

## **Pós-Graduação a distância**

### **Engenharia de Prevenção Contra Incêndios**

#### **DISCIPLINAS:**

- 1) INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- 2) PSICOLOGIA APLICADA NA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
- 3) LEGISLAÇÃO, NORMAS TÉCNICAS E CERTIFICAÇÃO
- 4) PROJETOS CONTRA INCÊNDIO 1 -REQUISITOS ARQUITETÔNICOS
- 5) SEGURANÇA ESTRUTURAL E DOS MATERIAIS EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO 1 – SEMSI
- 6) INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO
- 7) PROJETOS CONTRA INCÊNDIO 2 –SISTEMAS DE HIDRANTE E MANGOTINHO
- 8) SEGURANÇA ESTRUTURAL E DOS MATERIAIS EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO 2 – SEMSI
- 9) PRIMEIROS SOCORROS
- 10) EXTRAÇÃO DE FUMAÇA
- 11) SISTEMA DE SPRINKLERS E COMBATE POR AGENTES SAPONIFICANTES
- 12) INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO
- 13) PREVENÇÃO DE INCÊNDIO FLORESTAL
- 14) PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO EM ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS
- 15) GERÊNCIA DE RISCO
- 16) PREVENÇÃO DE INCÊNDIO EM PATRIMÔNIO CULTURAL
- 17) NOÇÕES DE PERÍCIAS DE INCÊNDIO E LAUDO TÉCNICO
- 18) MODELAGEM E ESTATÍSTICA EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO
- 19) HUMANIDADES

## **EMENTAS:**

### **DISCIPLINA 1: INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**

Estudo de caso de grandes incêndios da atualidade, suas causas, forma de evolução, as consequências, número de vítimas, como foi debelado; Conceitos de Fogo e incêndio; Pirólise; Dinâmica do fogo: triângulo e tetraedro do fogo; Temperatura características: ponto de fugor, ponto de combustão, temperatura de ignição; Classificação da Combustão; Transferência de Calor; Noções de controle de fumaça; Dinâmica do Incêndio: modelo do Incêndio-padrão e Incêndio Real, pluma do fogo, movimento do ar para dentro da chama, fluxo de gases quentes junto às paredes e forros devido à convecção; Comportamentos extremos do incêndio: flashover, backdraft, BLEVE, Boil Over, Slop ober; Processos de extinção do fogo; Classes do fogo: tipos de combustíveis, pontos notáveis da combustão; Noções de carga de incêndio; Efeitos nocivos do incêndio: a fumaça, avaliação da toxicidade dos produtos da combustão, temperatura e os seus efeitos no organismo humano; Cultura de prevenção contra incêndio.

### **DISCIPLINA 2: PSICOLOGIA NA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**

Noções de psicologia; Características de personalidade; Aspectos psicológicos do trabalho em prevenção e combate á incêndio; Liderança de equipes; Psicologia e os métodos de aprendizagem aplicada em treinamento; O treinamento, sua importância na prevenção de incêndio quanto a reação das pessoas; O papel do engenheiro na educação prevencionista e o seu papel de liderança; Formas de liderança; Aspectos comportamentais na utilização do equipamento de proteção individual; Noções de relações humanas; Técnicas de comunicação, como ouvir e comunicar de forma eficiente; Pânico e o comportamento humano diante de um incêndio ou sinistro.

### **DISCIPLINA 3: LEGISLAÇÃO, NORMAS TÉCNICAS E CERTIFICAÇÃO**

Introdução, leis e legislação diferenciação, as normas caráter geral, lei, decreto, portaria e instruções; Hierarquia das normas e o princípio legal, atribuições de cada ente da federação para legislar; Leis federais, estaduais e municipais; Órgãos do Estado e o Corpo de Bombeiros e suas atribuições; Aplicação da Lei no espaço e no tempo; Normas técnicas com força de lei;

As Responsabilidades Cíveis e Criminais do Profissional Técnico e do Proprietário do Imóvel; Prática de elaboração de ofícios, recursos em vários graus, pedido de reconsideração; Elaboração de Laudo de impossibilidade técnica, fundamentação; As Associações nacionais e internacionais a Normalização em Segurança de Combate a Incêndio; ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, NFPA - National Fire Protection, ISO (International Standard Organization), CEN – Comité Européen de Normalisation (European Committee for Standardization), EN; Institutos de certificação; Certificação, INMETRO, IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), UL (Underwriters Laboratories), FM (Factory Mutual); FM Global.

#### **DISCIPLINA 4: PROJETOS CONTRA INCÊNDIO 1 – REQUISITOS ARQUITETÔNICOS**

Projeto de arquitetura e a segurança contra incêndio e pânico, classificação quanto altura, área e ocupação; definição das medidas de segurança contra incêndio; Saídas de Emergência, escada comum, escada à prova de fumaça, escada pressurizada, cálculo; Requisitos rampas, declividade, largura; Cálculo de Saída de Emergências; Portas Corta Fogo; Projeto baseado no desempenho e o projeto prescritivo; Compatibilização do projeto incêndio com os demais; Símbolos Gráficos para Projetos de Segurança Contra Incêndio e Pânico; Sinalização de Emergência e dimensionamento; Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio; Adequação de Medidas de Segurança para Edificações Existentes e Edificações Construídas; Elaboração de projetos.

#### **DISCIPLINA 5: SEGURANÇA ESTRUTURAL E DOS MATERIAIS EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO 1**

Estruturas empregadas na construção civil: concreto, aço, mistas, madeira; Novas Tecnologias dos materiais de construção e a Segurança Contra Incêndio; Ensaio de reação e de resistência ao fogo; Conceito e determinação da carga incêndio, prática de cálculo; Curvas temperatura-tempo; Diagramas tensão- deformação dos materiais estruturais a altas temperaturas; Tipos de materiais de revestimento para a proteção das estruturas e as formas de aplicação, rígido ou semirrígido, fibra cerâmica, lã de rocha, cimentícios, tinta intumescente, entre outros; Materiais de revestimento para a proteção da madeira, ignífugos; Propriedade física dos materiais, (concreto, aço e a madeira), condutividade térmica, calor específico, densidade, coeficiente de dilatação térmica; Método do Tempo Equivalente, EC1, DIN; Determinação da

temperatura nos elementos estruturais sem proteção térmica e com proteção térmica; Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos das edificações conforme NBR 14432; Critérios de segurança estrutural; Estruturas de aço em situação de incêndio; Estruturas de concreto em situação de incêndio; Estruturas de madeira em situação de incêndio; Estruturas mistas aço-concreto em situação de incêndio; Método do tempo equivalente; Tempo Requerido de Resistência ao Fogo.

#### **DISCIPLINA 6: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**

Conceitos básicos de eletricidade; Riscos de incêndio relacionados às instalações elétricas; Condutores elétricos e dispositivos de proteção; Requisitos para instalação elétrica provisória para eventos temporários; Sistema contra descarga atmosférica; Especificação e Projeto de Sistemas de Iluminação de Emergência: bloco autônomo, sistema centralizado por bateria e sistema centralizado por grupo motogerador, requisitos para sala de gerador; Especificação e Projeto de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio: tipo de sistemas, classificação dos circuitos, dispositivos do sistema e dimensionamento; Atmosferas explosivas: normas aplicáveis, nacionais e internacionais, classificação de atmosferas explosivas por gases e vapores (zonas 0, 1, 2) e poeiras e fibras combustíveis (zonas 20, 21 e 22), controle de energias perigosas, equipamentos e tipos de proteção contra explosão, instalações elétricas em áreas explosivas, marcação de equipamento, inspeção de segurança em áreas classificadas; Proteção contra incêndio em Subestações Elétricas: classificação das subestações elétricas, considerações para projeto, requisitos construtivos, proteção em transformadores internos e externos, distâncias de segurança, paredes corta fogo, sistema de contenção de óleo, dispositivo de supressão de chama.

#### **DISCIPLINA 7: PROJETOS CONTRA INCÊNDIO 2 – SISTEMA DE HIDRANTE E MANGOTINHO**

Mecânica dos fluidos; Sistemas de Proteção por Hidrantes e Mangotinhos; Tipo de sistemas; Dispositivos do sistema de hidrantes; Dimensionamento do sistema; Tipos de reservatório e definição, sistema de escorva automático, antivórtice; Isométrico sistema de hidrantes; Cálculo, dimensionamento, especificação e requisitos de bombas de incêndio e seleção, curva bombas, NPSH (Net Positive Suction Head); Requisitos construtivos para casa de bombas;

Elaboração de listas de materiais, especificação em projeto; Adequação de Medidas de Segurança para Edificações Existentes e Edificações Construídas; Elaboração de projetos.

#### **DISCIPLINA 8: SEGURANÇA ESTRUTURAL E DOS MATERIAIS EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO 2**

Compartimentação Horizontal e compartimentação Vertical; Compartimentação de escadas e antecâmâras; Separação entre edificações / Isolamento de Risco: isolamento por fachada e isolamento por cobertura; Elementos de vedação e proteção passiva; Fator térmico dos elementos de vedação; Vedadores Corta Fogo, NBR 11.711; Selagem de SHAFTS; Compartimentação das Fachadas e o estudo da propagação fogo pelas fachadas; Controle e Materiais de Acabamento e Revestimento.

