

## Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics

Journal homepage: [www.ipebj.com.br/forensicjournal](http://www.ipebj.com.br/forensicjournal)



### Elementos Materiais para Determinação das Causas e da Dinâmica de um Incêndio

#### Material Elements for Determining the Causes and Dynamics of a Fire

Caio César Silva de Cerqueira<sup>1,\*</sup>, João Francisco dos Anjos Júnior<sup>2</sup>, Mariana Cristina Teotonio de Lima Melo<sup>3</sup>, Rodrigo Gonçalves Teixeira<sup>4</sup>, Carlos Alberto Trindade<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Superintendência da Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo, Ourinhos, SP, Brasil*

<sup>2</sup> *Departamento de Polícia Técnico-Científica do Estado do Amazonas, Manaus, AM, Brasil*

<sup>3</sup> *Departamento de Polícia Técnica do Distrito Federal, Brasília, DF, Brasil*

<sup>4</sup> *Departamento de Polícia Federal, Santos, SP, Brasil*

<sup>5</sup> *Departamento de Polícia Federal, Belo Horizonte, BH, Brasil*

\* Corresponding author. E-mail: [c\\_aioc@yahoo.com.br](mailto:c_aioc@yahoo.com.br)

Received 20 December 2021; Accepted 22 February 2022

**Resumo.** Na análise técnica de perícia de incêndios, o perito criminal deve considerar o que preceitua o nosso Código de Processo Penal e também as bibliografias especializadas no intuito de tentar responder o mínimo necessário almejado pela justiça. Para o bom andamento do trabalho pericial, o conhecimento de alguns conceitos básicos sobre a dispersão do fogo, a saber: convecção, radiação e condução, bem como dos fatores envolvidos na movimentação das chamas, levando-se em conta as características do ambiente, são fundamentais para a elucidação da dinâmica da ocorrência e sua satisfatória análise. O presente trabalho pretende discutir parte dos elementos técnicos para a resolução dos questionamentos levantados pela justiça na interpretação das informações em casuística de incêndios e pretende instigar os profissionais forenses na busca contínua de aperfeiçoamento para a entrega de um trabalho qualificado à sociedade civil e em auxílio à persecução penal como um todo.

**Palavras-chave:** Condução; Convecção; Fogo; Movimentação das chamas; Radiação.

**Abstract.** In the technical analysis of fire expertise, the criminal expert must consider what precepts our Criminal Process Code as well as the specialized bibliographies in order to try to answer the minimum necessary desired by justice. For the good progress of the expert work, the knowledge of some basic concepts about the dispersion of fire, namely: convection, radiation and conduction, as well as the factors involved in the movement of the flames, taking into account the characteristics of the environment, are fundamental for the elucidation of the occurrence dynamics and its satisfactory analysis. The present work aims to discuss part of the technical elements for the resolution of the questions raised by the justice in the interpretation of the information in case of fires and intends to instigate the forensic professionals in the continuous search of improvement for the delivery of a qualified work to the civil society and to aid the criminal prosecution as a whole.

**Keywords:** Conduction; Convection; Fire; Flame movement; Radiation.

## 1. Introdução

O fogo é o resultado de uma combustão ou queima que, por sua vez, “é uma reação química exotérmica, irreversível, autoalimentada”, tendo como reagentes uma substância combustível em estado sólido, líquido ou gasoso, o oxigênio do ar (comburente) e, por último, um agente ígneo (calor) para o início da combustão, com conseqüente liberação de mais calor, luz, gases e fumaça. Essa é a chamada “Tríade do Fogo”. Bibliografias mais atuais mencionam a adição nesta tríade de um quarto elemento: a reação em cadeia<sup>1,2</sup>. Os mecanismos de combate ao fogo descontrolado realizado pelos corpos de bombeiros geralmente buscam remover/inibir/extinguir um ou mais destes elementos do tetraedro [ou quadrilátero] do fogo. Uma vez iniciado, o fogo pode ocasionar danos ao patrimônio, causar queimaduras e até óbitos se não estiver controlado. A essa condição denomina-se incêndio<sup>1,2</sup>.

O nosso Código de Processo Penal (CPP<sup>3</sup>), em seu artigo 173, assinala o que segue:

*“No caso de incêndio, os peritos verificarão a causa e o lugar em que houver começado, o perigo que dele tiver resultado para a vida ou para o patrimônio*

*alheio, a extensão do dano e o seu valor e as demais circunstâncias que interessarem à elucidação do fato”.*

Trata-se de um texto genérico cujo teor se refere aos objetivos da perícia em incêndio. Para alcançar tais objetivos o perito criminal deverá lançar mão de instrumentos, métodos e procedimentos específicos, mas, sobretudo, de conhecimentos técnicos acerca dos processos de início, desenvolvimento e dissipação do fogo, com o fim de entender a dinâmica de sua propagação. Além disso e não menos importante, é necessário também conhecimentos mínimos sobre normas técnicas e quaisquer outros documentos públicos eventualmente existentes<sup>4</sup> a respeito de projetos estruturais, elétricos e/ou de engenharia relacionados aos sinistros investigados, no intuito de verificar se foram respeitados aspectos preventivos para evitar determinada ocorrência ou, ainda, se possíveis omissões foram a causa do evento investigado.

No presente artigo, pretendemos reunir brevemente alguns dos principais elementos técnicos que os peritos criminais de local devem observar no intuito de estabelecer minimamente o que preceitua o nosso Código de Processo Penal para casuísticas de incêndios em edificações. O presente estudo partiu de uma revisão de literatura científica nacional em ciências forenses, em que foi percebido o relativo baixo número de artigos científicos sobre perícias em locais de incêndio, relatando de forma sistemática a interpretação e o raciocínio dos peritos criminais para chegarem às suas conclusões sobre a causa dos sinistros examinados. Para ilustrar o presente trabalho, serão citadas as referências bibliográficas levantadas e também alguns casos reais analisados na rotina forense pelos próprios autores, no intuito de fornecer maior fluidez à leitura sobre os pontos tratados no decorrer deste trabalho e eventualmente preencher algumas das lacunas existentes nessa esfera de interesse.

## **2. Materiais e métodos**

Para realizar o levantamento bibliográfico do presente estudo, foram feitas buscas manuais em 04 (quatro) das principais revistas de ciências forenses do Brasil, como segue, em ordem alfabética: i) Revista Brasileira de Criminalística

(RBC, da Associação Brasileira de Criminalística - edição de volume 1, número 1, de 2011, até a edição de volume 10, número 1, de 2021, em um total de 21 revistas); ii) Revista *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics* (BJFS, do Instituto Paulista de Estudos Bioéticos e Jurídicos - IPEBJ - edição de volume 1, número 1, de dezembro de 2011, até a edição de volume 11, número 1, de outubro de 2021, em um total de 41 revistas); iii) Revista Criminalística e Medicina Legal (RCML - edição de volume 1, número 1, de 2016, até a edição do volume 6, número 1, de 2021, em um total de 6 revistas); e iv) Revista Perícia Federal (RPF, da Associação dos Peritos Criminais Federais - edição de número 01, de março de 1999, até a edição de número 48, de dezembro de 2021, em um total de 48 revistas). Com essa busca, foram consideradas de interesse preliminar apenas 6 (seis) fontes bibliográficas, sendo 3 (três) artigos científicos na RBC, 1 (um) na Revista BJFS, 0 (zero) na RCML e 2 (dois) na RPF.

Por fim, foi realizada uma busca adicional nas próprias referências bibliográficas dos artigos selecionados, bem como em livros e/ou documentos técnicos tradicionalmente utilizados com fontes de informação úteis para perícias em incêndios. Portanto, as demais fontes bibliográficas citadas no presente trabalho estão relacionadas aos materiais supramencionados e/ou foram localizados também na plataforma do Google (<https://www.google.com/>). Nos parágrafos a seguir serão discutidos os dados compilados nesta pesquisa.

### **3. Resultados**

#### **3.1. A importância de conhecer conceitos relacionados ao fogo**

Silva et al.<sup>4</sup> já havia informado da escassez de informações periciais sobre como os incêndios criminosos são desenvolvidos, bem como seu comportamento e os procedimentos realizados na investigação forense. Talvez o primeiro trabalho descrito numa revista de ciências forenses no Brasil sobre perícias em incêndios tenha sido o relato de Bezerra<sup>5</sup>, que discutiu brevemente o desastre no supermercado Ycuá Bolaños (Assunção - Paraguai) com atuação de peritos criminais brasileiros para auxílio na identificação das vítimas do sinistro. No entanto, neste estudo houve maior foco na perspectiva de identificação humana em um cenário de desastre em massa, já que mais de 400 pessoas perderam suas vidas na tragédia. A dinâmica pericial do incêndio

no Supermercado Ycuá Bolaños foi estabelecida por profissionais do Paraguai e de Norte-americanos<sup>5</sup>, não sendo mencionado os detalhes sobre como os peritos criminais conseguiram interpretar a dinâmica daquele incêndio de forma detalhada.

Determinar a causa e encontrar o eventual ponto/área de origem são as principais informações almejadas de toda investigação de local de incêndio, o que nem sempre se constitui uma tarefa fácil, já que via de regra esses locais são caóticos, com perda de grande parte do que poderia ser vestígio, com coisas fora de seu lugar original e também com os elementos trazidos para a cena pelos bombeiros, na tentativa de se extinguir o fogo. Por isso, como procedimento inicial do exame de local é de suma importância a realização de um bom trabalho de pesquisa a respeito do ocorrido, incluindo-se a busca de informes e/ou de relatos de testemunhas, se possível. Em outras palavras, conseguir vídeos e fotografias do local antes e durante o incêndio, realizar entrevistas com vigilantes e usuários da edificação visando obter informações sobre o ocorrido e da destinação de uso da edificação, bem como verificar a eventual presença de algum material perigoso no local, se traduz em atividades imperiosas antes de se realizar o início da análise do local propriamente dito. Importa mencionar aqui as ressalvas fornecidas por Cotomácio<sup>6</sup>, quando diz que o perito "não se deve basear exclusivamente em depoimentos para conduzir os exames ou elaborar a conclusão do laudo técnico pericial", mas deve o perito realizar o que segue:

*"Comparar os informes obtidos com os elementos técnico-materiais levantados e estabelecer se são corroborantes ou conflitantes, para orientar o seu raciocínio lógico no local e embasar a sua convicção a respeito de como o fato ocorreu e quais os motivos, ou pelo menos os mais prováveis, que lhe deram causa".*

Após a coleta das variadas informações a respeito do incêndio e das condições do local, inicia-se a abordagem realizando uma cuidadosa/minuciosa inspeção visual, tanto nas áreas externas quanto nas internas, com o objetivo de reconhecimento de vestígios e de padrões de queima em uma tentativa de se obter uma impressão geral do sítio ou local onde o fogo possa ter iniciado. A

análise externa pode ser fundamental para a identificação da região ou área de origem, como mostrado na Figura 1, onde se verificam a presença de marcas de queima em três janelas da edificação, destoando das demais aberturas que não apresentaram tais marcas. A queda do telhado em madeira permitiu com que a coluna de fumaça saísse pelo teto após o seu colapso, indicando que o ambiente queimou fechado somente nos momentos iniciais, indicando a sala de origem.



**Figura 1.** Marcas de queima na parte superior de três janelas (setas em vermelho), indicando a sala de origem do incêndio (*Fonte: Arquivo pessoal dos autores*).

A respeito da análise da área interna, uma ideia muito comum é pensar que o local de maior destruição seja o local de origem do incêndio. Nem sempre isso será verdadeiro. Há de se observar alguns fatores e o primeiro deles é a presença concomitante de três requisitos cruciais: (1) material combustível em quantidade suficiente (informações colhidas no local dos fatos pode ajudar a esclarecer como era o local antes do incêndio); (2) ar ( $O_2$ ) disponível como principal comburente, e, por último; (3) uma fonte de energia, agente ou ação suficiente para facilitar a ignição. A análise dos três elementos são fundamentais para a determinação do local da origem do fogo<sup>7</sup>.

O reconhecimento, identificação e análise do padrão de queima é feito com o objetivo de observar como o fogo se espalhou, com a utilização de inferência lógica, levando em consideração o entendimento da dinâmica das três formas de transferência de calor, a saber: a condução, radiação e convecção. A transferência de calor é classicamente definida como o transporte de energia térmica, de um ponto a outro, causada por uma diferença de temperatura entre esses pontos<sup>1,8</sup>. O parágrafo a seguir traz os conceitos das três formas de transferência de calor retromencionadas.

Condução é a forma de transferência de calor que ocorre dentro de sólidos quando uma parte de um objeto é aquecido. A energia é transferida da área aquecida para a área não aquecida a uma taxa dependente da diferença em temperatura e a condutividade térmica do material<sup>8</sup>. Convecção é a transferência de energia térmica pelo movimento de líquidos ou gases aquecidos da fonte de calor para uma parte mais fria do ambiente<sup>8</sup>. Radiação, por sua vez, é a transferência de energia térmica de uma superfície quente ou gás, o radiador, a um material mais frio, o alvo, por ondas eletromagnéticas<sup>8</sup>. Todos os três mecanismos desempenham um papel na propagação do fogo, e uma compreensão de cada um é necessária em uma investigação de incêndio, sendo essencial para compreensão da dinâmica do evento<sup>8,9</sup>.

### **3.2. Elementos úteis na Interpretação de um incêndio**

Outro fator importante durante as análises em locais de incêndio para determinação da origem é o estudo de padrões de queima nas edificações. Durante o incêndio a coluna de gases superaquecida produzida pela queima de materiais inflamáveis pode apresentar, em muitos casos, uma conformação tridimensional de cone truncado, ou seja, interrompido por um plano como parede ou teto. Essa conformação é responsável por diversos padrões reconhecidos, tais como padrão de cone invertido, padrão em V, em U, padrão de seta, entre outros<sup>2</sup>. Dentre esses padrões se destaca o padrão em “V” como grande aliado tanto na busca pela origem do fogo como também pode contribuir para a determinação da sua causa. Importante salientar que a presença de um ou mais padrões de queima não indica necessariamente a origem do incêndio, mas sim a existência de um foco ou material que pegou fogo e essa queima imprimiu um padrão característico.

Na madeira, a simples movimentação do fogo pode fornecer também muitas informações relevantes. O padrão de queima em madeiras pode determinar a origem do incêndio ou, pelo menos, indicar a maneira como o fogo se movimentou em determinado recinto. No caso mostrado na Figura 2, o incêndio originou-se numa extensão sobrecarregada com vários aparelhos elétricos, dentro do compartimento indicado pelas setas amarelas. É possível perceber que há um padrão de queima na madeira tanto na porção superior quanto na porção inferior do referido compartimento, enquanto na área externa ao compartimento há presença de madeira sem queima (setas amarelas), denotando que o fogo partiu da área destacada pelo círculo vermelho (provável foco primário do incêndio) (Figura 2).



**Figura 2.** Padrão de queima na madeira (*Fonte: Arquivo pessoal dos autores*).

A presença de manchas brancas (caracterizando o que se denominada como “queima limpa”<sup>1,2</sup>) em paredes de um cômodo é um indicativo importante de que o fogo queimou a própria fuligem no local analisado, indicando que a temperatura atingiu valores mais altos. Quando a queima ocorre em toda a extensão do cômodo, pode ter ocorrido o fenômeno denominado como



“*flashover*”. Nessa ocorrência, a queima mais intensa se dá devido à presença da entrada do oxigênio do ambiente, uma vez que o calor e material combustível já se encontra presente por conta da presença da fumaça. Há de se considerar que uma das características da fumaça é de ser combustível, podendo entrar em ignição caso haja presença de calor e oxigênio suficiente. Na alvenaria, o desprendimento do reboco (fenômeno tecnicamente denominado ‘*spalling*’) também é um tipo de fenômeno que ocorre em decorrência do forte calor gerado pelo incêndio. Próximo desses locais pode haver o foco do fogo.

Ao determinar a área de origem com base nas observações de padrões de queima é necessário refinar a busca por vestígios que indiquem a causa de ignição do fogo. A eletricidade é uma das maiores causas de incêndio, sendo muito comum a ocorrência de curtos-circuitos e os arcos elétricos decorrentes de condutores e contatos defeituosos, má conexão, mau isolamento e/ou sobrecarga na instalação elétrica. Uma das técnicas de investigação é, juntamente com a análise dos demais vestígios, mapear os traços de fusão (ou “pérolas de fusão”), ou seja, localizar os pontos onde ocorreram eventuais curtos-circuitos devido ao derretimento do isolamento dos fios energizados e dos próprios fios<sup>2,10</sup>, bem como suas características macroscópicas e microscópicas, já que a simples presença de traços ou pérolas de fusão, por si só, não são indicativos da causa primária do incêndio<sup>11</sup>, podendo ser consequência (=pérola secundária) em decorrência do calor do ambiente.

Relevante mencionar aqui o estudo de Medeiros<sup>12</sup>, que relatou o caso do incêndio no Centro de treinamento presidente George Helal (conhecido como ‘Ninho do Urubu’), do Clube de Regatas do Flamengo, ocorrido na data do dia 8 de fevereiro de 2019. Neste artigo ficou demonstrado a presença de um traço de fusão primário (pérola de fusão) no interior de um dos motores dos refrigeradores de ar arrecadados no local e examinados posteriormente em laboratório. Segundo o próprio artigo, o referido dano encontrado pelos peritos é “similar àquele apresentado como curto de conexão em publicação no site oficial do fabricante” do aparelho refrigerador de ar<sup>12</sup>. Tal informação evidencia a importância de se coletar o que for necessário no local dos fatos para exames detalhados em laboratório, a fim de elucidar a dinâmica do incêndio, além de evidenciar também a relevância de se buscar informações adicionais

em bibliografias especializadas e/ou em materiais informativos de empresas fabricantes, em contextos possivelmente relacionados aos sinistros investigados.

Um adequado reconhecimento dos vestígios em um cenário de incêndio também guarda relação direta com a especialização e capacitação contínua dos peritos criminais que atendem este tipo de ocorrência. Cotomácio<sup>6</sup> constatou que "é comum que peritos criminais com formação diversa das áreas de engenharia sejam requisitados no atendimento de locais" de incêndios. De fato, também constatamos isso na rotina forense. Desta forma, estimulamos fortemente a criação de grupos de trabalho (de pelo menos 3 peritos estudiosos sobre o tema) nos institutos de criminalística do país, principalmente em equipes de perícia com poucos profissionais (onde existem apenas peritos "generalistas") ou, ainda, onde não há peritos em engenharia para atendimento destas ocorrências. Importante destacar que nas queimas ditas "aplásicas" (queima parcial, incompleta<sup>1</sup>), em contraposição aos "incêndios plenos" ou com combustão generalizada, o perito criminal conta com maior quantidade de elementos para indicar a causa e o foco do fogo. Nas queimas completas ou em locais onde houve os fenômenos de "*backdraft*" ou "*flashover*" a quantidade de informações a serem abstraídas na análise pericial fica um tanto comprometida, embora ainda seja possível realizar algumas inferências.

Outro fator que deve se observar no local é o tipo de disposição construtiva, como no caso mostrado na Figura 3, no qual há a presença de uma parede de separação da residência para eventual confinamento do fogo e que se mostra útil para evitar propagação de chamas durante um incêndio. O entendimento por parte do Perito Criminal desse tipo de estrutura arquitetônica, e de outras (marquises, etc.), pode ajudar no estabelecimento do local de início do fogo, bem como explicar o motivo pelo qual o fogo não se propagou para outros cômodos, andares e/ou edificações vizinhas.



**Figura 3.** Tipo de parede de separação, indicada pela seta (*Fonte: Arquivo pessoal dos autores*).

Durante a perícia em local de incêndio os peritos criminais também devem observar a presença de recipientes contendo substâncias inflamáveis (acelerantes), bem como a presença de palitos de fósforo em locais incomuns ou, até mesmo, a presença de tochas, que podem indicar um incêndio de origem criminosa (Figura 4). É importante também que os peritos criminais

fiquem atentos, por exemplo, à presença de vidros fraturados em janela e/ou portas onde as chamas não se aproximaram, o que pode indicar que o vidro tenha sido quebrado pelo próprio Corpo de Bombeiros, na tentativa de extinguir as chamas ou, alternativamente, que tenha sido quebrado pelo próprio criminoso para atear fogo no interior do imóvel periciado. Importa mencionar que nos incêndios classificados como de origem “artificial pessoal intencional”<sup>1</sup>, o perito criminal deve coletar amostras de eventual substância acelerante porventura existente na cena do crime. Para realizar esta coleta podem ser usados chumaços de algodão acondicionados em tubos Falcon e, em se tratando de superfícies porosas, para melhor absorção do material acelerante, sugere-se o uso de talco, areia granulada à base de argila (areia para gatos) ou até mesmo farinha de trigo, entre outros materiais<sup>13,14,15</sup>, sendo este último item já testado por Cotomácio<sup>16</sup> em sua casuística no estado de São Paulo.

Cabe mencionar, adicionalmente, que cômodos em um imóvel onde há apenas deposição de fuligem podem ser desconsiderados, *a priori*, como áreas de foco primário do incêndio, já que apenas a deposição de fuligem não indica a presença do fogo propriamente dito nesses ambientes, apenas da fumaça que pode ser proveniente de outros cômodos (Figura 5).

Além disso, nos casos em que existem vítimas fatais em decorrência das chamas, faz-se de suma importância, durante o exame perinecrocópico, descrever os ferimentos produzidos e eventualmente indicar qual a proporção da superfície do corpo atingida pelas chamas, podendo usar para tal finalidade a regra dos “9”, conforme indicado na Tabela 1 a seguir<sup>17</sup>.

Os elementos materiais mencionados no presente texto obviamente não exaurem todas as informações que o perito criminal deve ter para realizar uma boa análise de incêndios. Apenas mostra quantas variáveis devemos considerar para ter um resultado satisfatório do exame pericial. Como não se trata de uma ciência exata, estas variáveis interagem concomitantemente para o resultado final numa queima. E esse resultado pode ter sido, inclusive, modificado pela intervenção dos colegas do Corpo de Bombeiros em sua luta diária para a extinção do fogo. Tal resultado é o que observamos na prática forense. Troca de experiências e/ou um contato próximo com os colegas do Corpo de Bombeiros pode ajudar no esclarecimento de muitas dúvidas no próprio local ou em momento posterior ao evento investigado.



**Figura 4.** Presença de acelerantes, fósforos e tochas em locais de incêndio (*Fonte: Arquivo pessoal dos autores*).



**Figura 5.** Cômado não atingido diretamente pelas chamas do incêndio, houve apenas depósito de fuligem, que veio pela porção superior do recinto (*Fonte: Arquivo pessoal dos autores*).

**Tabela 1.** Regra dos nove para análise de uma superfície corporal queimada<sup>17</sup>. OBS.: Uma queimadura com mais de 15% de área atingida é considerada uma queimadura grave. Se atingir a cabeça da vítima, também se considera uma queimadura grave, de acordo com a referência consultada.

Segmento corporal	% da superfície atingida
Cabeça	9%
Tronco (cada face)	18%
Membros superiores (cada um)	9%
Membros inferiores (cada um)	18%
Genitália externa	1%

#### 4. Considerações finais

Os peritos criminais de local de incêndio devem sempre procurar a origem e a causa do incêndio, e para isso ele deve compreender como o fogo se inicia e como ele se propaga, que pode ser pelos mecanismos de condução, convecção e radiação. Para que o fogo inicie é obrigatória a presença de quatro elementos, a saber: combustível, comburente (oxigênio), uma fonte de energia para facilitar a ignição e a reação em cadeia. A simples presença desses elementos também não é condição para ocorrência de um incêndio, mas é necessário que a fonte de calor se posicione por tempo e intensidade suficientes próximo ao material combustível para que ocorra a ignição. Dificilmente irá se conseguir colocar fogo em uma tora de madeira usando apenas um palito de fósforo. No caso de gravetos, é bem mais factível que o palito de fósforo consiga dar azo à ignição.

Alguns elementos observados no local, quando analisados em conjunto, auxiliam o perito na determinação da origem do incêndio e provavelmente também de sua causa. Os padrões de queima são um desses elementos primordiais a serem procurados e analisados em uma cena de incêndio e podem ser observados em muitos locais. Além dos padrões de queima deve-se observar a presença de materiais acelerantes e outros vestígios que indiquem que o incêndio tenha sido produzido de forma proposital. Mas é evidente que não existe uma lista taxativa de elementos a

serem buscados em um local desse tipo, haja vista todo local ser único. Importante mencionar que em muitos casos, como naqueles em que houve o “*flashover*”, por exemplo, grande parte do que era vestígio foi queimado e, muitas vezes, não será possível observar nem mais a presença de fuligem nas paredes. Nesses casos, o ambiente se queima por completo, podendo haver a chamada queima limpa ou, até mesmo, deposição de fuligem em todas as paredes, impedindo observação de determinados padrões.

Por tudo o que foi mencionado denota-se ser primordial que as perícias em locais de incêndio devem ser realizadas de maneira sistemática e padronizada pelos peritos, que não devem descartar de pronto nenhuma hipótese e, só depois de uma análise criteriosa de todo o local e de todas as possibilidades, é que se pode chegar ao diagnóstico do que ocorreu. Finalmente, reiteramos a recomendação para a criação de grupos de trabalho, com pelo menos 3 peritos (engenheiros ou não) ou, caso seja possível, a criação de um grupo fixo de peritos para atendimento a locais de incêndio, deixando o perito plantonista responsável somente pelo primeiro atendimento. Tais práticas facilitarão as trocas de experiências entre os profissionais envolvidos e resultará em atendimentos cada vez mais especializados nas distintas unidades de criminalísticas Brasil afora, o que fornecerá uma resposta minimamente satisfatória à população e, principalmente, à justiça, sobre os sinistros investigados.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem o apoio financeiro fornecido pela Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) e pela Academia Nacional de Polícia/Departamento de Polícia Federal (ANP/DPF) para realização deste trabalho no âmbito do I Curso de Especialização em Criminalística Aplicada a Locais de Crime.

### **Referências**

1. Aragão RF. Incêndios e Explosivos – uma introdução à engenharia forense. 2. ed. São Paulo: Campinas. Millennium Editora, 2020. 464 p.
2. Oliveira JLM, Trindade CA. Investigação de Incêndio. Brasília: Academia Nacional de Polícia, 2019.



3. Brasil. Decreto-Lei número 3.689 de 3 de Outubro de 1941 (Código de Processo Penal). 1941.
4. Silva ATQ, Carmo SKS, Santos RJ. Medidas de prevenção e proteção em casos de incêndios criminosos em edificações. *Revista Brasileira de Criminalística*. 2018;7(1):32-43. <https://doi.org/10.15260/rbc.v7i1.192>
5. Bezerra CC. Metodologia de atuação pericial em desastre de massa. *Revista Perícia Federal (Associação dos Peritos Criminais Federais – APCF)*. 20 (6-10). 2005.
6. Cotomacio AC. Aplicação do método científico (NFPA 921-2017) em perícias de incêndio - o caso da fábrica de tintas. *Revista Brasileira de Criminalística*. 2020;9(1):75-9. <https://doi.org/10.15260/rbc.v9i1.419>
7. Noon R. Chapter 7: Determining the Point of Origin of a Fire. *In: Forensic engineering investigation*. CRC Press, 2001.
8. NFPA. NFPA 921: Guide for Fire and Explosion Investigations. National Fire Protection Association. United States of America, 2017.
9. Zarzuela JL, Aragão RF. Química Legal e Incêndios. Rio Grande do Sul: Porto Alegre. Editora Sagra Luzzato, ISBN 85-241-0608-5. 1999. 327 p.
10. Zatta MA. Conceitos de Eletricidade Aplicados à Investigação dos Incêndios. *In: Curso de Especialização em Criminalística Aplicada a Locais de Crime*. Academia Nacional de Polícia. Brasília, 23 de fevereiro de 2021.
11. Ferreira WA. Pérolas indistinguíveis – desconstruindo mitos na investigação de incêndios. *Anais do XXV Congresso Nacional de Criminalística, VIII Congresso Internacional de Perícia Criminal e XXV Exposição de Tecnologias Aplicadas à Criminalística*. Goiânia/GO. 2019.
12. Medeiros VS. Relato do caso do ninho do urubu. *Revista Perícia Federal (Associação dos Peritos Criminais Federais - APCF)*. 43 (36-41). 2019.
13. Hall S, White G, Gautam L. The development of a novel adsorbent for collecting ignitable liquid residues from a fire scene. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. 2016;122:304-14. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2016.09.012>
14. Icove DJ, Haynes GA. *Kirk's Fire Investigation*. 8. ed. United States: New York. Pearson, 2018. 816 p.
15. Silva EMC, Rota A, Neiva R, Costa N, Souza B, Sousa D. Desenvolvimento de metodologia de baixo custo para geração de amostras de resíduos de incêndio em solo usando etanol. *Revista Brasileira de Criminalística*. 2020;9(2):139-43. <https://doi.org/10.15260/rbc.v9i2.472>
16. Cotomácio AC. Coleta de resquícios de substâncias acelerantes em superfícies porosas no incêndiarismo: utilização do método proposto por Icove e Haynes.



Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics. 2020;9(2):  
229-44. [https://doi.org/10.17063/bjfs9\(2\)y2020229](https://doi.org/10.17063/bjfs9(2)y2020229)

17. Benfica FS, Vaz M. Medicina legal. Rio Grande do Sul: Porto Alegre. Livraria do Advogado Editora, 2008. 216 p.