

**EETEC CEL. FERNANDO FEBELIANO DA COSTA
CPS. CENTRO PAULA SOUZA**

JERFESON SANTOS DA SILVA

**BOMBEIRO CIVIL
A IMPORTANCIA DO TECNICO DE SEGURANÇA
ENTENDER SOBRE BOMBEIRO CIVIL.**

**PIRACICABA
2025**

JERFESON SANTOS DA SILVA

**BOMBEIRO CIVIL
A IMPORTANCIA DO TECNICO DE SEGURANÇA
ENTENDER SOBRE BOMBEIRO CIVIL.**

**TRABALHO DE APRESENTAÇÃO FINAL DO CURSO TECNICO DE
SEGURANÇA DO TRABALHO DO INSTITUTO ETEC-FERNANDO
FEBELIANO DA COSTA- CENTRO PAILA SOUZA**

**PIRACAICABA
2025**

RESUMO

O objetivo deste texto é apresentar a função real do bombeiro civil, suas atribuições dentro de uma empresa, seu modo de operação e comportamento em situações adversas, como em momentos de perigo, emergência, urgência e combate a sinistros.

O bombeiro civil pode atuar tanto em empresas privadas quanto em atividades voluntárias, prestando serviços para prefeituras e outros órgãos que necessitem de sua atuação. Para tanto, é essencial que o profissional possua a qualificação necessária para desempenhar essas funções, tanto dentro quanto fora da empresa, e nunca com a finalidade de estudo.

Por esse motivo, é importante que o Técnico de Segurança do Trabalho tenha conhecimento sobre as atribuições e o papel do bombeiro civil, compreendendo que suas responsabilidades operacionais são mais restritas, exigindo maior empenho, dedicação e aplicação de técnicas eficazes no exercício de sua função.

SUMARIO

RESUMO.....	3
SUMARIO.....	4 e 5
Histórico do Corpo de Bombeiros no Brasil	6
3.1 Estatística de incêndio.....	6
3.2 Tragedia do Edifício Anduras.....	6
3.3 Tragedia do Edifício Joelma.....	6 e 7
3.4 Edifício Grand Avenida.....	7
4. Portaria.....	8
4.1 Do Credenciamento.....	8 e 9
5. Credenciamento do Instrutor de formação de Bombeiro Civil.....	10 e 11
5.1 Instrutor de Salvamento Terrestre e Altura.....	11
5.2 Credenciamento do Bombeiro Civil.....	12
6. Aspectos Legais do Serviço.....	13
6.1 Omissão de Socorro.....	13
6.2 Prevaricação.....	13
7. Associação Brasileira de Normas Técnica.....	14
7.1 Bombeiro Profissional Civil.....	14
7.2 Bombeiro Público(Militar ou Civil)	14
7.3 Qualificação do Bombeiro Civil.....	14
7.4 NBR.....	15
8. Tema Adicionais.....	16
8.1 tema Extra.....	16
8.2 Termodinâmica da Combustão.....	17
8.2.1 Introdução.....	17
8.2.2 Conceito do Incendio.....	17
8.2.3 Elemento Essenciais do fogo.....	17
8.2.4 Combustíveis.....	17
8.2.5 Comburente.....	18
8.3 Calor.....	18
8.3.1 Tetraedro do Fogo.....	18
8.3.2 Reação em Cadeia.....	19
8.3.3 Combustao.....	19 e 20
8.4 Pontos Notáveis da Combustao.....	20 e 21
9. Flashover.....	21
9.1 Brackdraft.....	21
9.1.1 Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion.....	22
9.1.2 Boilover.....	22
9.2 Combustíveis em Geral.....	22
9.2.1 Classificação dos Incêndios.....	22
9.2.2 Pequenos Incêndio.....	23
9.2.3 Médio incêndio.....	23
9.2.4 Grandes Incêndio	23
9.3 Método ou Processo de Extinção do Incêndio.....	23
9.3.1 Retirada do Combustível ou Isolamento.....	23
9.3.2 Resfriamento.....	24
9.3.3 Abafamento.....	24
9.3.4 Extinção Química.....	24 e 25
9.4 Calor no Incêndio.....	25

9.4.1 Efeito físico do Calor.....	24, 26 e 27
9.4.2 Transmissão.....	27
9.4.3 Condução.....	27
9.4.4 Convecção.....	27
9.4.5 Irradiação.....	28
10. Socorro de Urgência ou Emergência.....	28 e 29
10.1 Estudos Necessário Sobre o Corpo Humano.....	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 e 37
11. Equipe Básica de Combate ao Incêndio.....	38
Conclusa.....	39
Bibliografia.....	40

3.Histórico do Corpo de Bombeiros no Brasil

Corpo de Bombeiros no Brasil

No Brasil, a história do Corpo de Bombeiros começa em 1856, no dia 2 de julho. O Decreto, assinado pelo Imperador Dom Pedro II, instituiu o Corpo Provisório de Bombeiros da Corte, no Rio de Janeiro. Foram reunidas as seções de Bombeiros que existiam para o serviço de extinção de incêndios na Casa do Trem (Arsenal de Guerra). O primeiro serviço contra incêndios era responsável por orientar medidas de socorro, cabendo a equipe técnica a supervisão dos trabalhos de salvamento e extinção do fogo. Apesar dos equipamentos utilizados serem rudimentares, a cidade já não se mobilizava desordenadamente. Aos poucos, ia-se organizando o núcleo oficial do Corpo de Bombeiros. Os arsenais deixaram de ser os únicos responsáveis pelos incêndios, embora contassem com melhores equipamentos e pessoal mais especializado, possuíam a colaboração da Repartição de Obras Públicas e de funcionários da Casa de Correção. Naquela época, o sinal de fogo era dado por tiros de peças do Morro do Castelo, onde uma bandeira vermelha era içada. Em seguida, o toque era convencionado do sino da Igreja de São Francisco de Paula, indicando o lugar do sinistro. Em 1880, a Corporação passou a ter organização militar e, foram concedidos postos e insígnias aos seus componentes. Com o passar dos anos, equipamentos mais sofisticados foram fornecidos e viaturas mecânicas passaram a ser utilizadas. Atualmente, é no dia 2 de julho que se comemora o Dia do Bombeiro, que hoje não só apaga incêndios, mas se responsabiliza pelos atendimentos pré-hospitalares em caso de trauma, salvamentos em altura e em meio líquido, além das atividades de busca e defesa civil.

3.1 Estatística de incêndio

Gran Circo Norte-Americano, Niterói, Rio de Janeiro. O maior incêndio em perda de vidas, em nosso País, e de maior perda de vidas ocorridas em um circo até nossos dias, aconteceu em 17 de dezembro de 1961, em Niterói (RJ) no Gran Circo Norte-Americano, tendo como resultado (500 mortos e 400 feridos) 70% eram crianças. Vinte minutos antes de terminar o espetáculo, um incêndio tomou conta da lona. Em três minutos, o toldo, em chamas, caiu sobre os dois mil e quinhentos espectadores. A ausência dos requisitos de escape para os espectadores, como o dimensionamento e posicionamento de saídas, a inexistência de pessoas treinadas para conter o pânico e orientar o escape, etc., foram as causas da tragédia. As pessoas morreram queimadas e pisoteadas. A saída foi obstruída pelos corpos amontoados. O incêndio teve origens intencionais, criminosas. Seu autor foi julgado e condenado, e a tragédia teve repercussão internacional, com manifestações do Papa e auxílio dos EUA, que forneceram 300 metros quadrados de pele humana congelada para ser usada no tratamento das vítimas.

