofissional de tão pontual que é, como os modos para fotografar comida oferecidos por

⁹ FUZINO, Cláudio Luís Yuki. A fotografia digital como meio de prova. *Juris Síntese*, n. 57, jan./fev. 2006.

¹⁰ FELITTI, Guilherme. *Câmeras digitais realçam e alteram realidade na hora do clique*. Disponível em: <http://idgnow.uol.com.br/computacao_pessoal/2007/05/18/idgnoticia.2007-05-18.8916300366/>. Acesso em: 11.11.2010.

câmeras da Olympus, BenQ e Pentax. Animais também são o alvo de funções específicas: enquanto a HP permite a remoção de olhos coloridos de fotografias de gatos e cães, a Pentax pede que o fotógrafo especifique até a cor da pelagem do seu bicho para definir quais filtros usará no disparo.

Desta forma, a crescente possibilidade de adulteração da imagem digital ao gosto do usuário, por meio de poucos comandos que permitem a manipulação de seus dados originais, suscita dúvidas na admissão da fotografia digital como prova no processo.

Impugnada sua idoneidade no processo, o juiz nomeará um perito a quem incumbirá “verificar a ausência de montagens, cortes, ou o emprego de qualquer artifício para iludir e falsear o ambiente ou as pessoas e coisas retratadas¹¹. Como se verá adiante, a idoneidade da fotografia digital pode ser atestada pelo perito, pois atualmente existem tecnologias disponíveis capazes de garantir a integridade da imagem digital e práticas seguras para aferir adulterações nela porventura realizadas.

5.1 TECNOLOGIA PARA GARANTIA DA INTEGRIDADE DA IMAGEM DIGITAL

Segundo Marcelo Antonio Sampaio Lemos Costa¹², perito criminal do Instituto de Criminalística Afrânio Peixoto, existem duas técnicas computacionais que garantem a autenticidade desses arquivos, já bastante conhecidas e difundidas.

5.1.1 Formato RAW

O primeiro método, segundo o perito, é o formato RAW, um sistema binário armazenamento que existe em certas câmeras digitais que atestam que a fotografia está “sem processamento”, “sem tratamento” ou “cru”, ou seja, garante a autenticidade do arquivo de imagem. Este formato mantém

¹¹ THEODORO JÚNIOR, Humberto. *Comentários ao novo código civil*. Rio de Janeiro: Forense, 2003. v. III, t. II, p. 496.

¹² COSTA, Marcelo Antonio Sampaio Lemos. *A fotografia digital e seu valor legal na perícia oficial*. Disponível em: <http://www.periciasambientais.com.br/fotos_dig_per.pdf>. Acesso em: 24.09.2010 às 15h45min.

a integridade da imagem, pois impede que qualquer manipulação seja salva no mesmo arquivo, sendo necessário, para salvar as alterações realizadas, a conversão para outro formato como o TIFF ou JPEG.

O formato de arquivo é a forma pela qual a imagem será armazenada, isto é, gravada ou salva na máquina digital e posteriormente transferida ao computador.

O formato TIFF (*Tagged Image File Format*), é frequentemente utilizado na web para arquivar imagens devido ao fato de conservar fidedignamente a imagem original sem qualquer compressão, possuindo, por isso, um tamanho maior que a dos outros formatos, identificado pela extensão *.tif*.

Já o formato JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) utiliza o sistema *lossy compression*, uma técnica de compressão que resulta em perda de dados decorrente da eliminação de alguns pixels, e é identificado pela extensão *.jpeg*. A maioria das imagens utilizam o formato *.jpeg*, já que mantém uma boa resolução com uma grande compressão, permitindo que imagens com tamanho grande sejam incluídas em apresentações de Power Point ou inseridas em documentos. Askey¹³ justifica a ampla utilização desse formato devido à sua capacidade de reduzir de 8 a 10 vezes o tamanho do arquivo de uma fotografia sem perda da qualidade final da imagem detectada pelo olho humano a uma distância normal.

5.1.2 HASH ou Soma de Comprimento Fixo

Já a segunda técnica enunciada pelo especialista é o HASH (ou soma de comprimento fixo), resultante da aplicação de um algoritmo unidirecional que converte parte de um arquivo digital em um valor de comprimento fixo irreversível, ou seja, o HASH permite verificar se um determinado dado teve seu conteúdo adulterado, garantindo a integridade da informação. O HASH varre todos os pixels da imagem e obtém

¹³ ASKEY, P. Learn: glossary: digital imaging: JPEG. Disponível em: <http://www.dpreview.com/learn/Glossary/Digital_Imaging/JPEG_01.htm>. Acesso em: 25 set. 2010.

informações de que aquela imagem foi extraída de determinado CCD, câmera, data e local, gerando uma assinatura digital.

