

JOURNAL  
**nfp**a  
LATINOAMERIC

DEZEMBRO 2016

[www.nfpajla.org](http://www.nfpajla.org)

+ **Segurança de laboratórios universitários em prédios altos**



# DORES CRESCENTES

A indústria da maconha trata a  
segurança contra incêndios e da vida



A MELHOR FONTE DE INFORMAÇÕES E CONHECIMENTO SOBRE  
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS, ELÉTRICA E OUTROS RISCOS  
1 BATTERYMARCH PARK • QUINCY, MA 02169 • USA

# POR QUE A CERTIFICAÇÃO UL?

A UL continuamente pesquisa e conduz experimentos com fogo vivo, coletando dados e informações dos resultados.

Essas descobertas ajudam a:

- **ARQUITETOS E CONSTRUTORES** a encontrarem produtos ensaiados com a certificação UL
- **FABRICANTES** a projetar produtos melhores e mais seguros
- **BOMBEIROS** a implementar procedimentos operacionais

Combinado com vídeos, treinamento online, fácil acesso aos especialistas da UL e uma biblioteca de publicações gratuitas e guias detalhados, veja como a UL pode ajudar a ser **FIRE SMART**.



SAIBA MAIS EM  
[UL.COM/FIRESMART](http://UL.COM/FIRESMART)





## Adaptando-se

Seguidamente, quando a família ou os amigos me perguntam o que é, exatamente, o que faço lhes falo do desenvolvimento de mais de trezentos códigos e normas para proteção contra incêndios, segurança humana e elétrica. Quase sempre, ao ver suas caras de assombro e confusão, simplesmente resumo: “se pega fogo, a NFPA tem uma norma”. Claro, é uma definição extremamente simplificada, mas que dá para começar a conversa. Recordei estas conversas frequentes ao ver o artigo de capa. Não é uma indústria que normalmente se ligaria com a NFPA, sem dúvida, mas é uma indústria com alto risco de incêndio e, embora sua legalização esteja no seu começo, já estamos olhando como os códigos e normas podem ajudar a evitar mortes e danos.

Assim como no artigo de capa, “Dores do Crescimento”, (check here, the cover article seems to be called “welcome to the jungle) exploramos a história da rápida comercialização da maconha, contando a transição do estado do Colorado até a legalização da maconha para uso medicinal e uso recreativo autorizado em apenas três curtos anos. Cultivadores, inspetores, autoridades de incêndios e outras partes interessadas dão seu ponto de vista sobre os diferentes perigos que o Colorado enfrentou ao longo do caminho e que, em alguns casos, seguem sem solução. Outros estados legalizaram a maconha nas eleições de novembro. À medida que o movimento da legalização de certos usos da maconha parece crescer pelo país e pelo mundo, o caso do Colorado e os riscos identificados passam a ser do maior interesse.

Em “Ciência a grandes alturas” damos uma olhada nos desafios dos códigos para proteção contra incêndios e segurança em laboratórios que enfrentou a Universidade do Texas, em Austin, enquanto projetavam um novo laboratório científico em andares altos que contém todas as características e conveniências esperadas de uma universidade de nível mundial.

Finalmente, com o aumento do uso de sprinklers automáticos na América Latina e a maior quantidade de profissionais envolvidos tanto nos projetos como nas instalações, lhes oferecemos em “Vazões de Sprinklers” um tema de grande interesse nesta área: a intenção da vazão de mangueiras nos projetos de sprinklers automáticos.

Chegamos ao final de mais um ano muito positivo para a NFPA. Continuamos desenvolvendo ideias e estratégias para apoiar nossa nova missão e veremos ainda mais mudanças positivas em 2017. Não me resta mais que agradecer a todos os nossos associados, voluntários e leitores por todo o apoio e contribuições. Desejo a todos felizes festas e um próspero 2017!

  
Editora Jefe, NFPA JLA

### EDITORA-CHEFE

Gabriela Portillo Mazal  
gmazal@nfpa.org

### DIRECTOR DE PRODUÇÃO

Walter Grijalvo  
wgrijalvo@nfpa.org

### COMITE DE REVISÃO TÉCNICA

Eduardo Álvarez  
EDAR Ingeniería, Argentina  
edaringe@edaringe.com.ar

Alejandro Llanea  
International Electrical Safety &  
Reliability Consultants, México  
allaneza@iesrc.com

Javier Sotelo  
OSHO Ingeniería, Colômbia  
javiersotelo@oshoingenieria.com

### TRADUÇÃO

Español:  
Laura Ponce

Português:  
Liana Battino &  
Jacques B. Gros

### CORREÇÃO Y REVISIÓN

Español:  
Patricia H. O'Connor Kelly

Português:  
Jacques B. Gros

### VENTAS DE PUBLICIDADE

Stephanie Oliver  
adsalesjla@nfpa.org

### CADASTROS

info@nfpajla.org

DIRETORA EXECUTIVA  
OPERAÇÕES INTERNACIONAIS  
Olga Caledonia



National Fire Protection  
Association

ILUSTRAÇÃO DA CAPA

Peter Bollinger

» **EXCLUSIVOS ONLINE**

**nfpajla.org**

Alguns dos conteúdos exclusivos de *NFPA JLA* que pode encontrar unicamente em nossa página na internet: **nfpajla.org**

**Cáncer, focalizando la mirada**

Una cantidad de nuevas iniciativas enfocan el problema del cáncer detectado en bomberos

**Todos logran evacuar**

Considerando las necesidades de los ancianos y de las personas con discapacidad en la evacuación de incendios forestales



TEM SEU APLICATIVO?

[nfpajla.org/apmovil](http://nfpajla.org/apmovil)

Estes aplicativos, fáceis de navegar - um para Apple iOS e outro para Android - permitem que você leia todo o *NFPA Journal Latinoamericano* em qualquer lugar, quando quiser. Veja vídeos, links para sites e compartilhe os artigos com seus colegas. Baixe o seu agora

**AVISO SOBRE O CONTEÚDO**

O conteúdo dos artigos do *NFPA Journal Latinoamericano* representa unicamente a opinião pessoal dos autores ou contribuintes e, não necessariamente, representa a posição oficial da NFPA, que, quanto ao significado e intenções dos códigos e normas da NFPA, pode ser obtida através dos procedimentos publicados para a solicitação de interpretações formais. Os conteúdos não devem ser impressos sem a autorização escrita da NFPA. *NFPA Journal Latinoamericano* é uma marca registrada da NFPA.

**AVISO SOBRE A PUBLICIDADE**

A NFPA se reserva o direito de aceitar ou recusar qualquer publicidade apresentada para publicação no *NFPA Journal Latinoamericano*. Contudo, a NFPA não tenta investigar ou comprovar afirmações, incluindo afirmações de cumprimento das exigências dos códigos e normas da NFPA, feitas em anúncios publicados no *NFPA Journal Latinoamericano*. A publicação de anúncios no *NFPA Journal Latinoamericano* de forma alguma implica em apoio a ou aprovação de qualquer afirmação do anúncio ou do anunciante, seu produto ou seus serviços. A NFPA nega qualquer responsabilidade que seja ligada a um anúncio publicado no *NFPA JLA*.



20

» **ARTIGOS DE FUNDO:**

**20 ARTIGO DE CAPA: BEM VINDOS À SELVA**

A legalização da maconha forçou o Colorado a fazer seu próprio caminho para limpar e regulamentar as instalações de crescimento e extração comercial da maconha. Agora, com a indústria da maconha pronta para uma rápida expansão nacional, o Colorado oferece algumas das lições aprendidas.

POR JESSE ROMAN

**32 Ciência a Grandes Alturas**

Como uma universidade enfrentou o desafio de ter laboratórios científicos nos pisos superiores de uma nova instalação de pesquisa.

POR WAYMON L. JACKSON, P.E., E JOSHUA A. LAMBERT, P.E.

**40 Vazão dos sprinklers:**

A intenção da vazão de mangueiras nos projetos de sistemas de sprinklers automáticos.

POR JAVIER SOTELO

>> **COLUNAS TÉCNICAS**

**14 EN CUMPRIMENTO**

NFPA 101: CSV, a adoção da edição de 2012 do Código de Segurança da Vida e por que é importante.

NEC: duas importante mudanças na edição de 2017 do NEC nascem no Canadá.

NFPA 72: Sistemas de alarmes de incêndio para escolas, do jardim de infância ao secundário.

NFPA 13: Entendendo as exigências dos sprinklers para sótãos.

**18 SOCORRISTA: Reconsiderando a ameaça de violência armada contra os socorristas.**

**19 PESQUISA: Crosby, os servidores que estão levando a NFPA à era dos dados em massa. acompanhadas de desafios para a segurança.**

>> **NOTÍCIAS + ANALISIS**

**1 EDITORIAL**

POR GABRIELA PORTILLO MAZAL

**4 MENSAGEM DO PRESIDENTE**

La nueva misión de NFPA, un año después.  
POR JIM PAULEY

**5 VISÃO GLOBAL**

Os incêndios de fachadas exteriores em edifícios altos são um problema global cada vez mais preocupante  
POR DON BLISS

**6 PERSPECTIVA REGIONAL**

POR ANTONIO MACÍAS

**8 NOTÍCIAS NFPA**



## ¿Atualizado?

# ¡Esta em suas mãos!

A afiliação da NFPA é indispensável para mais de 81.000 profissionais mundialmente. E você? É uma decisão fácil para qualquer pessoa envolvida na proteção de vidas e bens, porque a NFPA mantém seus afiliados atualizados sobre as inovações, investigações e tecnologias... e em controle de suas carreiras. Afilie-se hoje e SALVE 10% em códigos, produtos, e seminários, enquanto se mantém atualizado com:

- **NFPA Journal®**, revista bimestral cheia de artigos, informação de códigos e normas, investigações e casos práticos e informes; e para afiliados latino-americanos, o **NFPA Journal Latinoamericano®**, uma revista bilíngüe, espanhol e português, que destaca os artigos do **NFPA Journal** mais pertinentes para a audiência latino-americana, assim como notas exclusivas de profissionais latino-americanos.
- Respostas as suas dúvidas sobre códigos e normas por parte dos especialistas da NFPA.
- Edições eletrônicas do **NFPA News** sobre as atividades dos códigos e normas, e **NFPA Update** sobre oportunidades de capacitação e eventos.
- Afiliação GRATUITA em qualquer das 16 secções da NFPA, incluindo a Secção Latino-americana.

**Obtenha uma vantagem decisiva no trabalho. Afilie-se a NFPA hoje!**

Forme parte da maior organização do mundo para profissionais de segurança da vida, elétrica e contra incêndios e mantenha-se atualizado!

**Para se cadastrar ligue para +1-617-770-3000, ou visite [www.catalogonfpa.org](http://www.catalogonfpa.org).**

AFILIAÇÃO



## Compromisso e paixão

Um balanço um ano depois de termos adotado nossa missão de “informação e conhecimento”

**O VERÃO CHEGA** ao fim e aqui na NFPA estamos atarefados. Estamos saindo duma excelente Conference & Expo em Las Vegas, o Novo NEC® 2017 foi publicado e continuamos a ter um impacto positivo sobre a segurança contra incêndios, a segurança elétrica e a proteção da vida em todo o mundo. Ao sentar-me para escrever esta coluna, dei-me conta que há um aspecto muito importante da NFPA do qual ainda não falei – nosso Conselho Diretor.

Como vocês sabem, temos um conselho constituído por voluntários que vêm de todos os estratos da nossa base de partes interessadas. CEOs e comandantes de bombeiros, fiscais, engenheiros e bombeiros e uma série de outras disciplinas, nosso conselho é uma coleção de indivíduos dedicados que compartilham a mesma visão: fazer avançar a missão da NFPA.

“ **O diálogo aberto que ocorre é crítico para nosso sucesso e causa invidia em muitas outras associações.** ”

Durante toda minha carreira participei em muitos conselhos de direção com muitas pessoas excelentes. Mas nunca estive envolvido com um conselho com tanta paixão e dedicação como o nosso conselho diretor da NFPA. Cada vez que o conselho se reúne, os membros não se concentram no que seria melhor para seu particular ramo ou segmento, mas no que é melhor para a NFPA, nossas partes interessadas e o progresso de nossa missão. Ver isso é incrível.

Os membros do conselho proporcionam seus conhecimentos e sabedoria a cada momento e funcionam como uma caixa de ressonância para nossa orientação e iniciativas. À medida que desenvolvíamos e implementávamos nossa nova estratégia durante os últimos 18 meses, o conselho estava presente a cada passo. Eles colocaram perguntas essenciais,

proporcionaram orientação e finalmente se tornaram parte da difusão de mensagens de nossa direção estratégica.

A relação de trabalho entre o conselho e o pessoal da NFPA é também diferente de tudo o que vi. Cada membro do conselho é acessível para qualquer pessoa em todos os níveis da organização. Eles escutam e oferecem sua perspectiva. O diálogo aberto que ocorre é crítico para nosso sucesso e causa invidia em muitas outras associações.

Em nossa conferência de junho, os membros elegeram três novos membros do Conselho: Teresa Deloach Reed, chefe do Corpo de Bombeiros de Oakland (Califórnia); Stacy Welch, diretor sênior da Marriott International e Hatem Kheir, gerente geral do Grupo Kheir, baseado no Egito. Como representantes do serviço de combate ao incêndio, da grande comunidade dos usuários e da engenharia internacional de proteção contra incêndio, eles refletem a impressionante amplitude de ação da NFPA. Cada um traz uma grande experiência e uma visão profunda que complementar a atual composição de nosso conselho.

Quando falo de compromisso, seria omissos se não mencionasse a grande contribuição de Ernest Grant nos últimos dois anos como presidente do Conselho. Ernest foi um defensor convicto da NFPA – pode-se ver isso em primeira mão no vídeo do discurso que pronunciou na C&E em junho, em [youtube.com/watch?v=BuEqCffqwco](https://www.youtube.com/watch?v=BuEqCffqwco) – e seu sábio conselho à organização é muito apreciado.

Ao Conselho Diretivo da NFPA: obrigado pelo seu tempo, sua dedicação e sua sabedoria. Sua contribuição beneficia a NFPA toda.



# Segurança equilibrada

Porque a segurança nos lugares públicos deve ser sinônimo de proteção da vida

**B**ruelas, Paris, Orlando e Istambul são todas belas cidades, centros de comércio e centros culturais. Infelizmente, elas foram também alvos recentes de horríveis ataques terroristas. Os terroristas continuam a refinar sua capacidade de visar os ditos “alvos fáceis”, como centros comerciais, hotéis, clubes e escolas. Mesmo os locais que têm em princípio uma alta capacidade de garantir a segurança não são imunes, como ficou patente nos atentados contra passageiros nos aeroportos. Esses alvos têm em comum os grandes números de civis que se juntam nesses locais ou em volta deles, sendo fácil desse modo causar mortes múltiplas usando métodos de relativamente baixo nível tecnológico.

Os gerentes de instalações e os funcionários do governo estão submetidos a uma forte pressão para proteger esses ambientes contra atacantes solitários e para desenvolver esforços mais coordenados. Os especialistas em segurança promovem uma série de soluções com vista a reduzir a vulnerabilidade dos alvos potenciais e torná-los, assim, menos atrativos para os atacantes. Os métodos incluem barreiras ou obstáculos que restringem ou proíbem o acesso de veículos; portões, detectores de metais e máquinas de raios x nos pontos de entrada dos edifícios; barras ou persianas reforçadas nas portas e janelas de saída.

Se não forem projetadas ou executadas corretamente, contudo,

essas medidas de segurança podem gravemente restringir ou prevenir a possibilidade de evacuação das pessoas em caso de incêndio ou outra emergência e interferir no acesso dos bombeiros. Vi muitos exemplos em minhas viagens nos Estados Unidos e no estrangeiro: grandes caixas de concreto com plantas colocadas diretamente contra portas de saída; barricadas que impedem a aproximação ao prédio das viaturas de combate ao incêndio e cuja remoção precisa tempo e esforços, assim como sinais e barreiras que tornam difícil entender como sair do edifício. Às vezes, a preocupação quanto à segurança faz que se ponha o enfoque em usar uma única via de entrada e saída dum edifício, o que pode criar confusão e demoras durante uma emergência. Apesar de o projeto cumprir os requisitos do código, os ocupantes podem não entender que podem e devem utilizar a saída mais próxima. Não há motivos para que as medidas de proteção contra incêndio, exigências de saída e métodos e procedimentos de segurança não se complementem para criar um ambiente seguro e protegido para os ocupantes dos edifícios. Depois de tudo, segurança significa proteção da vida – uma meta principal do NFPA 1, *Código de Prevenção de Incêndios* e do NFPA 101®, *Código de Proteção da Vida*, ambos oferecendo orientações eficazes em termos de custos, práticas e confiáveis para edifícios grandes e pequenos.

Em 2014, a NFPA patrocinou

um seminário nacional sobre proteção e segurança nas escolas que reuniu pessoas provenientes das agências de aplicação dos códigos, dos bombeiros, da polícia, da administração escolar e do governo para discutir desafios e identificar soluções que garantam a eficácia da segurança e da proteção nas escolas. O foro sublinhou a importância de integrar as prioridades de proteção da vida e segurança.