3.2 TRAGÉDIA NO EDIFÍCIO ANDRAUS

O incêndio ocorreu na cidade de São Paulo no dia 24 de fevereiro de 1972, no edifício Andraus que continha 31 pavimentos de escritórios e lojas. O incêndio atingiu todos os pavimentos, matando 6 pessoas e ferindo outras 329. Na investigação descobriu – se que o incêndio começou no 4º pavimento, em grande quantidade de material depositado.

3.3 TRAGÉDIA NO EDIFÍCIO JOELMA

O incêndio ocorreu na cidade de São Paulo no dia 01 de fevereiro de 1974, no edifício Joelma, que continha 25 pavimentos de escritórios e garagens. O incêndio atingiu todos os pavimentos, matando 189 pessoas e ferindo outras 320. Possível causa; Curto Circuito em um aparelho de ar condicionado que estava no 11º andar.

3.4 EDIFÍCIO GRANDE AVENIDA

O incêndio ocorreu na cidade de São Paulo no dia 14 de fevereiro de 1981. Pela segunda vez o edifício se incendiou. O incêndio atingiu 16 pavimentos, matando 17 pessoas e ferindo outras 53. A origem do incêndio se deu no subsolo da edificação

O incêndio na boate Kiss foi um evento que matou 242 pessoas e feriu 116 outras em uma discotecada cidade de Santa Maria, no estado brasileiro do Rio Grande do Sul. O incêndio ocorreu na madrugada do dia 27 de janeiro de 2013 e foi causado pelo acendimento de um sinalizador por um integrante de uma banda que se apresentava na casa noturna. A imprudência e as más condições de segurança ocasionaram a morte de mais de duas centenas de pessoas. O sinistro foi considerado a segunda maior tragédia no Brasil em número de vítimas em um incêndio, sendo superado apenas pela tragédia do Gran Circus Norte Americano, ocorrida em 1961, em Niterói.

4.Portaria nº CCB-008/600/14 Regras para o credenciamento de Centros de Formação de Bombeiros Civis (CFBC) e seus instrutores

Das definições Artigo 1º Consideram-se para efeito desta Portaria as seguintes definições:

I – Centro de Formação de Bombeiros Civis (CFBC): estabelecimentos civis destinados à formação de bombeiro civil, devidamente credenciados pelo Serviço de Segurança Contra Incêndios (SVSCI) do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP), que exerçam a formação e a reciclagem periódica do bombeiro civil no território do Estado de São Paulo.

II – Bombeiro Civil: profissional habilitado nos termos desta Portaria, que exerça, em caráter habitual, função remunerada e exclusiva de prevenção e combate a incêndio, na condição de empregado.

III – Instrutor: profissional responsável direto pela formação do aluno, regularmente habilitado nos termos do anexo A, desta Portaria, e credenciado junto ao CBPMESP.

IV – Coordenador de Curso: profissional com formação na área de Segurança do Trabalho, com registro profissional, ou o militar da reserva possuidor de Curso de Especialização de Bombeiro, com carga horária mínima de 800 (oitocentas) horas-aula.

V – Reciclagem periódica: é a atualização profissional periódica a que deve ser submetido o Bombeiro Civil de acordo com o currículo previsto no anexo C.

4.1 Do credenciamento

Artigo 2º O credenciamento aplica-se: I – Aos CFBC.

II – Aos instrutores. Artigo 3º O credenciamento dos CFBC é específico para cada endereço, intransferível e renovável, sendo atribuído exclusivamente para pessoa jurídica, devendo cada unidade atender integralmente aos requisitos estabelecidos nesta Portaria. Do procedimento para o credenciamento dos CFBC e instrutores Artigo 4º O SVSCI credenciará os CFBC que possuírem estrutura física e de ensino adequadas e comprovarem capacitação técnica conforme previsto nesta Portaria. Parágrafo único. O credenciamento dos CFBC terá validade de 2 (dois) anos, podendo ser renovado, sucessivamente, por igual período, desde que atendidos os requisitos necessários previstos nesta Portaria. Artigo 5º O credenciamento dos CFBC se dará após prévia comprovação dos seguintes requisitos técnicos:

I – Infraestrutura física adequada para o ensino teórico e para a formação pedagógica do corpo discente e docente e que atenda, minimamente, às seguintes especificações: a. sala de aula equipada com mobiliário adequado ao processo de ensino aprendizagem, consistente, no mínimo, de carteiras individuais adequadas para pessoas destros e sinistras, além de cadeira e mesa para instrutor, respeitada a lotação máxima de 30 alunos;

B. quadro para exposição escrita, material didático ilustrativo, recursos audiovisuais necessários ao atendimento dos requisitos mínimos de cada um dos cursos, acervo bibliográfico, manuais e apostilas para cada um dos alunos. II – Existência de instrutores e um

coordenador de curso conforme definições do Art. 1º, incisos III e IV; III – materiais didáticos específicos e meios auxiliares de ensino suficientes para atender ao currículo mínimo de formação e reciclagem periódica de bombeiros civis, conforme anexo B e C; IV – Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB) válido. Artigo 6º O pedido de credenciamento do CFBC será dirigido ao SVSCI, e instruído, obrigatoriamente, com os seguintes documentos:

I – Requerimento assinado pelo representante legal da empresa, acompanhado de cópia de documento de identidade, conforme modelo do anexo D.

II – Cópia ou certidão dos atos constitutivos devidamente registrados.

III – comprovante de inscrição federal, estadual e municipal do CFBC. Artigo 7º O pedido de credenciamento dos instrutores será dirigido ao SVSCI mediante apresentação de documentos comprobatórios dos cursos descritos no anexo A, utilizando o modelo do anexo D.

Artigo 8º O pedido de credenciamento ou de sua renovação serão analisados pelo SVSCI, ao qual competirá:

I – Verificar a regularidade da documentação apresentada.

II – Deliberar sobre questões e pedidos incidentais.

III – Determinar a complementação dos documentos exigidos nesta Portaria, se necessário; IV – realizar vistoria técnica nos CFBC, a fim de verificar o atendimento dos requisitos técnicos, de ensino e de segurança para o funcionamento das atividades; e, V – fornecer o Atestado de Credenciamento ou de sua renovação quando preenchidos os requisitos desta Portaria conforme o anexo G.

1º A não apresentação do pedido de renovação implicará na impossibilidade imediata do CFBC iniciar novos cursos de formação e de reciclagem periódica, sem prejuízo daqueles que se encontrem em andamento.

2º Na constatação de irregularidades quando da análise dos pedidos de credenciamento ou renovação, o CFBC ou o instrutor serão cientificados para que adotem as providências necessárias no prazo de 30 (trinta) dias, sob pena de arquivamento do pedido. Artigo 9º Os atestados de credenciamento e de renovação serão expedidos pelo SVSCI, contemplando:

I – A identificação completa do CFBC ou do instrutor, com as respectivas disciplinas para as quais se encontra habilitado.

II – O prazo de validade do credenciamento.

III – o número de registro do credenciamento. Parágrafo único. O credenciamento e a sua renovação serão publicados no Diário Oficial do Estado. Das Atribuições do Coordenador de Curso e dos instrutores

Artigo 10 Compete ao Coordenador de Curso:

I – Responsabilizar-se pelos registros de controle do aluno, incluindo os controles de frequência e os resultados das avaliações.

II – Verificar o currículo e a experiência do instrutor antes de sua admissão.

III – acompanhar o processo de avaliação de cada aluno;

IV – Manter o nível de qualidade das técnicas, procedimentos e padrões de instrução, conforme estabelecido nesta Portaria.

V – Manter atualizadas, junto ao SVSCI, as informações dos cursos e dos respectivos corpos docente e discente.

VI – Acompanhar, controlar e avaliar as atividades dos instrutores, a fim de assegurar a eficiência do ensino.

VII – representar o CFBC nas reuniões pedagógicas e em todas as demais situações didáticas realizadas pelo CBPMESP.

Artigo 11 Compete ao instrutor:

I – Transmitir aos alunos os conhecimentos teóricos e práticos necessários à formação profissional, seguindo estritamente os currículos previstos nos anexos B e C; e,

II – Acatar as determinações de ordem administrativa e de ensino estabelecidas pelo Coordenador de Curso e pelo CBPMESP. Dos Requisitos para a matrícula nos cursos de formação de bombeiros civis

Artigo 12 Para a matrícula no CFBC o interessado deverá comprovar os seguintes requisitos:

I – Ter idade mínima de 18 (dezoito) anos.

II – Ter concluído ou estar cursando o ensino fundamental II.

III – ter sido aprovado em exame de saúde.

5.Credenciamento do Instrutor de Formação de Bombeiros Civis

De acordo com artigo 2º da Lei Estadual nº 15.180 de 23 de outubro de 2013, compete ao Corpo de Bombeiros da Polícia Militar, o credenciamento dos instrutores dos cursos de formação e reciclagem para bombeiros civis, no Estado de São Paulo. O referido credenciamento se dará com a comprovação por parte do instrutor, junto ao Corpo de Bombeiros, por meio de documentação comprobatória da sua formação, de acordo com as áreas de conhecimento descritas abaixo: Instrutor em atividades operacionais de bombeiro profissional civil – nível escolar igual ou superior ao ensino médio.

– Formação em atividades operacionais de bombeiro profissional civil com carga horária mínima de 40h, realizada em instituição oficial de ensino médio ou estrangeira, ou empresa de formação e especialização de equipes de emergência, legalmente constituída, ou profissional que tenha ministrado cursos de atividades operacionais de bombeiro profissional civil para bombeiros profissionais civis nos últimos cinco anos, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil, ou bombeiro profissional civil com cinco anos de experiência no assunto, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil.

– Formação em técnicas de ensino com carga horária mínima de 40h em instituição de ensino nacional ou estrangeira.

Instrutor em equipamento de proteção individual (EPI) e equipamento de proteção respiratória (EPR) – nível escolar igual ou superior ao ensino médio.

Formação em EPI e EPR com carga horária mínima de 40h, realizada em instituição oficial de ensino nacional ou estrangeira, ou empresa de formação e especialização de equipes de emergência, legalmente constituída, ou profissional que tenha ministrado cursos de EPI e EPR para bombeiros profissionais civis nos últimos cinco anos, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil.

Formação em técnicas de ensino com carga horária mínima de 40h em instituição de ensino nacional ou estrangeira. Instrutor em equipamentos de combate a incêndio – nível escolar igual ou superior ao ensino médio.

Formação em equipamentos de combate a incêndio com carga horária mínima de 40h, realizada em instituição oficial de ensino nacional ou estrangeira, ou empresa de formação e especialização de equipes de emergência, legalmente constituída, ou profissional que tenha ministrado cursos de equipamentos de combate a incêndio para bombeiros profissionais civis nos últimos cinco anos, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil.

Formação em técnicas de ensino com carga horária mínima de 40h em instituição de ensino nacional ou estrangeira. Instrutor em fundamentos de análise de risco – nível escolar igual ou superior ao ensino médio.

Formação em fundamentos de análise de risco com carga horária mínima de 140h, realizada em instituição oficial de ensino nacional ou estrangeira, ou empresa de formação e especialização de equipes de emergência, legalmente constituída, ou profissional que tenha ministrado fundamentos de análise de risco para bombeiros profissionais civis nos últimos cinco anos, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil. – formação em técnicas de ensino com carga horária mínima de 40h em instituição de ensino nacional ou estrangeira. Instrutor em prevenção e combate a incêndio – nível escolar igual ou superior ao ensino médio.

Formação em prevenção e combate a incêndio com carga horária mínima de 200h, realizada em instituição oficial de ensino nacional ou estrangeira, ou empresa de formação e especialização de equipes de emergência, legalmente constituída, ou profissional que tenha ministrado cursos de prevenção e combate a incêndio para bombeiros profissionais civis nos últimos cinco anos, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil.

Formação em técnicas de ensino com carga horária mínima de 40h em instituição de ensino nacional ou estrangeira.

Instrutor em primeiros socorros – nível escolar igual ou superior ao ensino médio.

Formação em primeiros-socorros com carga horária mínima de 240h, realizada em instituição oficial de ensino nacional ou estrangeira, ou empresa de formação e especialização de equipes de emergência, legalmente constituída, ou profissional que tenha ministrado primeiros-socorros para bombeiros profissionais civis nos últimos cinco anos, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil.

Formação em técnicas de ensino com carga horária mínima de 40h em instituição de ensino nacional ou estrangeira. Instrutor em produtos perigosos – nível escolar igual ou superior ao ensino médio.

Formação em produtos perigosos com carga horária mínima de 80h, realizada em instituição oficial de ensino nacional ou estrangeira, ou empresa de formação e especialização de equipes de emergência, legalmente constituída, ou profissional que tenha ministrado produtos perigosos para bombeiros profissionais civis nos últimos cinco anos, confirmados por atestado

de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil.

Formação em técnicas de ensino com carga horária mínima de 40h em instituição de ensino nacional ou estrangeira.

5.1 Instrutor em salvamento terrestre e altura

Nível escolar igual ou superior ao ensino médio. – formação em salvamento terrestre com carga horária mínima de 80h, realizada em instituição oficial de ensino nacional ou estrangeira, ou empresa de formação e especialização de equipes de emergência, legalmente constituída, ou profissional que tenha ministrado salvamento terrestre para bombeiros profissionais civis nos últimos cinco anos, confirmados por atestado de capacitação técnica emitido por instituição ou empresa de notório reconhecimento no Brasil. – formação em técnicas de ensino com carga horária mínima de 40h em instituição de ensino nacional ou estrangeira.

5.2 Credenciamento do Bombeiro civil

Considerando que a Lei Estadual nº 15.180, de 23 de outubro de 2013, passou a exigir que os estabelecimentos destinados à formação de bombeiros civis, para seu regular funcionamento, sejam previamente credenciados pelo Corpo de Bombeiros, atribuindo a este Órgão competência normativa para regulamentação das condições de credenciamento, período de validade e os casos de cassação; foi publicada a Portaria nº CCB-008/600/14 que regulamenta os seguintes pontos:

Credenciamento dos centros de formação de bombeiros civis junto ao corpo de bombeiros do estado (validade bienal)

- ♣ Credenciamento dos instrutores (sem validade)
- ♣ Exigências específicas no conteúdo ministrado na formação seguindo as 8 tabelas conforme decreto.
- ♣ Duração da formação 210 horas
- ♣ Reciclagem periódica de 40 horas
- ♣ Uniformização

6. ASPECTOS LEGAIS DO SERVIÇO

Alguns aspectos legais que envolvem o Serviço e devem estar claros para os Executantes.
IMPRUDÊNCIA: expor-se a si próprio e/ou a outro em um risco ou perigo sem as precauções necessárias para evitá-los.

IMPERÍCIA: falta de conhecimento técnico ou destreza em determinada arte ou profissão. Se o socorrista presta assistência a uma pessoa além de seu nível de capacitação e, com isso lhe causa algum dano, incorre em imperícia e pode responder penalmente pela lesão causada (Ver Art. 13, § 2º, letra “a” e Art. 129, § 6º do CP).

NEGLIGÊNCIA: Descumprimento dos deveres elementares correspondentes a determinada arte ou profissão. Exemplos: é negligente o socorrista que deixa de monitorar os sinais vitais de uma vítima traumatizada, durante seu transporte do local do acidente até o hospital (Ver Art. 13, § 2º, letra “a” combinado com o Art. 121, § 3º - homicídio culposo do CP) É negligente o socorrista que deixa de usar EPI.

6.1 OMISSÃO DE SOCORRO

capitulada pelo Código Penal no artigo 135 - Deixar de prestar assistência, quando possível fazê-lo sem risco pessoal, à criança abandonada ou extraviada, ou à pessoa inválida ou ferida, ao desamparo ou em grave e iminente perigo; ou não pedir, nesses casos, o socorro da autoridade pública. Exemplo: se o Médico do Hospital não presta o devido socorro ou não permite que uma vítima de acidente seja atendida em seu Pronto Socorro responde pelo crime de omissão de socorro.

6.2 PREVARICAÇÃO

Prevista no artigo 319 do Código Penal - Retardar ou deixar de praticar, indevidamente, ato de ofício, ou praticá-lo contra disposição expressa de lei, para satisfazer interesse ou sentimento pessoal. Exemplo: prevarica quem deixa de encaminhar a vítima ao hospital determinado pelo Médico Regulador, encaminhando-a a outro nosocômio não adequado ao caso, por ter facilidade de acesso ou de retirada de material.

7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 14608 –EDIÇÃO II – 18/05/2021 BOMBEIRO PROFISSIONAL CIVILDEFINIÇÕES SOBRE O PROFISSIONAL/PROFISSÃO

7.1 BOMBEIRO PROFISSIONAL CIVIL

Elemento pertencente a uma empresa especializada, ou da própria administração do estabelecimento, com dedicação exclusiva, que presta serviços de prevenção de incêndios e atendimento de emergência e modificações e eventos, e que tenha sido aprovado no curso de formação, de acordo currículo necessário”.

7.2 BOMBEIRO PÚBLICO (MILITAR OU CIVIL)

Elemento pertencente a uma corporação de atendimento a emergências públicas.

7.3 QUALIFICAÇÃO DO BOMBEIRO CIVIL

Os bombeiros profissionais civis devem ter conhecimentos sobre prevenção e combate a incêndios, abandono do local sinistrado e primeiros-socorros, de forma poder agir com competência e objetividade no desempenho das suas atividades.

NBR 14608 da ABNT, ITEM 04 Administração:

4.4.1 – Devem ser providenciadas por órgãos ou empresa especializadas, as medidas necessárias para a manter o condicionamento físico e psicológico adequado para o pleno exercício das funções do bombeiro profissional civil, bem como a reciclagem do mesmo.

4.4.2 – Os equipamentos e os materiais necessários para a plena execução das atividades de bombeiros devem ser providenciados, controlados e mantidos conforme suas respectivas normas técnicas.

4.4.3 – Os bombeiros profissionais civis, durante sua jornada de trabalho, devem permanecer identificados e, quando no uso de uniformes, estes não devem ser similares aos utilizados pelos órgãos de bombeiros públicos (militares ou civis) locais.

7.4 NBR 14608 da ABNT, ITEM 05 Dimensionamento e Aplicação:

5.1 – Para o dimensionamento e aplicação dos bombeiros profissionais civis, deve-se levar em conta a classe da edificação, o risco a proteger e a área total construída conforme a tabela 1.

5.2 – Toda edificação com área construída total ou inferior a 1500 m², independente de sua ocupação, é isenta da aplicação desta norma.

5.3 – Quando em uma planta existir mais de uma classe de ocupação, o cálculo deverá ser feito pelo maior risco, salvo quando os riscos forem compartimentados ou isolados entre.

8. TEMAS ADICIONAIS

Legislação Portaria 3.214/78 do MTE

- NR 01 – Disposições Gerais
- NR 06 – Equipamento de Proteção Individual
- NR 13 – Caldeiras e Vasos Sob Pressão
- NR 19 – Explosivos
- NR 20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis
- NR 23 – Proteção Contra Incêndio
- NR 26 – Sinalização de Segurança Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo
- NR 33- Espaço confinado
- NR 35- Trabalho em altura

Decretos 20.811/83 - 38.069/93 - 46076/01 / 56.819/11 / 63.911/18 - Projetos Proteção Contra Incêndios (Habite-se, Alvará, Dimensionamento de Equipamentos). Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros NBR's (Normas Brasileiras Regulamentadoras) - 14.276 (Programa de Brigada de Incêndio) - 14.608 (Bombeiro Profissional Civil) Normas Diversas (Comentários) - Circular SUSEP 006/92 - IRB – Instituto de Resseguros do Brasil - NFPA (National Fire Protection Association) – INMETRO

8.1 TEMAS EXTRA

Incêndios Florestais - Ataques diretos e indiretos -Formação de GCIF's (Grupos Combate a Incêndios Florestais) Incêndios em Prédios Elevados Procedimento Padrão RCSIER Caldeiras e Vasos Sob Pressão Gás Liquefeito de Petróleo Armazenamento de Líquidos e Gases Inflamáveis (Diques de Contenção, Manutenções etc.).

Comunicação (Rádio) **P.A.A** (Plano de Abandono de Área) **P.A.E** (Plano de Ação Emergencial) Plano de Abandono e Contenção de Produtos Químicos **EPI** (Demonstração e Aplicação de todos os EP, Fichas de Controles, Vida Útil, Periodicidade) **EPR** (Equipamento de Proteção Respiratória), modelos, e suas aplicações. Espaço Confinado Atmosferas Explosivas (Limite Inferior e Superior de Explosividade

8.2 TERMODINÂMICA DA COMBUSTÃO

8.2.1 INTRODUÇÃO

CONCEITO DE FOGO- Fogo é a resultante de uma reação química de oxidação com desprendimento de luz e calor. pode-se dizer, ainda, que fogo é a parte visível de uma combustão. Conseqüentemente, o fogo pode se apresentar fisicamente de duas maneiras diferentes, as quais podem aparecer de forma isolada ou conjuntamente:

- a) Como chama
- b) Como brasas.

Normalmente essas apresentações físicas do fogo são determinadas pelo combustível. Se for gasoso ou líquido sempre terá a forma de chamas. Se for sólido o fogo poderá se apresentar em chamas e brasas ou somente em brasa. Os sólidos de origem orgânica quando submetidos ao calor, destilam gases que queimam como chamas, restando o carbono que queima como brasa, formando o carvão. Alguns sólidos como a parafina e as gorduras se liquefazem e se transformam em vapores, queimando unicamente como chamas, outros sólidos queimam diretamente apresentando-se incandescentes, como os metais pirofóricos.

8.2.2 CONCEITO DE INCÊNDIO

É a propagação rápida e violenta do fogo, provocando danos materiais ou perda de vidas humanas, após fugir o controle do homem.

8.2.3 ELEMENTOS ESSENCIAIS DO FOGO

Sabe-se que a combustão é uma reação química, logo, devem ter no mínimo dois elementos que reajam entre si, bem como uma circunstância que favoreça tal reação. Estes elementos, por serem absolutamente necessários ao fenômeno da combustão, serão chamados de elementos essenciais do fogo: combustível, comburente e calor, os quais, para facilitar a compreensão do processo da combustão, serão representados, cada um, por um dos lados de um triângulo equilátero, chamado de “triângulo do fogo”.

8.2.4 COMBUSTIVEL

É o elemento que serve de campo de propagação do fogo. Na natureza tem-se materiais orgânicos, que são todos combustíveis, e os inorgânicos, geralmente incombustíveis nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP). Os combustíveis podem ser sólidos, líquidos e gasosos; porém a combustibilidade (capacidade de entrar em combustão) dos corpos combustíveis é maior no estado gasoso. A maioria dos corpos orgânicos (madeira, tecidos, papel etc.) antes de se combinarem com o oxigênio para originar a combustão, transformam-se inicialmente em gases ou vapores. Outros sólidos primeiros transformam-se em líquidos e posteriormente em gases, para então se queimarem. Todo material combustível que se gaseifica para combinar com o oxigênio, possui em sua estrutura um ou mais dos seguintes elementos químicos, chamados elementos combustíveis: Carbono, Hidrogênio e Enxofre. Portanto, um material combustível é aquele que contém na sua composição uma maior quantidade de um ou mais elementos combustíveis.

8.2.5 Comburente

É o elemento que proporciona vida às chamas, que ativa e intensifica o fogo. Como comburente natural existe o oxigênio, que é retirado do ar atmosférico ou oriundo da estrutura molecular de alguns compostos que são ricos em oxigênio, são eles o óxido de magnésio e a pólvora, entre outros, que, quando aquecidos, liberam oxigênio alimentando a própria combustão. O oxigênio em si mesmo não é combustível, porém, sem ele nenhuma combustão é possível. É um gás inodoro, incolor e insípido, que pode ser obtido do ar (liquefação do ar) ou da água (decomposição elétrica da água). Devida a extraordinária capacidade de reação do oxigênio puro, o emprego de lubrificantes combustíveis, como graxas e óleos, para lubrificação de equipamentos de oxigênio representa grande risco e Fig. 03 - oxigênio deve ser evitado, pois, explodem à temperatura normal, se entrarem em contato com o oxigênio puro. Outro comburente que se pode encontrar é o cloro (Cl₂). É um gás mais pesado que o ar, de coloração amarelo-esverdeado, venenoso, corrosivo e largamente usado para tratamento e purificação da água, branqueamento e outros processos industriais. Não é inflamável, mas pode causar incêndio e explosões, pois em contato com determinadas substâncias, comporta-se como comburente semelhante ao oxigênio. Este fenômeno ocorre principalmente em contato com a amônia, terebentina e metais pulverizados. Onde houver possibilidade de formação deste gás, deve-se ter cuidados especiais.

8.3 Calor

O calor é objeto de estudo da Física através da Termologia, que se divide em: termometria e calorimetria. a) Termometria Estuda as diversas leis que regem a aferição da temperatura, bem como as diversas escalas existentes (Celsius, Kelvin, Fahrenheit e outras). b) Calorimetria Estuda os mecanismos das trocas de calor, bem como a sua medição, cujas principais escalas são: Caloria (Cal), British Thermal Unit (BTU), etc. Com isso a definição de calor, do ponto de vista físico é a "energia térmica em trânsito, gerado pela vibração molecular entre os corpos a diferentes temperaturas", porém, faz-se necessário uma definição prática de calor, voltada ao estudo da Ciência do Fogo:

Calor: é a condição favorável que dá início, mantém e incentiva a propagação do fogo. Como principais fontes de calor temos: - O calor ambiental.

A Chama: - O calor provocado pelo choque, atrito e compressão.

Energia radiante (raio laser).

O calor das reações químicas exotérmicas (oxidações por exemplo), Energia elétrica (centelha).

8.3.1 TETRAEDRO DO FOGO

Também conhecido como pirâmide do fogo ou quadrado do fogo, o tetraedro do fogo é uma evolução do triângulo do fogo, uma vez que estudos realizados mais recentemente descobriram um novo elemento essencial ao fogo: a reação em cadeia.

8.3.2 REACAO EM CADEIA

A Combustão é uma reação química de oxidação, autossustentável, com liberação de luz, calor, fumaça e gases. A cadeia de reações formada durante a combustão gera produtos

intermediários instáveis, chamados radicais livres, prontos a combinar-se com outros elementos, gerando novos radicais, estes estáveis. Aos radicais livres cabe a transmissão da energia química, gerada pela reação, que por sua vez se transformará em energia calorífica decompondo as moléculas, ainda intactas, e assim promovendo a sustentação e propagação do fogo.

8.3.3 COMBUSTÃO

É a reação química entre um corpo combustível e um corpo comburente, provocado por uma energia de ativação. Do ponto de vista químico, a combustão é uma reação de oxidação irreversível e exotérmica processada através de radicais livres.

– Classificação da combustão

Quanto à velocidade da combustão A velocidade da combustão depende do grau de divisão da matéria, ou seja, quanto mais fracionado for o corpo combustível, maior será a velocidade da combustão. De acordo com a velocidade em que se processa a reação química, a combustão pode ser classificada em: lenta, viva, muito viva ou instantânea.

Lenta É a combustão em que o processo da reação se dá muito lentamente, e não há produção de chama ou qualquer outro fenômeno luminoso. Essa lentidão da reação é decorrente da temperatura ser baixa, geralmente inferior a 500C. É o caso das oxidações que tem como produto a ferrugem.

Viva É a combustão em que o processo da reação se dá com maior velocidade, havendo neste caso, além da produção de calor mais acentuado e bastante sensível, com consequente queima, a produção de chama. Podem-se distinguir dois aspectos na combustão viva: as chamas e a incandescência. As chamas são uma mistura de gases combustíveis e ar, em combustão viva, devendo as palavras inflamabilidade e inflamação, serem reservadas aos fenômenos em que se verifica a produção da chama. A incandescência é produzida pela forma de combustão viva dos corpos sólidos chamada ignição. Este fenômeno revela-se pelo aparecimento de sinais luminosos nos sólidos. A energia desenvolvida pela combustão é dissipada sob a forma de radiações não visíveis, são os raios infravermelhos. ex: as combustões que ocorrem em madeiras, combustíveis líquidos, tecidos etc.

Muito Vivas São as combustões em que o processo da reação se dá com grande velocidade, (inferior a 300m/s). Neste tipo de combustão também há a produção do calor e da chama. É o caso, por exemplo, da combustão da pólvora negra ao ar livre

Instantâneas São as combustões que se processam com uma velocidade superior a 300 m/s e atingem de forma súbita toda a massa do combustível. Acontecem principalmente com gases e poeiras (aero dispersões) e são também chamadas de explosão. b) Quanto à reação quanto à reação, a combustão pode ser incompleta ou completa.

Reação incompleta quando a quantidade de oxigênio que entra na combustão é menor que a necessária, teoricamente, aparecem nos produtos da combustão, combustíveis, tais como: monóxido de carbono (CO) e hidrogênio (H₂) e em casos de grande escassez de oxigênio até hidrocarbonetos de carvão em pó como a fuligem e o negro fumo. Neste caso, diz-se que a combustão é incompleta

Quando todos os elementos do combustível, possíveis de se combinarem com o oxigênio, reagirem com ele, não restando, nos produtos da combustão, combustível algum, ou seja, quando a quantidade de oxigênio é compatível com a solicitação, diz-se que a combustão é completa.

Quanto à proporção de oxigênio

Quando a proporção de oxigênio é maior que 13%, nesta faixa o oxigênio alimenta a combustão em sua plenitude.

Quando a proporção de oxigênio situar entre 13% a 6%, nesta faixa o oxigênio alimenta apenas uma incandescência.

Quando a proporção de oxigênio ficar abaixo de 6%, nesta faixa não há combustão. Observação: A composição do ar atmosférico é de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio e 1% de outros gases.

Fatores que determinam a velocidade das combustões O aumento da velocidade das combustões ocorre em decorrência dos seguintes fatores:

- a) Da natureza do combustível, ou seja, se o combustível é bom ou mal e se queima com facilidade ou dificuldade.
- b) Da relação superfície/massa do material combustível, ou seja, quanto maior for a superfície ocupada pela unidade de massa, maior será a velocidade de reação (Um livro fechado e um livro aberto, ou com as suas páginas soltas e espalhadas, pela dificuldade e facilidade em que ambos podem comburir, em relação a superfície/massa).
- c) Da concentração ou estagnação de calor: quanto maior a quantidade de calor no ambiente, ou na massa do combustível, maior será a velocidade da reação.
- d) Da presença de substâncias catalisadora, ou seja, presença de bons ou maus combustíveis, que possam acelerar ou retardar a reação.

8.4 PONTOS NOTAVEIS DA COMBUSTAO

Ponto de fulgor

É a menor temperatura, na qual uma substância libera vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar, logo acima de sua superfície, que se incendiará pelo contato com uma fonte externa de calor. Entretanto, retirada a fonte de calor, a combustão não se manterá devido à insuficiência de vapores liberados a essa temperatura. É também chamado de Ponto de lampejo ou Flash-point.

Ponto de combustão

É a menor temperatura na qual uma substância libera vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar, logo acima de sua superfície, que se incendiará pelo contato com uma fonte externa de calor, havendo continuidade da combustão, mesmo retirando-se a fonte externa de calor. É também chamado de "Fire point" ou Ponto de Inflamação. Normalmente este ponto é ligeiramente superior ao ponto de fulgor. Ponto de ignição. É a temperatura mínima, na qual os vapores emanados de um corpo combustível, entram em combustão apenas ao contato com o oxigênio do ar, independentemente de qualquer fonte de calor externa. Também é conhecido como Ponto de combustão espontânea ou ponto de autoignição ou "Flashover"

9. Flashover

Na fase de queima livre, o fogo aquece gradualmente todos os combustíveis do ambiente. Quando determinados combustíveis atingem seu ponto de ignição, simultaneamente, haverá uma queima instantânea e concomitante desses produtos, o que poderá provocar uma explosão ambiental, ficando toda a área envolvida pelas chamas. Esse fenômeno é conhecido como "Flashover".

9.1 Backdraft

Na fase de queima lenta em um incêndio, em não havendo renovação de ar, a combustão é incompleta porque não há oxigênio suficiente para sustentar o fogo. Contudo, o calor da queima livre permanece e as partículas de carbono não queimadas (bem como outros gases inflamáveis produtos da combustão) estão prontas para incendiarem rapidamente, assim que o oxigênio for suficiente. Na presença de oxigênio, estando os corpos combustíveis na sua temperatura de ignição, esse ambiente explodirá, ou seja, todos os corpos combustíveis, inclusive partículas em suspensão no ar, entrarão subitamente em combustão. A essa explosão chamamos "Backdraft".

9.1.1 "Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion"

(BLEVE) BLEVE ou "Bola de Fogo" é uma combinação de incêndio e explosão, com uma emissão intensa de calor radiante, em um intervalo de tempo muito pequeno. O fenômeno pode ocorrer, por exemplo, em um tanque no qual um gás liquefeito é mantido abaixo de seu ponto de ebulição atmosférico. Se houver um vazamento instantâneo de um vaso de pressão, por exemplo, devido a uma falha estrutural, todo, ou a maior parte de seu conteúdo, é expelido sob a forma de uma mistura turbulenta de gás e líquido, que se expande rapidamente dispersando-se no ar sob a forma de nuvem. A ignição dessa nuvem gera a "Bola de Fogo", que pode causar danos materiais e queimaduras a centenas de metros de distância, dependendo da quantidade de gás liquefeito envolvida no fenômeno.

9.1.2 BOILOVER

Conhecido Também Como EXPULSÃO DE LÍQUIDOS EM EBULIÇÃO Geralmente Acontece Quando um Líquido Inflamável está em Chamas e seu Interior está superaquecido. Quando este Calor Atinge a Água que também está misturada com a espuma LGE pode causar uma Rápido Vaporização e que faz O volume Interno do Recipiente e a Pressão Dentro do Tanque Aumentar. Devido á Vaporização o Conteúdo do Tanque é Expulso Ainda em Chamas atingido uma área maior de que a do Tanque podendo os Bombeiros Combatentes.

9.2 COMBUSTÍVEIS EM GERAL

Ao iniciar o estudo dos combustíveis, o primeiro ponto a abordar é quando deve-se chamar uma determinada substância de Inflamável ou de Combustível. Quando o processo de combustão em uma substância se desenvolve rapidamente, com alta velocidade de propagação das chamas, ela é chamada inflamável, entretanto, quando a combustão em uma substância se processa lentamente, com baixa velocidade de propagação, ela será denominada

combustível. Não há uma fronteira bem definida entre estas duas definições, pois os vapores de um líquido inflamável podem queimar em altíssima velocidade, caracterizando uma explosão; igualmente, um combustível pulverizado ou nebulizado em suspensão no ar, também pode queimar em altíssima velocidade produzindo uma explosão. Também pode-se aumentar a velocidade e a intensidade da combustão de qualquer substância, pelo enriquecimento da atmosfera que a envolve com oxigênio.

9.2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS INCÊNDIOS

Com a evolução do estudo sobre os incêndios, tornou-se necessário classificá-los, para que seu estudo e técnicas de extinção fossem aprimorados. Para tal, eles foram classificados quanto à proporção e quanto ao combustível.

– Quanto à proporção para esta classificação será levado em conta sua dimensão, intensidade, e os meios empregados para extinção:

a) Princípio de Incêndio Também conhecido como incêndio incipiente, é um evento de mínimas proporções que requer para sua extinção, um ou mais aparelhos extintores portáteis. São incêndios em sua fase inicial. Ex.: Fogo numa cesta de lixo ou fogo em um aparelho eletrodoméstico.

9.2.2 Pequeno Incêndio

É um incêndio que, para sua extinção, requer pessoal (Bombeiros Militares ou Bombeiro Profissional Civil) e material especializados, porém, sendo extinto com facilidade. Não apresenta risco imediato de propagação. Estes incêndios podem ser extintos com uma linha de mangueiras armada no sistema preventivo fixo da edificação ou em uma viatura do Corpo de Bombeiros. Ex.: Fogo que ocorre em um quarto ou outro cômodo qualquer.

9.2.3 Médio Incêndio

Devido à sua intensidade, necessita de um socorro básico de incêndio (Corpo de Bombeiros) para sua extinção, além de apresentar grande risco de propagação. Ex.: Incêndio em uma residência, loja etc.

9.2.4 Grande Incêndio

Devido ao risco de propagação ser elevadíssimo, e a grande área atingida, exigem mais de um socorro básico (Corpo de Bombeiros) para sua extinção. Ex.: Incêndio em Edifícios.

Incêndio extraordinários São aqueles provocados por fenômenos da natureza ou por bombardeios. Ex. Vulcões, tempestades elétricas, bombardeio nuclear e outros.

– Quanto ao combustível A determinação precisa da classe do combustível envolvida irá determinar que técnicas de combate devem ser empregadas, bem como, qual o agente extintor e a forma de emprego correta a ser utilizada.

Classe A

São aqueles materiais de fácil combustão, com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, deixando resíduos sólidos após a queima (cinzas). Como maior exemplo temos os combustíveis sólidos (madeira, papel, palha, tecido, etc.)

Classe B

São aqueles materiais considerados combustíveis ou inflamáveis que queimam somente em sua superfície, não deixando resíduos. Como melhor exemplo tem-se os líquidos combustíveis ou inflamáveis: gasolina, óleos, graxas, tintas, álcool, vernizes, etc.

Classe C

São os incêndios que ocorrem em equipamentos elétricos energizados, como: motores, transformadores, quadros de distribuição, fios etc. Estes incêndios, após os equipamentos serem desenergizados, podem ser combatidos como outra classe, normalmente "A". Todavia, deve-se ter cuidado com aparelhos que possuem acumuladores de energia como capacitores ou baterias.

Classe D

São aqueles que ocorrem em metais pirofóricos, como por exemplo: magnésio, potássio, alumínio em pó, zinco, sódio, titânio etc.

9.3 MÉTODOS OU PROCESSOS DE EXTINÇÃO DOS INCÊNDIOS

Conhecido o triângulo do fogo, este só existirá quando estiverem presentes os três elementos essenciais da combustão. Calcado neste conhecimento é que se baseiam os métodos modernos de combate a incêndios. Portanto, para extingui-lo, basta desfazer o triângulo, isto é, retirar um de seus lados. Logo, existem três possibilidades básicas para a extinção de um incêndio. Os três primeiros métodos são bem conhecidos: retirada do combustível ou isolamento, abafamento e resfriamento. Existe o quarto método, com o qual forma-se outro elemento geométrico figurativo, o tetraedro do fogo, que se utiliza da supressão dos radicais químicos livres ou extinção química. Embora já seja usado na prática há algum tempo, somente há alguns anos teve sua conceituação determinada e explicada pelos químicos e físicos.

9.3.1 Retirada do combustível ou isolamento

A retirada do material ou controle do combustível, é o método de extinção mais simples na sua realização, pois, não exige aparelhos especializados, consistindo na retirada, diminuição ou interrupção do campo de propagação do fogo, ou seja, do material ainda não atingido pelo incêndio. Como exemplo do emprego deste tipo de extinção, citamos o acero praticado nos casos de incêndio florestais, que interrompem a continuidade do fogo, facultando o seu domínio. O esvaziamento, por bombas, de um tanque de armazenamento de líquido inflamável ou combustível incendiado, assim como, o transvasamento do gás contido em um vaso de pressão incendiado, constituem exemplos da aplicação deste princípio.

9.3.2 Resfriamento

O resfriamento ou o controle do calor, é o método de extinção mais usado. Consiste em retirar calor do material incendiado até um ponto determinado, abaixo do qual ele não queima ou não emite mais vapores que, por efeito do calor, reagem com o oxigênio produzindo a combustão. O agente usado comumente para combater incêndio por resfriamento é a água. Esta substância além de existir em grande abundância na natureza, devido as suas

características e propriedades, é simples sua utilização pelos bombeiros. Também é a substância com maior capacidade de absorver calor (seu calor específico e o seu calor latente são mais altos do que o de outros agentes extintores).

9.3.3 Abafamento

O abafamento ou controle do comburente, é o método de extinção mais difícil, pois somente os pequenos incêndios podem ser abafados com tampas de vasilhames, panos, cobertores etc. Enquanto para outros de maiores proporções, são necessários equipamentos e produtos específicos para se conseguir ao abafamento. Consiste na eliminação do oxigênio das proximidades imediatas do combustível, e desde modo, interrompendo o triângulo do fogo e, conseqüentemente, a combustão.