Os dois algoritmos mais utilizados para este fim são o MD5 do *Ron Rivest*, que produz valores de *hash* em 128 bits e o *Secure Hash Algorithm-1* ou SHA-1, que produz valores de *hash* em 160 bits. Esses softwares permitem a aferição de mínima variação de tonalidade na imagem periciada.

O processo é de grande simplicidade e segurança e assegura um método seguro de garantia de integridade para imagens digitais, aplicável a qualquer arquivo de computador.

5.2 TECNOLOGIA PARA AFERIÇÃO DE IMAGENS DIGITAIS ADULTERADAS

Embora os programas modernos de computador tenham facilitado a manipulação de fotografias e dificultado sua percepção, a tecnologia permitiu a criação de novos métodos para identificar imagens adulteradas por meio de exame pericial.

Existem atualmente técnicas computacionais e matemáticas capazes de detectar alterações em imagens digitais, como esclarece o norte-americano Hany Farid¹⁴, perito em fotografias digitais, ao explicar o método de seu trabalho: “nossa abordagem para a criação dessas ferramentas começa com a compreensão acerca de quais propriedades geométricas ou estatísticas de uma imagem são modificadas por um tipo particular de adulteração. Em seguida, desenvolvemos um algoritmo matemático para descobrir essas irregularidades”¹⁵.

Nesse sentido, esclarece o especialista que “cada imagem a ser analisada traz desafios únicos e requer abordagens diferentes”, justificando que “devido à variedade de imagens e formas de adulteração, a análise

¹⁴ Hany Farid trabalhou com agências federais de justiça dos EUA e muitos outros clientes na detecção de imagens adulteradas. Farid é professor de ciência da computação, catedrático associado de ciência da computação do Dartmouth College e também filiado ao *Institute for Security Technology Studies* em Dartmouth.

¹⁵ FARID, Hany. **Perícia de imagens digitais**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/pericia_de_imagens_digitais_imprimir.html>. Acesso em 29 jul. 2010 às 19h25min.

pericial de imagens tem o benefício de dispor de uma ampla gama de ferramentas”.

Os algoritmos citados por Hany Farid são capazes de detectar, portanto, quando uma imagem contém uma área “clonada”, ou não possui as propriedades matemáticas de uma foto digital original.

Explica o *expert* as razões pelas quais a análise pericial para a demonstração da autenticidade da fotografia digital mostra-se inevitável:

Embora algumas das ferramentas periciais não sejam tão difíceis de burlar - por exemplo, seria fácil escrever um programa para restaurar as correlações de pixel adequadas esperadas em uma imagem não-manipulada -, outras serão bem mais complexas de contornar e estarão além das possibilidades de um usuário mediano. As técnicas exploram propriedades complexas e sutis da iluminação e geometria do processo de formação da imagem, que são difíceis de serem corrigidas usando um programa padrão de edição de fotos¹⁶.

Alin C. Popescu, em sua tese de Doutorado em Filosofia da Ciência Computacional do Dartmouth College¹⁷, a qual teve como orientador o Professor Hany Faid, afirma que foram desenvolvidas cinco técnicas para quantificar e detectar diferentes tipos de falsificações em fotos digitais.

5.2.1 Reamostra de Imagens (*re-sampled images*)

A primeira técnica é a da Reamostra de Imagens (*re-sampled images*). Justifica o Doutor Alin que uma falsificação criada pela emenda

¹⁶ FARID, Hany. **Perícia de imagens digitais**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/pericia_de_imagens_digitais_imprimir.html>. Acesso em: 29 jul. 2010 às 19h25min.

¹⁷ **Statistical tools for digital image forensics**. [Ferramentas estatísticas para análise forense de imagem digital]. Disponível em: <<http://www.cs.dartmouth.edu/farid/publications/apthesis05.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2010 às 14h43min.

representada pelo conjunto de imagens de duas pessoas sobrepostas em um fundo escolhido, para que se crie uma versão convincente, é necessário redimensionar, girar ou esticar as imagens originais (ou porções delas), o que requer uma fazer outra amostra ou reamostra das imagens para uma rede diferente.