O resultado do seminário está sendo introduzido nos códigos e normas da NFPA atualmente em revisão. Um esforço relacionado entre a NFPA e a ASIS International está ocorrendo este ano para integrar perfeitamente a segurança no ambiente edificado, da mesma forma como se fez para a proteção contra incêndio ou outros riscos com os quais nossos códigos devem lidar. As autoridades competentes têm a responsabilidade de trabalhar de forma proativa com os proprietários de edifícios, gerentes de instalações, polícia e profissionais da segurança para ultrapassar qualquer possível conflito entre os requisitos dos códigos e as necessidades de segurança. Com um enfoque maior na segurança devido aos eventos recentes em todo o mundo, os bombeiros devem ser ainda mais vigilantes para evitar a ocorrência duma tragédia causada por ocupantes presos num edifício pelos próprios sistemas instalados para protegê-los do perigo. 🔥

**DONALD P. BLISS** é vice-presidente de operações de campo NFPA.



# Atualização do NEC

É necessário atualizar nossos regulamentos sobre instalações elétricas?

## **S**im, é urgente!

Por quê? Provavelmente em muitos dos nossos países o código elétrico, como no México, se não for o mais é um dos mais inspecionados e é um dos mais extensos e certamente de impacto mais social em benefício da segurança deste país. Ele tem mais de vinte anos de aplicação constante e tem sido o mais bem sucedido na consecução dos seus objetivos, se fazem cursos, seminários, conferências e workshops e até mesmo graduações a cada ano por todo o país e é também um assunto comum para os estudantes de engenharia de energia elétrica na maioria das universidades.

Todo o sistema está operando, há normas, inspeções, normas de produtos, unidades de verificação, laboratórios de testes de produtos de terceiros e todo o sistema é constantemente também auditado em profundidade e com grande vigor. Muito bem, este é, em minha opinião, o melhor exemplo de sucesso de um regulamento que se aplica e dá resultados.

Não diremos que tudo são flores, claro que o sistema pode ser melhorado e começando com o mesmo regulamento que corresponde no México à edição de 2011 do NEC da NFPA. Aqui estão alguns pontos que teremos que levar em conta ao atualizar a legislação. Há uma série de pontos que causaram controvérsias ou dificuldades na sua aplicação e essas experiências estão reunidas por autoridade e em ordem.

- Sem dúvida, existem novas tecnologias em equipamentos e instalações.
- Novos edifícios, novas definições de produto dos avanços tecnológicos que são necessários para aplicar as exigências de forma exata.
- Precisamos adaptar definitivamente nossos níveis de tensão e passar dos 600V para 1000V por várias razões técnicas e de especificações dos produtos que terão que ser refletidas em diferentes artigos e seções em toda a norma.
- Teremos que adicionar sistemas de baixa tensão CA e CC, em áreas de Classe 2, construídos especificamente para as fontes do sistema de distribuição, ligado às redes de forros falsos ou plafons. O crescente interesse em fontes de energias alternativas (por



exemplo: energia fotovoltaica, turbinas de vento, baterias, células de combustível, etc.) e proliferação em baixa tensão, dispositivos de baixa potência (sensores, iluminação bV, equipamento de computador, etc.) criaram uma necessidade significativa de uma linguagem adequada para as salvaguardas dos circuitos e equipamentos elétricos que funcionam com 30V CA ou 60V CC ou menos.

- Deveremos considerar também os centros de dados modulares que são diferentes dos centros de dados que se encontram no âmbito do Artigo 645 sobre equipamento de tecnologia da informação. Os centros de dados modulares (MDCs) são uma tendência emergente importante na arquitetura dos centros de dados. Sua construção, instalação e seu uso resultam numa peça única de equipamento instalado



nalgun lugar num grande edificio.

- Os sistemas de cabos resistentes ao fogo: é necessário enfrentar a instalação dos cabos resistentes ao fogo. As instalações desses cabos são fundamentais para a sua capacidade de trabalho durante um incêndio. Estes sistemas de cabos devem ser instalados de acordo com as especificações dos produtos, suporte e exigências nas áreas de circuitos de segurança de vida.
- Os sistemas de gerenciamento de energia. Também é urgente ter algumas exigências gerais para fazer frente aos tipos de cargas que podem ser controladas através da gestão da energia. A gestão da energia se converteu num lugar comum na infraestrutura elétrica atual, através do controle de equipamentos de produção e armazenamento de energia. Atualmente os códigos de instalação definem exigências para equipamentos de uso, produção e armazenamento de energia que servem para estabelecer as condições de segurança das instalações e do pessoal. No entanto, ainda há pouca coisa na norma para gerenciar esses sistemas como meio de reduzir os custos de energia, picos de carga e sobre “redes inteligentes”, interligação de sistemas, etc.
- Conforme se sofisticam as instalações elétricas de utilização, cada vez são mais necessários rótulos e sinais de aviso.

Outros tópicos de grande interesse e já também inevitáveis seriam:

- Equipamento de aquecimento do processo industrial.
- Instalação de geração fotovoltaica de grande escala e como parte das instalações de utilização.
- Sistemas de armazenamento de energia agora já presentes não só em instalações industriais, mas também em grande variedade de edifícios comerciais.
- Sistemas autônomos, sistemas de geração de eletricidade que operam automaticamente.
- Micro redes de CD.

Tudo isso é produto de alguns acidentes de novos produtos e de novos sistemas e, por isso, é realmente urgente a atualização do código elétrico nos nossos países e certamente capacitação, capacitação sempre e de forma regular e frequente para enfrentar os desafios em novos edifícios em nossos países e atingir os níveis de segurança adequados que nos impõem as novas tecnologias e sistemas.

Está para chegar a versão em espanhol da venda do NEC 2014 e já está a venda o NEC 2017. Interessamos e é URGENTE. 🔥

**ANTONIO MACÍAS** é o diretor da NFPA para Latinomérica e Caribe.

# TODO LO QUE USTED NECESITA

Diseñe un completo sistema de alarma de incendio usando paneles de control Hochiki, detectores y accesorios.

## SISTEMAS ANALOGOS DIRECCIONABLE



La Series de paneles FireNET® y FireNET Plus™ cuenta con capacidad de ampliación y fácil programación. El FireNET® ha sido premiado con la certificación sísmica. Una Red network simple o doble de alta capacidad pueden incluir hasta 64 unidades FireNET® y FireNET Plus™ y un número muy amplio de anunciadores, detectores analógicos y convencionales, unidades de interfaz, equipo de notificación y módulos especiales, así como un paquete de software grafico.

## SISTEMAS CONVENCIONALES

Los sistemas convencionales de Hochiki incluyen el nuevo HCA Panel de Control convencional DE alarma de incendio, que cuenta con una configuración simple, poderosa y amigable al instalador. Ideal para pequeños edificios institucionales y comerciales, centros comerciales, oficinas y establecimientos públicos.



# Hochiki

america corporation



CON LA MAYOR CONFIABILIDAD



Por favor revise nuestra página web para más información

**Hochiki AMERICA CORPORATION**

7051 Village Drive, Suite 100 Buena Park, CA 90621-2268 USA

ventas@hochiki.com

Mexico: Juan Ramon Bravo – jbravo@hochiki.com

Central y Sudamérica: Gerardo Gonzalez –

ggonzalez@hochiki.com

27 de Octubre 2006 - 2016



Donald Bliss, Vice-Presidente de Operações Internacionais da NFPA, e Philip C. Stittleburg, Presidente do Conselho Nacional (EUA) de Bombeiros Voluntários, entregam um presente de comemoração pelos 10 anos, para o Carlos A. Ferlise, Presidente de OBA e Martín Cucalón de Ycaza, Chefe de Bombeiros de Guayaquil e Secretário de OBA.

# Viva aos voluntários

Ajudando os bombeiros da América Latina a cumprir sua missão de salvar vidas.

**POR DONALD BLISS**

Recentemente viajei à Argentina para participar da 10ª conferência da Organización de Bomberos Americanos (OBA), a associação dos bombeiros voluntários das Américas, e rapidamente descobri que o espírito dos bombeiros voluntários está vivo e bem na América Latina. A dedicação, comprometimento e entusiasmo dos mil homens e mulheres que participaram da conferência eram inspiradores, apesar dos desafios que muitos deles enfrentavam nos seus países de origem.

Em relativamente pouco tempo, a OBA se tornou um ponto de apoio para bombeiros voluntários buscarem recursos para aprenderem sobre uma vasta gama de tópicos sobre incêndios e socorro. A organização agora representa mais de um milhão de voluntários pelas Américas do norte e do sul, incluindo aqueles nos EUA que pertencem ao National Volunteer Fire Council. Como um associado da OBA, a NFPA tem uma voz importante na defesa da saúde e segurança dos bombeiros voluntários pelo continente e temos sido grandes

apoiadores da OBA desde sua fundação. Meu objetivo na conferência era identificar mais maneiras que a NFPA pode usar para ajudar os serviços de incêndio da América Latina a cumprir sua missão de salvar vidas.

Como já vi em primeira mão pelo mundo, bombeiros voluntários têm fome de conhecimentos, têm orgulho dos seus serviços e têm uma atitude “podemos tudo” quanto aos desafios que enfrentam. Bombeiros da América Latina não são diferentes, mesmo que os desafios sejam desanimadores. Muitos dos bombeiros com quem falei não acreditam que os líderes políticos entendam suas necessidades nem reconhecem a importância dos bombeiros. Muitos departamentos de bombeiros na América Latina estão com recursos reduzidos que não permitem que atualizem seu equipamento e estações de bombeiros. Eles buscam ativamente e estão prontos para aceitar a doação de caminhões e EPIs usados de corpos de bombeiros no exterior. Enquanto em Buenos Aires, vi dois carros-bombas Classe A, construídos nos EUA na década de 70, que servem a uma estação de bombeiros voluntários num distrito congestionado, de alto risco.

No Brasil, as severas dificuldades econômicas tornam difícil financiar adequadamente as funções públicas de segurança, gerenciadas principalmente pelos bombeiros de carreira. Existem esforços em curso para criar mais unidades de bombeiros voluntários para compensar as faltas nos locais onde os bombeiros de carreira não podem oferecer boa cobertura. Estes locais incluem o estado de São Paulo, onde a NFPA recentemente ofereceu orientações quanto ao recrutamento, retenção, treinamento e supervisão.

Muitas nações da América do Sul também têm capacidades limitadas para a coleta e análise de dados sobre incêndios, crucial para entender e atender problemas locais e nacionais de incêndio. A NFPA ajudou a Argentina a desenvolver o registro nacional de incêndios, que poderia servir de modelo para outras nações na região.

Mas nem tudo são desastres e tristezas. Os bombeiros também me disseram que o público reconhece os riscos que eles assumem para tornar suas comunidades mais seguras. Na maioria dos países, os bombeiros também se beneficiam de um profundo espírito de voluntarismo, o que substitui algumas das falhas financeiras. O Chile, por exemplo, é o único país do mundo onde toda a força dos bombeiros é composta por voluntários. Em Guayaquil, a segunda cidade do Equador (população de 2,3 milhões), os bombeiros têm 1.400 voluntários e apenas 200 contratados. A Argentina tem cerca de 42.000 bombeiros voluntários e 900 associações de bombeiros pelo país. A cooperação entre os departamentos de bombeiros também é uma força. A liderança do departamento de Guayaquil me disse que é seu dever apoiar e ajudar os departamentos vizinhos, apesar das suas próprias carências de recursos.

Enquanto nem todos os problemas foram resolvidos na conferência da OBA, muitas soluções e iniciativas possíveis foram identificadas, e existem muitas maneiras que a NFPA pode ajudar com suas normas, treinamento e conhecimento técnico. Mais importante, apesar dos desafios, estas nações estão fazendo a coisa funcionar com dedicação e comprometimento. 🍂



**Donald Bliss, Vice-Presidente de Operações Internacionais da NFPA, se reuniu com o Capítulo NFPA Argentina durante sua visita ao país para participar no 10mo Aniversário de OBA.**



# NOTÁVEL

## INCÊNDIOS FLORESTAIS NA CALIFÓRNIA

### Mobilizados

Em finais de agosto, os bombeiros estavam ocupados combatendo meia dúzia de grandes incêndios na Califórnia. Aqui, os bombeiros se mobilizaram em 17 de agosto contra o incêndio Blue Cut, situado no condado de São Bernardino, a 60 milhas a leste de Los Angeles, abrindo um aceiro depois que as chamas pularam uma estrada. Os bombeiros e os residentes locais foram surpreendidos pelo crescimento rápido e a intensidade do incêndio que começou em 15 de agosto como um pequeno incêndio de matagal e foi crescendo, afetando mais de 2000 acres em duas horas, desenvolvendo-se finalmente em todas as direções para abranger aproximadamente 36000 acres. Os oficiais de bombeiros do estado declararam a contenção total do incêndio em 23 de agosto, mas não antes de o fogo ter destruído mais de 100 casas e forçado a evacuação de aproximadamente 80 000 pessoas. Mais de 300 equipes de bombeiros deixaram então o local do incêndio, mas outros incêndios importantes continuaram a ocupar os recursos de combate aos incêndios florestais. Em todo o estado, por volta de 10 000 bombeiros estavam trabalhando, 4000 dos quais combatiam o Chimney Fire na Califórnia Central, que até 23 de agosto tinha consumido mais de 37 000 acres e destruído 53 estruturas. Os observadores indicam que o pico da estação dos incêndios florestais ainda não chegou – isso não acontece até o outono, quando aparecem os ventos quentes e secos de Santa Ana.



FUNDAÇÃO DE PESQUISA PARA PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

## IMPACTO IMEDIATO

Uma nova ferramenta calcula o impacto econômico e ambiental do combate aos incêndios

Imagine que os corpos de bombeiros não respondam aos incêndios e que os deixem arder todos. Qual seria o impacto econômico? Qual seria o impacto ambiental? As respostas mostrariam o grau do impacto dos corpos de bombeiros sobre o bem-estar duma comunidade e poderiam ser ferramentas poderosas num mundo onde os recursos diminuem e os corpos de bombeiros devem justificar seus pedidos de orçamentos anuais.

Recentemente, a Fundação de Pesquisa para Proteção Contra Incêndio (FPRF) decidiu tentar desenvolver um tipo de ferramenta

que os corpos de bombeiros poderiam utilizar facilmente. Um grupo de pesquisadores do SP Technical Research Institute of Sweden e o Worcester Polytechnical Institute assumiram a tarefa e em maio tornaram pública uma prova de conceito chamada “Enveco Tool”. A primeira iteração de Enveco é limitada – pode medir apenas incêndios de armazéns onde a água é a única substância utilizada na extinção – mas à medida que a ferramenta se desenvolva, os pesquisadores esperam acrescentar muito mais tipos de estruturas e situações.

A capacidade de avaliar o

impacto econômico dum corpo de bombeiros local não existia e a informação é difícil de conseguir, mas uma vez desenvolvida poderia ser uma ferramenta poderosa, disse Casey Grant, diretor executivo da FPRF. “Este é um projeto muito estimulante para mim,” ele disse. “Essa ferramenta tem um valor enorme e por isso penso que será reconhecida e poderá prosperar.”

A interface da ferramenta é uma simples folha de cálculo. O utilizador introduz dados em quatro áreas principais: risco de propagação do incêndio, descrição do armazém, descrição dos conteúdos e resposta dos

bombeiros. Logo o programa dispara a informação, que inclui resultados econômicos – poupanças em danos a propriedade, interrupção do trabalho, interrupção dos negócios, redução da renda – assim como os impactos ambientais, incluindo poupanças em termos de potencial para o aquecimento global, acidificação, eutroficação (escoamento de nutrientes para lagos e cursos de água), degradação

da camada de ozônio, poluição do ar, eco toxicidade e energia utilizada. “A NFPA realiza um importante trabalho analisando estatísticas e informando sobre o impacto dos incêndios em muitas formas a nível nacional, mas quando você olha no nível da comunidade, não há muitos elementos sobre o trabalho realizado,” disse Francine Amon, do SP Technical Research Institute of Sweden, numa apresentação

feita este ano na Conference & Expo da NFPA. “Esperamos que essa ferramenta seja capaz de preencher essa lacuna.”

Se estiver interessado em explorar a utilização do protótipo de ferramenta em sua comunidade, contate a FPRF (email [research@nfpa.org](mailto:research@nfpa.org)) para mais informação. Para saber mais sobre o estudo e o protótipo de ferramenta, veja um webinar gratuito gravado em [nfpa.org/training](http://nfpa.org/training) e clique em “webinar”.

## EM BREVE

### DUAS GUIAS PUBLICADAS SOBRE ATIRADORES ATIVOS

Dois novos documentos sobre o planejamento e a resposta a situações que envolvem atiradores ativos foram publicados para ajudar os governos locais e os funcionários das escolas.

