



CASBM

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE SARGENTOS



COMBATE A INCÊNDIO URBANO

2026



ESTADO DO ACRE

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE SARGENTOS

INSTRUTORA:

DANIELA MARQUES DA SILVA - CAP QOBMEC

“O sucesso de uma operação depende menos da improvisação e mais da capacidade de avaliar o cenário, planejar ações e ajustar decisões conforme a evolução do incidente.”
(Euro Firefighter – fundamentos de gerenciamento de incidentes)

2026

APRESENTAÇÃO

A presente apostila foi estruturada com foco nos **aspectos de gerenciamento, estratégia, tomada de decisão e análise operacional**, priorizando conteúdos diretamente relacionados à atuação em ocorrências reais de maior complexidade. Optou-se, de forma consciente, por **não aprofundar conceitos gerais de fogo ou fundamentos básicos da combustão**, por se tratarem de conteúdos já consolidados na formação inicial e nos cursos de formação anteriores.

Considerando o nível do **Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos**, entendeu-se que o maior ganho pedagógico estaria na abordagem de temas que **transcendem o conhecimento técnico elementar**, voltando-se para a capacidade de **avaliar cenários complexos, gerenciar riscos, empregar recursos de forma racional e sustentar decisões sob pressão**.

Os tópicos selecionados refletem situações recorrentes na atividade operacional contemporânea, nas quais o sucesso da resposta não depende apenas do domínio das técnicas de combate, mas sobretudo da **qualidade do gerenciamento do incêndio**, da organização do comando, da leitura correta do ambiente e da compreensão dos limites impostos pelo risco.

Dessa forma, esta apostila privilegia a aplicação prática do conhecimento, o raciocínio crítico e a análise de casos reais, alinhando-se à proposta de aperfeiçoamento profissional e à necessidade de preparar os alunos para atuar com maior autonomia, responsabilidade e segurança em ocorrências de elevada complexidade.

Este material foi resumido de tópicos do E-book Euro Firefighter – Técnicas de combate a incêndio e Engenharia do fogo com o propósito de contribuir para a formação e o aperfeiçoamento dos Sargentos Bombeiros Militares do Estado do Acre, fortalecendo suas competências no **gerenciamento e combate de ocorrências de incêndio urbano**, por meio da aplicação de conceitos técnicos, princípios de gestão operacional, controle de riscos e uso racional de recursos humanos e materiais.

Ao longo deste material, foram abordados os principais fundamentos relacionados ao gerenciamento de incêndios, com enfoque na análise do cenário, na

tomada de decisão, na definição de estratégias, no uso racional de recursos e na segurança operacional.

Gerenciar um incêndio vai além do combate direto às chamas. Exige a correta **avaliação do cenário**, a definição de prioridades, a escolha adequada de estratégias e táticas, o controle do emprego de recursos e, sobretudo, a **preservação da vida dos bombeiros e das vítimas**. Nesse contexto, o Sargento deve atuar como gestor da operação, exercendo o comando com equilíbrio, consciência situacional e responsabilidade.

Planejar e gerenciar significam perceber a realidade, analisar riscos, avaliar possibilidades, antecipar desdobramentos e reavaliar continuamente as decisões adotadas. Trata-se do lado racional da operação, que orienta a ação técnica e permite respostas eficazes mesmo em cenários complexos e dinâmicos.

Ao longo desta disciplina, serão abordados temas relacionados ao gerenciamento de incêndios e operações, incluindo análise da ocorrência, Sistema de Comando de Incidentes, controle da cena, uso eficiente de recursos materiais, segurança operacional e avaliação pós-incidente, sempre estabelecendo paralelos com a realidade vivenciada nas operações do Corpo de Bombeiros Militar.

Planejar, gerenciar e decidir são competências indissociáveis do exercício da graduação. Compreender essas dimensões permite ao Sargento organizar a ação, conduzir sua guarnição com segurança e alcançar os objetivos operacionais propostos, contribuindo diretamente para a eficiência do serviço prestado à sociedade.

Bons estudos e sucesso na jornada de aperfeiçoamento.

FUNDAMENTOS DO GERENCIAMENTO DE INCÊNDIOS

Conceito de Gerenciamento de Incêndios

O gerenciamento de incêndios pode ser definido como o **processo contínuo de análise, decisão, coordenação e controle das ações operacionais**, com o objetivo de **preservar vidas, reduzir danos materiais e ambientais e garantir a segurança das equipes de bombeiros**.

De acordo com a abordagem adotada no *Euro Firefighter*, o combate ao incêndio não deve ser compreendido apenas como a aplicação de técnicas de extinção, mas como uma **atividade de comando**, na qual cada decisão influencia diretamente o resultado da operação e a integridade dos envolvidos.

Nesse contexto, gerenciar significa:

- Analisar o cenário de forma técnica e racional;
- Identificar riscos presentes e potenciais;
- Definir prioridades operacionais;
- Empregar recursos humanos e materiais de maneira adequada;
- Reavaliar continuamente as decisões à medida que a ocorrência evolui.

O Papel do Sargento no Gerenciamento da Ocorrência

No âmbito do Curso de Aperfeiçoamento de Sargentos, o gerenciamento de incêndios está diretamente relacionado às funções exercidas pelo graduado, especialmente como:

- Chefe de guarnição;
- Comandante inicial do incidente;
- Coordenador direto das ações da equipe até a assunção do comando por oficial.

O Sargento deixa de atuar apenas como executor de tarefas e passa a desempenhar o papel de **gestor tático-operacional**, responsável por conduzir sua guarnição com segurança, disciplina e eficiência, tomando decisões fundamentadas na análise do cenário.

Gerenciar não é apenas combater

Um dos princípios centrais é a distinção clara entre **combater** e **gerenciar** um incêndio.

- **Combater:** executar técnicas de extinção, operar equipamentos e aplicar agentes extintores.
- **Gerenciar:** decidir *quando, onde e como* empregar essas técnicas e recursos, considerando riscos, prioridades e objetivos.

Assim, o sucesso da operação não depende exclusivamente da força empregada, mas da **qualidade das decisões tomadas**, especialmente nos momentos iniciais da ocorrência.

Princípios Básicos do Gerenciamento de Incêndios

Os principais princípios que orientam o gerenciamento de incêndios são:

- **Preservação da vida:** prioridade absoluta, incluindo vítimas e bombeiros;
- **Segurança operacional:** nenhuma ação deve ser executada sem avaliação prévia de riscos;
- **Definição de objetivos claros:** salvamento, confinamento, extinção e proteção de exposições;
- **Economia e racionalidade de meios:** uso adequado dos recursos disponíveis;
- **Avaliação contínua:** o cenário do incêndio é dinâmico e exige reavaliação constante.

Gerenciamento como processo contínuo

O gerenciamento de incêndios não se limita ao início da ocorrência. Trata-se de um **processo contínuo**, que se estende desde a chegada da primeira guarnição até o encerramento e rescaldo da operação.

Cada mudança no comportamento do fogo, na estrutura da edificação ou nas condições de segurança exige:

- Nova análise;

- Ajuste de estratégia;
- Redefinição de prioridades, se necessário.

Essa capacidade de adaptação é uma das competências essenciais esperadas do comandante da guarnição.

DINÂMICA DO FOGO E COMPORTAMENTO DO FOGO

A dinâmica do fogo refere-se aos processos físicos e químicos que governam a ignição, o desenvolvimento, a propagação e a extinção do incêndio. Já o comportamento do fogo corresponde à manifestação observável dessa dinâmica no ambiente, expressa por meio da chama, da fumaça, do calor, da velocidade de propagação e das reações do incêndio às ações humanas, especialmente à ventilação e à aplicação de água.

O fogo resulta de uma reação de combustão que depende da interação entre combustível, comburente e calor, organizando-se como um sistema dinâmico. À medida que o incêndio se desenvolve, a liberação de energia térmica altera o ambiente ao redor, promovendo a pirólise de novos materiais, a produção de gases combustíveis e a intensificação da combustão, criando um ciclo contínuo de retroalimentação.

Em incêndios estruturais, a dinâmica do fogo é fortemente influenciada pelo grau de confinamento do ambiente e pela ventilação disponível. Nos estágios iniciais, o incêndio tende a ser controlado pelo combustível, apresentando crescimento progressivo das chamas. Com o aumento da temperatura e o consumo de oxigênio, o incêndio pode evoluir para um estado controlado pela ventilação, no qual a intensidade do fogo passa a depender diretamente da entrada de ar no compartimento.

O comportamento do fogo manifesta-se por sinais observáveis que devem ser interpretados pelas equipes. A formação e o deslocamento da fumaça, sua cor, densidade, velocidade e pressão indicam o estágio do incêndio e o nível de risco presente. Fumaça escura, densa e sob pressão geralmente indica combustão incompleta e acúmulo de gases inflamáveis, enquanto fumaça mais clara e bem ventilada indica maior disponibilidade de oxigênio.

A estratificação térmica é um fenômeno central na dinâmica do fogo em compartimentos. O acúmulo de calor e gases combustíveis pode levar a transições rápidas e violentas, especialmente quando ocorre introdução súbita de oxigênio.

A interação entre o incêndio e as ações de combate é parte integrante da dinâmica do fogo. A abertura de portas, janelas ou outras aberturas altera imediatamente o regime de ventilação e, conseqüentemente, o comportamento do incêndio. Da mesma forma, a aplicação de água influencia a dinâmica térmica do ambiente, podendo promover resfriamento eficaz ou, quando mal empregada, causar perda de visibilidade e desequilíbrio operacional.

Compreender a dinâmica e o comportamento do fogo permite ao comandante antecipar a evolução do incêndio, direcionando as ações de combate de forma mais segura e eficiente. O combate moderno deixa de se concentrar apenas na extinção das chamas visíveis e passa a priorizar o controle do ambiente, da ventilação e do tempo de exposição das equipes.

COMPORTAMENTO DO FOGO APLICADO AO GERENCIAMENTO DE INCÊNDIOS

Importância do comportamento do fogo para o comando

O conhecimento do comportamento do fogo é essencial para o gerenciamento seguro e eficiente das ocorrências de incêndio. No contexto do comando inicial, compreender como o fogo se desenvolve e se propaga permite ao comandante do incidente antecipar riscos, escolher a estratégia adequada e evitar decisões que coloquem em perigo a guarnição.

No comando inicial, o incêndio ainda está em processo de desenvolvimento, e muitas informações são incompletas. Nesse contexto, **o comportamento do fogo atua como uma fonte primária de dados**, permitindo ao comandante interpretar o que está ocorrendo no interior da edificação, mesmo sem acesso visual direto.

O fogo como indicador do cenário oculto

Em incêndios estruturais, grande parte do fenômeno ocorre fora do campo de visão imediato. Assim, o comandante precisa “ler” o incêndio por meio de indícios, tais como:

- volume, cor e velocidade da fumaça;
- pulsação de gases nas aberturas;
- pressão interna percebida;
- intensidade e direção das chamas;
- resposta do incêndio às aberturas e à aplicação de água.



Imagem 1: Incêndio Comauto e Super Center Automotiva

Esses elementos não devem ser analisados isoladamente. Quando interpretados em conjunto, fornecem ao comando uma **imagem dinâmica do incêndio**, indicando nível de desenvolvimento, carga térmica acumulada e potencial de eventos extremos.

Relação entre comportamento do fogo e escolha da estratégia

A estratégia de combate (**ofensiva, defensiva ou transicional**) deve ser **consequência direta da leitura do comportamento do fogo**. Quando o comandante

compreende como o incêndio está evoluindo, consegue definir limites claros de atuação, evitando exposições desnecessárias.

Por exemplo:

- **Incêndios com grande acúmulo de gases quentes e ventilação limitada indicam alto risco para ações ofensivas imediatas.**
- **Fumaça densa, escura e sob pressão sugere elevada carga térmica e potencial de intensificação súbita.**
- **Mudanças rápidas no comportamento do fogo após aberturas indicam sensibilidade à ventilação.**

Esses sinais orientam decisões como:

- **manter postura defensiva inicial;**
- **retardar a entrada até controle térmico;**
- **priorizar proteção de exposições;**
- **definir pontos seguros de acesso.**

Assim, o comportamento do fogo funciona como um **freio técnico** à impulsividade operacional.

Comportamento do fogo e gestão do risco

O gerenciamento do risco depende diretamente da capacidade do comandante de reconhecer quando o incêndio está controlável e quando ele domina o ambiente. O desconhecimento ou a má interpretação do comportamento do fogo leva, frequentemente, à superestimação da capacidade de resposta da guarnição.

A doutrina enfatiza que o comandante não deve basear suas decisões apenas na disponibilidade de recursos ou no desejo de extinguir rapidamente o incêndio, mas sim na **interação entre fogo, estrutura e equipes**. Quando o comportamento do fogo indica instabilidade, a decisão mais segura é limitar a exposição, mesmo que isso implique perdas materiais maiores.

Essa postura demonstra maturidade operacional e alinhamento com o princípio de que **nenhum patrimônio justifica risco elevado à vida**.

O comportamento do fogo como ferramenta de antecipação

Uma das principais vantagens do conhecimento aprofundado do comportamento do fogo é a capacidade de **antecipar eventos**, e não apenas reagir a eles. O comandante experiente utiliza os sinais observados para prever:

- agravamento do incêndio após ventilação inadequada;
- falha estrutural iminente;
- necessidade de mudança de estratégia;
- risco crescente às equipes no interior da edificação.

Essa antecipação permite decisões mais calmas, organizadas e seguras, reduzindo a probabilidade de erros sob pressão.

Integração com o comando inicial

No comando inicial, o tempo é um fator crítico. Decisões tomadas nos primeiros minutos tendem a definir todo o curso da operação. O comportamento do fogo, nesse momento, fornece **informações imediatas e confiáveis**, muitas vezes mais relevantes do que relatos de terceiros.

Ao interpretar corretamente esses sinais, o comandante consegue:

- estabelecer prioridades realistas;
- comunicar claramente os riscos às equipes;
- justificar escolhas estratégicas;
- ajustar o plano conforme o incêndio evolui.

O fogo, portanto, deixa de ser apenas o problema a ser combatido e passa a ser um **elemento ativo no processo decisório**.

Compreender o comportamento do fogo não significa apenas saber como ele se desenvolve, mas **saber interpretar o que ele está comunicando ao comando**. Essa leitura técnica é uma das competências mais importantes para quem exerce função de comando em ocorrências de incêndio.

Fases do incêndio e impacto nas decisões

O incêndio estrutural evolui, de modo geral, em fases distintas, cada uma exigindo postura gerencial específica:

- **Fase inicial (incipiente)**

Incêndio localizado, com menor liberação de calor.

→ Possibilita ações ofensivas rápidas, com menor risco.

- **Fase de crescimento**

Aumento progressivo da temperatura e da propagação do fogo.

→ Exige atenção redobrada à ventilação e à progressão das equipes.

- **Fase de incêndio plenamente desenvolvido**

Grande liberação de energia térmica, alto risco estrutural.

→ Pode demandar estratégia defensiva ou transicional.

- **Fase de decaimento**

Redução da combustão, porém com riscos ocultos.

→ Atenção a colapsos e reignição durante o rescaldo.

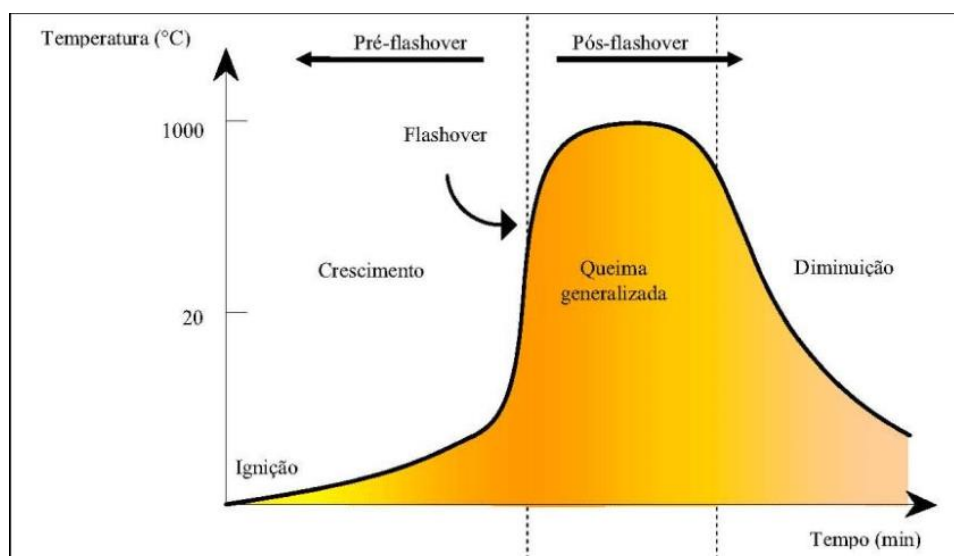


Imagem 2: Curvas das fases do incêndio

A representação gráfica do desenvolvimento do incêndio em compartimento evidencia que o fogo evolui de forma progressiva, com aumento da temperatura e da taxa de liberação de calor até atingir o ponto de flashover, momento em que ocorre a transição para a queima generalizada. Para o comando da ocorrência, a correta interpretação dessas fases é fundamental, pois elas delimitam a viabilidade das estratégias de combate e os limites seguros de atuação.

No período pré-flashover, ainda existe margem decisória para ações de controle térmico e intervenções táticas pontuais; entretanto, após o flashover, o ambiente torna-se dominado pelo fogo, com severa restrição para ações ofensivas internas, exigindo postura mais conservadora e foco no confinamento e na proteção de exposições.

Na fase de decaimento, embora haja redução da intensidade do incêndio, persistem riscos significativos, como reignição e instabilidade estrutural, reforçando a necessidade de gerenciamento contínuo até o completo encerramento da ocorrência. O erro na identificação da fase pode resultar em **emprego inadequado de recursos e aumento do risco operacional**.

Formas de propagação do fogo

A propagação do incêndio ocorre por três mecanismos principais:

- **Condução:** transmissão de calor por materiais sólidos;
- **Convecção:** deslocamento de gases quentes e fumaça;
- **Radiação:** transferência de calor à distância.

Para o gerenciamento da ocorrência, é fundamental compreender que a **convecção é o principal vetor de propagação em ambientes fechados**, influenciando diretamente decisões sobre ventilação, posicionamento de equipes e proteção de exposições.

A propagação do fogo corresponde ao processo pelo qual o incêndio se expande para além do foco inicial, atingindo novos materiais, compartimentos ou áreas da edificação. Esse fenômeno ocorre em razão da **transferência de calor** e da disponibilidade de combustível e comburente, sendo diretamente influenciado pelas características construtivas, pela carga de incêndio, pela ventilação e pelas ações adotadas durante o combate. Em incêndios estruturais, especialmente em edificações altas, a propagação tende a ser rápida, agressiva e, muitas vezes, difícil de conter quando não identificada precocemente.

A **condução** é uma forma de propagação em que o calor se transfere através de materiais sólidos, sem deslocamento visível de chama. Em edificações, ocorre principalmente por estruturas metálicas, tubulações, vigas, pilares, lajes e paredes contínuas. Materiais bons condutores, como o aço, podem transportar calor a longas

distâncias, aquecendo compartimentos adjacentes ou superiores até o ponto de ignição dos combustíveis presentes. Esse tipo de propagação é particularmente perigoso por ser **silencioso e pouco perceptível**, podendo provocar ignições secundárias afastadas do foco principal.

A **convecção** é a principal forma de propagação do fogo em incêndios estruturais. Ocorre pelo movimento ascendente dos gases quentes e da fumaça, que transportam calor e produtos da combustão. Em edificações, a convecção favorece a propagação vertical por escadas, poços de elevadores, dutos de ventilação e aberturas mal vedadas. Em edificações altas, esse mecanismo é intensificado pelo **efeito chaminé**, permitindo que o incêndio se propague rapidamente para pavimentos superiores, mesmo sem contato direto com as chamas. A convecção também contribui para o acúmulo de gases combustíveis, criando condições favoráveis a fenômenos extremos, como flashover e backdraft.

A **radiação** consiste na transferência de calor por ondas eletromagnéticas, sem necessidade de meio material. Em incêndios, ocorre quando superfícies aquecidas ou chamas irradiam calor suficiente para elevar a temperatura de materiais próximos até o ponto de ignição. A propagação por radiação é comum entre compartimentos com aberturas, fachadas envidraçadas e edificações próximas. Em edifícios altos, a radiação pode provocar a ignição de pavimentos superiores pela fachada, contribuindo para a propagação externa do incêndio de andar em andar, especialmente em construções com grande área de vidro ou revestimentos combustíveis.

Fenômenos extremos e implicações no comando

Os **fenômenos extremos do fogo** representam as manifestações mais perigosas do incêndio estrutural e estão diretamente associados ao **comportamento do fogo em ambientes confinados**, à ventilação inadequada e ao acúmulo de calor e gases combustíveis. Sua ocorrência altera de forma abrupta o cenário operacional e exige do comandante **leitura avançada do incêndio, tomada de decisão antecipada e controle rigoroso das ações das equipes**.

Determinados fenômenos indicam **condições críticas** e exigem mudança imediata na estratégia:

- **Flashover**: ignição generalizada do ambiente;

- **Backdraft:** explosão causada pela entrada súbita de oxigênio;
- **Rollover:** combustão dos gases quentes no teto;
- **Colapso estrutural:** perda de resistência da edificação.

A identificação precoce desses sinais é responsabilidade direta do comandante da guarnição, sendo indispensável para **preservar a vida dos bombeiros**.

O **flashover** caracteriza-se pela ignição quase simultânea de todos os materiais combustíveis expostos em um compartimento, resultado do aumento progressivo da temperatura e da radiação térmica acumulada. Antes de sua ocorrência, surgem sinais clássicos, como camada de fumaça espessa e quente, escurecimento rápido do ambiente, calor intenso ao nível do piso e chamas intermitentes nos gases. Para o comando, o flashover impõe uma limitação clara ao tempo seguro de permanência das equipes. A decisão de avançar sem controle térmico adequado ou sem ventilação coordenada pode resultar em perdas humanas, tornando essencial que o comandante **interrompa o avanço, ajuste a estratégia ou ordene o recuo** ao identificar sinais precursores.

O **backdraft** ocorre quando um ambiente subventilado, rico em gases combustíveis quentes, recebe uma entrada súbita de oxigênio, provocando uma combustão violenta. Os indícios mais comuns incluem fumaça sob pressão, coloração escura, pulsante, janelas enegrecidas, ausência de chamas visíveis e sucção de ar ao abrir uma porta. No contexto do comando, o backdraft exige **controle absoluto das aberturas**, proibição de entradas não coordenadas e decisão criteriosa quanto ao momento e local da ventilação. Abrir um compartimento sem leitura adequada pode transformar uma ação rotineira em um evento catastrófico.

A **explosão de fumaça** (smoke explosion) decorre da ignição de gases combustíveis acumulados fora do compartimento de origem do incêndio, geralmente em corredores, sótãos ou pavimentos adjacentes. Diferentemente do backdraft, pode ocorrer mesmo em ambientes que não estavam totalmente confinados. Para o comandante, esse fenômeno amplia a zona de risco e reforça a necessidade de **pensar o incêndio como um sistema**, e não apenas como um foco isolado. A simples progressão da fumaça torna-se um fator crítico de decisão estratégica.

O primeiro eixo de gerenciamento é o **reconhecimento contínuo**. O comandante deve interpretar a fumaça como um indicador primário do comportamento do fogo. Fumaça escura, densa, sob pressão, com pulsação ou mudança rápida de volume indica ambiente rico em gases combustíveis e risco iminente de flashover, backdraft ou explosão de fumaça. Ignorar esses sinais equivale a operar às cegas. O reconhecimento não é uma fase inicial, mas um processo permanente durante toda a ocorrência.

O segundo eixo é o **controle da ventilação**. Os fenômenos extremos estão diretamente ligados à introdução descontrolada de oxigênio. Gerenciar o incêndio significa **gerenciar o ar**. Nenhuma abertura deve ser feita sem autorização do comando, e toda ventilação precisa estar sincronizada com a linha de ataque ou com a decisão estratégica adotada. Abrir portas, janelas ou claraboias sem coordenação é uma das principais causas de eventos fatais em incêndios estruturais.

O terceiro eixo é a **definição correta da estratégia**. Ambientes com sinais de incêndio controlado pela ventilação **não são cenários para ataque ofensivo imediato**. Nesses casos, o gerenciamento adequado é optar por estratégia defensiva ou transicional, promovendo resfriamento dos gases, controle do fluxo de ar e redução da carga térmica antes de qualquer progressão. O comandante deve aceitar que, em determinadas situações, **não avançar é a decisão tecnicamente correta**, mesmo sob pressão operacional.

O quarto eixo é a **disciplina tática das equipes**. Fenômenos extremos raramente ocorrem por uma única falha; eles resultam da soma de pequenas decisões incorretas. O comando deve garantir que as equipes não atuem de forma autônoma, não criem aberturas por iniciativa própria e não avancem além do limite seguro definido. A indisciplina operacional é fator crítico para ocorrência de flashover e backdraft com bombeiros no interior.

O quinto eixo é a **gestão do tempo de exposição**. Quanto mais tempo um incêndio permanece em ambiente confinado sem controle térmico eficaz, maior a probabilidade de transição extrema. O comandante deve monitorar o tempo de permanência das equipes, o consumo de ar, a fadiga e a degradação do ambiente. Quando os sinais de deterioração superam a capacidade de controle, o gerenciamento correto é ordenar o recuo, mesmo que o incêndio ainda não esteja extinto.

As implicações desses fenômenos no comando são profundas. Primeiramente, reforçam que o comandante do incidente não pode atuar de forma reativa, devendo **antecipar a evolução do incêndio**. A estratégia precisa ser constantemente reavaliada, pois o cenário pode se tornar incontrollável em segundos. Em muitos casos, a opção mais segura não é intensificar o ataque, mas **modificar o modo de operação**, passando de ofensivo para transicional ou defensivo.

AVALIAÇÃO INICIAL DA OCORRÊNCIA (SIZE-UP) E ANÁLISE DE RISCOS

A avaliação inicial da ocorrência, conhecida como *size-up*, constitui uma das etapas mais importantes do gerenciamento de incêndios. Trata-se de um **processo contínuo de observação, análise e tomada de decisão**, iniciado no deslocamento da guarnição e mantido durante toda a operação. Conforme os fundamentos apresentados no Euro Firefighter, a qualidade das decisões tomadas nos primeiros minutos do incidente exerce influência direta sobre a segurança da equipe e o sucesso da operação.

Ao assumir o comando inicial, o chefe de equipe deve compreender que nenhuma ação operacional deve ser executada sem uma avaliação prévia do cenário. O *size-up* permite identificar riscos evidentes e potenciais, estabelecer prioridades e definir a estratégia mais adequada à situação encontrada. Diferentemente de uma análise pontual, trata-se de um processo dinâmico, que exige reavaliação constante à medida que o incêndio evolui ou novas informações são obtidas.

A avaliação inicial envolve, primeiramente, a **leitura geral da edificação e do ambiente. O comandante deve observar o tipo construtivo, o número de pavimentos, os materiais predominantes, a existência de aberturas, a ocupação do imóvel e o horário da ocorrência**. Esses elementos fornecem indícios importantes sobre a carga de incêndio, a possível presença de vítimas e o comportamento esperado do fogo.

Outro aspecto fundamental do *size-up* é a **identificação de riscos à segurança operacional**. Incêndios estruturais apresentam perigos constantes, como colapso parcial ou total da edificação, explosões, choques elétricos, queda de materiais e exposição a gases tóxicos. Cabe ao comandante reconhecer esses riscos e estabelecer limites claros para a atuação da guarnição, adotando uma postura conservadora sempre que houver dúvida quanto à segurança.

A tomada de decisão deve ser baseada na relação **risco versus benefício**. Isso significa avaliar se os riscos assumidos pela equipe são proporcionais aos resultados esperados, especialmente quando não há confirmação de vítimas no interior da edificação. A insistência em ações ofensivas em cenários de alto risco, sem justificativa operacional clara, pode resultar em acidentes graves e perdas desnecessárias.

A partir da análise do cenário, o comandante inicial deve **estabelecer prioridades operacionais**. Tradicionalmente, essas prioridades seguem uma sequência lógica: **salvamento de vidas, confinamento do incêndio, extinção e proteção de exposições**. Contudo, essa ordem pode ser ajustada conforme a situação, desde que a decisão seja técnica e fundamentada na avaliação dos riscos.

A avaliação inicial também orienta a **definição da estratégia de combate**, seja ela ofensiva, defensiva ou transicional. Uma leitura equivocada do cenário pode levar ao emprego inadequado de recursos, à exposição desnecessária da guarnição e à perda do controle do incêndio. Por esse motivo, o Sargento deve compreender que o *size-up* não se encerra após os primeiros minutos, mas deve ser refeito sempre que houver mudança significativa no comportamento do fogo, na estrutura da edificação ou nas condições de segurança.

Além disso, a análise da ocorrência subsidia o **gerenciamento de recursos humanos e materiais**. A correta avaliação permite dimensionar o número de linhas, a necessidade de reforço, o uso racional da água e o posicionamento seguro das equipes. Dessa forma, o *size-up* atua como base para todas as decisões subsequentes do gerenciamento do incidente.

ESTRATÉGIAS E TÁTICAS NO GERENCIAMENTO DE INCÊNDIOS

No gerenciamento de incêndios, as decisões tomadas durante a avaliação inicial da ocorrência se materializam por meio da definição de **estratégias e táticas operacionais**. Estratégia diz respeito ao **caminho geral escolhido para alcançar os objetivos da operação**, enquanto a tática corresponde às **ações específicas empregadas para executar essa estratégia**. A correta distinção entre esses conceitos é fundamental para o exercício do comando.

A definição da estratégia deve ocorrer o mais cedo possível, ainda nos primeiros momentos da ocorrência, com base na análise do cenário, dos riscos envolvidos, da presença ou não de vítimas e dos recursos disponíveis. Essa decisão orienta todas as ações subsequentes da guarnição e influencia diretamente o nível de exposição ao risco.

De modo geral, as estratégias de combate a incêndios podem ser classificadas em **ofensiva, defensiva e transicional**. A estratégia **ofensiva** é adotada quando existem condições seguras para o ingresso das equipes no interior da edificação, com o objetivo de atacar diretamente o foco do incêndio e realizar salvamento de vítimas. **Essa estratégia exige controle do comportamento do fogo, ventilação adequada, uso correto de equipamentos de proteção respiratória e monitoramento constante das condições estruturais.**

A estratégia defensiva, por sua vez, é empregada quando os riscos estruturais ou operacionais superam os benefícios esperados. Nessas situações, as ações são realizadas a partir do exterior da edificação, priorizando a proteção de exposições, o confinamento do incêndio e a preservação da segurança das equipes. **A adoção dessa estratégia não representa falha operacional, mas sim decisão técnica fundamentada na análise de riscos.**

Entre essas duas abordagens encontra-se a estratégia transicional, caracterizada pela combinação de ações externas iniciais com posterior progressão interna, à medida que as condições se tornem mais seguras. Essa estratégia exige atenção redobrada do comandante, pois envolve mudanças rápidas na dinâmica da operação e requer coordenação eficiente das equipes.

Uma vez definida a estratégia, cabe ao comandante inicial selecionar as **táticas adequadas** para sua execução. As táticas compreendem as ações operacionais específicas, como o ataque direto ou indireto, a ventilação, a busca e salvamento, o resfriamento de gases e a proteção de exposições. A escolha dessas ações deve considerar o comportamento do fogo, a estrutura da edificação, a disponibilidade de recursos e o nível de treinamento da equipe.

É importante destacar que estratégias e táticas não são decisões definitivas. O incêndio é um fenômeno dinâmico, e mudanças no cenário podem exigir ajustes

imediatos. O comandante, que na maioria dos batalhões são os sargentos, deve manter postura vigilante, reavaliando constantemente se a estratégia adotada continua adequada ou se há necessidade de transição para outra abordagem. A rigidez na tomada de decisão pode comprometer a segurança da operação.

Outro aspecto relevante no gerenciamento de estratégias e táticas é o **controle da progressão das equipes**. A entrada desordenada, sem objetivos claros ou sem coordenação, aumenta significativamente o risco de acidentes. O comandante deve estabelecer missões específicas para cada equipe, delimitando áreas de atuação, tempo de permanência e objetivos claros, garantindo comunicação eficaz durante toda a operação.

O sucesso do gerenciamento estratégico e tático depende, portanto, da capacidade do comandante de **transformar análise em decisão e decisão em ação**, mantendo sempre como prioridade a preservação da vida, a segurança da guarnição e a eficácia do combate ao incêndio.

GERENCIAMENTO E USO DOS RECURSOS MATERIAIS NAS OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO

O gerenciamento eficiente dos recursos materiais é um dos pilares do comando operacional em ocorrências de incêndio. A capacidade de empregar corretamente viaturas, equipamentos, agentes extintores e sistemas de abastecimento influencia diretamente a segurança das equipes, a continuidade da operação e o controle do sinistro. Para o Sargento, que frequentemente assume o comando inicial da ocorrência, essa competência é essencial para transformar planejamento em ação eficaz.

Ao chegar ao local do incêndio, o comandante deve compreender que os recursos disponíveis são **limitados** e que seu emprego inadequado pode comprometer toda a operação. O uso excessivo de equipamentos em fases iniciais, a falta de controle sobre o consumo de água ou a má distribuição das equipes são falhas comuns que decorrem de decisões tomadas sem análise adequada do cenário.

A gestão das viaturas começa pela correta posicionamento no local da ocorrência. A escolha do ponto de parada deve considerar fatores como acesso seguro, possibilidade de expansão do incêndio, rota de entrada e saída das equipes e necessidade de

reposicionamento futuro. Um posicionamento inadequado pode expor a viatura a danos, dificultar o abastecimento ou comprometer a segurança dos bombeiros.

No que se refere aos equipamentos de combate, o comandante deve decidir quais materiais serão empregados e em que momento. O lançamento desordenado de mangueiras, sem definição clara de objetivos, pode gerar desperdício de recursos, confusão operacional e aumento do risco. Cada linha deve ter uma finalidade definida, seja para ataque direto ao foco, proteção de exposições ou resfriamento de áreas adjacentes.

Outro aspecto fundamental é o emprego adequado dos equipamentos de proteção respiratória e individual. O uso indiscriminado ou sem controle pode levar à fadiga precoce da equipe, ao esgotamento dos cilindros de ar e à necessidade de substituições frequentes, afetando a continuidade da operação. Cabe ao Sargento controlar o tempo de permanência das equipes, planejar a rotação dos bombeiros e garantir que o equipamento seja utilizado dentro dos limites de segurança.

O gerenciamento de recursos materiais também envolve a preservação dos equipamentos. Incêndios não se encerram com a extinção das chamas; o rescaldo e o encerramento da ocorrência exigem atenção quanto à guarda, conferência e manutenção dos materiais utilizados. A negligência nessa fase pode comprometer a prontidão da guarnição para atendimentos futuros.

Além disso, o comandante deve estar atento às limitações técnicas dos recursos disponíveis. Nem sempre o equipamento existente é o mais adequado para todas as situações, e reconhecer essas limitações é parte do processo de decisão. Saber quando solicitar reforço, apoio especializado ou recursos adicionais é um indicativo de maturidade profissional e capacidade de gerenciamento.

Em síntese, o gerenciamento dos recursos materiais exige do chefe de equipe uma postura consciente, analítica e responsável. Mais do que saber operar equipamentos, é necessário decidir quando, onde e como empregá-los, garantindo eficiência operacional e segurança.

CONTROLE DA CENA, SEGURANÇA OPERACIONAL E GESTÃO DO RISCO

O controle da cena é uma das atribuições mais sensíveis do gerenciamento de incêndios, pois está diretamente relacionado à segurança operacional e à preservação da vida dos bombeiros. Ao assumir o comando inicial, o militar passa a ser responsável não apenas pelas decisões técnicas de combate, mas também pela criação de um ambiente operacional seguro, organizado e controlado.

Controlar a cena significa **delimitar, ordenar e supervisionar** todas as ações realizadas no local da ocorrência. Um incêndio sem controle de cena tende a evoluir para um cenário caótico, no qual equipes atuam sem coordenação clara, recursos são empregados de forma inadequada e os riscos se multiplicam. A ausência de controle compromete tanto a eficácia da operação quanto a integridade física dos envolvidos.

Um dos primeiros atos do comandante deve ser o **estabelecimento das zonas operacionais**. A divisão do local em zonas quente, morna e fria permite organizar a atuação das equipes, restringir acessos indevidos e reduzir a exposição a riscos:

- A **zona quente** corresponde à área de **risco imediato**, onde estão presentes o fogo, o calor intenso, a fumaça e a possibilidade de colapso estrutural. Nessa zona atuam exclusivamente as equipes diretamente envolvidas no combate, salvamento e rescaldo, devidamente equipadas com EPI completo e EPR. O acesso deve ser rigorosamente controlado, limitado apenas a pessoal essencial, evitando aglomeração e tráfego desnecessário.
- A **zona morna** funciona como área de **apoio tático**, servindo de transição entre a zona quente e a zona fria. Nela são realizadas atividades como preparação e troca de equipes, organização de linhas, controle de recursos, reabilitação rápida e apoio médico inicial. Embora apresente menor risco, a zona morna ainda exige atenção constante, pois pode ser afetada por propagação de fumaça, queda de detritos ou alteração repentina do cenário.
- A **zona fria** é a área considerada **segura**, destinada ao comando, à logística, ao apoio administrativo e à concentração de meios. É nessa zona que se instalam o posto de comando, a coordenação com outros órgãos e o controle geral da ocorrência. A delimitação clara da zona fria impede a

aproximação indevida de curiosos e garante condições adequadas para a tomada de decisão.

O estabelecimento precoce das zonas operacionais permite ao comandante controlar o fluxo de pessoas e equipamentos, manter rotas de acesso e fuga desobstruídas e adaptar rapidamente o dispositivo operacional conforme a evolução do incêndio. À medida que o cenário muda, as zonas podem ser ampliadas, reduzidas ou realocadas, sempre com comunicação clara às equipes.

Além do aspecto de segurança, as zonas operacionais facilitam o comando e controle, pois definem onde cada função deve ocorrer e evitam sobreposição de tarefas. Para o sargento, que atua diretamente na execução das ordens, compreender e respeitar os limites das zonas é essencial para manter a disciplina tática e a coesão da operação.

Em síntese, o estabelecimento das zonas operacionais é uma ação estruturante do comando, que antecede e sustenta todas as demais decisões. Ele transforma um cenário caótico em um ambiente controlável, reduz riscos operacionais e cria as condições necessárias para um combate seguro, eficiente e coordenado.

A gestão do risco está diretamente associada à capacidade do comandante de identificar, avaliar e controlar perigos. Incêndios estruturais apresentam riscos permanentes, como colapso de elementos construtivos, explosões, queda de materiais, choque elétrico e exposição a gases tóxicos. O profissional deve compreender que esses riscos não são estáticos; eles evoluem conforme o incêndio se desenvolve, exigindo reavaliação constante da segurança da cena.

Nesse contexto, a relação risco versus benefício deve orientar todas as decisões. O ingresso de equipes em ambientes instáveis só se justifica quando há benefício claro, como a possibilidade real de salvamento de vítimas. Em situações em que não há confirmação de pessoas no interior da edificação, a exposição da guarnição a riscos elevados deve ser evitada. Essa postura não representa omissão, mas sim responsabilidade técnica e maturidade profissional.

Outro fator crítico na gestão do risco é a fadiga operacional. Incêndios prolongados exigem esforço físico intenso, uso contínuo de equipamentos de proteção respiratória e atuação em ambientes hostis. O comandante deve monitorar o desgaste das

equipes, planejar a rotação de bombeiros e evitar que a exaustão comprometa a segurança e a capacidade de resposta. Ignorar os sinais de fadiga pode resultar em acidentes graves e falhas operacionais.

A segurança operacional também depende do cumprimento rigoroso dos procedimentos e do uso correto dos equipamentos de proteção individual e respiratória, se necessário, interromper ações que coloquem a equipe em risco. A autoridade do comando deve ser exercida com firmeza, sempre fundamentada em critérios técnicos.

O comandante deve assegurar que todas as equipes compreendam suas missões, limites de atuação e procedimentos de segurança, mantendo fluxo constante de informações durante toda a operação. Em síntese, o controle da cena e a gestão do risco representam a essência do gerenciamento de incêndios.

ENCERRAMENTO DA OCORRÊNCIA, RESCALDO E ANÁLISE PÓS-INCIDENTE

O encerramento da ocorrência é uma fase frequentemente subestimada nas operações de incêndio, porém possui importância estratégica equivalente às fases iniciais do atendimento. Para o comandante, essa etapa representa a transição entre a ação operacional e a responsabilidade institucional, sendo fundamental para garantir a segurança final da cena, a preservação de evidências, a pronta resposta futura da guarnição e o aprimoramento contínuo do serviço.

Encerrar uma ocorrência não significa apenas extinguir as chamas. Trata-se de assegurar que o risco foi efetivamente eliminado, que não há possibilidade de reignição, que a área pode ser liberada com segurança e que todas as ações realizadas foram devidamente controladas e registradas.

Rescaldo como etapa de gerenciamento

O rescaldo deve ser compreendido como uma continuação do gerenciamento do incêndio, e não como uma atividade secundária. Mesmo após o controle aparente do fogo, permanecem riscos significativos, como focos ocultos, instabilidade estrutural, queda de materiais e exposição a gases tóxicos. O comandante deve manter postura cautelosa, garantindo que o rescaldo seja realizado de forma sistemática, organizada e segura.

Cabe a ele orientar as equipes quanto à progressão durante o rescaldo, evitando ações desordenadas ou excesso de confiança. O uso adequado de equipamentos de proteção individual e respiratória continua sendo indispensável, assim como o controle do tempo de permanência das equipes no interior da edificação.

Preservação do local e responsabilidade institucional

Outro aspecto relevante no encerramento da ocorrência é a preservação do local, especialmente quando há indícios de incêndio criminoso, vítimas fatais ou danos relevantes ao patrimônio. O comandante deve adotar medidas para evitar a alteração desnecessária da cena, comunicando os órgãos competentes sempre que necessário.

Essa conduta demonstra não apenas profissionalismo, mas também compreensão do papel institucional do Corpo de Bombeiros Militar no apoio às atividades periciais e investigativas. A negligência nessa fase pode comprometer investigações futuras e gerar questionamentos quanto à atuação da guarnição.

Liberação da área e retorno à prontidão

A liberação da área deve ocorrer somente após a confirmação de que não há riscos residuais para a população ou para os próprios bombeiros. O comandante deve avaliar cuidadosamente se o local apresenta condições seguras, orientando os responsáveis pelo imóvel quanto a eventuais restrições de acesso ou riscos remanescentes.

Paralelamente, o retorno da guarnição à prontidão operacional exige atenção ao condicionamento dos recursos materiais. Equipamentos utilizados devem ser conferidos, higienizados e, se necessário, encaminhados para manutenção. Essa etapa garante que a unidade esteja apta a responder a novas ocorrências sem prejuízo operacional.

Análise pós-incidente como ferramenta de aprimoramento

O encerramento da ocorrência não se completa sem a análise pós-incidente. Esse momento permite refletir sobre as decisões tomadas, as estratégias adotadas, o emprego dos recursos e os resultados alcançados. Mais do que apontar falhas, a análise pós-incidente deve ser encarada como instrumento de aprendizado e evolução profissional.

Para o Sargento, essa análise fortalece a capacidade crítica, amplia a consciência situacional e contribui para decisões mais seguras em futuras ocorrências. A troca de experiências com a equipe, quando conduzida de forma respeitosa e técnica, reforça a coesão do grupo e a cultura de segurança.

Registro da ocorrência e valor da informação

O registro da ocorrência constitui a formalização de todo o gerenciamento realizado. Um relatório claro, objetivo e fiel aos fatos permite documentar as ações executadas, justificar decisões adotadas e subsidiar análises estatísticas, planejamentos futuros e ações preventivas.

O comandante deve compreender que o relatório não é mero procedimento administrativo, mas parte integrante do ciclo operacional. Informações bem registradas fortalecem a instituição, auxiliam no planejamento estratégico e contribuem para a melhoria contínua do serviço prestado à sociedade.

ERROS CRÍTICOS NO COMBATE A INCÊNDIO

A análise de ocorrências e acidentes demonstra que muitos incidentes graves não decorrem da falta de recursos, mas de erros de decisão, falhas de coordenação e interpretações equivocadas do cenário. Compreender esses erros é essencial para evitá-los e aprimorar a atuação operacional.

Um dos erros mais frequentes é a **precipitação nas ações iniciais**, com ingresso em ambientes instáveis sem avaliação adequada. A pressa em combater o fogo, sem análise prévia dos riscos, pode resultar em exposição desnecessária e perda do controle da ocorrência.

Outro erro recorrente é a **ventilação descoordenada**, realizada sem sincronização com o ataque. A abertura inadequada de portas, janelas ou coberturas pode intensificar o incêndio, acelerar sua propagação e surpreender as equipes no interior da edificação.

A **fixação em uma estratégia inadequada** também representa risco significativo. A incapacidade de reconhecer que o cenário mudou e que a estratégia adotada não é mais

segura ou eficaz pode levar à escalada do risco e à perda de oportunidades de controle. O incêndio é dinâmico, e a tomada de decisão deve acompanhar essa dinâmica.

A **falha na comunicação** constitui outro fator crítico. Ordens pouco claras, ausência de feedback ou interpretações equivocadas comprometem a coordenação das ações e aumentam a probabilidade de acidentes.

Por fim, destaca-se a **subestimação do risco na fase final da ocorrência**, especialmente durante o rescaldo. Muitos acidentes ocorrem quando o perigo é considerado inexistente, reforçando a necessidade de manter disciplina e vigilância até o encerramento completo da operação.

INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES E EDIFICAÇÕES ALTAS

Os incêndios em edificações constituem uma das ocorrências mais complexas enfrentadas pelo Corpo de Bombeiros, em razão da combinação entre **ambientes confinados, elevada carga térmica, acúmulo de fumaça, limitação de ventilação e presença de vítimas**. Essa complexidade se intensifica de forma significativa quando o incêndio ocorre em **edificações altas**, onde fatores como altura, propagação vertical, dificuldade de acesso, logística e tempo de resposta ampliam os riscos operacionais.

Para fins de combate a incêndio, considera-se **edificação alta** aquela cuja altura **ultrapassa o alcance do maior equipamento ou viatura disponível** para atuação direta do Corpo de Bombeiros. Nesses casos, o combate não pode ser conduzido de forma instintiva ou padronizada, exigindo **planejamento, leitura contínua do comportamento do fogo e gestão rigorosa de riscos**.

Características dos incêndios em edificações

Incêndios em edificações, especialmente em ambientes fechados, apresentam comportamento agressivo devido ao **acúmulo de calor, fumaça e gases combustíveis**, que consomem o oxigênio disponível e elevam rapidamente a temperatura do ambiente. Nessas condições, o incêndio tende a evoluir para fenômenos extremos, como **flashover, backdraft e explosões de fumaça**, mesmo sem a presença de acelerantes.

A fumaça passa a ser um combustível relevante, tornando o incêndio controlado pela ventilação. Assim, qualquer abertura criada — intencional ou não — altera drasticamente o comportamento do fogo. Em edificações altas, esse efeito é potencializado pelo efeito chaminé, que favorece a propagação vertical da fumaça e dos gases quentes por escadas, poços de elevadores e fachadas.

Além disso, o calor gerado afeta diretamente os elementos estruturais, podendo comprometer a estabilidade da edificação. Estruturas de aço e concreto, amplamente utilizadas no Brasil, sofrem perda significativa de resistência quando submetidas a temperaturas elevadas, aumentando o risco de colapso parcial ou total.

Particularidades dos incêndios em edificações altas

Nos incêndios em edificações altas, as dificuldades operacionais são ampliadas pela distância vertical até o foco, pelo desgaste físico das equipes e pela impossibilidade de retirada rápida em caso de deterioração das condições internas. Diferentemente de edificações baixas, o bombeiro que avança em um pavimento elevado assume um compromisso prolongado com o ambiente, o que exige rotas de fuga permanentemente preservadas.

A propagação do incêndio tende a ocorrer prioritariamente no sentido ascendente, tornando o confinamento do fogo um dos objetivos estratégicos centrais. Quanto maior a carga de incêndio no pavimento imediatamente superior, maior a probabilidade de generalização do sinistro. Por esse motivo, o controle do fogo não se limita ao pavimento incendiado, mas envolve a proteção ativa dos andares adjacentes.

Outro fator crítico é a logística operacional. Incêndios em edifícios elevados demandam grande quantidade de recursos, como mangueiras, cilindros de ar, iluminação, equipamentos de arrombamento, suporte médico e equipes de apoio. As perdas de carga nas redes de hidrantes internos reduzem significativamente a vazão disponível nos esguichos, o que impacta diretamente a eficácia do ataque e exige adequação tática.

As redes de hidrantes internos constituem importante recurso de combate em edificações, especialmente em incêndios estruturais e edificações altas. A vazão efetivamente disponível nos esguichos é frequentemente inferior à vazão teórica do

sistema, em razão das perdas de carga ao longo da rede, o que impacta diretamente a eficiência do ataque ao incêndio.

À medida que o incêndio ocorre em pavimentos mais elevados, a pressão residual nos hidrantes internos tende a cair, podendo resultar em esguichos com vazão insuficiente para promover resfriamento eficaz ou controle do fogo. Em muitos incêndios estruturais, a vazão disponível no esguicho interno pode representar apenas uma fração do volume necessário para o controle adequado do incêndio, especialmente quando a carga térmica é elevada.

Essa redução de vazão compromete diretamente a capacidade de absorção de calor da água, tornando o ataque menos eficiente e prolongando o tempo de exposição das equipes em ambiente hostil. Como consequência, aumenta-se o risco de fadiga, consumo excessivo de ar, perda de controle térmico e ocorrência de fenômenos extremos, especialmente em ambientes fechados controlados pela ventilação.

Quando a vazão disponível é insuficiente, insistir em um ataque ofensivo interno pode representar desequilíbrio entre risco e benefício, sendo necessária a reavaliação da estratégia, com possível adoção de postura transicional ou defensiva, utilização de fontes externas de suprimento ou reforço do abastecimento por viaturas.

O reconhecimento inicial é decisivo para o sucesso da operação. Sempre que possível, deve-se recorrer ao pré-planejamento da edificação, conhecendo previamente seu layout, sistemas de proteção contra incêndio, acessos, rotas de fuga, pontos de suprimento de água e tipo de ocupação.

Na ausência de pré-planejamento, a coleta de informações deve iniciar imediatamente na chegada da guarnição. Informações fornecidas por ocupantes, responsáveis pela edificação e sistemas fixos disponíveis devem ser rapidamente consolidadas e compartilhadas com todos os níveis de comando. A leitura do comportamento da fumaça, sua velocidade, pressão e coloração fornece indícios fundamentais sobre a fase do incêndio e os riscos iminentes.

Gestão de riscos e definição da estratégia

A gestão de riscos é o eixo central do combate a incêndios em edificações. A estratégia adotada deve ser consequência direta da avaliação entre risco e benefício, jamais baseada em tradição, pressão externa ou expectativa social.

Ataques interiores só devem ser realizados quando houver vida conhecida em risco ou quando o incêndio se apresentar em estágio inicial, com condições estruturais que permitam entrada segura. Em edificações vagas ou abandonadas, deve-se adotar postura mais conservadora, considerando que o risco ao bombeiro pode superar o valor da propriedade a ser protegida.

Ventilação e dinâmica do ar

A ventilação em edificações é uma ferramenta tática de alto risco quando mal empregada. Em edifícios elevados, a dinâmica do ar é fortemente influenciada pelo **efeito chaminé** e pela ação do vento externo, que pode transformar pequenas aberturas em vetores de propagação violenta do fogo e da fumaça.

A abertura de portas, janelas ou acessos em caixas de escada altera completamente o fluxo de gases, podendo intensificar o incêndio e colocar equipes em risco imediato. Por isso, o controle do fluxo de ar deve ser planejado, coordenado e executado de forma consciente, sempre alinhado à estratégia de combate.

FASES DO COMBATE A INCÊNDIO

O combate a incêndio não ocorre de forma aleatória ou desorganizada. Ele se desenvolve em fases operacionais bem definidas, que se interligam e se sobrepõem conforme a evolução da ocorrência. A correta compreensão dessas fases é fundamental para garantir eficiência, segurança e controle da operação, permitindo que as ações sejam executadas de maneira lógica, progressiva e coordenada.

As fases do combate representam uma **sequência técnica de ações**, orientadas por objetivos específicos, que devem ser constantemente reavaliadas à luz do comportamento do fogo, das condições estruturais e dos riscos presentes.

Fase de Reconhecimento e Avaliação Inicial

A fase de reconhecimento antecede qualquer ação de combate propriamente dita. É nesse momento que se estabelece a leitura inicial do cenário, permitindo compreender a natureza do incêndio, sua localização, intensidade, possíveis vítimas envolvidas e riscos associados.

Essa fase inicia-se ainda no deslocamento da guarnição e se consolida nos primeiros minutos de chegada ao local. A observação do volume e da cor da fumaça, da ventilação natural do ambiente, do tipo construtivo da edificação e da ocupação do imóvel fornece informações decisivas para as próximas etapas.

O reconhecimento adequado evita decisões precipitadas e atua como base para todas as fases subsequentes. Uma avaliação deficiente nessa etapa pode comprometer toda a operação, levando ao emprego inadequado de recursos ou à exposição desnecessária a riscos.

Fase de Salvamento e Proteção à Vida

A proteção da vida constitui prioridade absoluta no combate a incêndios. Quando há possibilidade de vítimas, as ações de salvamento devem ser integradas ao combate, respeitando sempre os limites impostos pela segurança operacional.

Nessa fase, as decisões devem considerar a relação risco versus benefício, avaliando se as condições permitem a entrada segura das equipes. A busca e o salvamento não são ações isoladas, mas parte de uma estratégia coordenada, que deve levar em conta a progressão do fogo, a ventilação e a estabilidade estrutural.

O salvamento pode ocorrer de forma simultânea às ações de confinamento e ataque, desde que haja coordenação clara e controle da cena. A ausência dessa coordenação pode gerar conflitos operacionais e aumento significativo dos riscos.

Fase de Confinamento do Incêndio

O confinamento tem como objetivo limitar a propagação do fogo, impedindo que ele se estenda para outros compartimentos ou edificações adjacentes. Essa fase é decisiva

para o sucesso da operação, pois reduz danos materiais, diminui a carga térmica e cria condições mais seguras para ações subsequentes.

As ações de confinamento envolvem o posicionamento adequado de linhas, proteção de exposições, controle de aberturas e, quando aplicável, uso estratégico da ventilação. Um confinamento bem executado permite ganhar tempo, estabilizar o cenário e evitar a escalada da ocorrência.

Falhas nessa fase podem resultar na perda do controle do incêndio, exigindo mudança de estratégia e aumento do emprego de recursos.

Fase de Ataque ao Fogo (Extinção)

A fase de ataque corresponde ao enfrentamento direto do incêndio, com aplicação de agentes extintores visando à redução da temperatura e à interrupção do processo de combustão. O ataque deve ser planejado, coordenado e compatível com a estratégia definida.

O ataque pode ocorrer de forma direta ou indireta, interna ou externa, conforme as condições do cenário. A escolha inadequada do método de ataque pode agravar o incêndio, comprometer a segurança das equipes ou gerar consumo excessivo de recursos.

Durante essa fase, o controle da progressão das equipes, a comunicação eficaz e a reavaliação constante das condições do ambiente são essenciais para evitar acidentes e garantir a eficácia da ação.

Fase de Ventilação Operacional

A ventilação não deve ser compreendida como uma ação isolada, mas como uma fase integrada ao combate. Seu objetivo é controlar o movimento dos gases quentes e da fumaça, melhorar as condições internas do ambiente e aumentar a eficiência do ataque.

Quando mal executada ou realizada sem coordenação com o ataque, a ventilação pode acelerar a propagação do fogo e agravar os riscos. Por isso, deve ser planejada, sincronizada e constantemente monitorada.

A ventilação adequada contribui para a redução da temperatura, melhora a visibilidade e aumenta a segurança das equipes no interior da edificação.

Fase de Controle e Estabilização

Após o ataque bem-sucedido, a operação entra na fase de controle e estabilização, na qual se verifica a redução significativa da energia térmica e a contenção do incêndio. Nessa etapa, o foco passa a ser a eliminação de focos remanescentes, o monitoramento da estrutura e a preparação para o rescaldo.

Embora o cenário aparente estar sob controle, os riscos ainda estão presentes. A manutenção da disciplina operacional e das medidas de segurança é indispensável para evitar acidentes nessa transição.

Fase de Rescaldo e Encerramento

A fase final envolve o rescaldo, a eliminação de focos ocultos e a verificação da possibilidade de reignição. Trata-se de uma etapa que exige atenção, método e paciência, pois muitos acidentes ocorrem justamente quando o risco é subestimado.

O encerramento da ocorrência deve ocorrer somente após a confirmação de que não existem riscos residuais, que a área pode ser liberada com segurança e que os recursos empregados foram devidamente controlados e recondicionados.

VENTILAÇÃO TÁTICA NO COMBATE A INCÊNDIO

A ventilação tática constitui uma das ações mais sensíveis e determinantes no combate a incêndio estrutural. Quando corretamente planejada e executada, contribui para o controle do incêndio, melhora as condições internas do ambiente e aumenta significativamente a segurança das equipes. Contudo, quando realizada de forma inadequada ou sem coordenação com o ataque, pode provocar rápida intensificação do fogo, aceleração da propagação e elevação abrupta do risco operacional.

Ventilar não significa apenas “retirar fumaça”. Trata-se de **controlar o movimento do calor, dos gases e do fogo**, influenciando diretamente o comportamento do incêndio. Por essa razão, a ventilação deve ser compreendida como **ação tática integrada ao gerenciamento da ocorrência**, e não como procedimento automático.

Fundamentos da ventilação tática

A ventilação baseia-se no princípio de que o fogo necessita de oxigênio para se manter. Ao criar aberturas em uma edificação, altera-se o fluxo de ar, modificando a dinâmica do incêndio. Essas alterações podem ser benéficas ou extremamente perigosas, dependendo do momento, da forma e do local onde a ventilação é realizada.

Em ambientes confinados, os gases quentes tendem a se acumular nas partes superiores dos compartimentos. A ventilação adequada permite a liberação desses gases, reduzindo a temperatura, melhorando a visibilidade e diminuindo o risco de fenômenos extremos. Entretanto, a abertura descontrolada de portas, janelas ou coberturas pode introduzir grande quantidade de oxigênio, intensificando o incêndio e colocando em risco as equipes.

Ventilação como decisão de comando

A ventilação deve ser sempre uma **decisão consciente e coordenada**, alinhada à estratégia adotada para a ocorrência. Sua execução sem planejamento representa uma das principais causas de agravamento de incêndios estruturais.

Antes de autorizar qualquer ação de ventilação, é necessário avaliar:

- A fase em que o incêndio se encontra;
- A localização do foco;
- A possibilidade de progressão segura das equipes;
- A presença de vítimas;
- A estabilidade estrutural da edificação.

A ventilação deve ocorrer de forma sincronizada com o ataque ao fogo. A abertura de pontos de exaustão deve ser acompanhada pela aplicação de água, garantindo que o aumento do suprimento de oxigênio não resulte em crescimento descontrolado das chamas.

Tipos de ventilação

A ventilação pode ser classificada conforme o método empregado e os recursos disponíveis.

A **ventilação natural** ocorre por meio da abertura de portas, janelas ou outras aberturas existentes na edificação. Embora simples, exige cuidado, pois a abertura inadequada pode criar caminhos favoráveis à propagação do fogo.

A **ventilação vertical**, realizada por meio de aberturas na cobertura, permite a liberação dos gases quentes acumulados nas partes superiores da edificação. Essa técnica pode ser eficaz, porém envolve riscos elevados, especialmente relacionados à estabilidade estrutural e à segurança dos profissionais que atuam na cobertura.

A **ventilação horizontal** ocorre pela criação de aberturas laterais, facilitando a saída da fumaça e dos gases quentes. Sua eficácia depende da correta escolha do ponto de ventilação e da coordenação com o ataque.

A **ventilação mecânica**, quando disponível, utiliza equipamentos específicos para forçar a retirada da fumaça ou direcionar o fluxo de ar. Seu uso exige conhecimento técnico e planejamento, pois pode alterar rapidamente a dinâmica do incêndio.

Riscos associados à ventilação inadequada

A ventilação mal executada pode desencadear fenômenos extremos, como ignições repentinas e intensificação rápida do incêndio. A criação de múltiplas aberturas sem controle pode gerar fluxos de ar imprevisíveis, colocando equipes em zonas de alto risco térmico.

Além disso, a ventilação realizada sem conhecimento da localização do foco pode favorecer a propagação do fogo para áreas ainda não atingidas, ampliando os danos e dificultando o controle da ocorrência.

Por esse motivo, a ventilação deve ser constantemente monitorada e ajustada conforme a evolução do incêndio. Caso os efeitos observados não sejam os esperados, a estratégia deve ser imediatamente revista.

Ventilação e segurança operacional

A ventilação tática, quando corretamente aplicada, contribui para a redução da temperatura, melhora a visibilidade e diminui a concentração de gases tóxicos,

aumentando a segurança operacional. Contudo, essa segurança depende diretamente do **controle da cena, da comunicação clara e da coordenação entre as equipes**.

Toda ação de ventilação deve ser comunicada e autorizada, evitando iniciativas isoladas que possam comprometer a operação. A disciplina operacional é elemento essencial para que a ventilação cumpra seu papel como ferramenta de controle, e não como fator de risco.

ATAQUE TRANSICIONAL E CONTROLE TÉRMICO

O ataque transicional surge como resposta à necessidade de adaptar as ações de combate à dinâmica moderna dos incêndios estruturais. Ele consiste na **aplicação inicial de água a partir do exterior da edificação**, com o objetivo de reduzir rapidamente a carga térmica do ambiente, criando condições mais seguras para a progressão interna das equipes.

Esse tipo de ataque não deve ser confundido com uma estratégia exclusivamente defensiva. Trata-se de uma **ferramenta tática**, utilizada quando as condições internas apresentam risco elevado imediato, mas ainda existe viabilidade de controle do incêndio e progressão posterior.

O princípio central do ataque transicional é o **controle térmico**. Ao reduzir a temperatura dos gases e das superfícies aquecidas, diminui-se a probabilidade de fenômenos extremos, melhora-se a estabilidade do ambiente e aumenta-se a segurança das ações subsequentes. A aplicação deve ser breve, controlada e direcionada ao foco ou aos gases quentes, evitando o uso excessivo de água.

A transição do ataque externo para o interno exige coordenação precisa, comunicação clara e avaliação contínua do cenário. Caso o ataque externo seja prolongado ou desorganizado, pode resultar em atraso no controle do incêndio, aumento de danos materiais e perda de oportunidade tática.

O ataque transicional reforça a necessidade de flexibilidade no gerenciamento da ocorrência. A escolha dessa abordagem deve sempre considerar a análise do cenário, a disponibilidade de recursos e a relação entre risco e benefício, mantendo como prioridade a segurança operacional.

ESTRATÉGIAS DE COMBATE A INCÊNDIO

As estratégias de combate a incêndio representam a direção geral da operação, definindo como os objetivos serão alcançados diante de um cenário dinâmico, instável e de alto risco. Diferentemente das táticas, que se referem às ações específicas executadas no terreno, a estratégia traduz a intenção operacional, orientando o emprego das equipes, dos recursos e do tempo.

A escolha da estratégia correta é uma das decisões mais críticas do gerenciamento de incêndios, pois condiciona o nível de exposição ao risco, a eficiência do combate e a possibilidade de adaptação ao longo da ocorrência. Estratégias mal definidas ou mantidas de forma rígida tendem a resultar em perda de controle, acidentes e escalada desnecessária do risco.

Estratégia ofensiva: controle direto e risco calculado

A estratégia ofensiva caracteriza-se pelo **ingresso das equipes no interior da edificação**, com o objetivo de localizar o foco do incêndio, realizar salvamento de vítimas e promover a extinção direta. Trata-se da abordagem mais tradicional e, ao mesmo tempo, a que envolve maior exposição ao risco.

Essa estratégia é indicada quando o cenário apresenta **condições mínimas de segurança**, como estabilidade estrutural aparente, controle relativo do comportamento do fogo e possibilidade real de alcançar benefícios operacionais significativos. A presença de vítimas potenciais é um dos principais fatores que justificam a adoção da estratégia ofensiva, desde que a relação risco versus benefício seja favorável.

Entretanto, a estratégia ofensiva exige controle rigoroso. O ingresso em ambientes confinados demanda coordenação entre ataque, ventilação e busca, além de monitoramento constante das condições internas. A ausência desse controle transforma a ação ofensiva em risco desnecessário. Importante destacar que a estratégia ofensiva não deve ser confundida com agressividade operacional; ela deve ser **técnica, planejada e reversível**.

Outro ponto crítico é reconhecer os **limites da ofensiva**. A insistência em manter essa estratégia quando os sinais indicam agravamento do risco — como aumento súbito

da temperatura, instabilidade estrutural ou perda de controle da ventilação — representa falha de comando. A capacidade de abandonar a ofensiva no momento adequado é tão importante quanto a decisão inicial de adotá-la.

Estratégia defensiva: preservação da segurança e controle da propagação

A estratégia defensiva tem como objetivo principal conter a propagação do incêndio, proteger exposições e reduzir riscos, atuando a partir do exterior da edificação. Essa abordagem é indicada quando as condições estruturais estão comprometidas, o incêndio encontra-se plenamente desenvolvido ou quando não há benefício operacional que justifique o ingresso das equipes.

Ao contrário de uma percepção equivocada, a estratégia defensiva não representa passividade ou fracasso operacional. Trata-se de uma decisão técnica madura, orientada pela preservação da vida e pela gestão responsável do risco. Em muitos cenários, a estratégia defensiva é a única abordagem compatível com a segurança operacional.

Essa estratégia exige forte controle do posicionamento das equipes, do alcance dos jatos e da proteção de áreas adjacentes. Embora reduza a exposição direta ao risco, não elimina completamente os perigos, como colapsos, projeção de materiais e efeitos térmicos intensos. Portanto, mesmo na defensiva, o controle da cena permanece essencial.

Um erro comum associado à estratégia defensiva é a falta de redefinição clara dos objetivos. Quando não se estabelece de forma explícita que o foco é contenção e proteção, podem ocorrer ações descoordenadas ou tentativas isoladas de ingresso, comprometendo a segurança.

Estratégia transicional: flexibilidade e adaptação ao cenário

A estratégia transicional surge como resposta à necessidade de flexibilidade no combate a incêndio, especialmente diante de cenários com alto risco térmico inicial, mas ainda com possibilidade de controle. Ela combina ações externas iniciais, voltadas à redução da carga térmica, com posterior progressão interna, quando as condições se tornam mais seguras.

O elemento central da estratégia transicional é o **controle térmico**. Ao reduzir rapidamente a temperatura do ambiente, diminui-se a probabilidade de fenômenos extremos, melhora-se a estabilidade operacional e amplia-se a margem de segurança para decisões subsequentes. Essa estratégia não elimina o risco, mas o reorganiza, tornando-o mais administrável.

A transição entre o ataque externo e o ingresso interno é um momento crítico da operação. Exige comunicação clara, coordenação precisa e avaliação contínua do cenário. A falha nessa transição pode resultar em perda do controle do incêndio ou exposição desnecessária das equipes.

A estratégia transicional evidencia que o combate a incêndio não deve ser encarado de forma binária (ofensivo ou defensivo), mas como um **processo adaptativo**, no qual a estratégia pode e deve evoluir conforme o cenário.

Transição estratégica e tomada de decisão

Um dos aspectos mais relevantes das estratégias de combate é a capacidade de **transição estratégica**. Incêndios são dinâmicos, e decisões adequadas em um momento podem tornar-se inadequadas poucos minutos depois. A manutenção de uma estratégia deve estar condicionada à sua eficácia e segurança contínuas.

A transição pode ocorrer:

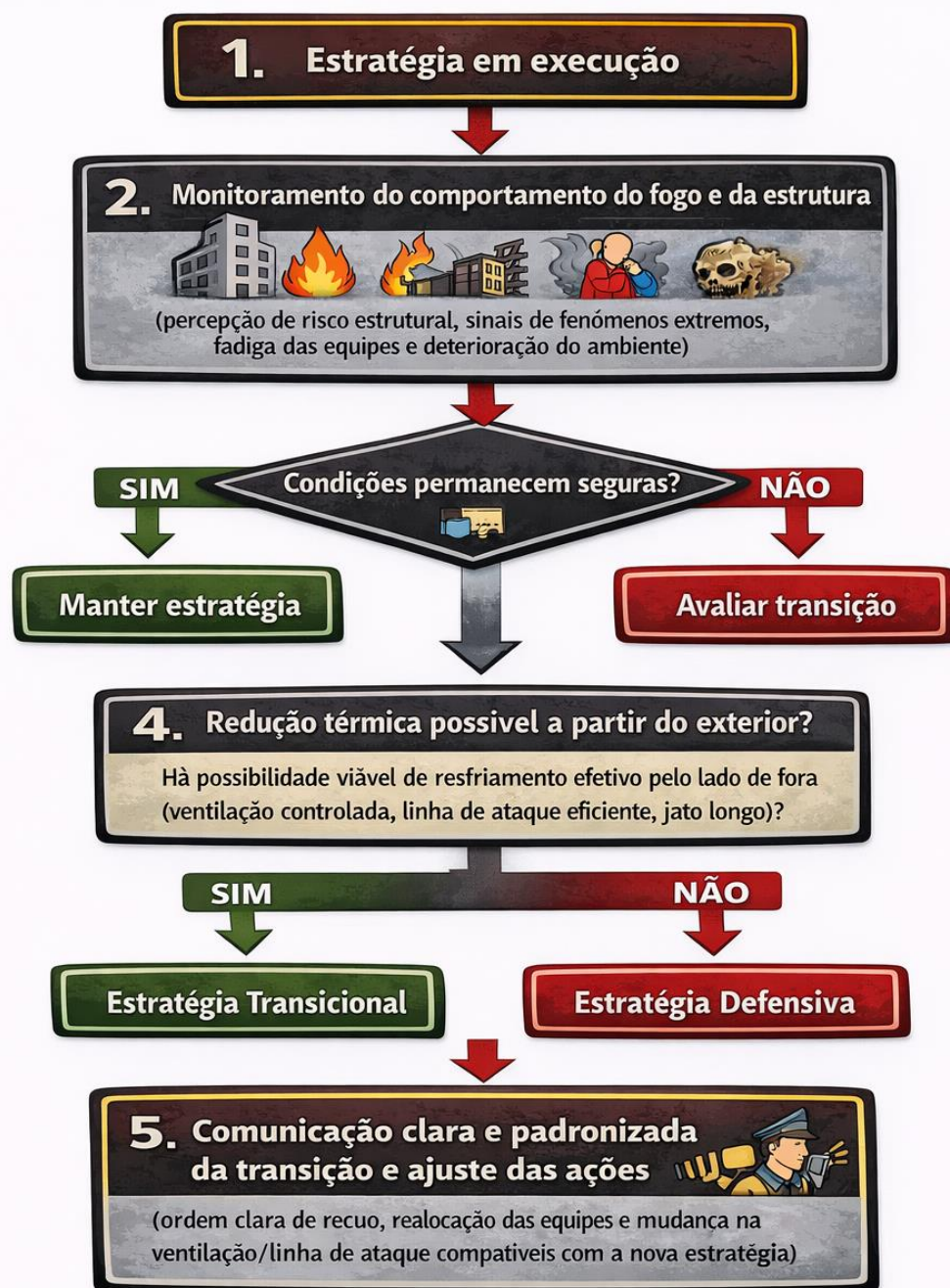
- Da ofensiva para a defensiva, quando o risco se torna inaceitável;
- Da defensiva para a transicional, quando há melhora nas condições;
- Da transicional para a ofensiva, quando o controle térmico permite ingresso seguro.

Essa flexibilidade exige maturidade operacional e desprendimento emocional. Decidir mudar a estratégia não é sinal de erro, mas de boa gestão do incidente.

QUADRO COMPARATIVO – ESTRATÉGIAS DE COMBATE A INCÊNDIO			
Aspecto	Estratégia Ofensiva	Estratégia Defensiva	Estratégia Transicional
Objetivo principal	Ataque direto ao foco, controle rápido e salvamento	Conter a propagação e proteger exposições	Reduzir carga térmica para permitir progressão segura
Local de atuação	Interior da edificação	Exterior da edificação	Inicialmente exterior, com posterior ingresso
Condições necessárias	Estabilidade estrutural, riscos controláveis, viabilidade de ingresso	Alto risco estrutural, colapso iminente, fogo avançado	Ambiente interno com alto risco térmico, mas controlável
Relação risco × benefício	Risco assumido proporcional ao benefício esperado	Minimização máxima do risco	Risco inicial reduzido, com ganho progressivo de segurança
Uso da ventilação	Planejada e sincronizada com o ataque	Limitada, voltada à proteção	Estritamente coordenada com controle térmico
Emprego de água	Direto ou indireto, focado no foco	Jatos de longo alcance, proteção	Aplicação breve e controlada para resfriamento
Principais vantagens	Controle rápido, menor dano quando bem-sucedida	Alta segurança para equipes	Aumenta segurança e amplia opções táticas
Principais riscos	Exposição a colapso e fenômenos extremos	Perda do controle interno, maior dano	Execução inadequada pode intensificar o fogo
Quando reavaliar	Ao surgirem sinais de instabilidade	Se houver mudança favorável no cenário	Durante toda a transição entre exterior e interior

Fluxograma 1 – Do Reconhecimento à Definição da Estratégia

Fluxograma 2 – Avaliação Contínua e Transição de Estratégia



INCÊNDIO EM AMBIENTES FECHADOS

Incêndios em ambientes fechados ocorrem em compartimentos com **ventilação limitada ou inexistente**, como residências, salas, quartos, depósitos, corredores e edificações compartimentadas. Nesse tipo de ambiente, o comportamento do fogo é fortemente condicionado pela **disponibilidade de oxigênio**, pelo **acúmulo de calor** e pela **retenção de fumaça e gases combustíveis**, tornando o cenário altamente perigoso e instável.

Durante a evolução do incêndio, os **gases quentes e a fumaça** tendem a se acumular na parte superior do compartimento, formando uma **camada térmica estratificada** que se espessa progressivamente e se desloca em direção ao piso. Esse processo eleva rapidamente a temperatura do ambiente, reduz drasticamente a visibilidade e cria condições críticas para a sobrevivência de vítimas e para a atuação segura das equipes. Mesmo na ausência de chamas visíveis, o ambiente pode apresentar **acúmulo significativo de energia térmica**, indicando risco iminente de transições violentas.

À medida que o oxigênio disponível é consumido, a combustão torna-se incompleta e o incêndio pode evoluir para um estado **controlado pela ventilação**, caracterizado pela redução ou ausência de chamas visíveis e pela intensa produção de fumaça rica em gases inflamáveis. Essa condição não representa estabilização do incêndio, mas sim um **ambiente altamente instável**, no qual qualquer introdução descontrolada de oxigênio pode desencadear fenômenos extremos, como **flashover**, **backdraft** ou **explosão de fumaça**.

A **fumaça** é o principal agente letal em incêndios em ambientes fechados. Além de sua elevada toxicidade, provoca desorientação, perda de consciência e inviabiliza a evacuação. Para as equipes de combate, a fumaça compromete a progressão, reduz a percepção do ambiente e aumenta significativamente o risco de acidentes. Por esse motivo, o uso de **equipamento de proteção respiratória**, a progressão em níveis mais baixos e a leitura constante do comportamento da fumaça são medidas indispensáveis.

O combate a incêndios em ambientes fechados exige **reconhecimento contínuo** e **gestão rigorosa da ventilação**. A abertura de portas, janelas ou outros acessos altera

instantaneamente o equilíbrio térmico e gasoso do compartimento e deve ocorrer apenas de forma planejada e sob autorização do comando. A ventilação, quando mal empregada, deixa de ser uma ferramenta de apoio e passa a atuar como fator de agravamento do incêndio.

As técnicas de combate devem priorizar o **controle térmico do ambiente**, especialmente por meio do **resfriamento dos gases quentes**, antes do avanço direto sobre o foco. A progressão deve ser lenta, coordenada e disciplinada, respeitando os limites de segurança definidos pelo comando. O **tempo de exposição** das equipes deve ser rigorosamente controlado, considerando consumo de ar, fadiga e deterioração progressiva das condições internas.

Em síntese, incêndios em ambientes fechados constituem **cenários de alto risco**, caracterizados por rápida evolução térmica, forte influência da ventilação e elevado potencial para fenômenos extremos. O sucesso da operação depende da **leitura correta do comportamento do fogo**, do **controle do ar**, da **disciplina tática** e da **priorização absoluta da segurança das equipes e das vítimas**.

PRINCÍPIOS OPERACIONAIS NO COMBATE A INCÊNDIOS EM AMBIENTES CONFINADOS

No combate a incêndios em ambientes confinados, a **progressão em nível baixo** é medida fundamental em razão da **estratificação térmica**. Os gases quentes e a fumaça acumulam-se nas partes superiores do compartimento, elevando significativamente a temperatura junto ao teto. A permanência em níveis mais baixos reduz a exposição ao calor extremo, melhora a tolerância térmica das equipes e amplia a margem de segurança durante a progressão.

O **controle da porta antes da entrada** é uma ação crítica para o gerenciamento do incêndio. A porta funciona como um elemento de controle da ventilação, limitando a entrada de oxigênio no compartimento. A abertura descoordenada pode intensificar rapidamente a combustão e desencadear fenômenos extremos. Por esse motivo, a porta deve ser aberta de forma gradual e controlada, sempre sob coordenação do comando e da equipe de ataque.

O **resfriamento dos gases quentes antes do avanço** tem como objetivo reduzir a energia térmica acumulada no ambiente, diminuindo o risco de ignição generalizada. Essa ação contribui para a estabilização do incêndio e permite uma progressão mais segura em direção ao foco, evitando que o ambiente atinja condições críticas durante a entrada.

O **uso obrigatório de equipamento de proteção respiratória (EPR)** é indispensável em ambientes confinados, onde a fumaça apresenta elevada toxicidade e baixo teor de oxigênio. Além de proteger as vias respiratórias, o EPR garante autonomia operacional, permitindo que a equipe atue com segurança mesmo em condições severas de visibilidade e contaminação atmosférica.

O **avanço disciplinado e coordenado da equipe** é essencial para manter o controle do ambiente. Ações isoladas, progressões desordenadas ou abertura de acessos sem autorização comprometem a estratégia e aumentam exponencialmente o risco. A equipe deve atuar de forma coesa, com comunicação constante e respeito aos limites definidos pelo comando.

A **leitura constante da fumaça** orienta todas as decisões durante o combate. A cor, densidade, velocidade e comportamento da fumaça indicam a fase do incêndio, a disponibilidade de oxigênio e o risco de transições térmicas violentas. A interpretação correta desses sinais permite ajustes imediatos na estratégia, na ventilação e na progressão, sendo uma das principais ferramentas de segurança operacional.

CFBT E TÁTICAS DE COMBATE A INCÊNDIO EM 3D

O CFBT – Compartment Fire Behaviour Training (Treinamento do Comportamento do Fogo em Compartimentos) surgiu a partir da necessidade de compreender, de forma científica e prática, o comportamento do fogo em ambientes confinados. Até meados do século XX, o combate a incêndios estruturais era predominantemente empírico, baseado na experiência operacional, com foco quase exclusivo na extinção das chamas visíveis. Esse modelo mostrou-se progressivamente inadequado diante da mudança no perfil das edificações e dos materiais combustíveis.

A partir das décadas de 1970 e 1980, estudos conduzidos principalmente em países europeus demonstraram que os incêndios estruturais modernos passaram a apresentar crescimento mais rápido, maior produção de fumaça e ambientes controlados

pela ventilação, em razão da compartimentação das edificações e do uso de materiais sintéticos com alta carga térmica. Esses estudos evidenciaram que muitos acidentes graves e mortes de bombeiros estavam associados à falta de compreensão da dinâmica dos gases quentes e da ventilação.

Nesse contexto, foi desenvolvido o CFBT, inicialmente como um programa de treinamento prático em contêineres ou compartimentos controlados, com o objetivo de ensinar bombeiros a ler o comportamento do fogo, reconhecer sinais precursores de fenômenos extremos e atuar de forma segura em ambientes fechados. O CFBT consolidou conceitos fundamentais como estratificação térmica, incêndio controlado pela ventilação, flashover, backdraft e explosão de fumaça, transformando a forma de ensinar e executar o combate interno.

A evolução natural desse conhecimento levou ao desenvolvimento das táticas de combate a incêndio em 3D. Diferentemente do modelo tradicional, que tratava o incêndio como um foco bidimensional localizado, o combate em 3D passou a considerar o incêndio como um fenômeno tridimensional, envolvendo simultaneamente combustível sólido, gases combustíveis e o ambiente térmico.

O conceito de 3D enfatiza que o incêndio não se limita ao material em chamas, mas inclui o volume de gases quentes acumulados, que pode se inflamar de forma generalizada. Assim, o combate deixa de ser apenas a aplicação de água no foco e passa a ser o controle do ambiente, com destaque para o resfriamento dos gases, o controle da ventilação e a progressão disciplinada.

As táticas de combate em 3D incorporaram técnicas como:

- Aplicação controlada de água em padrão adequado para absorção de calor dos gases;
- Progressão em nível baixo devido à estratificação térmica;
- Controle rigoroso de aberturas para gerenciamento do fluxo de ar;
- Leitura contínua da fumaça como principal indicador do comportamento do incêndio.

O CFBT foi fundamental para consolidar essas táticas, pois permitiu que bombeiros observassem, em ambiente seguro e controlado, os efeitos imediatos de suas

ações sobre o comportamento do fogo. Essa vivência prática demonstrou que pequenas intervenções — como abrir uma porta ou alterar o padrão do jato — podem gerar grandes mudanças no incêndio.

Atualmente, o CFBT e o combate em 3D constituem a base da doutrina moderna de incêndio estrutural, influenciando manuais, procedimentos operacionais e a formação de bombeiros em diversos países. O foco deslocou-se da extinção rápida a qualquer custo para o gerenciamento do risco, priorizando a segurança das equipes, a leitura do incêndio e a tomada de decisão consciente.

Em síntese, a história do CFBT e das táticas de combate a incêndio em 3D representa a transição de um modelo reativo e empírico para um modelo técnico, científico e estratégico, no qual compreender o comportamento do fogo é tão importante quanto combatê-lo.

TAXA DE VAZÃO PARA COMBATE A INCÊNDIOS

A taxa de vazão para combate a incêndios corresponde ao volume de água disponibilizado por unidade de tempo no ponto de aplicação, sendo um dos fatores mais determinantes para a eficácia das ações de controle e extinção do fogo. A vazão adequada permite absorver a energia térmica gerada pela combustão, promover o resfriamento do ambiente e impedir a progressão do incêndio.

No combate a incêndios estruturais, a vazão não deve ser analisada de forma isolada, mas sempre em relação à carga térmica presente, ao tipo de ocupação, ao estágio de desenvolvimento do incêndio e à estratégia adotada. Vazões insuficientes comprometem o controle térmico, prolongam o tempo de exposição das equipes e aumentam o risco de perda de controle do incêndio, enquanto vazões excessivas, quando mal empregadas, podem gerar desequilíbrio operacional e danos colaterais desnecessários.

A doutrina destaca que a principal função da água no combate a incêndios não é apenas apagar chamas visíveis, mas absorver calor. Para que isso ocorra de forma eficiente, a vazão disponível no esguicho deve ser compatível com a taxa de liberação de calor do incêndio. Em incêndios com elevada carga térmica, vazões reduzidas tornam-se incapazes de promover resfriamento eficaz, mesmo quando aplicadas de forma contínua.

Em ambientes fechados, a taxa de vazão assume papel ainda mais crítico. Nesses cenários, o controle do incêndio depende da capacidade de reduzir rapidamente a energia térmica acumulada nos gases quentes. Vazões limitadas dificultam o resfriamento da camada superior, aumentando o risco de transições térmicas violentas e comprometendo a segurança das equipes. Por esse motivo, a avaliação da vazão real disponível deve anteceder ou acompanhar a decisão de progressão interna.

A vazão efetiva no ponto de ataque é influenciada por diversos fatores, como o diâmetro das mangueiras, o comprimento das linhas, o tipo de esguicho, a pressão disponível e as perdas de carga do sistema. Em edificações com redes de hidrantes internos ou em incêndios em pavimentos elevados, essas perdas podem reduzir significativamente a vazão disponível, exigindo adequação tática e, em alguns casos, reavaliação da estratégia.

A taxa de vazão também está diretamente relacionada à escolha da técnica de combate. Ataques diretos, indiretos ou combinados apresentam demandas diferentes de vazão, assim como ações ofensivas, transicionais ou defensivas. O comandante deve compreender que insistir em determinada técnica sem vazão adequada compromete a eficiência do combate e expõe desnecessariamente as equipes ao risco.

Além do aspecto técnico, a gestão da vazão influencia o tempo seguro de permanência no interior da edificação. Vazões insuficientes prolongam o incêndio, elevam o consumo de ar das equipes e aumentam a fadiga operacional. Assim, a compatibilização entre vazão disponível, técnica empregada e tempo de exposição é essencial para a segurança e o sucesso da operação.

GOTÍCULAS DE ÁGUA E A TEORIA DE RESFRIAMENTO

O emprego da água no combate a incêndios baseia-se principalmente na sua capacidade de absorver calor, e essa eficiência está diretamente relacionada ao **tamanho das gotículas** formadas durante a aplicação. A teoria de resfriamento explica que quanto menor o diâmetro das gotículas de água, maior será a área de contato com os gases quentes e, conseqüentemente, maior a taxa de absorção de energia térmica.

Quando a água é aplicada em forma de gotículas finas, sua superfície de contato aumenta significativamente em relação ao volume. Isso favorece a rápida transferência

de calor dos gases quentes para a água, promovendo sua vaporização. Durante a mudança de estado físico de líquido para vapor, a água absorve grande quantidade de energia térmica, reduzindo a temperatura do ambiente e contribuindo para o controle do incêndio.

Em incêndios estruturais, especialmente em ambientes fechados, o resfriamento dos gases quentes acumulados na camada superior do compartimento é fundamental para reduzir o risco de ignição generalizada. A aplicação de água em padrão adequado, formando gotículas compatíveis com o objetivo do resfriamento, permite diminuir a energia térmica do ambiente antes do avanço das equipes, aumentando a margem de segurança operacional.

Gotículas excessivamente grandes tendem a atravessar a camada de gases quentes sem absorver calor de forma eficiente, atingindo diretamente superfícies sólidas ou o piso. Nesses casos, a água exerce efeito limitado sobre a temperatura dos gases e pode gerar vapor excessivo ao entrar em contato com superfícies superaquecidas, reduzindo a visibilidade e dificultando a progressão. Por outro lado, gotículas excessivamente pequenas podem evaporar rapidamente antes de alcançar a região onde o resfriamento é necessário, perdendo eficácia.

A teoria de resfriamento destaca, portanto, a importância do equilíbrio entre o tamanho das gotículas, a vazão aplicada e o padrão do jato. O objetivo não é apenas produzir vapor, mas promover absorção controlada de calor, reduzindo gradualmente a temperatura dos gases e do ambiente. Esse princípio reforça que o combate moderno não se limita à extinção das chamas visíveis, mas ao gerenciamento térmico do compartimento.

Além do resfriamento, a vaporização da água contribui para a diluição dos gases combustíveis presentes no ambiente, reduzindo sua concentração e o potencial de ignição. No entanto, esse efeito não substitui o controle da ventilação, pois a introdução inadequada de água e ar pode alterar de forma imprevisível o comportamento do incêndio.

Técnicas de esguicho

As técnicas de esguicho correspondem às formas de aplicação da água durante o combate a incêndios, sendo determinantes para a eficiência do resfriamento, o controle do ambiente e a segurança das equipes. A escolha correta da técnica depende do tipo de

incêndio, do estágio de desenvolvimento, do ambiente, da vazão disponível e da estratégia definida pelo comando.