Esta reamostragem introduz específicas correlações entre os pixels das imagens vizinhas, que são quantificadas e detectadas através do algoritmo da maximização da expectativa EM (*expectation - maximization*).

5.2.2 Filtro de Cor Array Manipulado / Imagens Interpolares

Outro método para aferir adulteração das fotos é a chamada Filtro de Cor Array Manipulado / Imagens Interpoladas. A interpolação é uma técnica de aumento artificial da nitidez da imagem, como, por exemplo quando se insere um DVD em uma televisão de alta resolução. Tal método permite a melhora artificial da nitidez da imagem, entretanto, não equivale à qualidade resultante de uma foto tirada com uma resolução mais alta. Explica o Doutor Alin que a maioria das câmeras digitais vêm equipadas com um sensor *charge-coupled device* (CCD) ou com um semicondutor de óxido de metal complementar (CMOS), que capturam imagens em cor utilizando uma matriz de filtros de cor Array.

Em cada local de um pixel, somente uma amostra de cor (de três) é capturada. As cores faltantes da amostra são, então, deduzidas dos valores vizinhos. Esse processo, conhecido como interpolação CFA, introduz correlações específicas entre as amostras de uma imagem colorida.

Entretanto, estas correlações são geralmente destruídas quando uma imagem CFA interpolada é adulterada, e podem ser utilizadas para descobrir vestígios de adulteração.

Com base em uma abordagem similar à detecção por reamostra de imagens, utiliza-se o algoritmo da maximização da expectativa EM para detectar se correlações das imagens interpoladas CFA estão faltando em alguma porção de uma imagem.

5.2.3 Dupla Compressão JPED

A terceira técnica é a da dupla compressão JPED. Afirma o Doutor Alin que quando há uma falsificação de uma imagem, um comportamento típico é o de gravar a imagem em um software de edição de fotos, fazer algum procedimento e regravar a imagem adulterada.

Se o formato JPED foi o utilizado para armazenar as imagens, resulta violada a dupla compressão da imagem. A dupla compressão JPEG introduz correlações específicas entre os coeficientes de transformação discreta do coseno (*discrete cosine transform* - DCT) de blocos de imagens. Essas correlações podem ser detectadas e quantificadas pela análise de histogramas dos coeficientes de DCT.

O histograma é um gráfico de ondas que mostra a quantidade de tons claros e escuros em uma determinada região da imagem.

A dupla compressão JPEG de uma imagem não prova, necessariamente, uma adulteração maliciosa, porém levanta a suspeita de que uma imagem pode não ser autêntica.

5.2.4 Regiões de Imagens Duplicadas

O quarto método é o das Regiões de Imagens Duplicadas. Elucida o *expert* que uma manipulação comumente utilizada para remover uma pessoa ou um objeto não desejado de uma imagem é o ato de copiar e de colar porções da mesma imagem sobre a região desejada.

Se o encaixe é imperceptível, pouca preocupação é geralmente atribuída para o fato de que regiões idênticas estão presentes na imagem.

Assim, foi desenvolvido um algoritmo que emprega um componente de análise principal (PCA) em blocos de tamanho fixo de imagens e classificação lexográfica para detectar eficientemente a presença de regiões duplicadas até mesmo em imagens ruidosas ou com perda de compressão.

5.2.5 Padrões de Ruídos Inconsistentes

Já a última técnica é a do Padrões de Ruídos Inconsistentes: imagens digitais contém uma quantidade inerente de ruídos que são uniformemente

distribuídos por toda a imagem.

O ruído é representado por aqueles pontos pretos que ficam quando se tira uma foto em um ambiente desfavorável, com pouca luminosidade. Geralmente, uma foto passa por um programa de tratamento para a retirada de ruídos (impurezas ou inconsistências) como etapa obrigatória para sua edição ou publicação.

Ao criar falsificações digitais, é comum adicionar pequenas porções de ruídos nas regiões adulteradas para ocultar vestígios de falsificação. Como resultado, o local dos níveis de ruído inseridos na imagem pode tornar-se inconsistente. Nesse sentido, foi implementado um algoritmo para a estimação de variação de ruído localizado, empregado para diferenciar regiões com diferentes quantidades de ruído que foram adicionados à imagem.

Para cada uma das técnicas acima, foi desenvolvida uma fundamentação teórica para demonstrar sua efetividade na detecção de falsificações, bem como foram analisadas a sensibilidade e a robustez dos algoritmos utilizados.