#### **DISCIPLINA 9: PRIMEIROS SOCORROS**

Primeiros socorros; Noções de fisiologia aplicada e primeiros socorros; Pronto socorrismo (leigos) e socorro de urgência (profissionais); Materiais de primeiros socorros; Feridas, queimaduras, hemorragias; Fraturas, torções, luxações; Corpos estranhos nos olhos, nariz e garganta; Intoxicação e envenenamento; Parada cardíaca e parada respiratória, respiração artificial, massagem cardíaca; Estados de inconsciência; Transporte de acidentados; Equipes de primeiros socorros.

#### **DISCIPLINA 10: EXTRAÇÃO DE FUMAÇA**

Controle de Fumaça; Grau de Ventilação; Barreiras antitérmicas, elementos mistos ou integrados; conceitos da fumaça; flashouwer; backdraft; efeito chaminé; efeito hidrocópico da fumaça; colchão de fumça; área livre de fumaça; Pressurização de Escada de Segurança; características físicas, estruturas e arquitetônicas da edificação; portas corta-fogo (PCF), frestas, quantidades; ambientes interligados em série, paralelo e mistos; pressão no interior da escada; vazão das PCFs; perdas na vazão dos dutos; perdas não identificadas; características dos dutos, duto de captação de ar, duto de pressurização e duto de demanda; vazões nos dutos; área dos dutos; velocidade nos dutos; grelhas de insulflamento; vazões das grelhas; escolha das grelhas; captador de ar e dimensões; dumper ou grelha de alívio de pressão; ventilador de pressurização, dimensionamento e quantidade; detecção de incêndio; gerador; espaços para o ventiladores e gerador; antecâmaras; acantonamentos (cantões);

sistema natural, mecânico e híbrido; alturas a serem consideradas; alçapões de extração; janelas de extração; captação de ar; tabelas e áreas mínimas de extração; dimensionamentos de alçapões e janelas; aberturas permanentemente abertas; aberturas com motores; detecção de incêndio; alçapões e janelas certificadas e não certificadas.

### **DISCIPLINA 11: SISTEMA DE SPRINKLRES E COMBATE POR GASES E AGENTES SAPONIFICANTES**

Chuveiros automáticos: Fator K, Relação pressão/vazão, Cálculo/verificação de temperatura do forro/telhado, Seleção de tipo de chuveiro, Tipos de risco, chuveiros ESFR, Orientação de direção, Chuveiros sidewall, cálculo hidráulico, válvulas de governo e alarme, Sistemas dilúvio, pré ação e cortina d'água, Sistema de sprinklers em locais de armazenagem.

Sistema de gases: Tipos de gases, aplicação e impedimentos legais (halon, FM-200, Inovec, FE-36, FE-25, FE-13, Inergás IG 55 e IG 541 e CO<sub>2</sub>). Cálculo através de NFPA 2001 e NFPA 12, Sistemas de inundação total e aplicação local, Válvulas de comando, válvulas piloto, Sistemas eletrônicos de disparo, laço cruzado.

Sistema de agente saponificante úmido: Incêndio Classe k e diferenças para classe B, saponificação em reação com óleos hidrogenados e geração de espuma, aplicação, utilização através de extintores portáteis ou sistemas fixos. Requisitos de prevenção e combate a incêndio em cozinhas profissionais (NBR 14.518/2019)

### **DISCIPLINA 12: INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO**

Requisitos de instalação, inspeção, testes e manutenção dos sistemas: Sinalização de Emergência, Extintores de Incêndio, Hidrantes e Mangotinhos, Iluminação de emergência, Detecção e alarme de incêndio, Chuveiros Automáticos, Resfriamento para Líquidos e Gases Inflamáveis e Combustíveis, Proteção por Espuma, Sistema Fixo de Gases para Combate a Incêndio, sistemas de proteção em cozinhas profissionais, Equipamentos, dispositivos, acessórios e materiais, Bombas de incêndio, Escadas pressurizadas; Plano de manutenção.

### **DISCIPLINA 13: PREVENÇÃO DE INCÊNDIO FLORESTAL**

Agentes causadores de Incêndios florestais. Condições para ocorrências. Estratégias de controle e equipamentos para combate do fogo. Satélites e Monitoramento de queimadas. Torres de Observação. Simulação e Planejamento de Ações Emergenciais.

### **DISCIPLINA 14: PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E EXPLOSÃO EM ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS E COMBUSTÍVEIS**

Requisitos de proteção para produtos perigosos; Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis: normas e legislações nacionais e internacionais, ABNT NBR 17505, Classificação de líquidos inflamáveis e combustíveis, Requisitos de armazenamento de produtos inflamáveis e combustíveis em pequenas e grandes quantidades, Dispositivos contra sobrepressão, Tanques horizontais e verticais, Tanques de teto fixo e teto flutuantes, Solda fragilizada, Distancias de segurança, Isolamento de risco de tanques, Bacias e diques de contenção em torno do tanque e à distância; Tecnologias aplicada aos tipos de sistema de prevenção e combate a incêndio (componente do sistema e funcionamento): Proteção por extintores de incêndio, Sistema de Espuma em tanques e bacias de contenção, Definição e dimensionamento do Sistema de Resfriamento por Hidrantes, Canhões monitores e Aspersores, suprimento de água para combate a incêndio, requisitos do sistema de bombeamento.

### **DISCIPLINA 15: GERÊNCIA DE RISCOS**

Brigada de incêndio: requisitos, dimensionamento, composição da brigada, plano de treinamento; Plano de Emergência conforme requisitos dos Corpos de Bombeiros e ABNT NBR 15.219, implantação do plano de emergência, ponto de encontro, atribuições das partes; Plano de Intervenção; Acesso de Viatura nas Edificações e Áreas de Risco; Planejamento e Gerenciamento de Grandes Emergências; Gerenciamento de Mudanças.

### **DISCIPLINA 16: PREVENÇÃO DE INCÊNDIO EM PATRIMÔNIO CULTURAL**

Definições de patrimônio cultural; Reconhecimento de valores do patrimônio cultural; requisitos para intervenção em patrimônio cultural; Órgãos nacionais, estaduais e municipais de proteção aos agentes culturais; Tipos de proteção ao agente cultural; Processos de

proteção ao agente cultural; Estudos de casos de incêndios em patrimônio cultural; Legislação de prevenção contra incêndio em patrimônio cultural; Definição das medidas de segurança contra incêndio; Particularidades de aplicação das medidas de segurança contra incêndio; Isenção de medidas de prevenção contra incêndio comprovada por método de análise de risco; Tramitação do processo envolvendo uma edificação tombada; Plano de intervenção em edificações tombadas ou que possuem acervo cultural; Elaboração projeto.

#### **DISCIPLINA 17: NOÇÕES DE PERÍCIAS DE INCÊNDIO E LAUDO TÉCNICO**

Introdução; Perícia civil, perícia criminal, perícia de incêndio; Atribuição da perícia de incêndio; Perito oficial, perito assistente; Química aplicada ao incêndio; Padrões de queima: ampulheta, em “U”, em “V”, seta, circular; Queima limpa; Profundidade de queima; Interpretação dos danos gerados para a definição do caminho do fogo: carbonização da madeira, esfoliação do concreto, derretimento, distorção; Características dos incêndios: queima parcial, incêndio de Isocombustão, padrões de queima antes e depois do flashover; Métodos de Investigação de Incêndio; Investigação e Compreensão da Dinâmica do Incêndio; Dados e Informações para o Laudo Pericial; Processamento de um local de incêndio: antes da realização, documentação do local, registro das condições encontradas, delimitação da área de incêndio, exame detalhado da área (identificação dos padrões de queima), método científico para processamento do local (exame de campo), análise da parte elétrica da edificação, reprodução simulada do local incendiado, identificação da zona de origem do incêndio, identificação do agente ígneo, identificação das causas do incêndio; Elaboração de um laudo de perícia de incêndio.

#### **DISCIPLINA 18: MODELAGEM E ESTATÍSTICA EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO**

Conceituar a aplicação da modelagem computacional a situações de incêndio e pânico; Apresentar suas potencialidades e vantagens, assim como suas limitações e riscos; Conceituar e discutir sobre a validação e verificação de modelos; Introduzir noções matemáticas e computacionais da teoria do fogo e dinâmica do incêndio; Introduzir noções matemáticas e computacionais sobre o comportamento e a movimentação humana durante a evolução de um incêndio e no processo de evacuação de um ambiente; Compreender como a evolução do



incêndio, temperatura e fumaça impacta nas condições estruturais da edificação e no comportamento humano; Apresentar e discutir estudos de casos de simulações de incêndios reais; Apresentar programa para simulação e visualização do incêndio (FDS – Fire Dynamics Simulator; SMV –Smokeview); Demonstrar simulações simplificadas de um incêndio.

**DISCIPLINA 19: HUMANIDADES**

O ser humano, o processo de humanização e o conceito de pessoa. Desafios contemporâneos e o lugar da religião e da espiritualidade. Autonomia e heteronomia na sociedade atual. Princípios éticos e ética profissional.