O esguicho em jato compacto caracteriza-se pela projeção de um fluxo contínuo e concentrado de água. Essa técnica apresenta maior alcance e penetração, sendo indicada para incêndios com chamas visíveis, resfriamento de superfícies sólidas e proteção de exposições. No entanto, sua eficiência no resfriamento dos gases quentes é limitada, pois a menor superfície de contato reduz a absorção de calor no ambiente.

O esguicho em jato neblinado produz gotículas de menor diâmetro, aumentando a área de contato da água com os gases quentes. Essa técnica é amplamente utilizada para o resfriamento do ambiente em incêndios estruturais, especialmente em compartimentos fechados. Quando aplicado de forma controlada, o jato neblinado reduz a energia térmica acumulada, diminui o risco de transições violentas e melhora as condições para a progressão das equipes.

A técnica de pulsos curtos consiste na aplicação intermitente de água em jato neblinado, direcionada à camada superior de gases quentes. Essa técnica permite absorção eficiente de calor com menor consumo de água, evitando a saturação do ambiente com vapor e preservando a visibilidade. Os pulsos devem ser breves e controlados, ajustados conforme a resposta térmica do ambiente.

O padrão de esguicho também pode ser ajustado de forma variável, combinando momentos de jato compacto e neblinado conforme a necessidade operacional. Essa adaptação permite alternar entre controle térmico do ambiente e ataque direto ao foco, especialmente em técnicas combinadas de combate.

O uso inadequado das técnicas de esguicho pode comprometer seriamente a operação. A aplicação contínua e excessiva de água em ambientes confinados pode gerar vapor em excesso, reduzir drasticamente a visibilidade e aumentar o risco de desorientação das equipes. Da mesma forma, a escolha de um padrão inadequado para a vazão disponível pode tornar o ataque ineficiente e prolongar a exposição ao risco.

A técnica correta de esguicho exige coordenação com o controle da ventilação. A introdução simultânea de água e ar altera a dinâmica térmica do incêndio, podendo estabilizar ou agravar a situação conforme a forma de aplicação. Por esse motivo, a

atuação com esguicho deve estar sempre alinhada à estratégia definida pelo comando e à leitura constante do comportamento do fogo.

Relação entre técnicas de esguicho, ambiente e objetivo operacional

O esguicho em jato compacto é mais adequado para incêndios com chamas visíveis e bem definidas, especialmente em ambientes abertos ou semiabertos. Sua principal função é atingir diretamente o material em combustão, promover resfriamento de superfícies sólidas e proteger exposições. É indicado quando há necessidade de maior alcance e penetração do jato, como em incêndios externos, fachadas, depósitos abertos ou focos localizados. Em ambientes fechados, seu uso deve ser criterioso, pois apresenta baixa eficiência no resfriamento dos gases quentes.

O esguicho em jato neblinado é indicado para incêndios estruturais em ambientes fechados ou confinados. Essa técnica favorece o resfriamento do ambiente por meio da absorção de calor pelos gases quentes acumulados, reduzindo a energia térmica e o risco de transições violentas. É especialmente útil quando o incêndio apresenta comportamento controlado pela ventilação ou quando não há chamas visíveis, mas há acúmulo significativo de calor e fumaça.

A aplicação em pulsos curtos, geralmente com jato neblinado, é recomendada para o controle térmico inicial em compartimentos fechados. Essa técnica permite reduzir rapidamente a temperatura da camada superior de gases com menor consumo de água e menor produção de vapor. É indicada antes da progressão das equipes e durante o avanço, sempre associada à leitura da resposta do ambiente.

A técnica combinada, alternando jato neblinado e jato compacto, é indicada em incêndios estruturais em fase de crescimento ou totalmente desenvolvidos, quando é necessário primeiro estabilizar o ambiente e, em seguida, atuar diretamente sobre o foco. Essa abordagem é comum em ataques transicionais e em incêndios internos com boa definição do foco após o controle térmico.

O esguicho com padrão variável permite adaptação contínua às condições do incêndio. Essa flexibilidade é especialmente útil em ambientes dinâmicos, nos quais o comportamento do fogo muda rapidamente em função da ventilação e das ações de

combate. O ajuste do padrão do jato deve acompanhar a estratégia definida e a evolução do cenário.

Em incêndios com vazão limitada, como aqueles combatidos por redes de hidrantes internos com perdas de carga significativas, as técnicas que priorizam eficiência térmica, como jato neblinado controlado e pulsos curtos, tendem a apresentar melhores resultados do que a aplicação contínua em jato compacto. Nesses casos, a escolha da técnica de esguicho deve considerar a vazão real disponível no ponto de ataque.

ENCERRAMENTO

Ao longo desta apostila, buscou-se apresentar uma abordagem integrada do combate a incêndio urbano, com foco no gerenciamento, na tomada de decisão e na segurança operacional. Os conteúdos desenvolvidos reforçam que o êxito das operações não depende da aplicação isolada de técnicas, mas da compreensão sistêmica do incêndio, da correta leitura do comportamento do fogo e da relação permanente entre risco e benefício.

A análise das estratégias ofensiva, defensiva e transicional, associada ao estudo da dinâmica do fogo, da ventilação, dos fenômenos extremos e das táticas modernas de combate, evidencia que o incêndio é um fenômeno dinâmico, que exige reavaliação constante das decisões adotadas. Nesse contexto, o comandante da guarnição assume papel central como gestor da operação, responsável por organizar a resposta, controlar recursos e preservar a segurança das equipes.

O estudo do Sistema de Comando de Incidentes, da gestão do tempo e da fadiga, bem como dos fatores humanos envolvidos nas operações prolongadas, reforça a necessidade de uma atuação disciplinada, coordenada e fundamentada em critérios técnicos. A segurança operacional deve ser compreendida como valor permanente, e não como etapa isolada do atendimento.

O encerramento da ocorrência e a análise pós-incidente foram tratados como fases essenciais do gerenciamento, consolidando o entendimento de que cada operação representa uma oportunidade de aprendizado institucional. A transformação da experiência operacional em conhecimento aplicado fortalece a cultura de segurança e contribui para a melhoria contínua dos serviços prestados.

Espera-se que este material sirva como instrumento de apoio ao aperfeiçoamento profissional, estimulando o pensamento crítico, a responsabilidade operacional e a tomada de decisão consciente. Que os conhecimentos aqui abordados sejam aplicados de forma ética e técnica, contribuindo para operações cada vez mais seguras, eficientes e alinhadas à missão do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Acre.

ESTUDO DE CASO DESCRITIVO

CLIQUE NO LINK PARA VERIFICAR O BO DA OCORRÊNCIA DESDE ESTUDO DESCRITIVO

<https://drive.google.com/file/d/1MFFaFWbQ9qFyGGWPRPNmlumZo3yK-9mK/view?usp=sharing>

INCÊNDIO EM GRANDE OFICINA AUTOMOTIVA



1. Contextualização da ocorrência

Em 08 de abril de 2025, às 12h41, o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Acre foi acionado para atendimento de incêndio de grandes proporções em uma concessionária/oficina automotiva localizada na Rua Tarauacá, bairro AABB, no município de Cruzeiro do Sul/AC.

O tempo de resposta foi de aproximadamente cinco minutos, e a operação estendeu-se até às 17h50, totalizando cerca de cinco horas de empenho operacional contínuo, incluindo combate, extinção e rescaldo prolongado.

2. Características do local e da carga de incêndio

Tratava-se de edificação fechada, térrea, com presença de mezaninos internos, elevadores automotivos e aberturas superiores entre compartimentos, favorecendo a movimentação de gases quentes. A ocupação automotiva apresentava elevada carga de

incêndio, composta por veículos em piso e suspensos, grande quantidade de pneus, baterias automotivas, óleos lubrificantes, papéis e peças diversas.

Havia ausência de alvará e foram constatados danos estruturais, inclusive com registro de desabamento parcial da edificação durante o incêndio. Esse conjunto de fatores caracterizou um cenário típico de incêndio especial, com alta energia térmica, fumaça densa e tóxica e grande complexidade de controle.

3. Avaliação inicial do cenário (size-up)



Na chegada das primeiras viaturas, foi constatado incêndio generalizado na área 5, com propagação em fase crescente para áreas adjacentes, notadamente a área 4. Observou-se intensa produção de fumaça escura, risco de propagação estrutural, ameaça às edificações vizinhas e ausência de vítimas no momento da avaliação inicial.

A leitura do cenário indicou risco elevado à integridade estrutural e aos bens, exigindo decisões rápidas e compatíveis com a relação risco × benefício, conforme os princípios de gerenciamento de incêndios urbanos.

4. Principais riscos identificados

Entre os riscos críticos identificados destacaram-se a queima de pneus, com produção de fumaça densa e persistente; baterias automotivas, com liberação de gases perigosos; veículos contendo fluidos inflamáveis; mezaninos com carga concentrada e risco de colapso; e aberturas superiores que permitiam a convecção de gases quentes para a edificação contígua.

Esses elementos confirmaram a classificação do evento como incêndio especial multifatorial, exigindo controle progressivo do risco antes da extinção plena.

5. Estratégia e táticas de combate – atuação combinada

A estratégia adotada não foi exclusivamente defensiva. O comando optou por uma **estratégia transicional**, combinando **ações ofensivas controladas** com **medidas defensivas**, ajustadas dinamicamente conforme a evolução do incêndio.

Do ponto de vista estratégico, priorizou-se o confinamento do incêndio, a proteção das exposições, a retirada de material combustível e o controle térmico progressivo do ambiente.

No campo tático, a guarnição foi dividida em duas frentes de combate, atuando simultaneamente nas áreas 4 e 5. Na área 5, onde o incêndio estava generalizado, foram empregadas inicialmente duas linhas de ataque a partir do 1º SOS, posteriormente reforçadas com uma terceira linha direta, totalizando três linhas. Essas linhas foram utilizadas tanto em ataque direto quanto indireto, com foco no resfriamento de áreas adjacentes e proteção da residência vizinha (área 7).

Na área 4, para onde o fogo se propagava rapidamente, foram estabelecidas duas linhas de ataque direto com jato compacto em baixa vazão (30 GPM), caracterizando ação ofensiva pontual e direcionada para contenção da propagação.

Além disso, foi realizada abertura forçada para ventilação e combate, retirada e afastamento de material combustível, proteção ativa de veículos e, em fase posterior, emprego de líquido gerador de espuma para abafamento, especialmente em função da grande quantidade de pneus e óleos lubrificantes envolvidos. O incêndio foi controlado aproximadamente 40 minutos após o início do combate (13h30) e extinto às 14h45, com rescaldo prolongado e realização de três vistorias antes da finalização da ocorrência.

6. Uso de recursos e logística

A operação demandou elevada capacidade logística, com emprego de sistema “pião” utilizando oito caminhões-pipa para abastecimento contínuo. O consumo total aproximado foi de 117 mil litros de água.

O efetivo total empenhado foi de 108 pessoas, sendo 53 bombeiros militares e 55 integrantes de outras instituições, incluindo Depasa, Prefeitura, Detran, Ciftran, SAMU, Energisa e Polícia Militar. A continuidade do abastecimento foi fator decisivo para o sucesso do combate.

7. Sistema de Comando de Incidentes

O Sistema de Comando de Incidentes foi plenamente aplicado, com definição clara de funções de comando, operações, planejamento, logística, controle de água, segurança e suprimento de ar. Oficiais foram empregados nas funções de gerenciamento e segurança, garantindo coordenação, disciplina tática e controle do risco durante toda a operação.

8. Fatores humanos e segurança

A operação foi prolongada e fisicamente extenuante. Doze profissionais foram atendidos pelo SAMU por fadiga e/ou inalação de fumaça, sendo um encaminhado para avaliação hospitalar. O revezamento de equipes, o controle do tempo de exposição e a atuação do oficial de segurança foram fundamentais para evitar acidentes graves.

9. Encerramento e efeitos colaterais

O rescaldo estendeu-se até às 17h50. Apesar dos danos por convecção na edificação contígua, foram evitadas perdas totais, com preservação de forro, fiação e equipamentos em parte do imóvel. Ao todo, 21 veículos foram salvos, seja por retirada, seja por proteção direta com linhas de ataque.

10. Análise final

Este sinistro demonstra, de forma clara, a aplicação prática de uma estratégia transicional, com **combinação equilibrada de ações ofensivas e defensivas**, ajustadas continuamente à leitura do comportamento do fogo. A correta avaliação inicial, o controle da ventilação, a gestão logística e a aplicação disciplinada do SCI foram determinantes para o controle do incêndio, a preservação de vidas e a redução significativa de perdas patrimoniais.

Trata-se de um caso exemplar para o CAS, por evidenciar que o combate moderno não se resume a rótulos estratégicos fixos, mas à capacidade do comando de adaptar técnicas e táticas conforme o risco real do cenário.

“Compreender o incêndio é o primeiro passo para controlá-lo; comandá-lo com segurança é o que define o sucesso da operação”.