6. CONCLUSÃO

A fotografia digital é uma espécie de prova documental cuja autenticidade pode ser impugnada no processo. O juiz nomeará um perito para aferição de possíveis adulterações operadas na imagem digital.

Caso a imagem esteja armazenada no formato RAW ou derivada da utilização da técnica do HASH, a imagem gravada no arquivo digital é de total segurança quanto à sua integridade.

Porém, caso esteja armazenada em outro formato, o perito recorrerá às cinco técnicas para aferição de imagens adulteradas, a saber: reamostra de Imagens (*re-sampled images*), filtro de cor array manipulado/imagens interpolares, dupla compressão JPED, regiões de imagens duplicadas e padrões de ruídos inconsistentes.

Por tudo o quanto expendido, deve a fotografia digital, como meio de prova, ser usada com certa prudência, como adverte Rodrigo Tourinho Dantas¹⁸, citando Antonio Carlos Macarto:

De outra parte, não é de se excluir de plano valor probante a fotografias obtidas por métodos digitais, em que, ausentes os negativos, a hipótese de regularidade tenderá, entretanto, a passar por processos mais complexos, de natureza pericial, demandando, outrossim, redobrada cautela pelas facilidades de edição e reclamando para breve disciplina legal e específica a apreciar-lhe a admissibilidade e controle.

Deve ser ressaltado que o campo de perícia de imagens, como visto, continuará a dificultar, contudo, nunca a impossibilitar a criação de falsificações indetectáveis, por isso a cautela em no recurso à fotografia digital como meio de prova em um processo se faz necessária.

7. REFERÊNCIAS

ASKEY, P. **Learn: glossary: digital imaging: JPEG**. Disponível em: <http://www.dpreview.com/learn/Glossary/Digital_Imaging/JPEG_01.htm>. Acesso em: 25 set. 2010.

COSOI P., Eduardo. *Fotografía digital: (I) Archivo de Imágenes*. **Rev. chil. pediatr.** [online]. 2002, vol.73, n.4, Santiago, jul. 2002. p. 399-401.

¹⁸ DANTAS, Rodrigo Tourinho. **A fotografia digital como meio de prova no processo civil e trabalhista**. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=9642>>. Acesso em: 06 ago. 2010 às 23h13min.

COSTA, Marcelo Antonio Sampaio Lemos. **A fotografia digital e seu valor legal na perícia oficial**. Disponível em: <http://www.periciasambientais.com.br/fotos_dig_per.pdf>. Acesso em 24.09.2010 às 15h45min.

DANTAS, Rodrigo Tourinho. **A fotografia digital como meio de prova no processo civil e trabalhista**. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=9642>>. Acesso em 06.08.2010 às 23h13min.

FABRÍCIO, Adroaldo Furtado. Iniciativa judicial e prova documental procedente da internet. In: **Estudos de direito processual civil**. Luiz Guilherme Marinoni (Coord.). São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005. p. 293.

FARID, Hany. **Perícia de imagens digitais**. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/pericia_de_imagens_digitais_imprimir.html>. Acesso em: 29.06.2010 às 19h25min.

FELITTI, Guilherme. **Câmeras digitais realçam e alteram realidade na hora do clique**. Disponível em: <http://idgnow.uol.com.br/computacao_pessoal/2007/05/18/idgnoticia.2007-05-18.8916300366/>. Acesso em: 11.11.2010.

Fotografia digital. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Fotografia_digital>. Acesso em: 25.06.2010 às 09h33min.

FUZINO, Cláudio Luís Yuki. A fotografia digital como meio de prova. **Juris Síntese**, n. 57, jan./fev. 2006.

Imagem digital. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Imagem_digital>. Acesso em: 25.06.2010 às 14h08min.

Jornal Gazeta do Povo. Pais da foto digital e da fibra ótica levam o Nobel. Caderno Mundo. Edição de 7 de outubro de 2009.

MACHADO, André Wilson; SOUKI, Bernardo Quiroga. **Simplificando a obtenção e a utilização de imagens digitais** - scanners e câmeras digitais. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/dpress/v9n4/a12v9n4.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2010 às 15h45min.

SALLES, Filipe. **Manual de fotografia e cinematografia básica.** Disponível em: <http://www.mnemocine.com.br/download/manual_introd_cap1_hist.pdf>. Acesso em: 24.09.2010 às 15h43min.

THEODORO JÚNIOR, Humberto. **Comentários ao novo código civil.** Rio de Janeiro: Forense, 2003. v. III, t. II, p. 496.

Websites: