

# FOTOGRAFIA EM INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO: REGRAS E TÉCNICAS PARA OBTENÇÃO DE PROVAS FOTOGRÁFICAS

Ismael Mateus Piva<sup>1</sup>

Charles Fabiano Acordi <sup>2</sup>

## RESUMO

Este artigo aborda e indica procedimentos e técnicas a serem utilizadas no registro fotográfico que compõem as investigações de incêndio e explosão do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC). Isto é, tem objetivo de estabelecer a sistematização da prova pericial fotográfica. Para isso são inicialmente apresentados fundamentos técnicos/bibliográficos da fotografia. Na sequência, apresentar-se-á uma metodologia a ser seguida para a obtenção precisa das fotos em locais de investigação. E, por fim, primando por exemplos ilustrativos, são indicadas técnicas básicas que podem colaborar para a produção das fotografias, bem como os erros mais comuns praticados. Conclusivamente, deste modo, o estudo constitui-se em um roteiro para o trabalho fotográfico da investigação de incêndio, com vista a uniformizar e melhorar a qualidade da prova fotográfica nos laudos e informes periciais do CBMSC.

**Palavras-chave:** Investigação. Incêndio. Fotografia. Prova.

## 1 INTRODUÇÃO

A fotografia no contexto da investigação de incêndio e explosão é um assunto pertinente e instigante, mas não muito esmiuçado. Embora a fotografia, mesmo nos tempos de uma tecnologia bem inferior a atual, sempre foi admitida como imprescindível nas investigações de incêndio e explosão do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) nunca foi feito um estudo sobre o assunto, nem formalizado procedimentos padronizados para os laudos e informes periciais.

O estudo ora apresentado visa preencher esta lacuna e contribuir para a cultura institucional no uso da prova fotográfica de modo uniforme. Não há pretensão de capacitar tecnicamente em fotografia aquele que ler este artigo. Mas o escopo específico é estabelecer a padronização do prova pericial e apresentar técnicas básicas que contribuirão para o avanço qualitativo dos documentos produzidos.

A melhoria da qualidade das fotografias, além de ser evidentemente salutar para o CBMSC, também pode trazer vantagens para o cidadão envolvido no sinistro, para a Justiça que busca

---

<sup>1</sup> 1º Tenente do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Graduado no curso Filosofia pela Universidade Comunitária de Chapecó (2004), graduado em Zootecnia pela Universidade Estadual de Santa Catarina (2013), e especialista em Gestão da Segurança Pública pela Universidade Barddal (2011). Gestão da Segurança Pública. E-mail: piva@cbm.sc.gov.br

<sup>2</sup> Major Bombeiro Militar, Perito em Incêndio e Explosão, graduado no Curso de Formação de Oficiais pela Polícia Militar de Santa Catarina (1994), graduado em direito pela Universidade do Planalto Catarinense (2004), mestre em direito pela Universidade Estácio de Sá (2010), e mestre em administração pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2010). Email: charles@cbm.sc.gov.br

informações para instruir os processos crimes relacionados com os incêndio, para as seguradoras que precisam averiguar as causas de incêndio para o pagamento de indenizações e para as empresas que constantemente devem buscar diminuir os incidentes que lhes conferem prejuízos.

A lógica de pesquisa deste estudo é o método indutivo, pois se apresentarão alguns modelos fotográficos como referência geral, buscando apontar técnicas para melhoria de qualidade e padronização das provas fotográficas de todas as investigações do CBMSC. Quanto a abordagem será qualitativa, uma vez que não há estatística no trabalho. Os objetivos da pesquisa são explicativos, apresentando técnicas e uma sistematização da produção fotográfica. Para isso a estratégia será a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso de laudos e informes periciais realizados no CBMSC e também na produção do próprio autor (LAKATOSE E MARCONI, 2008, p. 45ss).

De um modo geral, as fotografias apresentadas e as técnicas apontadas voltam-se para a investigação em incêndio de edificações, cuja demanda correspondeu a quase a totalidade das investigações realizadas até hoje em Santa Catarina. Todavia, será apresentado um roteiro genérico, cabendo perfeitamente para os incêndio florestais, em veículos e em explosões.

## **2 A FOTOGRAFIA EM INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO**

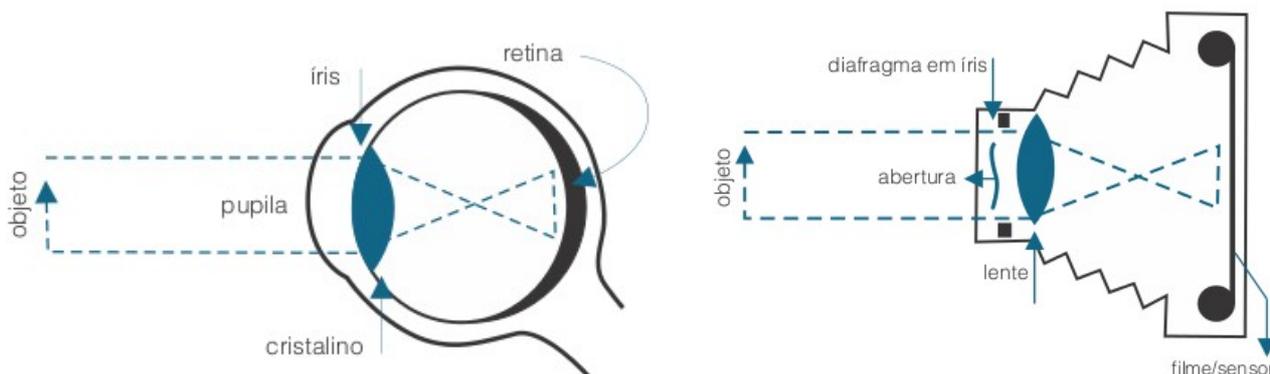
Etimologicamente o termo fotografia se refere a “desenhar com luz”, do grego  $\phi\acute{o}s$  [fós] “luz”, e  $\gamma\rho\alpha\phi\acute{\iota}\alpha$  [grafis] “estilo”, “pincel” ou  $\gamma\rho\alpha\phi\acute{\iota}\epsilon$  [grafê] (FRÓES, 2007, p.102).

Apesar das primeiras inferências ao uso de câmeras obscuras remontarem a Antiguidade, foi a alquimia renascentista com seus experimentos de fotossensibilidade da prata quem aperfeiçoou as técnicas. Assim, a criação oficial da fotografia se deu em 1839 na França, por Louis Jacques Mandé Daguerre. Hoje se vive a fase da fotografia digital. A disposição de consumo pela diferenciação dos bens tecnológicos fizeram com que as fotografias passassem a ser algo cotidiano, e é possível capturar uma fotografia e compartilhá-la de forma instantânea globalmente (OLIVEIRA, 2005, p. 02).

A fotografia requer quatro elementos básicos: a luz, o referencial que a reflete, o aparato que conduz os raios luminosos e o suporte que registra os efeitos desses. E há componentes comuns em todas as câmeras: o diafragma, a objetiva (jogo de lentes ópticas), o obturador, o sub-espelho, o pentaprisma, o visor e o plano de filme ou o sensor. De forma simplista a fotografia se forma do seguinte modo: a luz entra pela objetiva e é desviado pelo espelho central que reflete a imagem através do prisma para o olho do fotógrafo. Este dispara o obturador fazendo com que o espelho central bascule para cima e a luz atinja o filme ou o sensor (FRÓES, 2007, p.109).

A fotografia de investigação de incêndio não é simples, porque normalmente se dá ambiente com objetos enegrecidos e escuro. É necessário ampliar a entrada de luz e adicionar iluminação externa para uma fotografia de qualidade. Analogamente ao olho humano que neste caso dilataria a pupila, a câmara precisa de uma maior abertura do diafragma, além de utilizar luz extra (NFPA, 2011,p.135).

Figura 01– Comparação entre o olho humano e a câmara fotográfica



Fonte: Macedo (2014, p.15)

Existem algumas câmeras fotográficas que fazem este processo de forma automática e outras que podem ser reguladas. As regulagens permitem melhorar a qualidade da fotografia e em consequência esmerar a prova pericial fotográfica produzida no CBMSC.

## 2.1 CÂMERAS FOTOGRÁFICAS E SUAS FUNÇÕES

A classificação de câmeras fotográficas não é precisa, pois os fabricantes não fazem esta distinção. No entanto, neste artigo, serão diferenciadas entre analógicas e digitais e as digitais analisadas como compactas, bridge e DSLR. Ainda podem ser encontradas câmeras fotográficas digitais conhecidas como MirrorLess (compactas de lentes intercambiáveis); Prosumers (compactas avançadas) e câmeras de aventura (cujas marcas mais destacadas são a GoPro). Estes equipamentos são menos comuns e só serão utilizados em casos especiais no serviço de investigação de incêndio.

### 2.1.1 Câmeras Analógicas e Digitais

FRÓES (2007, p.10-11) explica que a diferença entre os processos analógicos e digitais de fotografia é pequena. A câmera analógica recebe a luz e sensibiliza o filme fotográfico composto por grãos de prata, causando reação química criando os negativos. Após a imagem é transferida para

o papel fotográfico, e é preciso deixar secar a tinta para se obter a imagem final. Já na câmera digital o que a luz sensibiliza é o sensor digital permanente, provocando a transferência de impulsos elétricos que, por meio de um sistema lógico-matemático, constituirá a matriz numérica de formação da imagem. Esta informação fica disponível em um cartão de armazenamento para posterior impressão das fotografias em impressoras, como qualquer arquivo digital. A agilidade do resultado (com possibilidade instantânea de visualização e compartilhamento), a não necessidade de uso de filmes descartáveis, a dinâmica da forma de transporte das imagens e a facilidade de manipulação das fotografias são algumas das vantagens da fotografia digital. As fotos analógicas restringem-se hoje aos saudosistas ou para técnicas específicas de arte (FRÓES, 2007, p.10-11).

Para a área investigativa do CBMSC são utilizadas as fotografias digitais.

### 2.1.2 Câmera Automática, Bridge e DSLR

Utilizado como referência a câmera Sony, modelo Cyber-Shot DSC-S750/S780. As câmeras digitais automáticas são as mais simples: pequenas, leves, práticas de carregar e de preço módico. Não requerem técnica, nem prática para utilização. As câmeras de celulares se encaixam nesta classificação. Câmeras automáticas definem por si como as imagens vão sair. O sensor de registro é pequeno e as lentes fixas diminuem a possibilidade de foco e alcance (pouco zoom e com perda de qualidade quando acionado).

É uma câmera útil pela praticidade de tê-la no dia a dia. Mas deve ser evitada com o objetivo de produzir a prova fotográfica investigativa.

Um exemplo de câmera digital bridge é a Canon Power Shot SX50S. l. São equipamentos mais encorpados, possuem mais recursos e tem como principal característica possuem um zoom maior. Não é possível trocar suas lentes o que deixa o equipamento restrito. Entretanto, seus modos de cena produzem um bom efeito e possuem modos de regulagem. São excelentes para fazer imagens amplas, em ambiente iluminado e externo.

Como a quantidade de investigações de incêndio noturnas é quena e há acessórios para uso em ambientes escuros, uma câmera do tipo bridgea quase totalidade da demanda de uma investigação de incêndio.

A referência deste trabalho para a câmera digital single-lens reflex ou DSLR é a Nikon D3200. Composta por um corpo e jogos de objetivas. A troca de objetiva permite ajustar foco e distância focal, tornando este o equipamento mais completo e conferindo ao fotógrafo maior liberdade em controlar o resultado final, atendendo, assim, os mais exigentes em fotografia. As DSLR de entrada possuem filtros menos precisos, resolução menor e uma velocidade menor para o

processamento das imagens se comparadas DSLR profissionais.

As DSLR de entrada são os modelos mais indicados para a fotografia da investigação de incêndio do CBMSC. Exigem estudo e dedicação, mas produzem um ótimo resultado. O valor de aquisição é pouco superior a uma Bridge, sendo seu custo-benefício melhor. DSLR profissionais tem melhor resultado fotográfico, mas são mais caras e complexas. Indicado para quem deseja se especializar em fotografia.

### 2.1.3 Equipamentos Auxiliares

Existem uma infinidade de acessórios no ramo fotográfico. A lista apresentada destaca apenas aqueles que são de suma importância para o serviço de fotografia de investigação de incêndio.

**Informática:** Obviamente o primeiro acessório é um computador. Importante que ele possua entrada para o cartão da máquina fotográfica, dispensando assim a necessidade de um cabo para baixar as fotos. O sistema operacional recomendado é o Linux, por ser gratuito e livre de vírus. O Linux é compatível com o software o Libre Office como editor de texto e o com Gimp 2.8 ou com o KolourPaint como editor de imagens. É importante sempre possuir cartões de memória reserva e fazer backup dos arquivos fotográficos, seja em outro computador, uma memória externa ou em arquivos em nuvem (existem alguns exclusivos para fotografia).

**Tripé:** é indispensável quando se deseja fazer uma foto em ambiente escuro diminuindo a velocidade do obturador. Também útil para evitar que a foto saia tremida em condições normais. Não é necessário adquirir um tripé de grande tamanho, um flexível e pequeno pode ser até mais útil.

**Acessórios de iluminação:** um flash externo ou dedicado pode ser necessário quando a iluminação do ambiente não é adequada. A iluminação externa de LED é outra solução para iluminação. Outro acessório importante é um para-sol. Ele encaixa nas objetivas, evita a entrada direta de sol e traz ganho de qualidade em fotografias externas, além proteger as objetivas.

**Proteção e limpeza:** é essencial possuir uma mochila ou bolsa adequada ao equipamento e com boa proteção mecânica. Uma capa protetora para chuva é também aconselhável. Não obstante, o ambiente de investigação pericial sempre é contaminado de fuligem e sujidades, por isso é fundamental possuir uma capa de silicone para a câmera (disponível para DSLR). Para as lentes é indicado utilizar um filtro UV. Por fim, para a manutenção é importante possuir um kit de limpeza e uma bombinha de ar para eliminar partículas de poeira das objetivas e da própria câmera.

#### 2.1.4 Ajustes

Os modos automáticos são interessantes para o iniciante em fotografia, mas logo se perceberá que eles limitam a composição fotográfica. Por isso é preciso ir para o modo manual, fazer experiências com os filtros e descobrir o controle da câmera (SIQUEIRA, 2015, p.15).

Dentre os filtros o que há de mais simples é a seleção de modos de cena, presente em quase todas as câmeras fotográficas. Os mais comuns, suas representações e funcionalidade são:



Paisagem: aumenta a saturação de azuis e verdes para fotografias externas.



Esportes: para fotografias em movimento sem desfoque.



Macro: para fotografar grandes planos (closes).

Além desses, são comuns os modos de retrato, cena noturna, entre outros. É interessante optar por um destes modos de cena quando a câmera fotográfica não tem opções de controle manuais ou não se tem o conhecimento de como utilizá-los. Sugere-se praticar usando este artifício para ir aprendendo aos poucos como ele é conseguido com os filtros manuais que os aperfeiçoarão.

O domínio dos controles da tríade velocidade, abertura e ISO possibilitam que o usuário utilize o modo automático e produza fotografias de qualidade.

A abertura é controlada pelo diafragma da câmera fotográfica. A peça fica logo a frente das lentes e controla a quantidade de luz que chega a objetiva. Abertura grande faz com que entre bastante luz e diminua a área focalizada (aumentando a profundidade e podendo ocasionar um efeito de desfoque do fundo). Abertura pequena permite a entrada de menos luz e amplia o foco da cena. Desta forma, uma foto estilo macro pode ser conseguida fazendo uma grande abertura de diafragma. Já para uma estilo paisagem a abertura deve ser pequena para aumentar a profundidade de campo e impedir uma foto muito clara e sem nitidez.

A abertura é dada por  $f/x$ . Sendo que o número mais baixo do denominar dá a maior abertura e o número alto do denominar dá menor abertura.

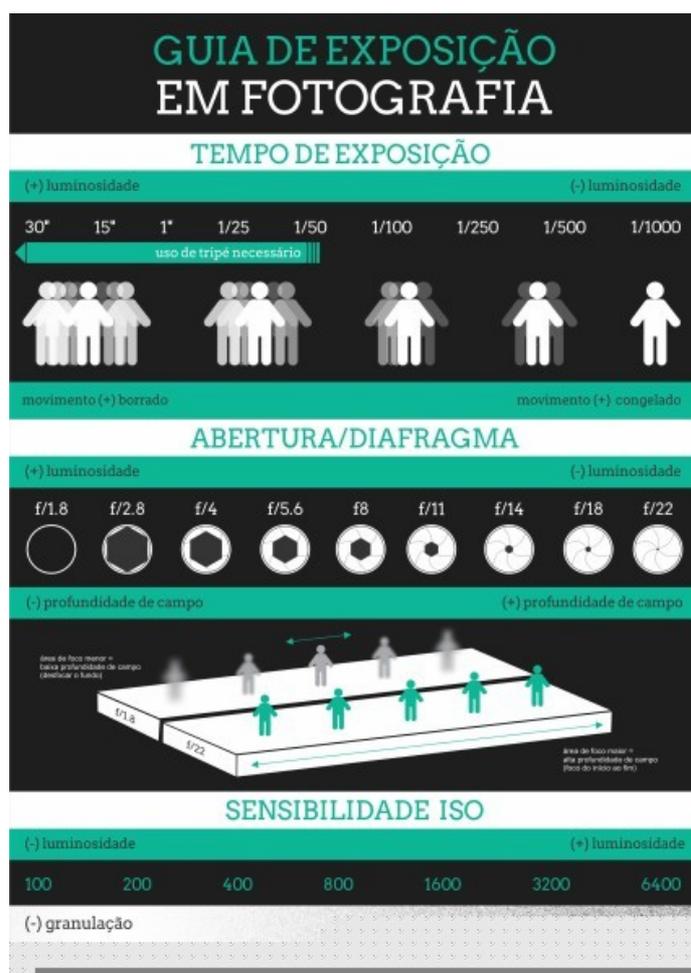
A velocidade é controlada pelo obturador. O obturador fica logo a frente do sensor ou nas máquinas analógicas do filme fotográfico. Mais tempo permitindo a entrada de luz significa que a velocidade do obturador é menor. Uma velocidade baixa, portanto, é boa para quando se quer corrigir a falta de iluminação de um local. Por outro lado se há a intenção de congelar a imagem (foto de objeto em movimento) ou quando há iluminação excessiva é necessária uma velocidade mais rápida.

A velocidade é dada por 1/tempo dado em segundos. Desta forma velocidade menor é por exemplo 1/60 e velocidade alta 1/500.

O ISO é a sensibilidade da superfície do sensor a entrada de luz. A escala do padrão ISO é definido pela norma ISO 5800:1987 e aplicada mundialmente. Na prática o ISO é utilizado para conferir que a foto consiga ficar mais clara, se abertura do diafragma e a diminuição da velocidade de obturação não forem suficientes. Mas é preciso usar com moderação porque quanto maior o ISO mais ruído ou granulação é conferida a fotografia.

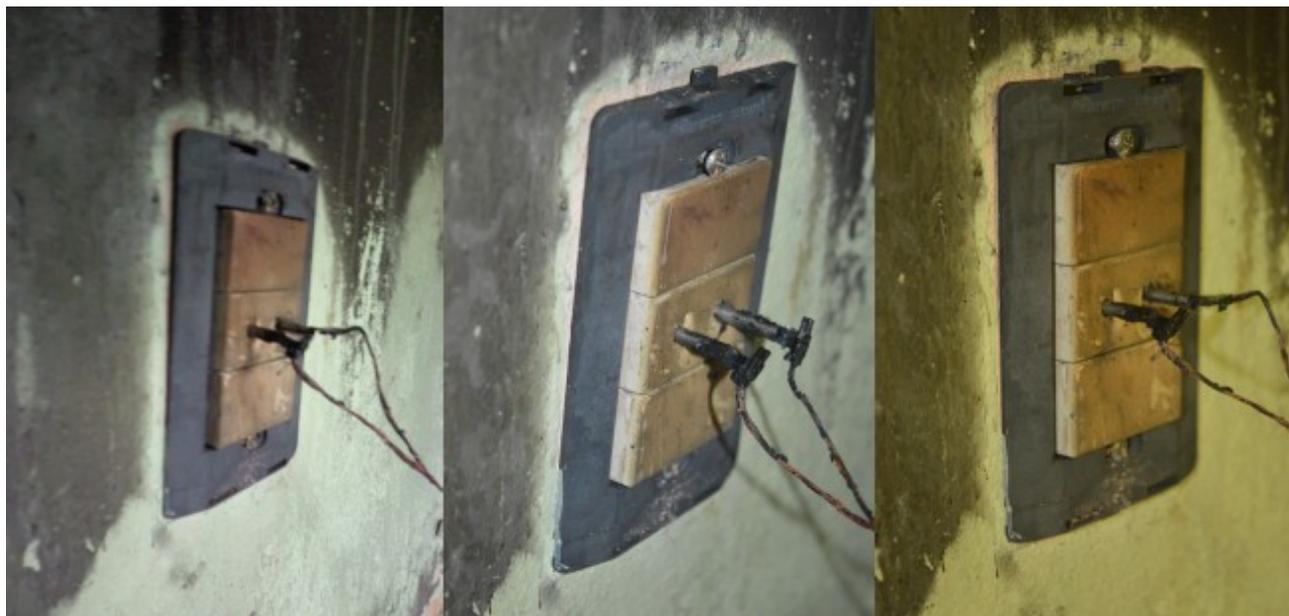
Além do modo manual onde são controlados velocidade, abertura e ISO simultaneamente, as câmeras bridge e DSLR possuem configurações que permitem deixar um ou dois fatores no automático e corrigir apenas os demais. Para fotografias de investigação de incêndio que não possuem movimento, uma opção interessante é deixar automática a velocidade do obturador e regular a abertura do diafragma e o ISO. Isso se faz posicionando o Modo de Cena em A para a DSLR Nikon 3200 e AV para Bridge Canon SX50HS.

Figura 02 – Velocidade, Abertura e ISO



Na Figura 03 observa-se a comparação entre três fotos do mesmo referencial, tomada na parede de um cômodo. A primeira fotografia feita com uma máquina compacta tem a pior definição e pior nitidez de cores. A fotografia do meio, feito com um DSLR no modo automático melhorou a nitidez, mas distorceu a cor original. Na terceira foto com a DSLR no modo manual há ganho na nitidez e também na preservação da cor natural da cena.

Figura 03, 04 e 05 – Comparação de fotografia com câmera automática, DSLR modo automático e DSLR modo manual.



Fonte: Dos autores.

Dentre uma grande variedade de outros filtros, somente os mais utilizados serão trabalhados.

**Distância Focal:** é medida em milimétricos e regulados pela objetiva da câmera fotográfica. As objetivas mais comuns são as grande angulares (14 a 35 mm), teleobjetivas médias (70 a 135 mm) e as teleobjetivas (135mm a 300mm). Grandes angulares são utilizadas para fotos próximas, distorcendo aquilo que não é focado. Teleobjetivas médias são as que produzem imagens mais realistas, se assemelhando a visão humana. Teleobjetivas conseguem aproximar um objeto muito distante, mas distorce o foco próximo. Câmeras compactas não permitem grande variação de distância focal óptica pois suas lentes são fixas e seu zoom digital afeta a qualidade da imagem porque é um recorte e uma ampliação simples. Câmeras bridge possuem lentes que conseguem um afastamento amplo, se aproximando das teleobjetivas e por isso são boas para fotos externas. DSLR podem trocar as objetivas produzindo com qualidade superior (SIQUEIRA, 2015, p.18-19).

**Pontos de Foco:** indicam onde fica ficará destacada fotografia. Para fotos artísticas há regras e dicas de focagem. Para a fotografia de investigação de incêndio o mais recomendado é usar o foco

central pois é a forma mais didática.

Flash: os flash embutidos das câmeras fotográficas podem clarear de forma desigual causando um mal efeito de exposição. Também apresentam a chamada luz dura causando uma sensação de sombra na fotografia. Por isso o flash deve ser utilizado apenas quando as regulagens de abertura, velocidade e ISO não forem suficientes. Nestes casos optar pelo flash externo, que fornece uma luz difusa, melhorando a qualidade da imagem (SIQUEIRA, 2015, p.32-33).

Balanco de Branco: as cores possuem temperaturas, variam da matiz fria (azul) até a matiz muito quente (laranja). O balanço de branco é o processo de remoção de cores não reais, de modo a tornar brancos os objetos que aparentam ser brancos para os nossos olhos. (SIQUEIRA, 2015, p.23). Existe balanço de branco para luz do dia, nublado, incandescente, sombra etc.

Modo de disparo: Fotografias feitas com velocidades muito baixas são propensas a ficar tremidas. Neste caso é recomendado usar um tripé e o modo de disparo automático. Pode ser temporalizado ou em DSLR feita por meio de controle remoto.

Outras configurações comuns são os modos de medição, compensação de exposição e modo de área AF. Com a experiência se pode ir evoluindo no controle de todos os comandos. Conquanto para as fotos de investigação de incêndio estes conhecimentos bastam.

A seguir serão abordados os quesitos legais para a validação das provas fotográficas nas investigações em incêndio, definidas as características e funções da fotografia investigativa e estabelecida uma metodologia para obtenção das fotografias no CBMSC.

## 2.2 LEGALIDADE

A fotografia comprobatória pericial apresenta fundamento legal no Código de Processo Penal Brasileiro (CPP) no Capítulo sobre Perícia que no Art 170 versa: “Sempre que conveniente, os laudos serão ilustrados com provas fotográficas, ou microfotográficas, desenhos ou esquemas (BRASIL, 1941)”. Isto é, há uma recomendação explicitada da utilização da fotografia na perícia, ainda nos idos anos de 1941.

Para a National Fire Protection Association (NFPA) é necessário que as fotografias para possuírem validade legal sejam autenticadas ou por identificação de testemunha ou por uma cadeia de custódia. Se autenticado por cadeia de custódia cabe ao próprio investigador o armazenamento do material que comprova a veracidade do registro fotográfico (NFPA, 2011, p.113). Ou seja, é prudente que o investigador de incêndio armazene as fotografias originais que são utilizadas nos

seus laudos ou inspeções. SANTOS (2008, p.32) indica ainda que, quando solicitada pela autoridade judicial, junto ao laudo seja encaminhado o meio físico no qual o arquivo digital está gravado.

Mesmo assim, por trata-se de uma prova documental, pode ser impugnada por parte constante na investigação a arguição de falsidade regulada no Artigo 145 do CPP. Se isso acontecer e houver dúvidas sobre a veracidade das fotografias é possível que as mesmas passam por um processo de perícias. CAL AUAD (2013, p.16) elenca técnicas para a perícia em fotografias e afirma que estas técnicas geram conclusões consistentes, mostrando-se capazes de atestar a veracidade e apontar manipulações nas fotografias digitais. Uma indicação é que as fotografias sejam feitas no formato RAW pois neste formato não há possibilidade de manipulação de editores de imagem, garantindo à sua integridade (ARAÚJO, 2012, p.51).

Outro aspecto importante na questão legal é o direito autoral personalístico do autor da fotografia. De acordo com o Art. 79. da Lei Federal Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, o registro feito por alguém com uma câmera fotográfica é considerada uma obra fotográfica e seu autor tem o direito a reproduzi-la e colocá-la à venda e só poderá ser utilizada por terceiros, quando indicado de forma legível o nome do seu autor (BRASIL, 2004, p.24).

## 2.3 CARACTERÍSTICAS E FUNÇÕES

A característica básica para a aceitação de uma fotografia como prova judiciária é ser técnica, não artística. Por isso o domínio do recursos simples de fotografia são suficientes para um bom resultado. Manipulações não devem ser feitas, para não caracterizar adulteração de prova. Outras características são a compulsoriedade de legendas, apresentação assinalada sempre que necessário e a semelhança com a realidade (ZARZUELA, 1991, p. 261).

Quanto as funções destaca-se fixar o estado das coisas. Desta forma se perpetuam as condições do local do sinistro. Resguardando, inclusive, o investigador de futuras indagações a respeito da preservação do local e das provas (ZARZUELA, 1991, p. 255-256). Além disso, tem a função de lembrar ao investigador coisas que observou no local do incêndio, constitui-se da forma elementar de evidenciar ao leigo aspectos que necessitam explicação e servem para guardar os vestígios que não podem ser preservados ou então que não podem ser transportados (como as marcas de combustão) que embasaram a investigação (NFPA, 2001, p. 134).

## 2.4 METODOLOGIA DA FOTOGRAFIA NA INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO

O CBMSC não possui ainda uma metodologia específica para a obtenção das fotografias em investigação de incêndio. Existe a Diretriz de Procedimento Operacional Permanente N° 24, e o sistema informatizado E-193 Módulo Perícia, que referem as fotografias, prescrevendo à mesma um título e uma legenda e restringindo-a como anexo da investigação de incêndio.

Figura 06– Fotografia Padrão do Sistema Perícia do CBMSC



Fonte: Informe Pericial n° 061/1°BBM/2015 CBMSC

É oportuna a revisão da apresentação das fotos nos documentos de investigação. As perícias do Instituto Geral de Perícias (IGP) de Santa Catarina e de instituições internacionais de investigação de incêndio (como a USB dos EUA) apresentam as fotografias no corpo do texto, no momento em que são mencionados os fatos pela mesma indicados. Esta é a forma de exposição ideal. Desobrigando os investigadores a fazer legendas desnecessárias e deixando de induzir a observar somente os anexos dos laudos ou informes. O mesmo vale para o croqui, que poderia vir junto as conclusões, com todos os pontos mais importantes da investigação já definidos nesta figura.

Uma metodologia específica é indispensável para a padronização da prova fotográfica. A NFPA orienta a fotografar do exterior para o interior de uma estrutura e das áreas não queimadas

para as áreas mais fortemente atingidas, sendo as fotografias finais, desta forma, da zona de origem e dos elementos que deram causa ao incêndio. Mas adverte que esta não é uma sistematização definitiva (NFPA, 2011, p.136).

Contudo, o National Institute of Justice - EUA (2000, p.29-32) instrui uma metodologia detalhada para obter fotos de investigação de incêndio que pode ser utilizada pelo CBMSC, seja:

- 1- Fotografar o incêndio em desenvolvimento, seus personagens e o combate;
- 2- Fotografar o exterior, captando aspectos externos e detalhes das adjacências;
- 3- Fotografar o interior, de forma sistemática, das áreas menos atingidas para as mais atingidas;
- 4- Fotografar a zona de origem, o primeiro material queimado (foco inicial) e a fonte de ignição;
- 5- Fotografar a reconstituição do cenário;
- 6- Determinar se recursos especiais de fotografia são necessários; e
- 7- Organizar as fotografias por data e evento.

Recomenda-se que esta metodologia sempre seja seguida nas investigações de incêndio do CBMSC para a produção fotográfica. Ela é bastante adequada por que vai ao encontro da sistematização orientada pela NFPA 921, bem como segue a lógica das investigações de incêndio.

## 2.5 TÉCNICAS PARA AS FOTOGRAFIAS DE INVESTIGAÇÃO EM INCÊNDIOS

Dos itens da metodologia para fotografias do National Insitute of Justice, seis são as orientações diretas para a produção de fotografias e um é de organização. Esta última corrobora o que já foi discutido sobre a necessidade de garantia de cadeia de custódia. A identificação do investigador, do endereço e a data do sinistro em um banco de dados é fundamental para garantir a aceitação da prova fotográfica (NFPA, 2011, 136). Quanto as orientações sobre como fotografar serão vistas individualizadamente.

Cabe ressaltar que é a perspicácia do investigador que vai determinar quantas fotografias serão produzidas, pois não há um número determinado de fotos para uma investigação. Sugere-se fazer o maior número possível de fotos e a todo tempo para depois selecionar as melhores e mais úteis. Melhor fotografar em excesso que perder alguma foto importante (NFTA, 2011, p. 134).

A investigação deve ser feita com calma, para que as regulagens das câmeras possam ser testadas e se possa captar todas fotografias que forem desejadas. Entretanto, a chegada da noite, o perigo com explosões, o risco de colapso estrutural, entre outras, são causas que interferem na agilidade com que as fotos no local de incêndio precisam ser feitas. Para estes casos existem os

modos de cena que auxiliam para que as fotografias sejam feitas com maior rapidez e ainda assim com melhor qualidade que se comparado aos modos automáticos (NFTA, 2011,p. 134).

Exceto em casos excepcionais, a noite não se faz investigação de incêndio. As fotos noturnas de incêndio possuem alto grau de dificuldade. Mas podem ser feitas a contento se observadas as técnicas elencadas neste estudo.

### 2.5.1 Fotografia do incêndio em desenvolvimento

O ideal é começar a investigação e fazer as fotografias com o incêndio ainda em curso. Isso auxiliará a fazer uma leitura melhor do sinistro e permite captar fotografias antes da destruição pelo fogo ou pelo combate. Também registram as testemunhas do incêndio que podem ser úteis para a investigação. Tem a função de registro geral, específicas para formar o conceito do sinistro. Muitas vezes conseguidas com terceiros. Tem especial importância para os casos em que há destruição total do local sinistrado, como geralmente ocorre nos veículos.

### 2.5.2 Fotografia do exterior

As fotografias exteriores caracterizam-se por serem de amplo campo e com boa iluminação. Deve-se registrar as adjacências do local sinistrado, a parte frontal, as laterais, o fundo, o telhado e as aberturas. Muitas vezes já é possível registrar as áreas mais queimadas. Como é uma foto externa e sem movimento pode-se utilizar um tripé para eliminar o problema de tremido.

Figura 07– Foto externa, das laterais de veículo sinistrado



Fonte: Laudo Pericial nº 002/6ºBBM/2010 CBMSC

\_\_\_\_\_ São precisos os cuidados com o enquadramento para que todas as dimensões consigam ser registradas, bem como precisa dar a entender a localização geral e o grau de extensão do incêndio. A luz solar é incomparável em termo de clareza, cor e definição. E todos os filtros buscam imitá-la. Porém, se a luz solar não incidir de forma frontal ao investigador é possível que o objeto em primeiro plano fique escuro. Pode ser necessário um flash de preenchimento. Para proteger a

câmera de raios diretos do sol, para tanto, o uso do para-sol para uma DSLR é recomendado.

Câmeras compactas podem não conseguir atingir todo o enquadramento necessário. Porém muitas delas a opção de fotografia panorâmica que pode ser aplicada. Câmeras fotográficas bridge são excelentes para este registro, tanto no modo paisagem, quando no manual e até mesmo no automático. Nas câmeras DSLR devem ter cuidado com a abertura do obturador para maximizar a profundidade de campo. Pode ser mantida velocidade intermediária e -ISO baixo. Se algum detalhe da cena chamar mais atenção deve se focar neste ponto. O resultado será uma foto de alta qualidade como um todo e um detalhe nítido e destacado.

Na impossibilidade de fazer uma foto abrangente há a possibilidade de fazer mais de uma foto e editá-las lado a lado. Esta técnica é chamada foto em mosaico (NFTA, 2011, p.136).

### 2.5.3 Fotografia do interior

As fotografias de interior precisam ser sistemáticas, sempre da área menos queimada para as áreas mais queimadas. Tudo que for julgando interessante deve ser fotografado. Por exemplo, marcas de combustão e de propagação de chamas e também traços de fusão dos componentes elétricos. Aquilo que se julgar um vestígio ligado ao surgimento do incêndio deve ser registrado, contextualizando com uma fotografia de área ampla e outra foto mais aproximada, técnica conhecida como fotos sequenciais (NFPA, 2011, p.136).

Figura 08, 09 e 10– Fotos sequenciais



Fonte: Informe Pericial nº 051/1ºBBM/2015 CBMSC

\_\_\_\_ São necessários cuidados com a iluminação de interior e na captação detalhes. Imagens internas com câmeras compactas apresentam em geral o problema de ficarem muito escuras e pouco nítidas. Se utilizado o flash da câmera o investigador deve conferir se não há distorção da aparência real de um objeto. Isso pode atenuar as manchas de fuligem e até confundir os padrões de queima do local (NFPA, 2011, p.135). Pode ser utilizado um flash externo se houver. Câmeras bridge e câmeras DSLR precisam ser reguladas. A abertura do diafragma deve ser grande e a velocidade baixa e o ISO mais alto.

#### 2.5.4 Fotografia da zona de origem, foco inicial e agente gerador

A zona de origem, o foco inicial e o agente gerador de incêndio são pontos fundamentais na busca do entendimento do incêndio. Merecem, portanto, especial atenção no registro.

As fotografias de zona de origem e foco inicial podem ser tanto em ambiente aberto quando houve queima generalizada –ou também em ambiente fechado quando o fogo foi extinto sem a destruição total da edificação. Na primeira possibilidade tem as características de foto de exterior. Na segunda possibilidade tem característica de fotografia de interior.

A fotografia do agente gerador de incêndio é feita muito próxima e em meio a muitos outros materiais. Para este fim, quase todos os tipos de câmeras fotográficas possuem o modo macro. As câmeras com modo manual, especialmente se em conjunto com objetiva grande angular, produzem uma ótima fotografia, desfocando o fundo e dando destaque ao objeto focado. Para isso utilizar grande abertura do obturador, velocidade baixa, e ISO conforme a luminosidade local.

Figura 11– Foto macro



Fonte: Dos autores.

#### 2.5.5 Fotografia de reconstituição

A reconstituição do local de incêndio é uma das fases da investigação, quando é necessário fazê-la é preciso fotografar antes e depois da reconstrução. É uma foto comparativa.

Outra fotografia comparativa que pode instruir a investigação é de antes e depois da área sinistrada. Pode-se solicitar ao responsável do local sinistrado se o mesmo possui uma foto anterior ao incêndio. Ainda pode-se fazer a foto comparativa de dois ambientes em uma mesma edificação com graus de queima distintos. Para um melhor efeito devem ser colocadas lado a lado.

Figura 12 e 13– Foto comparativa



Fonte: Laudo Pericial nº 001/6ºBBM/2011 CBMSC

### 2.5.6 Recursos especiais de fotografia

Fotografias em incêndio com grande extensão, em locais que não é possível aproximação humana (vazamento radioativo, por exemplo), em incêndio florestal de ampla área, entre outros, requerem recursos especiais de fotografia.

Dos recursos especiais o mais utilizado é a fotografia aérea. Poderá ser feita por investigador embarcado em aeronave ou ainda com o auxílio de um veículo aéreo não tripulado (VANT) ou drone. Esta é uma possibilidade de foto de exterior, com a função de situar o local sinistrado. Fotos aéreas também podem ser utilizadas para a elaboração de croqui. Elas podem ser tratadas para que possam ser identificadas a extensão do local sinistrado, a zona de origem do incêndio e o foco inicial, se possível. Isto é mais comum para os incêndios florestais.

Figura 14– Foto aérea



Fonte: Laudo Pericial nº 063/1ºBBM/2013 CBMSC

Outro recurso é a utilização de imagens de satélite, oferecidos gratuitamente pela web. O mais usual hoje é o Google Maps, desenvolvido pela Google. Pode ser utilizado, desde que sempre seja referenciado.

Figura 15– Croqui, através do Google Maps



Fonte: Laudo Pericial nº 063/1ºBBM/2013 CBMSC

Outros recursos especiais são uso de imagem ou esquema acadêmico, fotografia em infravermelho, fotografia microscópica e a fotogrametria.

## 2.6 PROBLEMAS COMUNS EM FOTOGRAFIA DE INVESTIGAÇÃO DE INCÊNDIO

COX (2008, p.07-11) apresenta os quatro problemas que na sua avaliação mais prejudicam as fotografias de investigação de incêndio, quais sejam: foco em área escura contra a luz, partes escuras em grandes áreas, sombras e detalhes desfocados. O autor ainda aponta recursos que podem auxiliar a melhorar as fotografias. Foram adicionados mais dois problemas recorrentes, o problema de enquadramento e presença de objeto contaminando a fotografia.

Foco em área escura contra a luz: acontece com muita frequência ao buscar detalhar os efeitos do fogo quando há uma janela, uma porta ou qualquer outra abertura que permita uma grande quantidade de luz. Em modos automáticos a fotografia fica muito clara, não deixando claro os efeitos no fogo na parede. A melhor forma de corrigir é apontar o obturador pela metade focando para parede e arrastar posteriormente para o foco (um recurso que envolve mais técnica e experiência). É recomendável fazer a foto de uma distância focal um pouco afastada e o uso do flash ou um LED externo para preencher as partes escuras (COX, 2008, p.07).

Partes escuras em grandes áreas: problema comum em ambientes internos e grandes. Um flash externo pode resolver. Ou corrigir com uma objetiva de distância focal grande. Para melhorar a luz deixar grande abertura, diminuir a velocidade e regular ISO (COX, 2008, p.08).

Sombras: Ocorre quando existe um objeto entre a região que se deseja fotografar e a posição do investigador ou então por uma sombra indesejada do próprio investigador. Pode ser corrigido pelo simples reposicionamento, adicionando outra fonte de luz em direção oposta ou removendo o flash quando a situação permitir (COX, 2008, p.09).

Detalhes desfocados: fotos macro tem a intenção de destacar um detalhe específico em uma fotografia, porém pode haver a perda de foco e o detalhe ser perdido. A abertura do diafragma grande, a modo de área AF em ponto único e uma distância focal adequada são necessários para uma boa fotografia com destaque para um único ponto. Fotografias em automático são as que mais desfocam (COX, 2008, p.10).

Problema com enquadramento: são alguns os problemas com enquadramento, podendo-se destacar as fotografias em desnível, desproporção entre áreas, fotos em ângulo, corte de elementos importantes nas fotografias, entre outros. A correção do problema é simples com um melhor enquadramento na hora de fazer a fotografia. Programas de edição também podem auxiliar.

Presença de pessoa ou objeto desnecessário a fotografia: este problema comum faz com a fotografia muitas vezes precise ser descartada, pois o objeto contaminante distraí a atenção de quem visualiza e deixa a fotografia carregada de informação desnecessária. Resolve-se fazendo melhor enquadramento ou retirando os contaminantes.

Figura 16– Foco em área escura contra luz



Fonte: Informe Pericial N° 42/6°BBM/2015 CBMSC

Figura 17– Sombra



Fonte: Informe Pericial N° 13/6°BBM/2015 CBMSC

Figura 18– Parte escura em grandes áreas



Fonte: Laudo Pericial N° 008/6°BBM/2007 CBMSC

Figura 20– Detalhe desfocado



Fonte: Do autor.

Figura 19– Presença desnecessária do bombeiro na foto



Fonte: Laudo IGP/CBMSC, 2013.

Figura 21– Mal enquadramento



Fonte: Informe Pericial N°54/6°BBM/2015 CBMSC

## 2.7 EDIÇÃO DE IMAGEM E IMPRESSÃO

As fotografias de uma investigação de incêndio devem ser fiéis à realidade encontrada no local de sinistro. Somente assim se poderá fazer uma análise fidedigna do ocorrido, alcançando um bom resultado tanto para a retroalimentação do ciclo operacional de bombeiro, bem como para a busca da causa do incêndio. Portanto, não se deve utilizar softwares de edição de imagem (como o Photoshop ou o Gimp 2.8) para adulterar as fotografias. Estas adulterações proibidas incluem acréscimo ou decréscimo de elementos e também ajuste de elementos presentes nas fotografias que alterem as informações reais.

Entretanto, é de bom alvitre utilizar esses softwares para fazer melhorias legítimas nas

fotografias. Exemplos desse tipo de correção incluem realce, brilho, ajuste de cor e contraste e adição de quadros e caixas de texto para conferir destaque (NFPA, 2011, p.135). Todas as instituições que trabalham na área pericial e investigativa, como o IGP de Santa Catarina, já utilizam destes artifícios para tornar os documentos mais inteligíveis.

A Figura 17 é exemplo de como pode ser utilizado. Neste caso, o software foi utilizado para criar um círculo na foto a esquerda para destacar a luminária e uma caixa de texto para explicitar o que se tratava o detalhe e foi criado um quadrado na mesma foto. Foi então feita a transição por meio de uma flecha para a foto da direita para mostrar aquele espaço específico de forma mais aproximada, com destaque para o eletroduto.

Figura 22 e 23– Uso de software na fotografia



Fonte: IGP e CBMSC, pág 77. 2013

O grande esmero para a produção das fotos se materializa na impressão, que não deve ser negligenciada. Existem modelos de impressora específicos para fotografias e impressoras programáveis para a impressão de fotos. O ideal é poder fazer uso destes recursos. Contudo, o simples uso de uma impressora de jato de tinta colorida já produz um bom resultado. Usar um papel fotográfico ou papel couché também imprime uma melhoria de qualidade e garante uma durabilidade maior à prova fotográfica impressa (NFPA, 2011. p.134).

## 5 CONCLUSÃO

O desfecho deste artigo deixou clara a importância do aprofundamento sobre as técnicas fotográficas e sobre a necessidade de uma sistematização para a produção de qualidade da prova fotográfica em uma investigação de incêndio. O tema requer estudo e discussões, de modo a promover uma evolução na produção desse recurso para o uso nos laudos e informes periciais do CBMSC.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessário compreender os princípios da fotografia, como as câmeras fotográficas funcionam, quais os tipos de câmaras existem e são indicadas ao trabalho de investigação de incêndio e quais acessórios são úteis. Então pode-se falar em filtros das câmeras fotográficas para a melhoria da qualidade das prova investigativa de incêndio. Adiante, o artigo versou sobre a legalidade do uso de fotografia, suas características e funções para aceitação como prova. Enfim, apresentou-se uma metodologia para padronizar a produção da fotografia investigativa do CBMSC. Discorreu-se então sobre cada fase da fotografia no local de incêndio, destacando-se suas características, técnicas para um melhor resultado, além da ilustração destas fotografias. Ainda se evidenciou quão superficial é em geral o saber sobre as técnicas fotográficas e quantos erros pueris são cometidos.

Os objetivos do trabalho foram atingido a medida que todos os pontos da proposta inicial do projeto foram abordados. Apesar das dificuldades inerentes a falta de um tempo melhor para o desenvolvimento da pesquisa, de maior ocasiões em campo para a realização de fotografias mais adequadas, no impedimento de acesso um banco de dados mais completo de informes e laudos periciais que poderiam ser avaliados e da própria inexperiência do autor tanto no campo da perícia de incêndio quanto da fotografia.

Contudo este foi o primeiro trabalho sobre fotografia nas investigações de incêndio no CBMSC e certamente o assunto fotografia não se esgotou. Este artigo poderá servir de base para novos estudos, mais pontuais e precisos.

Ainda assim, se a ideia da metodologia padrão conseguir ser seguida e as técnicas apresentadas melhorem as provas fotográficas realizadas das investigações do CBMSC o intento estará justificado.

Como legado aprende-se que dentre as habilidades de um investigador de incêndios de excelência, se destaca o senso aguçado de curiosidade. E o fotógrafo, seja ele profissional ou amador, é também um curioso. Ele aprende a observar a realidade que lhe cerca de forma diferenciada do comum. E isso é a sua maior primazia frente aos demais. O investigador de incêndio, fotografando observa o fogo de um outro viés. E, assim, consegue interpretá-lo e dominá-lo, não apenas no combate, mas também intelectualmente.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, Juliana Cristina Busnardo Augusto de. **Fotografia digital como prova no processo – aspectos tecnológicos**. Cadernos de Iniciação Científica. UNICURITIBA, 2012. Páginas 25 a 34.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Código de Processo Penal**. DOFC DE 13/10/1941.

\_\_\_\_\_. **Legislação sobre direitos autorais**. 2. ed. Brasília : Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2004.

CAL AUAD, Guilherme. **Técnicas de perícia forense em fotografias digitais**. Universidade Católica de Brasília, DF, 2013. Disponível em <<http://twingo.ucb.br/jspui/bitstream/10869/2635/1/Guilherme%20Cal%20Auad.pdf>>. Acesso em 18 out. 2015.

CANON. **Manual do utilizador da Câmera Power Shot SX50S**. 2012.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **DtzPOP nº024/Comdo G CBMSC**. Florianópolis (SC), 2013

\_\_\_\_\_. **Informe Pericial Nº 051/1º BBM/2015/CBMSC**. Florianópolis (SC), 2015.

\_\_\_\_\_. **Informe Pericial Nº 061/1º BBM/2015/CBMSC**. Florianópolis (SC), 2015.

\_\_\_\_\_. **Informe Pericial Nº 013/6º BBM/2015/CBMSC**. Chapecó (SC), 2015.

\_\_\_\_\_. **Informe Pericial Nº 042/6º BBM/2015/CBMSC**. Chapecó (SC), 2015.

\_\_\_\_\_. **Informe Pericial Nº 054/6º BBM/2015/CBMSC**. Chapecó (SC), 2015.

\_\_\_\_\_. **Laudo Pericial Nº 008/6º BBM/2007/CBMSC**. Chapecó (SC), 2007.

\_\_\_\_\_. **Laudo Pericial Nº 002/6º BBM/2010/CBMSC**. Chapecó (SC), 2010.

\_\_\_\_\_. **Laudo Pericial Nº 001/6º BBM/2011/CBMSC**. Chapecó (SC), 2011.

\_\_\_\_\_. **Laudo Pericial Nº 063/1º BBM/2013/CBMSC**. Florianópolis (SC), 2013.

COX, Ryan M. **Fundamentals of digital photography for fire investigators**. Kodiak Fire & Safety Consulting, USA. 2008. Disponível em: <<http://www.kodiakconsulting.com/page19/assets/Digital%20Photo%20For%20Fire%20Investigators%20Final.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2015.

FRÓES, Thalita Sasse. **Teorias e Técnicas Fotográficas: Contribuindo para a Interpretação da Imagem Digital**. Comunicação e Informação, V 10, no 1: pág 102 - 113 – jan/jun. 2007. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/ci/article/view/10345>>. Acesso em 11 set. 2015.

INSTITUTO GERAL DE PERÍCIAS DE SANTA CATARINA e CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Laudo Pericial Nº 9110.13.00662**. Incêndio na Global Logística e Transporte Ltda. São Francisco do Sul. Santa Catarina. 2013.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MACEDO, Neto. **Apostila de Fotografia**. 2014. Disponível em: <<http://www.netomacedo.com/apostila-de-fotografia-download-gratis/>>. Acesso 03 nov. 2015.

NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE. **Fire and Arson Scene Evidence: A Guide for Public Safety Personnel**. Disponível em: <<https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/181584.pdf>>. Acesso em 12 de set. 2015.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION et al. **NFPA 921, Guide for Fire and Explosion Investigations**. National Fire Protection Association, 2011.

NIKON CORPORATION. **Manual de referência: Câmara Digital D3200**. 2012.

OLIVEIRA, Erivam Moraes de. **Da fotografia analógica à ascensão da fotografia digital**. Revista Comunicação e Mercado. Volume 5. 2010. Disponível em: <<http://www.com.ufv.br/photo/wp-content/uploads/2010/11/artigo-erivam-fotodigital.pdf>>. Acesso em 08 de set. 2015.

SANTOS, Marcos Antônio Correa. **A admissibilidade da fotografia digital no processo civil brasileiro**. Monografia apresentada ao Curso de Direito da Universidade Federal do Paraná. Curitiba. UFPR, 2008.

SIQUEIRA, Luciana. **Guia Fotografia para Iniciantes**. 2ª Edição. São Paulo.: OnLine Editora, 2015.

SONY CORPORATION. **Manual da Câmara fotográfica digital: Cyber-Shot DSC-S750/S780**. 2013.

U.S.CHEMICAL SAFETY AND HAZARD INVESTIGATION BOARD. **Final Investigation Report: Imperial Sugar Company Port Wentworth , Georgia** . September, 2009. Disponível em: <[http://www.csb.gov/assets/1/19/imperial\\_sugar\\_report\\_final\\_updated.pdf](http://www.csb.gov/assets/1/19/imperial_sugar_report_final_updated.pdf)>. Acesso: 31 out. 2015

ZARZUELA, José Lopes. **A importância da fotografia judiciária na perícia**. 1992. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67177>>. Acesso 11 set 2015.