O InterAgency Board (IAB) publicou “Active shooter/ Hostile Event Guide”, um conjunto de orientações para ajudar as municipalidades a estabelecer seus planos e procedimentos personalizados para resposta a atiradores ativos. A guia é o produto de uma reunião de partes

interessadas de todo o país, realizada em janeiro. O documento se inscreve na continuidade do relatório “Improving Active Shooter and Hostile Event Response”, publicado pelo IAB o ano passado. O relatório se encontra em [interagencyboard.org](http://interagencyboard.org). Além disso, a ASIS International publicou recentemente “Active Shooter”, uma guia de 60 páginas. O documento contém 13 capítulos escritos por membros do School Safety and Security Council da ASIS, que ocupam

cargos na segurança e proteção em colégios, universidades e escolas K-12 ou são consultores para essas instituições. Cada autor introduz uma abordagem proativa para a prevenção e a resposta a situações que envolvem atiradores ativos. Pode encontrar a guia em [asisonline.org](http://asisonline.org).

O novo documento complementa os recursos que a NFPA desenvolveu para lidar com eventos que envolvem atiradores ativos, que podem ser encontrados em [nfpa.org/fireserviceresources](http://nfpa.org/fireserviceresources).

### PAULEY GANHA UM PRÊMIO DA ANSI

O American National Standards Institute (ANSI) outorgou a Medalha George S. Wham Leadership ao presidente e CEO da NFPA Jim Pauley. A medalha honra uma pessoa que deu contribuições excepcionais à comunidade das normas

voluntárias e proporcionou uma direção de longo prazo e qualidades visionárias em apoio à Federação ANSI.

A medalha é um dos 18 prêmios e distinções que serão outorgadas como parte dos Leadership and Service

Awards 2016 da ANSI. A ANSI receberá Pauley e outras pessoas premiadas numa cerimônia em 26 de outubro realizada em conjunção com a World Standard Week 2016 em Washington D.C. Para ler mais, visite [ansi.org](http://ansi.org).



uma data revista para inspeção e aplicação em 1 de novembro.

A decisão dos CMS de aplicar a edição 2012 do NFPA 101 não foi baseada na necessidade de reduzir ainda mais as perdas de vidas em hospitais e casas de repouso, mas ainda assim é significativa. A edição 2012 oferece aos provedores de cuidados de saúde novas opções para tornar as características da proteção contra incêndios e segurança de vida menos prejudiciais para a meta diária de fornecer serviços de saúde efetivos e de refletir de forma mais fiel o projeto e a operação dessas instalações.

Por exemplo, algumas das opções de proteção contra incêndio e segurança de vida da edição 2012 permitem um ambiente mais familiar e menos institucional.

Outras mudanças proporcionam uma maior flexibilidade no fornecimento dos cuidados de saúde, como o aumento do tamanho máximo dos quartos dos pacientes, passando de 460 metros quadrados a 700 metros quadrados e 930 metros quadrados. A supervisão direta pelo pessoal, requerida para áreas onde os pacientes residem em suítes, é permitida usando a detecção automática de fumaça. Onde se requerem dois acessos a uma suíte onde dormem pacientes que recebem cuidados, um dos acessos de saída pode se encontrar numa suíte adjacente. As provisões de saída para suítes onde não residem pacientes que recebem cuidados podem estar de acordo com o uso e ocupação principal do espaço.

Além disso, os requisitos de largura livre dos corredores foram modificados para permitir a colocação de equipamento montado nas paredes, como distribuidores de produtos a base de álcool para limpar as mãos; equipamento de rodas e carrinhos em uso, equipamento médico de emergência sobre rodas que não está em uso e

## SEGURANÇA DA VIDA EM ESTRUTURAS NOVAS + EXISTENTES

[nfpa.org/101](http://nfpa.org/101) | por Ron Coté

# Medicina Moderna

Os estabelecimentos contemplados pelos CMS seguirão a edição 2012 do NFPA 101

O site dos Centers for Medicare and Medicaid Services, CMS.gov, informa que os gastos de saúde nos Estados Unidos atingiram em 2014 três trilhões de dólares, ou mais de 9.500 dólares por pessoa, com o Medicare e o Medicaid financiando 1.1 trilhão. Os provedores de cuidados de saúde dependem em grande medida dos fundos dos CMS, que requerem a aplicação do NFPA 101®, *Código de Proteção da Vida*, como uma condição para participar (CoP, da sigla em inglês) dos programas de Medicare e Medicaid.

Em 2003, os CMS começaram a exigir o cumprimento da edição 2000 do NFPA 101 e essas CoP ficaram vigentes por mais de 13 anos. Durante o período de aplicação da edição 2000 pelos CMS, o código era continuamente refinado pelos comitês técnicos da NFPA quanto à segurança

de vida ao longo de cinco diferentes edições. O cumprimento da edição 2000 ajudou a manter o alto nível de segurança humana em relação aos incêndios e a outras emergências em hospitais e casas de repouso que tinha sido estabelecido durante a década precedente. Os dados da NFPA mostram que, de 2009 a 2013, houve menos de uma morte por ano em hospitais causada por incêndios e três mortes por ano causadas por incêndios em casas de repouso.

Em 2011, os CMS anunciaram que atualizariam suas CoP, exigindo a conformidade com a edição 2012 do NFPA 101 e a regra proposta foi publicada em 2014. Foram produzidos 350 comentários públicos que os CMS trataram num período de dois anos. A regra final foi publicada esta primavera, com uma data de entrada em vigor em 5 de julho, e



equipamento de rodas para levantar e transportar os pacientes e mobília fixa. As cozinhas podem estar abertas sobre os corredores para encorajar os residentes a participar na preparação supervisionada das refeições. São oferecidas opções adicionais que permitem a colocação de decorações combustíveis cobrindo áreas de paredes maiores.

Oferecem-se isenções que reconhecem o uso de lareiras a gás com ventilação direta e lareiras que utilizam combustíveis sólidos. Os requisitos dum novo capítulo sobre a reforma de edifícios se aplicam progressivamente, levando em conta

a complexidade do projeto, de modo que não todo o trabalho de reforma deve seguir os requisitos da nova construção.

Agora que estou mais perto da aposentadoria e duma maior utilização do sistema de saúde, cresce em mim a esperança de contar com estabelecimentos de saúde seguros e mais bem adaptados as atividades do dia a dia. 🍀

---

**Ron Coté, P.E.**, é engenheiro em segurança da vida na NFPA. Os membros da NFPA e as autoridades competentes podem usar a aba “*Technical Questions*” para enviar consultas sobre o NFPA 101

---

## SEGURANÇA ELÉTRICA

[nfpa.org/70](http://nfpa.org/70) + [nfpa.org/70E](http://nfpa.org/70E) | por Jeffrey Sargent

---

# Ohm Canadá

Duas mudanças importantes do NEC 2017 têm raízes no Norte

**D**uas mudanças muito visíveis incluídas na edição 2017 do *Código Elétrico Nacional*® (NEC®) foram influenciadas por requisitos do *Código Elétrico do Canadá* (CEC, pela sigla em inglês). Uma dessas mudanças afeta a forma de dimensionar os condutores elétricos que alimentam as unidades residenciais nos edifícios de apartamentos e outras unidades multifamiliares e a outra introduz uma mudança na construção dos quadros elétricos.

A Secção 310.15(B)(7) do NEC permite que os condutores dos ramais de entrada e dos circuitos de distribuição que alimentam as unidades residenciais transportem uma carga superior à calculada para aplicações não residenciais. Por exemplo, um condutor de cobre de 4 AWG (4.19 mm) com um isolamento para 75°C é um cabo de 85 amperes. Aplicar o fator permitido de 0.83 eleva a ampacidade do condutor a 100 amperes.

Contudo, esse aumento ficou li-

mitado aos sistemas monofásicos de 120/140 volts de 3 fios já que foi incluído pela primeira vez no NEC 1956. O impacto dessa limitação resulta em condutores de distribuição de maior dimensão em residências individuais onde a alimentação é feita por um sistema trifásico de 208Y/120 volts de 4 fios usado normalmente nas construções multifamiliares.

A característica do sistema de alimentação justifica, com base na física, a permissão de aumento da ampacidade. Num circuito de três fios do ramal de entrada ou de distribuição alimentado por um sistema monofásico de três fios, o condutor neutro comum transporta apenas a corrente de desequilíbrio dos dois condutores fase. Isso resulta em apenas dois condutores que transportam corrente contribuindo ao calor no duto ou cabo. O mesmo não acontece com um circuito de distribuição residencial de três fios alimentado por um sistema trifásico de quatro fios. A mudança

do NEC 2017 permite a utilização do aumento da ampacidade para sistemas monofásicos de 120/140 volts e trifásicos de 208Y/120 volts. Parte da justificação para apoiar a mudança é que o tamanho reduzido dos condutores foi utilizado com êxito com essas características de alimentação no Canadá.

Embora alguns possam argumentar que isso funcionou no Canadá devido às temperaturas ambientes mais baixas, a verdadeira razão tem a ver com o perfil de carga residencial, que não é muito diferente do deste lado da fronteira, nos Estados Unidos. A experiência demonstrou que o tamanho dos condutores baseado nos requisitos de cálculo de carga proporcionou um bom serviço sem aquecimento excessivo devido à diversidade inerente ao uso residencial da energia. A iluminação geral e os circuitos que alimentam os dispositivos numa residência não são tratados como cargas contínuas.

As cargas das cozinhas funcionam em ciclos e em geral não duram muito tempo. É raro que os condutores de alimentação transportem a corrente da carga total calculada; nas situações pouco frequentes onde isso acontece, é apenas por períodos curtos.

A segunda mudança terá um impacto inicial nos fabricantes de quadros elétricos, chamados usualmente painéis de disjuntores ou de fusíveis. Eles deverão cumprir normas revistas de produtos (como a UL 67) que requerem que os terminais desse equipamento sejam isolados dum contato acidental. O termo usado no requisito do NEC em 408.3(A) é “barreira” e o tipo de barreira dependerá da norma de fabricação. Esse requisito se aplica aos quadros elétricos utilizados como equipamento de serviço porque os terminais das linhas de entrada em geral não possuem interruptores ou outros meios de desconexão que possam ser utilizados para desligar os terminais.

O Canadá requer há muito tempo que os terminais de linhas e os condutores dos quadros de entrada do serviço sejam isolados do espaço aberto que contém circuitos de alimentação

dos dispositivos ou circuitos de distribuição alimentados a partir do quadro de entrada. Esse conceito será agora aplicado ao equipamento elétrico nos Estados Unidos, tornando mais seguro o trabalho nesses invólucros para os eletricitistas e outro pessoal de manutenção que siga todas as práticas de trabalho seguro necessárias especificadas na NFPA 70E, *Segurança Elétrica no Local de Trabalho*.

Cabe realçar que esse isolamento proporciona um grau de proteção contra o choque elétrico, mas não tem por objetivo fornecer uma pro-

teção contra os incidentes envolvendo arcos elétricos. É necessária uma análise dos riscos associados a qualquer tarefa energizada justificada realizada num quadro elétrico de entrada antes de estabelecer o nível requerido de equipamento de proteção individual. 🔥

Jeffrey Sargent é especialista regional de códigos elétricos da NFPA. Os membros da NFPA e as autoridades competentes podem usar a aba “Technical Questions” para enviar consultas sobre o NFPA 70 a [nfpa.org/70](http://nfpa.org/70).

teção de emergência e que todos os controles individuais ou de zona do volume dos alto falantes adotem automaticamente o nível de som de emergência quando forem usados para um alarme de incêndio ou uma mensagem de notificação em massa, o sistema manterá a conformidade com o código.

O NFPA 72, Capítulo 24, proporciona orientações em relação à emissão de mensagens. A Subseção 24.3.6 requer em primeiro lugar que as partes envolvidas desenvolvam mensagens para cada cenário incluído no plano de resposta de emergência, o que significa que as escolas devem ter planos de resposta de emergência. Utilizando uma mensagem padrão como definido no NFPA 72 e com base num plano de resposta de emergência, as mensagens de emergência devem ter um conteúdo que forneça informação e instruções às pessoas no edifício. Uma mensagem de evacuação deve utilizar o sinal padrão de alarme de evacuação que consiste num padrão temporal de três pulsos com um mínimo de dois ciclos antes e depois da mensagem de voz.

Os códigos fornecem também requisitos específicos de projeto para os sistemas de comunicações de emergência de voz/alarme para as K-12. Por exemplo, o sistema de comunicações de emergência de voz/alarme deve ter a capacidade de emitir mensagens de voz ao vivo chamando as zonas numa base seletiva e geral (all-call). Além disso, os códigos permitem o uso do sistema de comunicações de emergência de voz/alarme para outros anúncios, sempre que o alarme de incêndio manual tenha precedência sobre qualquer outro uso. Tanto o NFPA 72 como os códigos requerem que haja uma fonte elétrica de emergência – com a capacidade de fornecer a carga requerida para uma duração não inferior a 24 horas- para os sistemas de comunicações de emergência de voz/alarme.

## ALARMES, SINALIZAÇÃO + COMUNICAÇÕES DE EMERGÊNCIAS

[nfpa.org/72](http://nfpa.org/72) | por Wayne D. Moore

# De volta à escola

Sistemas de alarme de incêndio para escolas K-12

A maioria dos códigos estaduais de construção, de proteção contra incêndio e segurança de vida requer agora que todas as novas escolas K-12 tenham sistemas de alarme de incêndio manuais. Nas escolas com mais de 100 ocupantes, esses sistemas iniciam o sinal de notificação dos ocupantes utilizando um sistema de comunicações de emergências de voz/alarme que cumpre os requisitos de, e é instalado em conformidade com o NFPA 72®, *Código Nacional de Alarme de Incêndio e Sinalização*. O NFPA 72 não requer a instalação de qualquer tipo de sistema de alarme de incêndio num edifício, mas uma vez que um código de edificações, um código de incêndio ou o NFPA 101®, *Código de Proteção da Vida*, requerem algum tipo de alarme de incêndio, o projeto e a instalação do sistema devem cumprir os requisitos do NFPA 72.

Devido ao fato que o código requer apenas um sistema de alarme manual para as escolas K-12, a atuação de qualquer caixa de alarme de incêndio

dará o aviso no painel de controle do sistema de alarme de incêndio, em qualquer alarme remoto e iniciará uma mensagem pré-gravada de notificação em todo o edifício. Na maioria das situações, essa mensagem de notificação indicará que todos os ocupantes devem abandonar imediatamente o edifício. Contudo, em certas circunstâncias, a autoridade competente (AHJ) pode aprovar ou requerer outras mensagens, como uma mensagem apropriada para um edifício alto.

Além disso, o NFPA 72 permite que o sistema de comunicações de emergência de voz/alarme forneça outras funções, como para fins de anúncio público (PA, da sigla em inglês) ou de notificação em massa. Quando o sistema cumpre também funções de anúncio público, poderia parecer que algumas das características requeridas para o sistema PA violam requisitos do NFPA 72. Contudo, desde que as mensagens de emergência tenham prioridade em relação às mensagens que não

É importante para os projetistas, instaladores e autoridades competentes, compreender que, embora todos os sistemas de comunicações de emergência de voz/ alarme requeridos pelo código devam cumprir os requisitos do NFPA 72, os códigos em vigor e emendas adotadas por jurisdições locais podem ditar outros requisitos de projeto. A operação de todo detector automático de incêndio, dispositivo de fluxo de água de sprinkler, ou caixa manual de alarme de incêndio deve emitir automaticamente um tom de alerta

seguido de instruções vocais dando informação aprovada e instruções para uma evacuação geral ou em fases, de acordo com os planos de segurança contra incêndio e evacuação do edifício exigidos pelo código de incêndio da jurisdição – “aprovado” significa aceitável para a autoridade competente. 🔥

Wayne D. Moore, P.E., FSFPE, é vice-presidente em Hughes Associates. Os membros da NFPA e as autoridades competentes podem usar a aba “Technical Questions” para enviar consultas sobre o NFPA 72 a [nfpa.org/72](http://nfpa.org/72).

---

## SISTEMAS DE SUPRESSÃO COM BASE EM ÁGUA

[nfpa.org/13](http://nfpa.org/13) | por Matt Klaus

---

# Questões de sótãos

Entender os requisitos de sprinklers para os espaços ocultos

Um dos desafios presentes no mundo dos códigos e normas é que pode haver diferentes interpretações quanto à forma de aplicar a norma. Algumas vezes nossas interpretações variam geograficamente ou dependendo de nosso papel na comunidade da proteção contra incêndios e segurança de vida. Enquanto os comitês técnicos da NFPA fazem um trabalho minucioso para garantir que a formulação seja clara e possa ser aplicada apenas da forma pretendida pelo comitê técnico, em alguns casos há questões para as quais nem todas as pessoas têm o mesmo nível de compreensão.

Um desses casos é a ideia de fornecer uma proteção por sprinklers automáticos em sótãos. A NFPA 13, Instalação de Sistemas de Sprinklers Automáticos, nunca lidou especificamente com a necessidade de proteção dos sótãos por sprinklers. O ponto de partida para determinar se o sótão requer uma proteção por sprinklers é a Seção 8.1, que diz

basicamente que todos os espaços devem ser protegidos, a não ser que exista uma isenção específica em algum lugar da norma. Como não existe uma “isenção de sprinklers para os sótãos” específica na NFPA 13 (como a que existe na NFPA 13 e NFPA 13D), muitas pessoas pensam que todos os sótãos requerem sprinklers.

A resposta real requer aprofundar um pouco. Já que não existe uma isenção para “sótãos”, os utilizadores da norma devem navegar em suas várias seções sobre espaços ocultos que não requerem sprinklers. Portanto, a exigência de sprinklers automáticos para proteger os sótãos não depende do fato que o sótão tenha sido chamado assim nos planos, mas depende da construção do espaço, dos conteúdos e do acesso ao espaço e da possibilidade de ocupá-lo.

Atualmente existe alguma confusão sobre a caracterização dos sótãos como espaços ocultos. Isso se deve em grande parte ao fato que a NFPA 13 não define os sótãos como espaços ocultos, já

que os sótãos não são todos iguais do ponto de vista do desenvolvimento e da propagação do fogo.

Por isso, a norma permite que os riscos presentes num sótão determinem se poderá ser considerado espaço oculto e se deveria ser protegido por sprinklers. Já que não existe uma definição geral que considere (ou não) os sótãos como espaços ocultos, as regras do parágrafo 8.15.1.2.1 permitiriam a omissão dos sprinklers se forem cumpridos os critérios específicos da subseção relevante. Duas interpretações diferentes formuladas por dois membros do pessoal da NFPA durante os últimos cinco anos aumentaram a confusão. A primeira interpretação afirma que os sótãos não podem ser considerados espaços ocultos e por isso sempre requerem sprinklers. A segunda interpretação tenta esclarecer essa questão (duma forma muito parecida à proposta por este artigo), afirmando que os sótãos podem ser espaços ocultos e por isso nem sempre requerem proteção por sprinklers.

Em vez de olhar como o espaço é chamado nos planos, o projetista de sistemas de sprinklers e a autoridade competente deveriam considerar o seguinte: Quais são os materiais de construção? O espaço pode ser ocupado? Existem bens armazenados no espaço? Qual é a quantidade de material combustível? Qual é o nível de acesso ao espaço? Ao responder a essas perguntas, o projetista do sistema de sprinklers e a autoridade competente poderão determinar se é possível aplicar uma das omissões permissíveis para espaços ocultos mencionadas no parágrafo 8.15.1.2. Par saber mais sobre esta questão, participe na discussão em Xchange, o sítio online da comunidade da NFPA, em [community.nfpa.org](http://community.nfpa.org).

Matt Klaus é engenheiro principal de proteção contra incêndios na NFPA. Os membros da NFPA e as autoridades competentes podem usar a aba “Technical Questions” para enviar consultas sobre o NFPA 13 a [nfpa.org/13](http://nfpa.org/13).



# As armas de fogo e os danos causados

Reconsiderando a ameaça da violência por armas de fogo contra os socorristas

Quando trabalhava numa ambulância, durante uma chamada noturna de rotina, fomos enviados para verificar a situação duma mulher idosa que se queixava de fraqueza generalizada. O centro de despacho avisou que a pessoa vivia sozinha, que a porta da casa estava aberta e que encontraríamos a mulher no quarto de dormir do segundo andar.

Quando nos preparávamos para mudar a mulher da cama à maca da ambulância, passei minha mão debaixo da almofada para posicioná-la para a transferência e senti o frio do aço. “Guido, tenho um revólver aqui” eu disse ao meu parceiro da ambulância. Saquei minha mão e perguntei à mulher se a arma estava carregada. Ela disse-me que não. Fiquei aliviado quando um oficial de polícia chegou e recuperou logo a pistola.

Em meus 35 anos no serviço de bombeiros, esse foi um dos dois incidentes onde entrei em contacto direto com uma arma de fogo. O outro foi quando transportamos um oficial de polícia ao hospital e tivemos de retirar sua arma antes de deixar o local.

Durante minha carreira, era difícil imaginar que alguma vez nos apontariam uma arma. Eu tinha visto pessoalmente os resultados destrutivos das armas de fogo em outras chamadas médicas, mas sua potência nunca tinha sido dirigida contra mim.

Mesmo depois do trágico tiroteio em massa de 1999 em Columbine, Colorado, que fez crescer minha consciência quanto à segurança dos socorristas, eu não me via como um alvo, mas apenas como um socorrista que estava no local para ajudar outras pessoas.

Gostaria de me sentir ainda assim.

O aumento dos ataques contra civis e polícia com potentes armas de assalto é uma tragédia. A capacidade dessas armas de disparar projéteis letais em áreas fechadas e à distância apresenta uma ameaça séria para os bombeiros, tanto no interior como no exterior dum edifício, numa área de reunião de público. Uma arma de assalto com um único pente de munições pode matar ou ferir mais de uma dúzia de pessoas. Em eventos recentes onde os atiradores tinham múltiplos pentes e múltiplas armas, eles tinham a capacidade de prejudicar muitas mais pessoas. Uma resposta médica envolvendo uma única pessoa com uma ferida de arma de fogo se está transformando com maior frequência num incidente com múltiplas vítimas requerendo a resposta de múltiplas agências, onde os bombeiros e outros socorristas devem intervir em seguida para salvar vidas.

Em alguns incidentes, os próprios socorristas são o alvo e temos uma lista crescente de eventos onde bombeiros foram mortos e feridos por atiradores.

Em julho, em Dallas, um franco tirador matou cinco oficiais de polícia e feriu nove, e numa emboscada uma semana mais tarde em Baton Rouge, Louisiana, morreram três oficiais e três ficaram feridos. Fiquei chocado e indignado pela magnitude desses eventos e o impacto que têm nos socorristas.

No início dos anos 2000, sugeriram que os bombeiros comprassem proteção balística pelo menos para as equipes das ambulâncias – uma medida que eu não apoiei naquela época. Como chefe, pensava que meus bombeiros não deveriam operar em áreas onde estariam sujeitos a disparos de armas de fogo; eles deveriam entrar na cena somente depois de a polícia ter assegurado a área. À luz de eventos recentes, penso agora que a proteção balística deve ser levada em conta na análise de risco para definir o equipamento de proteção individual dos bombeiros.

As coisas que eu pensava como chefe dos bombeiros baseavam-se num conjunto de fatos e hipóteses que eram sólidos e apoiados pela experiência. Com cada projétil disparado em Dallas, Baton Rouge e muitos outros lugares, contudo, penso que algumas dessas hipóteses estão perdendo força. 🔥

---

**KEN WILLETTE** é diretor de divisão para Proteção Pública contra Incêndios da NFPA



# Admiráveis novos riscos

Embora as novas tecnologias lidem com os problemas do mundo, elas podem também levantar questões de segurança

Todos os dias, enquanto os engenheiros e pesquisadores lidam com os desafios da proteção contra incêndio, nosso mundo muitas vezes cria involuntariamente novos riscos, como resultado das tecnologias e dos métodos alternativos que desenvolvemos para melhorar nossa qualidade de vida. Devemos lidar com esses riscos antes e não depois de se produzir um desastre.

Em abril, a Fundação de Pesquisa para Proteção contra Incêndio organizou o “Symposium on Fire Protection for a Changing World”, um evento de um dia em Munich, Alemanha, focado nas questões emergentes e nos desafios de proteção contra incêndio que as acompanham. A reunião deu-nos a oportunidade de analisar de perto assuntos para os quais não temos lições da história.

O programa incluiu diferentes oradores e cobriu aplicações, conceitos e métodos emergentes e os desafios e riscos que podem criar. Os tópicos incluíam o impacto econômico e ambiental do fogo, projetos de edifícios inteligentes para o século 21, mega estruturas, edifícios altos de madeira, armazéns que apresentam grandes desafios, aplicações utilizando big-data para a proteção contra incêndio, entre outros. Os relatórios estão disponíveis em [nfpa.org/munich](http://nfpa.org/munich).

Embora muitas ideias novas tenham um potencial enorme para beneficiar a sociedade – e lidar com os desafios de proteção contra incêndios que as acompanham – o campo da geração de energia

elétrica poderia ser o exemplo mais claro. O mundo é ávido de energia elétrica para os bens de consumo e outras necessidades e queremos que se dê com um impacto ambiental mínimo. Para lidar com essa demanda, novas soluções de geração e armazenagem de energia elétrica proliferaram nos últimos anos, incluindo turbinas de vento, sistemas fotovoltaicos e sistemas de armazenagem de energia.

Mas os socorristas e os profissionais de proteção contra incêndio estão agora fazendo as perguntas importantes sobre a segurança do projeto, instalação, regulação, manutenção e operação de longo prazo dessas tecnologias. Quer se trate dum defeito interno causando uma instabilidade térmica, dum exposição externa ao fogo, de incêndios culposos ou de terrorismo, de impactos mecânicos ou sobrecargas elétricas, precisamos saber como lidar com equipamento comprometido ou danificado em condições de pressão.

Esse esforço tem múltiplos jogadores, incluindo os provedores de tecnologia – não basta entregar suas inovações e ir-se embora. Maximizar a segurança não requer apenas um projeto sólido, mas também uma instalação e um comissionamento bem pensados, uma supervisão equilibrada dos regulamentos, um compromisso para a manutenção por parte do usuário final e um tratamento responsável no fim da vida útil, tudo isso apoiado por uma pesquisa confiável. A Fundação tem um papel claro nessa sequência,

exemplificado por nossos múltiplos esforços de pesquisa tratando tópicos como as baterias de íon-lítio.

Equilibrar os recursos necessários para mitigar o risco nem sempre é fácil. Não temos recursos infinitos para criar um mundo perfeitamente seguro, então devemos também determinar o risco que a sociedade está disposta a tolerar, como a gravidade dum evento e a probabilidade de sua ocorrência. Décadas atrás, como jovem engenheiro de proteção contra incêndio trabalhando em centrais nucleares, visitei a Central Elétrica Zimmer que acabava de entrar em operação em Ohio. Apesar de a construção ter alcançado 97 por cento de sua execução, as agências regulatórias decidiram não outorgar a licença para gerar eletricidade porque não podiam confirmar um controle de qualidade aceitável do processo de construção. Os proprietários das instalações finalmente converteram Zimmer numa central térmica a carvão. O impacto da mudança no fim do processo pode ser enorme, mas isso é algumas vezes necessário dependendo do risco. Com a evolução da tecnologia, a sociedade deve continuar a ser vigilante quanto a possíveis riscos, suficientemente sábia para entender as consequências das falhas e ter a coragem de adotar uma atitude proativa trabalhando em nome da segurança. 🔥

Casey Grant é diretor executivo da Fundação de Pesquisa para Proteção Contra incêndio.

ARTIGO DE CAPA  
PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS E SEGURANÇA HUMANA  
NA INDÚSTRIA DE MACONHA NOS ESTADOS UNIDOS



# BEM VINDOS À SELVA

Com a indústria da maconha preparada para uma rápida expansão, o estado de Colorado – epicentro do negócio da maconha – oferece uma série de lições aprendidas, incluindo as práticas de segurança nas instalações de cultivo e extração, protocolos de inspeção e mais

Por Jesse Roman  
Fotografia por Kim Cook  
y Jesse Roman



Fotografia: Jesse Roman



**ALTA PRODUÇÃO** Plantas de maconha numa instalação de cultivo em Denver, Colorado. A luz no espectro púrpura contém a maior energia e ajuda a estimular o crescimento. Da mesma forma, a indústria da maconha tem potencial para um crescimento significativo: estima-se o valor da indústria da maconha em 28 bilhões de dólares por ano se o cannabis estivesse legalizado em todo o país.

# N

uma tarde radiante em Rocky Mountain, Ray Nelson e eu nos encontramos diante dum pequeno centro comercial na periferia de Breckenridge, Colorado, num trecho de rua que os locais chamam “Green Mile”. Estamos aqui para visitar a Alpenglow Botanicals, que do lado de fora parece uma loja exclusiva de alimentação saudável para turistas prósperos. Quando entramos, contudo, o cheiro de gambá de 1000 plantas de maconha ataca minhas narinas. **“Você vai cheirar assim todo o dia”**, alertou Nelson, chefe adjunto dos bombeiros de Breckenridge.

No edifício que compartilha com um ginásio de cross fit, Alpenglow cultiva, colhe, processa e vende uma variedade de produtos da maconha, incluindo brotos, concentrados e comestíveis. Justin Williams, o proprietário de 33 anos, ex-mecânico de automóveis, transformou aquilo que descreve como sua “paixão pela maconha” num negócio florescente, que ele nos mostra com orgulho. Atravessamos um laboratório clínico de extração, com seu piso cerâmico quadriculado, que produz um concentrado pegajoso de óleo de canabis, logo um labirinto de quartos cheios de plantas bem cuidadas e lâmpadas fluorescentes para o crescimento. Williams explica com entusiasmo os ciclos de crescimento, as concentrações de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), os níveis de umidade e como as plantas são podadas e colhidas. Num quarto, os brotos no processo de secagem são pendurados de estantes como trutas defumadas, enquanto três jovens de uns vinte e poucos anos estão sentados numa mesa de reuniões podando e pesando as plantas em balanças digitais. Meu cérebro sabe que é tudo legal, mas ainda tenho a desagradável sensação que uma equipe SWAT poderia derrubar a porta em qualquer momento. Nelson, por outro lado, está relaxado e possivelmente aborrecido. Ele viu isso mil vezes.

O Colorado, afinal de contas, é a capital global do canabis. A transformação começou em 2009, com um aumento rápido do uso medicinal da maconha, foi acelerada em 2012, quando o estado se tornou o primeiro lugar no mundo a permitir o uso recreativo da maconha a todas as pessoas maiores de 21 anos e cresceu novamente em 2014, com a abertura de lojas com licenças especiais para a venda de maconha. Existem agora por volta de 1000 vendedores licenciados no estado, que vendem maconha para uso medicinal e recreativo, superando de longe o número de Starbucks (239). Existem também centenas de instalações de cultivo e extração, a maioria concentrada em volta de Denver.

As agências de segurança pública tiveram um papel chave na conformação da evolução dessa indústria em rápido progresso, apesar de terem, muitas vezes, que escrever o manual ao mesmo tempo em que aprendiam a matéria. “Nosso conhecimento da indústria começou literalmente do zero” disse Brian Lukus, um jovem engenheiro de proteção contra incêndios que dirigiu o trabalho sobre a maconha do Corpo de Bombeiros de Denver. “Entretanto, a indústria passou de zero a cem milhas por hora num instante.

O trabalho realizado no Colorado, assim como em Washington, Alaska e Oregon - estados onde o uso recreativo da maconha também é legal - pode fornecer um guia para outras jurisdições à medida que o movimento de legalização prossegue sua marcha metódica em toda a nação. Da mesma forma, os problemas do Colorado, alguns dos quais ainda estão em curso, poderiam ajudar

outros estados a lidar melhor com questões similares.

As eleições deste ano foram um momento decisivo para a legalização da maconha e sua indústria, dizem seus defensores. Em novembro, os estados de Massachusetts, Califórnia, Maine e Nevada votarão a favor da legalização do uso recreativo da maconha. Vários outros estados, incluindo Florida, Arkansas e Dakota do Norte, legalizaram o uso medicinal da maconha, unindo-se a, pelo menos, 25 estados e o distrito de Columbia onde esse uso já era legal. Muitos estados estão interessados na possibilidade de ganhos de impostos da indústria da maconha: uma estimativa indica que o governo federal e os governos estaduais e locais poderiam cobrar 28 bilhões de dólares a cada ano se a maconha for legalizada em todo o país. A indústria da maconha representava um bilhão de dólares no Colorado no ano passado e espera-se que as receitas superem esse valor este ano.

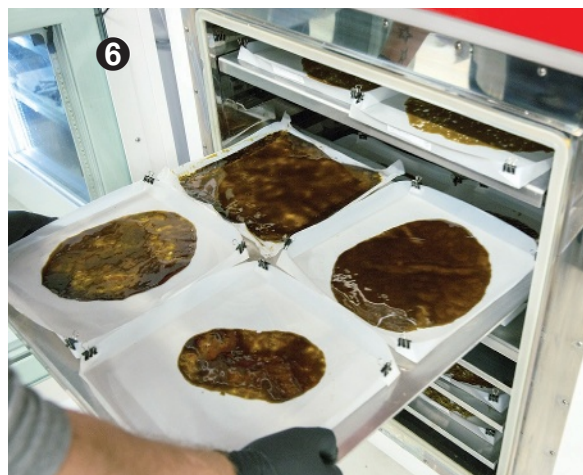
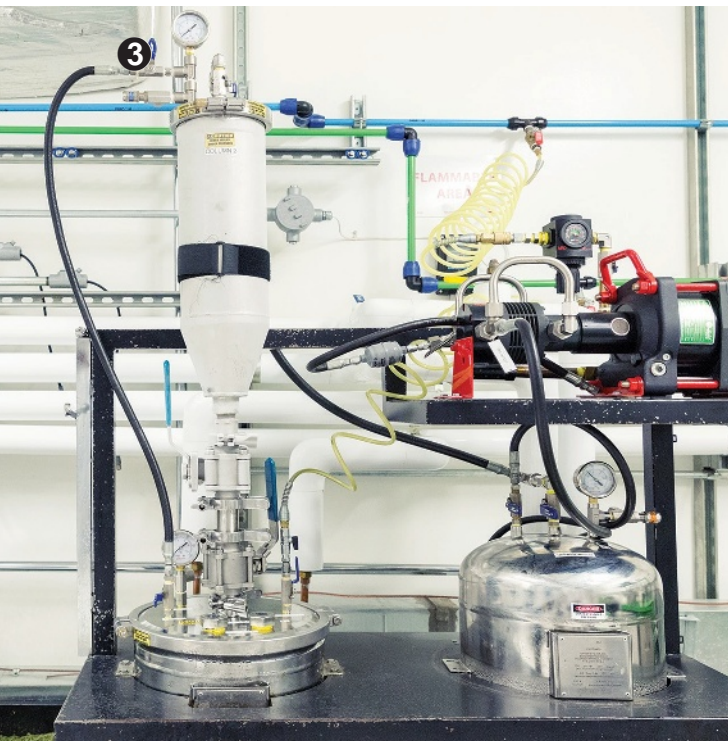
Enquanto a indústria continua a ganhar terreno, a NFPA convocou um grupo de trabalho constituído por líderes da indústria da maconha, fabricantes de equipamentos e oficiais dos bombeiros, a maioria do Colorado, para preparar um novo capítulo do NFPA 1, *Código de Incêndio*, sobre as instalações de cultivo e processamento da maconha. O comitê técnico do NFPA 1 analisará o texto proposto para o novo capítulo em sua próxima reunião.

“Muitas jurisdições estão procurando orientações e eles precisam ter algo agora,” disse Kristin Bigda, a principal engenheira de proteção de incêndio na NFPA e pessoa de contacto para o NFPA 1, que esteve orientando o grupo de trabalho. “Ao mesmo tempo, penso que a indústria quer também regulamentação. Estamos lidando com uma indústria que vê os códigos de incêndio como uma coisa nova e precisamos educá-los sobre quem é a NFPA. Queremos trabalhar com eles.”

Depois de o Capítulo do NFPA 1 ficar pronto, poderia vir uma norma separada sobre as instalações dedicadas ao cultivo da maconha, que lide com todos os aspetos do cultivo e processamento. Entretanto, a NFPA pode









**Ação para a extração** Além do cultivo, a outra atividade principal da indústria da maconha é a extração, onde o THC, principal ingrediente psicoativo do cannabis, é separado da planta e processado numa substância viscosa conhecida como óleo de haxixe. O material pode conter mais de 80 por cento de THC puro – mais de quatro vezes a potência da maconha normal e pode ser fumado o usado em doces, bebidas e outros produtos.

A extração é feita com equipamento especialmente fabricado que usa butano ou propano e pode acarretar riscos potenciais se não for realizada corretamente.

Assim é como funciona:

- 1 Um trabalhador na The Clinic, uma instalação de produção de maconha em Denver, carrega maconha numa coluna de extração numa máquina extratora.
- 2 A coluna de extração está conectada com o recipiente de coleta. Uma tampa é colocada sobre a coluna e conectada por meio de mangueiras ao tanque de solvente.
- 3 O butano líquido é bombeado do tanque em baixo a direita até o topo da coluna de extração. O butano passa através da maconha na coluna, extraindo o THC e a mistura é coletada no recipiente em baixo a esquerda. A maior parte do solvente que fica volta para o tanque original, deixando o concentrado de THC.
- 4 O concentrado de THC é recolhido do recipiente de coleta num prato de vidro. Nesse momento o concentrado tem a consistência duma massa de bolo, devido ao butano residual.
- 5 O concentrado é espalhado sobre bandejas metálicas e logo colocado num forno a vácuo especialmente projetado para a extração da maconha.
- 6 O concentrado é cozinhado a baixa temperatura por volta de cinco dias, até a evaporação do butano residual. Numerosas variáveis durante o processo de cocção podem criar uma variedade de produtos diferentes.
- 7 Os trabalhadores dividem e embalam o concentrado terminado em doses de um grama para venda numa das lojas da The Clinic.

era constituído por um conjunto confuso de cabos, mangueiras, extensões elétricas, cortinas divisórias de plástico e fechamentos e acabamentos internos que não cumpriam as normas. “Sem exagerar, nós ficamos ali pensando ‘Por onde começamos mesmo?’” disse-me Lowrey. “O que que vimos naquelas instalações nos assustou bastante.”

Denver, que tem de longe o maior número de instalações de maconha do estado, conheceu também uma explosão de operações de cultivo de baixo nível não detectadas em 2010, ultrapassando as capacidades do grupo de inspeção dos bombeiros. Exacerbando o problema, muitos cultivadores de Maconha recusavam-se a lidar com as violações aos códigos, disse-me Jeff Fletcher, tenente a cargo das inspeções das instalações de cultivo de maconha no Corpo de Bombeiros de Denver. Em consequência, as notificações e as audiências relacionadas à maconha monopolizavam o tempo do inspetor de incêndios no tribunal.

Lâmpadas quentes de grande potência penduradas perto de divisórias de plástico, junto com circuitos elétricos sobrecarregados, causaram uma série de incêndios naquela época, disse Lukus. Havia outros problemas também. Muitas operações de cultivo usavam níveis elevados de CO<sub>2</sub> para estimular o crescimento das plantas e químicos tóxicos para fumar as zonas de cultivo “sem alarmas, sinais, ou autorizações e sem respeitar os vizinhos” disse Lukus. Muitas instalações de cultivo de maconha tinham fechaduras ou grades nas portas e janelas para manter fora os ladrões – barreiras que podiam também impedir a saída dos ocupantes num incêndio e a entrada dos bombeiros.

Em 2010, a produção comercial de concentrado de maconha já tinha começado também. O processo de produção envolve em geral o uso de gás butano ou propano líquido como solvente para extrair o THC, o principal ingrediente psicoativo da maconha. O butano é forçado num cilindro cheio de maconha; a gosma que goteja na outra ponta é aquecida num forno a vácuo para remover o excesso de butano, deixando uma substância pegajosa cor de âmbar, muitas vezes chamada óleo de haxixe, que pode ser constituído até 80% de THC – quatro vezes mais forte que a planta média de maconha. O óleo pode ser fumado ou utilizado para fabricar uma série de produtos a base de maconha ou MIPs (da

sigla em inglês) como doces, bebidas e biscoitos. O termo “MIP” se tornou também usual para designar instalações de extração.

A partir de 2009, em todo o Colorado, ocorreram explosões em residências envolvendo a produção de óleo de haxixe. Quando a produção comercial começou pouco tempo depois, as precauções de segurança existentes eram muitas vezes tão rudimentares como numa instalação caseira. “Esta indústria nasceu obviamente na ilegalidade e muitas dessas pessoas começaram a fazer isso na varanda traseira, na garagem ou na cozinha,” disse Chris Witherell, engenheiro e proprietário da Pressure Safety Inspectors, uma empresa que inspeciona o equipamento de extração de maconha para as agências públicas de segurança. “Eles faziam extração aberta, tomando a garrafa de butano e forçando o gás através dum tubo aberto e praticamente ficavam parados numa poça de butano. Quando isso passou a ser comercial, muitas pessoas ainda pensavam assim: ‘eu fiz isso durante 15 anos e não morri – estou muito bem. Qual é o problema?’

Ryan Cook, coproprietário da The Clinic, que opera 11 instalações de maconha em Denver, incluindo um grande laboratório de extração, disse-me que naquela época não existia a padronização do equipamento nas instalações de produção de MIP. Cada um tinha seu método, ele disse, acrescentando que “no início as agências regulatórias do equipamento encontravam situações parecidas com um projeto de canalização que você teria com seu pai na garagem”.

Para os corpos de bombeiros que tentavam entender o rápido aumento das instalações de cultivo e extração, o primeiro desafio era simplesmente perceber o que era o que encontravam e os processos envolvidos. Havia também uma curva de aprendizagem rápida que devia ser enfrentada pelo lado da indústria. Poucos meses antes, muitos desses novos operadores da maconha eram

entusiastas caseiros, que desconheciam as licenças e os códigos. Para complicar ainda mais as coisas, as regras que existiam estavam mal definidas e poucas pessoas – funcionários ou proprietários das empresas – tinham uma ideia clara de quais regulamentos se aplicavam de fato à indústria ou das precauções de segurança requeridas. Os bombeiros encontraram regras e orientações relevantes relacionadas a processos similares guardadas em vários códigos e normas, mas interpretar que partes se aplicavam às operações com maconha e de que forma era um desafio.

“Trabalhamos em estreita ligação com nossos funcionários ligados às edificações e perguntamos: ‘Como podemos classificar isso? Em que lugar do código isso se vai enquadrar? Que medidas de segurança queremos instalar?’” disse Nelson. “Falamos muito com engenheiros sobre como ir ao encontro das melhores intenções dos códigos. Esta questão não se enquadra num único lugar.”

Em Denver, o Mayor’s Office on Marijuana Policy começou a realizar reuniões regulares com partes interessadas, legisladores, agências de segurança pública e outros. As reuniões ajudaram a por tudo encima da mesa, o primeiro passo rumo ao progresso. “Não sabíamos o que não sabíamos; estávamos aprendendo junto com a indústria,” disse Nicole Skoumal, supervisora de operações no Corpo de Bombeiros de Denver. “Estávamos aprendendo sobre aquilo que queriam fazer e tentando definir e comunicar que medidas de segurança precisavam instalar para fazê-lo.”

“Foi preciso uma atitude bastante progressiva por parte de todos, naquele ano 2009, para discutir coisas como essas e pensar como melhorar e avançar,” disse Cook, que participou também das primeiras discussões. “Ao trabalhar com muitas agências e grupos a indústria ganhou a consciência de que, se trabalhássemos verdadeiramente juntos poderíamos ficar satisfeitos com os regulamentos, reduzindo ao mesmo tempo os riscos e criando um produto melhor e mais coerente.”

Enquanto aconteciam essas discussões, o corpo de Bombeiros de Denver criou um grupo separado de inspeção da maconha, pago em parte pelas taxas e impostos do licenciamento da maconha. As equipes de inspeção saíam cada dia visitando as instalações, falando com os proprietários, juntando informação valiosa e descobrindo muitas vezes questões que requeriam maior consideração. Por exemplo, quando os inspetores notaram que os alarmes de seus medidores de gás portáteis se ativavam ocasionalmente perto dos extratores, “isso imediatamente mostrou-nos que os regulamentos que tínhamos [para o processo de extração] não estavam funcionando,” disse Lukus.

Enquanto os oficiais de bombeiros de Denver estavam elaborando seus códigos e regulamentos da indústria da maconha, suas contrapartes no resto do estado faziam o mesmo. Trocavam-se ideias livremente. “Eu tomei emprestada uma boa parte do nosso código”, disse-me



**CRESCENDO** À medida que a indústria amadurece, dizem os observadores, presta-se mais atenção à formação e aos procedimentos de segurança.



## Riscos do negócio

Da mesma forma que com os processos industriais, a produção de maconha vem acompanhada duma série de riscos, alguns mais exóticos que outros. Em geral, os riscos se dividem entre os associados ao cultivo e os associados ao processo de extração de THC. **Os riscos do cultivo incluem:**

**Saída** – com a escassez de espaço, a maioria das instalações de cultivo está sobrelotada, com as plantas que são deslocadas frequentemente de acordo com os seus ciclos de crescimento. Manter livres os caminhos e as portas de saída pode ser um problema. Por outro lado, já que a maioria dos cultivos está localizada em edifícios adaptados, “muitos se estendem dum quarto a outro – é como um labirinto, você passa através de portas e portas e mais portas,” disse Brian Lukus, engenheiro de proteção contra incêndio que dirigiu os esforços relacionados à maconha do Corpo de Bombeiros de Denver. “Cumpram os requisitos de saída, mas durante um incêndio um bombeiro poderia perder-se.”

**LUZES** – Os cultivos têm uma quantidade de luzes quentes suspensas, muitas das quais ficam acesas 24 horas por dia. Se as lâmpadas estiverem localizadas demasiado perto de materiais combustíveis, existe um risco de incêndio. Alguns cultivos utilizam corda para pendurar as luzes, situação preocupante já que num incêndio as lâmpadas poderiam cair sobre os bombeiros. Denver começou a exigir que as luzes sejam penduradas com correntes.

**DIVISÓRIAS DE PLÁSTICO/ACABAMENTOS INTERIORES COMBUSTÍVEIS** – Os cultivos precisam de muitos quartos separados para segregar as plantas por ciclos de crescimento e iluminação. Alguns cultivadores erguem tendas dentro dos quartos ou delimitam os espaços com lonas ou outros materiais inflamáveis, criando riscos de incêndio e problemas de saída.

O processo de extração utiliza um solvente como o butano ou o propano para coletar e concentrar o THC, principal ingrediente psicoativo da maconha. **Os riscos da extração incluem:**

**Butano/Propano** – o processo de extração mais popular envolve o uso dessas substâncias inflamáveis e potencialmente explosivas como solventes para separar o THC da planta. Embora os extratores devam ser projetados como um sistema em circuito fechado, a saída do gás ocorre quando o cilindro de coleta é aberto para remover o óleo de haxixe.

**Extração com CO<sub>2</sub>** – Esse tipo de extração não requer substâncias inflamáveis, mas as máquinas operam com pressões que atingem 10 000 psi. Se não forem projetados corretamente, os extratores podem explodir, causando destruição e morte.

**Regulamentação/Supervisão** – Na ausência dum código exclusivo, algumas agências de aplicação dos códigos e de regulamentação não são claras ou têm diferentes opiniões

**CARGAS ELÉTRICAS ELEVADAS** – centenas de luzes de alta potência, aparelhos de ar condicionado, ventiladores e outros sistemas significam que os locais de cultivo utilizam uma quantidade significativa de energia elétrica. Se os cultivos não forem conforme o NEC®, os circuitos sobrecarregados e os cabos elétricos podem iniciar incêndios.

**Fumigação** – Mofo, bolor e fungos podem destruir uma colheita e causar milhões de dólares de perdas. Alguns cultivos adotaram medidas de fumigação utilizando dióxido de enxofre, que pode ser tóxico para os empregados e os socorristas.

**Barreiras e fechamentos ilegais** – O valor dos bens contidos nas instalações levou alguns dos seus proprietários cultivos a reforçar a segurança colocando barras nas portas e janelas, utilizando fechaduras que não atendem aos códigos e mesmo cães de guarda, elementos que podem impedir a saída e a entrada em caso de incêndio ou outra emergência.

**ENRIQUECIMENTO COM DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)** – Muitos cultivadores dizem que os ambientes enriquecidos em CO<sub>2</sub> podem aumentar o rendimento da maconha em 20%. Embora o CO<sub>2</sub> fique em níveis muito mais baixos dos que podem asfixiar uma pessoa, já tem havido falhas e perdas. A maioria das jurisdições exige que os quartos sejam monitorados e providos de alarmes com válvulas de fechamento automático em caso de perda.

quanto aos requisitos para instalações de extração. Algumas jurisdições ainda devem adotar algum código local sobre essas instalações.

**Equipamento de extração** – Não existem normas baseadas no desempenho ou certificações para o equipamento de extração. Os engenheiros podem estar em desacordo quanto aos requisitos de segurança e algumas vezes usarão diferentes códigos como base para a análise do equipamento. Falta coerência.

**Treinamento insuficiente** – Não se exige que os operadores de extração recebam um treinamento e não há programas acreditados de certificação para a operação de extração da maconha.

Caitlin Kintak, detetive do Departamento de Polícia de Breckenridge. “Estamos todos tentando descobrir qual é a situação que funciona melhor.”

### **‘Do porão à sala de conferencias’: a indústria da maconha cresce**

De regresso a Alpenglow, Nelson e eu estamos numa pequena sala de extração da companhia analisando as características de segurança que Breckenridge exige agora. Embora haja variações dum lugar a outro, o esquema de Alpenglow é característico dos requisitos mínimos definidos por muitas jurisdições com instalações de extração no Colorado.

O extrator, escondido num local que parece ter sido um guarda-roupa, é uma máquina comprida e estreita de aço inoxidável projetada especificamente para a extração de maconha. É um sistema de circuito fechado, o que significa que se todos os tubos e parafusos forem apertados corretamente, não haverá escape de vapores inflamáveis. O solvente, butano ou propano, sai dum tanque e passa através dum cilindro de tipo pistão cheio de maconha, extraíndo THC, que goteja num tanque de coleta abaixo. A maior parte do butano em excesso é recolhida e volta ao tanque original. Um extrator como este com uma bomba de recuperação e todas as opções custa aproximadamente 30 000 dólares. Os extratores que usam CO<sub>2</sub> a alta pressão em lugar de butano podem custar 500,000 dólares, e são muito menos comuns.

Um engenheiro verificou e aprovou o desenho da máquina e um higienista industrial certificado verificou-o de novo durante a instalação no local. Existem sinais nas paredes que alertam os ocupantes sobre os riscos. O antigo guarda-roupa onde se encontra a máquina foi adaptado como coifa de laboratório, aspirando e expulsando o ar. O extrator e o manuseio do solvente pela Alpenglow cumprem os requisitos da NFPA 58, *Gás de Petróleo Liquefeito*. Um grande livro que contém os procedimentos de operação e as medidas de segurança fica na mesa perto da máquina. Um monitor de ar está montado na parede, assim como uma alarma com luzes vermelhas, preparada para emitir um sinal sonoro e luminoso intermitente quando os gases inflamáveis na sala chegarem a 25 por cento do limite inferior de explosividade. O quarto cumpre os requisitos para locais de Classe 1, Divisão 1, significando que toda a eletrônica está segura na presença de vapores inflamáveis, como exigido pelo NFPA 70®, *Código Elétrico Nacional*.

As instalações de extração da The Clinic em Denver são uma versão maior de Alpenglow. Dentro da sala de extração pintada de branco que tem aproximadamente o tamanho duma garagem residencial típica, quatro máquinas de circuito fechado bombeiam milhares de gramas de concentrado por dia. Um grande sistema de ventilação troca o ar no interior da sala sete vezes por dia. Vários alarmes monitoram as condições do ar. Todos os aparelhos eletrônicos estão proibidos na sala e os empregados recebem um mês de capacitação nas

instalações antes de operar as máquinas, disse Cook. “Este é um mundo completamente novo comparado com o de 2009,” ele acrescentou. “A evolução da indústria, em geral, tem sido bastante assombrosa. Vimos avanços tecnológicos que poderiam levar décadas em apenas um ano e isso ainda continua.”

Em toda a cidade, a fachada industrial simples e anônima dos 32,500 pés quadrados de instalações de cultivo da The Clinic oculta a sofisticação interna da instalação. Cada um dos quartos de cultivo está conectado com alarmes e detectores de CO<sub>2</sub> que monitoram e mantêm as concentrações de gás e alertam os trabalhadores em caso de fuga ou outros problemas. Um membro do pessoal com um iPad pode monitorar e ajustar as condições e os níveis de iluminação em cada quarto apertando um botão. As bombas automáticas alimentam as plantas com água e nutrientes em todas as instalações a partir de tanques centralizados. Existe um laboratório de genética para criar novas cepas, uma sala dedicada à secagem e cura, máquinas especiais automatizadas para o corte dos brotos e experimentos constantes com a iluminação e os solos. Estamos a anos luz de onde estava The Clinic em 2010, quando começou num armazém de 5000 pés quadrados, disse-me Cook.

Está claro que a transformação da indústria consiste em muito mais que a regulamentação. Enquanto as agências avançavam encontrando novas regras de segurança e recuperando o terreno com as instalações não conformes, o mercado livre deu uma importante contribuição. Constatando que poderiam ganhar milhões, os fabricantes começaram a construir equipamento moderno e sofisticado, projetado especificamente para o cultivo e a extração da maconha. Extratores em circuito fechado, como os da Alpenglow e The Clinic, são agora obrigatórios em todo o estado.

Nesse ínterim, a aprovação do uso recreativo da maconha em 2012 e a chegada das vendas a varejo em 2014, abriram completamente o mercado, produzindo nova tecnologia e eficiências que levaram ao aumento da produção e a uma maior oferta do produto. Em consequência disso, em Denver os preços da maconha caíram pela metade em menos de dois anos, baixando de mais de 80 dólares para um oitavo de onça a 40 dólares ou menos hoje, de acordo com relatórios. A redução da margem de lucro e o aumento dos custos resultaram numa consolidação significativa da indústria. Num relatório do mês de maio passado, o *Denver Post* mostrou que 10 pessoas controlam agora aproximadamente 20% das 1046 licenças ativas para uso medicinal e recreativo de Denver. “Os números contam a história duma indústria em vias de consolidação, onde os grandes operadores compram os pequenos lutando para acompanhar os novos regulamentos do governo, as regras fiscais e outras pressões” concluiu o Post. Em essência, a indústria passou com êxito do porão à sala de reuniões.

“Muitas pessoas não conseguiram cumprir os requisitos – literalmente tinham de pagar centenas de milhares de



**PONTOS DE VENDA** A concorrência na florescente indústria da maconha significa que as empresas estão cada vez mais propensas a dedicar recursos para proteger sua infraestrutura, seus empregados e produtos.

dólares em equipamento mecânico e custos elétricos para estar em conformidade com o código,” disse Lowrey, o inspetor de incêndio de Boulder. “As pessoas que tomavam isso muito a sério são as mesmas que têm os negócios que sobreviveram.”

Boulder Cannabis and Extracts é um dos negócios de Boulder que começou em 2009 e ainda prospera. Seu cofundador, Spencer Uniss, disse-me que no início sua empresa tinha apenas 10,000 dólares e seis lâmpadas. “Agora você precisa pelo menos de um milhão de dólares somente para entrar no negócio,” ele disse. Enquanto algumas pequenas empresas do estado criticaram a tendência para a concentração, os funcionários responsáveis pela segurança saudaram o amadurecimento da indústria, que em sua opinião trouxe equilíbrio e profissionalismo a um negócio que não existia seis anos atrás. Boulder tem agora 80 instalações licenciadas que trabalham com maconha, um pouco mais que a metade do número que existia na ausência de regulamentação. Aqueles que ficam são aplicados e concentrados nas questões de segurança, de acordo com Mike Rangel, assistente do inspetor de incêndio de Boulder. “Agora são alguns dos melhores para se trabalhar com eles,” disse-me Rangel. “Se existe alguma infração, eles lidam com isso rapidamente, porque têm muito dinheiro investido e não o querem perder.”

A infração mais comum que Rangel encontra atualmente: lâmpadas queimadas nas luzes de saída.

### **Problemas que ficam e a necessidade de coerência**

Enquanto a regulamentação da indústria comercial da maconha no Colorado avançou muito, a situação ainda é dinâmica à medida que a florescente indústria evolui. Ficam questões persistentes que o Colorado ainda não resolveu. Por um lado, embora distritos maiores e mais ricos como Boulder, Breckenridge e Denver tenham gastado muito tempo e recursos para alcançar a conformidade da indústria com os códigos, isso não acontece por toda parte.

“Realisticamente, muitas comunidades ainda não começaram a tratar o assunto e não sabem como começar,” disse Lowrey. “Eles podem não estar familiarizados com o código, porque não têm os recursos; podem ser corpos de bombeiros parcialmente ou totalmente voluntários.” Como resultado, Lowrey pensa que operações de baixa qualidade, ou até ilegais, ainda existem no estado, similares aos cultivos cheios de perigos que encontrou em 2009. Em março, a Associação de Inspectores de Incêndio do Colorado publicou um guia de referência de 25 páginas cobrindo os regulamentos relacionados às instalações de maconha para ajudar as jurisdições que têm menos recursos.

Em Boulder a situação é crítica. Logo do outro lado do limite da cidade, no Condado de Boulder, existem várias instalações de cultivo que um fornecedor de maconha com quem falei chamou de “Cultivos Frankenstein”.

Ele descreveu um labirinto de plantas estendendo-se

## **“A coerência das regras e da aplicação ainda é uma grande preocupação nas instalações de extração, de acordo com oficiais de bombeiros e pessoas da indústria.”**

dum quarto a outro; cortinas de plástico e um emaranhado de cabos e tomadas elétricas

sobrecarregadas. O condado, que não tem os recursos da cidade de Boulder, está muito atrás da cidade na adoção de regulamentos e supervisão, disse-me Rangel. Como resultado, o corpo de bombeiros da cidade decidiu que não entraria nas instalações de maconha situadas no condado durante um incêndio. “Meu pré-planejamento é defensivo porque não sei o que tem lá dentro,” ele disse. “Precisamos ser muito prudentes”.

A coerência das regras e da aplicação ainda é uma grande preocupação nas instalações de extração, de acordo com oficiais de bombeiros e pessoas da indústria. À diferença do equipamento utilizado em outras indústrias, nenhuma das máquinas de extração de cannabis que existem no mercado foi testada amplamente e certificada pelo Underwriters Laboratories ou organizações similares. Enquanto a solução em muitas jurisdições tem sido requerer engenheiros independentes para aprovar os extratores, o sistema não é perfeito. Em primeiro lugar, os códigos e normas nos quais os engenheiros se apoiam para realizar suas avaliações foram escritos para outros processos e indústrias. Em segundo lugar, não existe um acordo sobre quais são os códigos que se aplicam, o que significa que alguns engenheiros estão seguindo um manual de estratégia diferente. Em outras comunidades, não existe nenhuma regra e todo o processo de extração ainda permanece praticamente sem ser regulamentado. “Em muitas áreas afastadas do Colorado, os corpos de bombeiros não têm ideia do que se trata e não entendem os requisitos no código existente,” disse Witherell, o proprietário de Pressure Safety Inspectors.

Witherell é um dos engenheiros que trabalha exclusivamente na indústria da maconha, inspecionando instalações de extração para agências públicas de segurança. Ele tem clientes em vários estados e disse que existe uma variedade impressionante de regras, equipamento e conhecimentos, uma condição que se aplica também a funcionários públicos, proprietários de empresas e a outros engenheiros. Isso indica a necessidade de que a NFPA desenvolva um código separado para as instalações de maconha, os processos de extração e o equipamento, ele disse. A NFPA 58, que proporciona a base do código para grande parte do processo de inspeção do equipamento de extração, é insuficiente.

“A NFPA 58 foi escrita pensando numa indústria totalmente diferente, então está aberta para a interpretação, o que causa problemas,” ele disse. “Temos alguns engenheiros que nos fazem concorrência e fazem uma interpretação diferente do código. Alguém faz uma revisão de pares dum sistema e logo vamos a uma instalação e dizemos que não podemos aprovar

isso, o fabricante do equipamento diz está bem, e logo nós chegamos e dizemos não,

não está bem. Precisamos coerência. Precisamos algo pertinente que se aplique a todos em todo o país.”

O fabricante Matthew Ellis, presidente e fundador da Extraction Tek Solutions, concorda. Desde 2012, ele vendeu por volta de 400 de suas máquinas de extração de maconha, a maior parte na Califórnia, no Colorado e em Washington. Mas ele me disse que está frustrado pela regulamentação feita de remendos. Ellis quer que todas as jurisdições atuem e apliquem regras para garantir que sejam pessoas certificadas que instalam suas máquinas, que os empregados sejam bem treinados e o equipamento bem mantido. Ellis oferece aos clientes um treinamento de um dia sobre a máquina e compartilha documentos sobre requisitos básicos para a organização dos quartos de extração, mas não tem autoridade legal para garantir que seu equipamento seja usado adequadamente, o que o deixa nervoso. “Não importa o que façamos se não houver aplicação ou regras então de fato não tem importância”, ele disse. “Mas se houver um acidente terá realmente importância porque poderíamos todos perder nossos trabalhos. Se fecharem a extração, eu já não terei uma empresa viável.”

Também emergem novos problemas potenciais. Como na fabricação de cerveja ou de vinho, o cultivo e a extração se tornaram uma forma de arte, com uma miríade de variáveis que podem ser ajustadas para criar diferentes produtos para paladares exigentes. Existem técnicas emergentes para extrair formas mais puras de THC, incluindo extração com CO<sub>2</sub> a alta pressão e métodos para uma maior refinação do concentrado, utilizando a destilação com álcool. Num esforço para maximizar o espaço, alguns cultivos se desenvolvem para cima, arrumando plantas em estantes de 30 pés de altura. Outros começaram a queimar dióxido de enxofre nos quartos de cultivo para matar o mofo, que poderia criar um risco de saúde para os empregados e socorristas.

Enquanto os fabricantes continuam a inovar, os corpos de bombeiros lutam para manter-se atualizados. “Como qualquer indústria, precisamos ter capacidade de adaptação,” disse Nelson. “Se começarmos a pensar que sabemos tudo e temos tudo controlado, podemos cair num falso sentimento de segurança.”

Quando pedi a Lukus uma reflexão sobre o estado atual da indústria da maconha em Denver, ele atribui-se a si e seu departamento apenas uma vitória fugaz. “Estou contente com o ponto onde chegamos”, ele disse, e fez uma pausa. “Mas se você me perguntasse seis anos atrás se eu estava contente, poderia ter dito sim, também. A realidade é que passados poucos meses aparece alguma coisa nova.”

---

**JESSE ROMAN** é diretor associado do *NFPA Journal*.





# CONFERENCE & EXPO

O PRINCIPAL EVENTO EM  
SEGURANÇA DA VIDA E  
CONTRA INCÊNDIOS

4-7  
JUNHO  
2017

# BOSTON

Centro de Convenções de Boston

➤ [nfpa.org/conference](http://nfpa.org/conference)



ONDE FORAM FINALMENTE CONSTRUÍDOS OS LABORATÓRIOS

ONDE OS ESPAÇOS DE LABORATÓRIOS ESTAVAM  
LOCALIZADOS NO PROJETO ORIGINAL DO EDIFÍCIO.

# DESAFIO NAS ALTURAS

Como a Universidade do Texas, em Austin, aplicou os códigos para localizar laboratórios científicos, incluindo a armazenagem de produtos químicos, nos pisos altos dum novo estabelecimento de ensino e pesquisa.

Quando o prédio de última geração “Experimental Science Building” (ESB) abriu as portas na Universidade de Texas, em Austin, em 1952, era um dos maiores centros de pesquisa do país, com 64 laboratórios, 39 laboratórios de ensino e um grande número de salas de aulas. O edifício tinha cinco andares e seu comprimento superava a altura da UT Tower. Durante mais de cinquenta anos o edifício abrigou pesquisas de bacteriologia, bioquímica, genética, zoologia, microbiologia e muitas outras áreas de pesquisa e salas de aula. Em meados dos anos 2000, contudo, realizaram-se testes que identificaram deficiências no sistema de gás natural do edifício e o sistema foi fechado, resultando finalmente na demolição do prédio em 2008. As instalações de pesquisa e as utilizadas para a instrução dos estudantes de pós-graduação no ESB seriam transferidas ao novo Norman Hackerman Building (NHB), cujo projeto começou em 2006.

Uma necessidade prática imediata influenciou o projeto do NHB. A UT Austin, uma das mais importantes universidades de pesquisa do mundo, abriga mais de 51.000 estudantes e 24.000 membros da faculdade e do pessoal. O campus principal está situado num terreno de 430 acres no centro de Austin, Texas, e contém mais de 180 edifícios com mais de 20 milhões de pés quadrados brutos. Num campus desse tamanho com essa densidade de ocupação, a única direção para crescer é vertical.

POR WAYMON L. JACKSON, P.E., Y JOSHUA A. LAMBERT, P.E.

**Waymon L. Jackson, P.E.**, é diretor associado e inspetor de incêndio adjunto dos serviços de prevenção de incêndio na Universidade de Texas em Austin. Ele é membro principal de vários comitês técnicos da NFPA sobre Código de Edificações/Código de proteção da Vida, incluindo Meios de Saída e Características de Proteção Contra Incêndio e é também membro do comitê do NFPA 72, Sistemas de Comunicações de Emergência. **Joshua A. Lambert**, é engenheiro de proteção contra incêndio nos serviços de prevenção de incêndios da UT Austin e é membro principal de vários comitês da NFPA sobre Código de Edificações/Código de Proteção da Vida, incluindo Reuniões de Público e Residencial.

CONSTRUÍDO PARA USO ESPECÍFICO, MAS FLEXÍVEL O Hackerman Building da Universidade de Texas, em Austin, projetado por CO Architects e construído pelo Beck Group, teve de acomodar uma série de usos para o College of Natural Sciences da UT.



O NHB foi projetado como um edifício de pesquisa de seis andares; as grandes alturas entre pavimentos, em particular nos andares inferiores, contribuem à designação do NHB como uma estrutura alta. O edifício contém aproximadamente 330 000 pés quadrados de escritórios universitários, laboratórios de ensino, salas de aulas, salas de máquinas, um biotério no porão – um espaço fechado para manter animais em condições seminaturais - e laboratórios de pesquisa. A primeira fase de construção do NHB, completada em finais de 2010, devia cumprir os requisitos mais estritos da edição 2006 do NFPA 101®, *Código de Proteção da Vida*, e os documentos aos quais faz referência, assim como as disposições da edição 2006 do *International Building Code*. (O ESB foi construído aplicando os requisitos comparativamente menos estritos da edição 1949 do *Uniform Building Code*). Mais tarde, trabalhos de acabamento e reformas foram realizados aplicando os requisitos da edição 2012 do NFPA 101, a edição 2011 da NFPA 45, *Proteção Contra Incêndio para Laboratórios que Usam Químicos* e a edição 2012 da NFPA 30, *Código de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis*. A abertura oficial do NHB deu-se em março 2011.

Projetar o NHB com as mesmas características e comodidades que tinha o ESB, aplicando novos códigos de incêndio e segurança dos laboratórios, apresentou vários desafios, em particular quanto à localização das instalações dos laboratórios num edifício alto. Nos quase 65 anos desde a abertura do ESB, a segurança dos laboratórios adquiriu um grau de prioridade mais alto. Por exemplo, os experimentos e procedimentos realizados anteriormente em bancadas abertas devem agora ser realizados

com capelas de exaustão; em consequência, o número de capelas de exaustão cresceu de 77 no ESB a 234 no NHB. Com o aumento das capelas de exaustão, o aumento do tamanho do sistema de ventilação do laboratório era inevitável. Como na maioria das construções novas, os metros quadrados da propriedade se tornaram, rapidamente, uma preocupação principal.

Para o pessoal de segurança da universidade como nós, o projeto se reduziu a algumas questões chave: estabelecer um ambiente de pesquisa interativo e seguro; o fornecimento de uma armazenagem segura dos produtos químicos para os pesquisadores e assegurar que o NHB cumpriria os requisitos de localização de laboratórios em edifícios altos.

## Desafios iniciais

Logo no início do processo de projeto, ficou claro que a maioria dos laboratórios de risco médio e alto do NHB deveria ser localizada nos pisos altos. Vários fatores contribuíam para isso, incluindo o desejo do Colégio de Ciências Naturais (CNS, da sigla em inglês) de utilizar os pisos baixos para exibir seus recursos e realizações para os visitantes e financiadores. Esses pisos deviam ser utilizados para laboratórios de ensino, escritórios e salas de conferências, mas o CNS não queria laboratórios químicos malcheirosos na área geral de circulação. Outro fator que contribuiu para a localização desses laboratórios nos andares altos foi o requisito do código sobre a colocação acima do teto da exaustão do ar proveniente das capelas de exaustão químicas e dos sistemas especiais de ventilação numa posição, altura e velocidade suficientes para prevenir a reentrada dos químicos no edifício e a

exposição do pessoal. Os grandes dutos necessários ao transporte do produto da exaustão dos laboratórios até o teto limitariam o espaço disponível nos pisos inferiores para áreas de uso geral.

As preocupações de segurança contribuíram também para a localização dos laboratórios acima do terceiro piso. As tendências atuais na pesquisa estão mudando para promover a colaboração entre as equipes de pesquisa e entre as disciplinas e os novos edifícios de laboratório estão sendo planejados com espaços abertos de interação para facilitar essa colaboração. Em consequência disso, a segurança dos laboratórios, em lugar de ter por objeto unidades de laboratório individuais, passou a abranger andares inteiros e acabou sendo muito mais fácil segregar a pesquisa de pós-graduação e doutorado nos pavimentos superiores restringindo o acesso pelo uso de leitores de cartão colocados nas portas das escadas e elevadores.

A flexibilidade é também uma preocupação principal para os novos laboratórios. A rotatividade elevada e ambientes de pesquisa mudando rapidamente exigem projetos de laboratórios adaptáveis e que permitam acomodar mudanças com uma quantidade mínima de reforma e construção. Durante a fase inicial de projeto, o futuro uso da maioria dos espaços de laboratório do NHB não era conhecido, por isso os laboratórios foram especificados e projetados com características modulares e layouts que poderiam ser facilmente modificados para acomodar futuras mudanças quando necessário. Devido às incógnitas associadas ao futuro uso dos laboratórios, as unidades foram projetadas aplicando a categoria mais alta de separação contra incêndios entre laboratórios,



As áreas de armazenagem de líquidos, projetadas e construídas para químicos inflamáveis e combustíveis, foram incorporadas em todas as instalações de laboratórios do NHB. Os funcionários da UT dizem que os usuários das áreas de armazenagem com portas operadas manualmente, como esta, deixam muitas vezes as portas abertas; as áreas de armazenagem construídas mais tarde foram instaladas com portas motorizadas e os usuários tiveram mais êxito em mantê-las fechadas.



de forma a abrigar as quantidades máximas permitidas de líquidos inflamáveis e combustíveis. Grande parte do edifício foi também deixada como estruturas vazias, com elementos e conexões de infraestruturas fornecidas para facilitar a futura construção nessas áreas.

Enquanto o projeto e a construção avançavam, surgiram desafios associados à aplicação da edição 2004 da NFPA 45, quando os usuários do edifício queriam maximizar as quantidades permitidas de líquidos inflamáveis utilizados no edifício. Esses problemas foram exacerbados quando foi feito o acabamento das plantas livres aplicando a edição 2011 da NFPA 45, que introduziu novas exigências e restrições para as unidades de laboratório localizadas em edifícios de mais de um andar, incluindo categorias

mais elevadas de resistência ao fogo para o isolamento das unidades de laboratório e quantidades reduzidas de líquidos inflamáveis e combustíveis.

Para poder aumentar a quantidade permitida de químicos armazenados mantendo a conformidade com os códigos, a equipe de projeto procurou soluções de armazenagem de líquidos inflamáveis e combustíveis na NFPA 30. A equipe de projeto decidiu construir uma série de áreas internas de armazenagem de líquidos combustíveis associadas a cada unidade de laboratório. Os materiais armazenados nessas áreas suplementariam as quantidades permitidas pela NFPA 45 e superariam as quantidades normalmente permitidas numa área de controle dum edifício. As áreas internas de armazenagem de líquidos têm vários requisitos,

incluindo a compartimentação, a drenagem, uma proteção elétrica especial e uma exaustão exclusiva. Essas características ajudaram também a aliviar as novas restrições impostas pelas edições mais recentes da NFPA 45 para a futura construção em andares abertos.

Um benefício adicional dessas salas é que podem representar uma opção conveniente para distribuir os líquidos inflamáveis como alternativa à utilização de capelas de exaustão, já que dispõem também duma ventilação adequada. A maioria dessas salas se parece com um pequeno armário, com meios fios de secção pequena para contenção e portas corta fogo de enrolar para acesso ao estoque. Num número limitado de laboratórios foi construída uma sala maior com um piso gradeado para drenagem com uma área mais baixa para proporcionar a contenção. Essas

← O NHB substituiu um edifício da UT aberto em 1952 e muitas coisas mudaram na segurança dos laboratórios durante as décadas seguintes. O edifício anterior possuía 77 coifas de exaustão; o NHB 234.

salas permitiriam aos usuários dos laboratórios entrarem facilmente na sala e utilizar equipamento especial ou realizar operações como a distribuição.

Assim que entraram nos laboratórios, os usuários começaram a aproveitar as salas de armazenagem de líquidos inflamáveis, não só devido ao aumento da quantidade autorizada de estoque de combustíveis, como também por ser uma localização central de armazenagem conveniente, mesmo nos laboratórios que não continham grandes quantidades de líquidos inflamáveis. Essas áreas não só demonstraram sua utilidade para a armazenagem normal de químicos ainda sem usar, como também proporcionam uma forma conveniente de armazenar e manusear produtos inflamáveis usados, permitindo uma menor frequência da coleta de resíduos a granel.

### Utilização e adaptação

No fim da construção, o edifício estava 60% ocupado por laboratórios de ensino, o biotério, salas de aulas, espaços administrativos e dois pisos de laboratórios de pesquisa operacionais. O resto do edifício ficou como planta livre para ser terminado no futuro. Durante os últimos anos, o resto de espaço livre para laboratórios de pesquisa foi completado na totalidade e estão em curso obras para terminar as restantes plantas livres destinadas a outros usos no edifício. As instalações estão ocupadas aproximadamente em 95%.

Muitos dos elementos chave de segurança das instalações dos laboratórios estão enfocados nas medidas operacionais como limitação de estoques, segregação de químicos não compatíveis e protocolos de segurança e emergência. Por esse motivo, a aplicação dos códigos para laboratórios pode ser uma tarefa difícil e grande parte da responsabilidade de manter um ambiente seguro fica com os próprios usuários. Um edifício grande e diversificado com o NHB não é diferente e introduz elementos adicionais para as salas internas de armazenagem de líquidos que devem ser levados em conta.

Para a maioria das equipes de pesquisa no edifício, as salas de armazenagem de líquidos inflamáveis servem como local principal para a armazenagem de líquidos inflamáveis a granel e são acessadas várias vezes durante o dia. Por conveniência e devido ao incômodo de operar uma pesada porta de enrolar

acionada por uma corrente, muitos pesquisadores começaram a deixar abertas as portas de acesso às salas de armazenagem de líquidos inflamáveis, muitas vezes indefinidamente. A característica mais importante duma sala de armazenagem de líquidos inflamáveis construída de acordo com a NFPA 30 é a compartimentação. A ideia é conter um incêndio que se origine dentro da sala ou evitar que uma emergência externa envolva os conteúdos da sala. A NFPA 30 é clara na sua intenção que as portas de acesso às salas de armazenagem de líquidos inflamáveis fiquem sempre fechadas, com a única exceção que as portas podem ficar abertas durante a transferência dos materiais se as portas se fecharem automaticamente. Gastaram-se muitas horas percorrendo o edifício para garantir que os usuários dos laboratórios mantivessem as portas fechadas e educando os pesquisadores acerca da necessidade de manter fechada a separação entre o laboratório e as salas de armazenagem de líquidos inflamáveis. Esses esforços tiveram resultados mistos, em parte porque não é possível ter alguém patrulhando o edifício 24/7 para controlar os ocupantes, verificando que eles mantenham as portas fechadas.

Resolver essa questão foi uma prioridade chave para avançar com o projeto e a construção dos acabamentos nas plantas livres. De que forma poderíamos abordar esse elemento para que seja conveniente para os usuários entrar e sair dessas salas várias vezes por dia, sempre mantendo as portas fechadas quando não estão acessando os químicos armazenados? Infelizmente, estamos limitados em nossas opções, já que a infraestrutura básica das salas de armazenagem de líquidos inflamáveis (depressões no chão, drenagem e meios fios) foi construída com o edifício básico. As portas de enrolar estavam aqui para ficar mesmo se os andares estavam vazios. A meta era tornar as portas tão fáceis de abrir e fechar quanto possível. As portas de acesso às novas salas de armazenagem de líquidos inflamáveis, em lugar de serem operadas manualmente, eram acionadas por um motor com controles eletrônicos simples e fáceis de usar. Essas portas seriam mais rápidas de abrir e fechar e sua operação requer pouco esforço. Até agora, nossa experiência com os laboratórios construídos de acordo com o novo projeto foi muito melhor, mesmo que as salas de armazenagem existentes, com portas operadas manualmente, ainda apresentem



## Segurança no céu

Uma visão dos códigos e normas aplicáveis aos laboratórios. *Por Laura Montville*

### **A NFPA 45, Proteção contra Incêndios para Laboratórios Usando Químicos,**

fornece requisitos para prevenir e controlar incêndios e explosões que envolvem o uso de químicos em operações a escala de laboratórios. Em primeiro lugar, a norma ajuda os usuários a classificar o risco presente no laboratório com base na quantidade de líquidos inflamáveis e combustíveis em uso. Logo, com base na classificação, a norma fornece requisitos de projeto e construção para a unidade de laboratório, o sistema de ventilação e as capelas de exaustão, assim como procedimentos para armazenar, manusear e descartar os químicos. Por exemplo, um laboratório com 500 galões de líquidos inflamáveis de Classe I seria classificado como um laboratório de Classe A (risco de incêndio elevado). As unidades de laboratórios de Classe A são limitadas a um tamanho de 10 000 pés quadrados, devem ter uma separação de duas horas de fogo entre a unidade do laboratório e áreas que não são de laboratórios ou unidades de laboratórios que tenham uma classificação de risco igual ou mais baixa e só podem ser localizadas de um a três pisos acima do andar térreo. Para ser localizada acima do sexto andar, uma unidade de laboratório deve ser de Classe C (risco de incêndio baixo) com uma separação de quatro horas de fogo, ou Classe D (risco de incêndio mínimo). Enquanto a NFPA 45 fornece um panorama dos riscos dos laboratórios, o documento faz referência a outros códigos e normas da NFPA para requisitos adicionais:

### **A NFPA 30, Código dos Líquidos Inflamáveis e Combustíveis,**

é usada para classificar os líquidos inflamáveis e combustíveis com base no ponto de fulgor e no ponto de ebulição e fornece requisitos para a construção de gabinetes de armazenagem e áreas de armazenagem interiores. Os contêineres de líquidos inflamáveis e combustíveis são limitados a uma capacidade máxima permitida dependendo do tipo de contêiner e da classificação do líquido.

### **O NFPA 55, Código dos Gases Comprimidos e Fluidos Criogênicos,**

contém as quantidades máximas permitidas de gases comprimidos e liquefeitos. Dependendo da classificação do laboratório, as quantidades desses gases podem ser ainda mais limitadas. Por exemplo, a quantidade de gases comprimidos e liquefeitos numa unidade de laboratório de Classe D é limitada a 50% das quantidades listadas na NFPA 55 e nos laboratórios de ensino a quantidade é limitada a dez por cento.

### **A NFPA 400, Código de Produtos Perigosos,**

cobre o manuseio e a armazenagem de químicos, incluindo os que não são especificamente tratados na NFPA 45, como oxidantes e corrosivos e o manuseio e eliminação dos resíduos.

### **O NFPA 101\*, Código de Proteção da Vida,**

fornece informação sobre requisitos de proteção da vida como o projeto e a capacidade dos meios de saída, o equipamento de proteção contra incêndio e os acabamentos interiores.

**O NFPA 1, Código de Prevenção de Incêndios,** contém exigências para laboratórios que estão coordenados e enfocados nos vários riscos de construção encontrados no laboratório. O NFPA 1 inclui exigências que lidam com os materiais e conteúdos perigosos com base nas quantidades permitidas, na ventilação e na armazenagem de materiais de laboratório.

### **O NFPA 5000, Código de Construção e Segurança das Edificações,**

ajuda os usuários a determinar a classificação da ocupação assim como as provisões de construção baseadas na altura e na área do edifício. Contém também informação sobre as áreas de controle utilizadas para determinar as quantidades permitidas de materiais perigosos que podem ser encontradas no laboratório. Essas provisões são coordenadas com outros documentos da NFPA como a NFPA 45.

um desafio. Tanto as novas portas motorizadas como as portas originais operadas manualmente são do tipo de fechamento automático de acordo com a NFPA 80 e fazem interface com o sistema de alarme de incêndio do edifício e o sistema de detecção de fumaça associado.

## Evolução contínua

A construção do Norman Hackerman Building nunca parou realmente. As plantas livres ainda estão sendo completadas, as áreas existentes estão sendo reformadas e já está sendo planejada uma nova expansão para acrescentar uma estufa e espaços associados no teto perto das salas técnicas. Mesmo depois de terminar esse trabalho, não será raro que haja alguma construção em curso no edifício. Novas áreas de pesquisa, novos departamentos e novo pessoal, acomodar programas que foram deslocados pelo trabalho em outra parte, ou mesmo a manutenção de rotina são todos fatores que resultam numa situação onde a maioria dos edifícios no campus é submetida a reformas regulares.

Os trabalhos de construção trazem uma série de desafios que precisam ser atendidos, particularmente nos laboratórios em funcionamento, que dependem de numerosos sistemas do edifício para manter um ambiente seguro. Sistemas essenciais como a ventilação do laboratório e as capelas de exaustão devem ser mantidos com os laboratórios em operação e em consequência pode ser necessário programar suspensões de atividades para integrar mudanças nos sistemas existentes de exaustão. A NFPA 45 requer a suspensão das

Laura Montville é engenheira da NFPA e pessoa de contacto para a NFPA 45.



operações dos laboratórios quando a exaustão estiver fora de serviço. Outros sistemas dos edifícios, como os sistemas de sprinklers contra incêndios e os sistemas de alarme de incêndio, devem ter planos de suspensão das operações consistentes onde as atividades de construção podem requerer cortes de corrente.

Coordenar esses cortes com os pesquisadores é essencial para que eles possam garantir que os experimentos em curso não sejam interrompidos e que o equipamento crítico possa voltar a funcionar tão cedo com possível. Por exemplo, programar um corte para a noite numa sexta-feira ou sábado pode parecer uma boa forma de aproveitar o tempo em que o edifício não está funcionando, mas isso pode requerer que as equipes de pesquisadores venham no fim de semana que segue ao corte para garantir que o equipamento crítico tenha sido reiniciado e esteja funcionando corretamente. É também essencial estar preparados para cortes não programados que podem surgir durante a construção. De que forma a equipe de construção responderá a reinicialização dos equipamentos depois do corte, que medidas devem ser tomadas pelos usuários dos laboratórios e as eventuais medidas de proteção temporárias que seriam requeridas são todas questões que deveriam ser tratadas de antemão.

Um excelente exemplo dessas complicações é o teste dos sistemas de automação do edifício e o teste da transferência da alimentação elétrica de emergência que foi realizado depois de terminar os espaços de laboratórios de pesquisa. À medida que os laboratórios se tornam mais complexos, não é raro que surjam problemas quando se realizam testes em edifícios que dependem da interconexão e

automação de tantos sistemas. A universidade e sua equipe de projeto estavam bem cientes que poderiam surgir questões imprevistas durante os testes e por isso programaram um corte em todo o edifício para realizar os testes. Esse corte devia ser coordenado com os usuários do edifício e várias equipes de pesquisa para assegurar que qualquer dificuldade durante os testes não poria em perigo os ocupantes ou suas pesquisas.

Foi bom ter tomado essas precauções. Durante os testes, descobriram que os sistemas HVAC do edifício e os sistemas de exaustão dos laboratórios não estavam equilibrados quando alimentados pela fonte de emergência, com a exaustão do laboratório funcionando quase a plena potência e o HVAC em regime muito reduzido. Isso criou uma grave baixa da pressurização nas unidades de laboratórios, onde ficou quase impossível operar as portas. Se isso não tivesse sido testado ou se os laboratórios tivessem estado em uso no momento dos testes, os ocupantes poderiam ter ficado presos nos laboratórios em condições perigosas. Finalmente foram necessárias várias séries de testes para aplainar completamente a operação do sistema de automação do edifício e a funcionalidade de emergência, cada um requerendo a coordenação de cortes de energia em todo o edifício. O processo foi um bom exemplo do valor do comissionamento do edifício e da NFPA 3, *Prática Recomendada para Comissionamento dos Sistemas de Proteção contra Incêndio e Segurança de Vida* e a NFPA 4, *Testes Integrados dos Sistemas de Proteção contra Incêndio e Segurança de Vida*.

Esses foram apenas alguns dos numerosos cortes que ocorreram durante os anos da operação do edifício, com trabalhos

relacionados à eletricidade, ao sistema HVAC, às canalizações e outros associados à nova construção e às renovações, requerendo pelo menos suspensões parciais dos sistemas e operações do edifício. Cada corte requeria uma nova sessão de coordenação com os pesquisadores e outros usuários do edifício para garantir a segurança de todos os ocupantes e a proteção de pesquisas importantes em curso em todo o edifício.

À medida que a pesquisa científica e as tendências na construção dos edifícios continuam a mudar, as equipes de projeto e as autoridades competentes devem ser capazes e dispostas a adaptar-se a esse ambiente em rápida transformação. Enquanto as características como componentes de construção modulares e quartos de armazenamento exclusivos para líquidos inflamáveis podem acrescentar custos e complexidade a um projeto na fase inicial da construção, elas podem dar frutos mais tarde na vida do edifício quando as mudanças e modificações sejam necessárias para acomodar futuras pesquisas.

As novas características de projeto e as lições aprendidas com o projeto do NHB tiveram um grande impacto sobre a forma como abordamos o projeto e a construção de futuras instalações para laboratórios, aqui na UT Austin. Essa abordagem do projeto de laboratórios nasceu da colaboração entre todas as partes interessadas no projeto com um leque de metas complexas e às vezes conflitantes. Quer esses princípios de projeto sejam úteis para outras instituições ou instalações quer não, as discussões e colaborações no centro do processo de projeto do NHB deveriam ser parte integrante do processo de projeto para qualquer edifício de laboratórios. 🔥





# Vazões de sprinklers

A intenção da vazão das mangueiras nos projetos dos sistemas de sprinklers automáticos

POR JAVIER SOTELO CALDERON

Os sistemas de sprinklers automáticos são cada vez mais populares em todo o mundo e, particularmente na América Latina, aumentarão suas instalações, seja por exigências legais ou pela convicção do proprietário de que esta é a melhor maneira de evitar as perdas humanas e de propriedade em caso de incêndio. Este crescimento permitiu que mais engenheiros fossem envolvidos no projeto dos mesmos e, por isso, se exige maior entendimento sobre os conceitos básicos de operação dos sistemas de sprinklers automáticos e dos critérios técnicos definidos na norma NFPA 13, *Norma para a Instalação de Sistemas de Sprinklers Automáticos*.

Para executar um projeto apropriado de um sistema de sprinklers é necessário ter critérios suficientes e conhecimentos necessários para definir corretamente a classificação do risco da área a proteger. Se esta definição estiver incorreta o resto do trabalho também estará, devido à deficiência na proteção ou pelos custos desnecessários e contraproducentes ao classificar um risco mais elevado que o real na ocupação.

Com a classificação do risco, o projetista determina a vazão que corresponde à multiplicação da área do projeto pela densidade (aplica-se o método área/densidade para riscos leves, ordinário 1 e 2, extra 1 e 2. Ver Figura 11.2.3.1.1, NFPA 13, edição de 2016 para a proteção de áreas de armazenamento protegido pelo método área/densidade), mas para definir o tamanho do suprimento de água e a vazão nominal do sistema de bombeamento contra incêndio este dado não é suficiente; exige-se, além disso, a vazão de jatos de mangueira e a duração (tempo) do abastecimento de água e é neste ponto que se geram discussões e possivelmente confusão entre os projetistas e usuários. ►

Para esclarecer este aspecto a Tabela 11.2.3.1.2, Exigências para a Atribuição de Jatos de Mangueiras e Duração dos Sistemas de Abastecimento de Água Calculados Hidraulicamente, a edição de 2016 da NFPA 13 determina taxas de vazão para alocação de jatos de mangueira sobre os riscos leves, ordinário 1 e 2 e extra 1 e 2.

Nesta tabela encontramos uma coluna de vazão para mangueiras internas, uma coluna de vazão total combinada de mangueiras interna e externas e uma coluna com a duração dos jatos. Este nome usado pela norma para estes jatos faz alguns projetistas e usuários pensarem que o controle ou a supressão do fogo com sprinklers automáticos requer, necessariamente, a intervenção de jatos de mangueiras de operação manual, o que é uma interpretação incorreta da exigência da norma. Teste de escala e incêndios reais feitos por institutos de pesquisa com sprinklers automáticos, que são a base dos critérios de densidade e áreas de projeto que encontramos na NFPA 13 e em geral em todos os documentos de projeto destes sistemas, são feitas com a operação exclusiva de sprinklers automáticos, não com o apoio de jatos de mangueira, ou seja, os sprinklers automáticos, sozinhos, são suficientes para o controle ou a supressão de fogo, sempre que bem projetados e corretamente instalados, devidamente inspecionados, testados, mantidos e as condições da área protegida se mantenham como eram no começo do projeto.

Nos projetos de sistemas de extinção de incêndios automáticos os jatos de mangueira surgem como uma possibilidade desejável, mas não obrigatória, para atender ao incêndio nos seus estágios iniciais ou com eles fazer a remoção final e limpeza da área queimada, depois que os sprinklers fizeram seu trabalho de controle ou supressão.

Assim, as vazões definidas como jatos de mangueiras internas e externas constituem um fator de segurança para o cálculo do volume do tanque e do tamanho da bomba contra fogo. Não é intenção do comitê técnico da norma NFPA

**Figura 1; Tabela 11.2.3.1.2, Exigências para a Atribuição de Jatos de Mangueiras e Duração dos Sistemas de Abastecimento de Água Calculados Hidraulicamente (NFPA 13, 2016).**

Ocupação	Mangueiras internas		Total combinado de mangueiras internas e externas		Duração (minutos)
	gpm	L/m	gpm	L/m	
Risco leve	0, 50, ó 100	0, 190, ó 380	100	380	30
Risco ordinário	0, 50, ó 100	0, 190, ó 380	250	950	60-90
Risco extra	0, 50, ó 100	0, 190, ó 380	500	1900	90-120

*Para as exigências de atribuição de jatos de mangueiras e duração da água em projetos de sistema de sprinklers automáticos em áreas de armazenamento, consulte a Tabela 12.8.6.*

13 defini-los como um meio principal de extinção do fogo, para o que temos os sprinklers automáticos. As vazões indicadas para jatos de mangueiras não exigem pressões mínimas de funcionamento e no projeto podem ser identificados como pontos hidráulicos imaginários em conexões com sistemas de sprinklers (base a subida), ou de preferência para calculá-las em conexões reais (hidrantes ou conexões de mangueiras) que estejam perto do sistema que está sendo validado hidraulicamente e onde não há possibilidade no momento de usá-los.

No cálculo hidráulico dos sistemas, à vazão dos sprinklers (área de projeto x densidade) somamos a vazão total de mangueiras internas e externas e obtemos a vazão total do sistema, com o que podemos definir, preliminarmente, a capacidade nominal da bomba contra incêndio necessária. Além disso, esta vazão total do sistema multiplicada pelo tempo de duração que indica a Tabela 11.2.3.1.2 nos permite definir o volume do tanque de armazenamento de água; note-se que este total é calculado supondo-se que a vazão do sistema (sprinklers e mangueiras) é descarregada desde o primeiro minuto de funcionamento da rede, o que, na realidade, não ocorre, uma vez que a ativação dos sprinklers é progressiva e, como dito acima, a vazão das mangueiras é uma vazão de segurança, com o que podemos concluir que o volume do tanque também inclui um fator de segurança e, portanto, para o volume do mesmo é usada a vazão teórica e não a verdadeira, que é deter-

minada com os resultados dos cálculos hidráulicos.

Dentro dos objetivos fundamentais da norma da NFPA está salvar vidas e propriedades em caso de incêndio e todos tem suas responsabilidades na consecução destes objetivos: os ocupantes devem deixar os edifícios ou permanecer em áreas de refúgio, sua função não é usar mangueiras, o uso de mangueiras é de responsabilidade do pessoal treinado, especialmente os corpos de bombeiros, e isto se dá somente quando o fogo o exige e permite. São os sprinklers automáticos os responsáveis por controlar ou suprimir o fogo.

Nossa obrigação como consultores e projetistas de sistemas de proteção contra incêndio é garantir que os projetos sejam bem feitos e acompanhar os proprietários e usuários destes projetos, verificando que o projetado está corretamente instalado e funcionando. Para isso se necessita de profissionais que estão constantemente treinando, consultando as atualizações regulamentares, interpretando corretamente os critérios e com a seriedade suficiente para entender que os sistemas de sprinklers automáticos, apesar de sua massificação, exigem conhecimento profundo. Portanto, as empresas de projeto e instalação devem fazê-lo apenas com pessoal qualificado, competência e suficiente suporte técnico. 🍀

**JAVIER SOTELO** é gerente geral da OSHO Engenharia, empresa engenharia de combate a fogo, com sede em Bogotá, Colômbia.



Vapor de gasolina escapando dum vagão-tanque foi identificado com a causa da explosão que matou pelo menos 43 pessoas em Ardmore, Oklahoma, em 1915.

# Explosão na Estação de Triagem

A EXPLOSÃO DA ESTAÇÃO DE TRIAGEM DA LINHA FÉRREA ARDMORE EM 2015  
em Ardmore, Oklahoma

EM 1915 ARDMORE, EM OKLAHOMA, era uma cidade relativamente nova. O distrito de negócios tinha sido destruído por um incêndio em 1895, mas a cidade reconstruiu e se tinha tornado um importante centro de negócio. Sua proximidade ao campo petrolífero de Healdton sugeria que a cidade continuaria a prosperar.

Em finais de setembro de 1915, um vagão-tanque chegou à estação de triagem de Ardmore para estacionamento até sua entrega a uma refinaria próxima. O vagão, que continha gasolina natural – um condensado de gás natural produzido nos poços de petróleo – ficou na estação toda a noite e o no calor do dia seguinte. As previsões meteorológicas indicavam, pelo terceiro dia consecutivo, temperaturas por volta dos 90 graus fahrenheit e uma umidade elevada.

Enquanto o dia aquecia, a gasolina líquida se transformava em vapor que começou a sair pelas válvulas de segurança. De manhã o cheiro da gasolina poderia ter sido detectado na estação de triagem e até o início da tarde o vapor que passava através das válvulas de segurança era visível; testemunhos oculares descreveram uma “névoa” de gasolina no ar. Alertados sobre a possibilidade dum desastre, os trabalhadores do caminho de ferro se posicionaram para desviar carros, locomotivas e transeuntes que fumavam cigarros – qualquer coisa que pudesse causar a ignição – e afastá-los dos vapores perigosos.

Por volta das duas da tarde do dia 27 de setembro, os empregados da ferrovia estavam trabalhando para remover

a tampa da cúpula do vagão-tanque. “De repente... numa fração de segundo tudo mudou”, escreveram os autores de *The Ardmore Disaster*, publicado por Ardmoreite Publishing em 1915. “Um estrondo, como mil dos mais terríveis motores de guerra jamais inventados pelo homem, rasgou o ar... e uma explosão devastadora que parecia surgir das portas do inferno varreu as ruas de Ardmore, com o anjo da morte à frente agitando sua bandeira negra... Nas ruas movimentadas, onde momentos antes residentes e sócios de negócios se juntavam e trocavam brincadeiras, ficaram peças de madeira torcidas, coisas deformadas que podiam ter sido partes de edifícios nobres”.

Não se sabe qual foi a causa da explosão. Pelo menos 43 pessoas morreram e 22 foram gravemente feridas. A maioria dos edifícios a uma distância de 400 pés do vagão tanque foi destruída ou sofreu danos estruturais tão graves que os prédios foram demolidos mais tarde. Os jornais indicaram que todos os edifícios, incluindo comércios, escolas e residências situados nos 12 quarteirões que rodeavam a estação mostraram sinais da explosão. Notavelmente, a maioria dos danos foi causada pela própria explosão – apenas alguns incêndios foram iniciados pela explosão e os bombeiros evitaram a propagação do fogo. Uma vez mais, a cidade reconstruiu. Dois meses mais tarde, 900 dos mais de 1100 pedidos de indenização tinham sido assentados e pagos. Ardmore continuaria a crescer e prosperar e acabou tornando-se uma das cidades mais ricas e de mais rápido crescimento no sul oeste. 🔥

— Mary Elizabeth Woodruff

## Anunciantes

Para pedir informação diretamente a qualquer anunciante, simplesmente visite nosso serviço ao leitor em <http://anunciantes.nfpajla.org>

<b>AFILIAÇÃO DA NFPA</b> <a href="http://www.nfpa.org/join">www.nfpa.org/join</a> .....	3
<b>NFPA CONFERENCE &amp; EXPO</b> <a href="http://www.nfpa.org/conference">www.nfpa.org/conference</a> .....	31
<b>HOCHIKI</b> <a href="http://www.hochiki.com">www.hochiki.com</a> .....	7
<b>NFPA DIGITAL</b> <a href="http://www.nfpa.org/digital">www.nfpa.org/digital</a> .....	44
<b>NFPA XCHANGE</b> <a href="http://www.nfpa.org/xchange">www.nfpa.org/xchange</a> .....	2C
<b>XTRALIS</b> <a href="http://www.xtralis.com/vanguardia">www.xtralis.com/vanguardia</a> .....	4C
<b>UL</b> <a href="http://www.ul.com">www.ul.com</a> .....	3C

# Onde Quer Que Esteja, *O NFPA JLA digital o acompanha*

Leia no seu computador ou em dispositivos móveis de maneira confortável e ágil. Acesse a edição digital do *NFPA Journal Latinoamericano*<sup>®</sup>, incluindo versões especiais para iPad, iPhone, e Android, em [nfpajla.org/digital](http://nfpajla.org/digital). Para baixar o aplicativo da revista para iPad, iPhone e, agora, também em Android, visite [nfpajla.org/apmovil](http://nfpajla.org/apmovil)





# Xchange™

A Comunidade Online da National Fire Protection Association



Explore.  
Compartilhe.  
Pergunte.  
**Junte-se.**

**Junte-se à comunidade online da NFPA®,  
NFPA Xchange™.**  
É fácil e grátis!

A NFPA Xchange permite que você se conecte com profissionais de todo o mundo, pergunte e participe das informações sobre os últimos códigos e normas. Compartilhe o seu conhecimento, discuta os novos assuntos na sua indústria e identifique as últimas tendências no seu campo se associando a esta comunidade online ainda hoje.



Junte-se hoje à **Xchange!**

[nfpa.org/Xchange](https://nfpa.org/Xchange)

# Pode-se proteger um hotel com um único tipo de detector de fumaça?

# Sim



## Melhor Detecção - Melhor Desempenho - Manutenção e Testes Simples – Menor Investimento



### VESDA<sup>®</sup> VEA

Adquira **VESDA-E** para uma detecção de qualidade sem alarmes falsos, sem interromper seus negócios durante a manutenção e com uma detecção pontual em cada área.

**VESDA-E VEA** detecção de fumaça por aspiração de ar que lhe dá um desempenho superior com menor custo. Com um único VEA você pode testar 120 áreas protegidas do mesmo lugar.

Visite [www.xtralis.com/VEA](http://www.xtralis.com/VEA)



VESDA-E VEP



VESDA-E VEU



VESDA VLI



VESDA-E VLQ



OSID

**xtralis** **Honeywell**  
Xtralis is now a part of Honeywell