A eliminação do oxigênio para a extinção da combustão, não precisa ser total, basta diminuir sua porcentagem. Segundo experiências em laboratórios, verificou-se se que as chamas existem somente em ambientes com mais de 13% de oxigênio, portanto, qualquer meio de abafamento empregado e que consiga reduzir a porcentagem de oxigênio abaixo desta taxa, dominará as chamas. Como consequência, todos os incêndios em corpos líquidos ou gasosos ficarão completamente extintos. Se o combustível for sólido, o fogo permanecerá sob a forma de combustão lenta, sem chamas, e assim permanecerá até que a concentração de oxigênio atinja a proporção de 6%, abaixo da qual nenhuma forma de combustão existirá. A extinção mediante abafamento não pode ser realizada em certos compostos, como por exemplo, o nitrato de celulose, o qual contém o seu próprio suprimento de oxigênio em sua composição química

9.3.4 Extinção química

Desde há algum tempo, tem sido do conhecimento dos especialistas, que a eficiência de certos hidrocarbonetos halogenados e sais inorgânicos, como agentes extintores, deve-se a alguma propriedade especial destes agentes. Quando foi desenvolvido pela primeira vez o pó químico seco (a base de bicarbonato de sódio) como agente extintor, os especialistas pensavam que sua eficiência era devido ao fato de que, quando o pó se aquecia, um dos seus produtos principais era o dióxido de carbono (CO₂) gerado. Esta hipótese foi abandonada quando se demonstrou que o pó químico seco era, aproximadamente, duas vezes mais eficiente que um volume igual de dióxido de carbono. As pesquisas recentes vieram de encontro à teoria da extinção química, a qual atribui a eficiência da extinção dos hidrocarbonetos halogenados e dos Fig. 18 sais inorgânicos, a uma reação química que interfere na cadeia de reações que se realiza durante a combustão. A citada reação rompe a cadeia e assim, interrompe a combustão.

9.4 O CALOR NOS INCÊNDIOS

Fator que mais dificulta a ação dos bombeiros durante a extinção dos incêndios, o calor, como já foi visto, é um dos elementos essenciais à combustão. Conhecer seus efeitos e sua maneira de propagação, são fatores de grande importância tanto no combate como na prevenção de incêndios. A teoria moderna do calor explica que, devido ao seu efeito, as partículas que compõe os átomos dos corpos entram em movimento sob sua ação, intensificando-se de acordo com a elevação da temperatura, portanto, o calor é a energia cinética (do movimento)

dos átomos. “Calor é a energia térmica em trânsito, entre corpos ou sistemas, decorrentes apenas da existência de uma diferença da temperatura entre eles”. Como consequência do aumento de intensidade do calor nos corpos, estes apresentarão sucessivas modificações, inicialmente físicas e posteriormente químicas. Assim, por exemplo, se aquecido um pedaço de ferro, inicialmente aumentará sua temperatura, a seguir seu volume, continuando o aquecimento, troca de cor, perde a forma, até atingir seu ponto de fusão, quando se transforma em líquido. Insistindo no aquecimento, ele gaseifica-se e se queima em contato com o oxigênio, transformando-se em outra substância. O calor pode ser produzido das seguintes maneiras:

- a) Pela transformação da energia mecânica em energia calorífica, como acontece quando friccionamos um corpo sobre outro, e quando há pressão ou choque.
- b) Pela transformação da energia química em energia calorífica, através das reações endotérmicas e exotérmicas (como se apresenta nos incêndios).
- c) Pela transformação de energia elétrica em energia calorífica, como acontece na passagem de uma corrente elétrica através de um corpo condutor

9.4.1 Efeitos físicos do calor

a) **Elevação de temperatura** O primeiro efeito do calor é a elevação da temperatura. Este fenômeno se desenvolve com maior rapidez em alguns corpos, por exemplo, os metais, que são bons condutores de calor, enquanto nos maus condutores de calor, a transmissão é feita com maiores dificuldades. Estes conhecimentos são de grande valia na prevenção, pois nunca se deve deixar materiais combustíveis em contato com corpos bons condutores, sujeitos a uma fonte de aquecimento.

b) **Variação de volume** O segundo efeito do calor é a variação de volume dos corpos, fenômeno que, durante os incêndios, pode provocar graves acidentes como: desmoronamentos, rupturas de tubulações e, até explosões. Todos os corpos sólidos, líquidos ou gasosos se dilatam e se contraem segundo o aumento ou a diminuição da temperatura. A atuação do calor durante os incêndios, através de sua elevação ou sua repentina redução, pela ação da água durante o combate ao fogo, não se faz de maneira uniforme sobre todos os materiais, acrescenta-se ainda o fato de que o coeficiente de dilatação ou contração dos diversos materiais são diferentes, como consequência dos trabalhos provocados pelo calor nos diferentes corpos, formam-se tensões internas no mesmo, provocando rupturas que podem ocasionar desmoronamento. O aumento de volume dos gases é a causa das explosões. Se um gás for aquecido num recinto fechado, de modo que não possa se expandir, a pressão aumentará na mesma proporção.

Dilatação linear é aquela que resulta somente das variações das dimensões lineares como comprimento, largura, altura, diagonal, raio ou qualquer outra dimensão linear do sólido. Exemplo: uma barra de aço de 4m de comprimento se alonga a aproximadamente 4,08m.

Dilatação superficial considera-se como sendo aquela em que um corpo, após ser submetido a uma temperatura inicial, dilata-se ansiosamente. Exemplo: chapas de pouca espessura.

Dilatação volumétrica ou cúbica Característica de materiais que se dilatam em todas as direções, ou seja, tridimensionalmente. Exemplo: 1 litro de água se dilata 43 cm³ ao passar de

40°C a 100°C, com proporção de variação volumétrica da ordem de 4,3%. Variações do estado da matéria é a mudança do estado físico da matéria, os corpos sólidos vão perdendo a forma e se transformam em líquidos, estes por sua vez em gases. Este efeito do calor, além de provocar derramamentos que podem facilitar a propagação do fogo, podem ocasionar início de incêndios, devido à gaseificação de materiais combustíveis e mesmo ocasionar explosões. As variações do estado por efeito do calor são denominadas:

- a) Fusão: do estado sólido para o líquido.
- b) Solidificação: do estado líquido para o sólido.
- c) Sublimação: do estado sólido direto ao gasoso e vice-versa.
- d) Condensação: do estado gasoso ao líquido
- e) Vaporização: do estado líquido a gasoso.

Efeitos químicos do calor Fenômeno químico, é aquele que ao combinarmos substâncias diferentes, geram uma outra substância. Podemos citar como exemplo a água ($H_2 + O_2 = H_2O$). Quando aos efeitos químicos do calor, convém lembrar que determinadas substâncias aumentam sua afinidade de reagir com outras, podendo dar lugar a reações perigosas que produzem explosões ou gases venenosos, isto sem considerar os fenômenos da oxidação que constituem a combustão normal.

Efeitos fisiológicos do calor em relação aos efeitos fisiológicos do calor, sabe-se que ele desempenha importante papel tanto na vida animal como no vegetal, pois é absolutamente necessário permanecer dentro de um limite de temperatura. O calor em níveis muito elevados ou muito baixos ocasiona distúrbios em vários níveis a saber:

Exaustão pelo calor os indivíduos submetidos ao calor perdem grandes quantidades de eletrólitos pela transpiração, podendo em pouco tempo sofrer desmaio (estado de choque).

Danos ao sistema respiratório São queimaduras internas, assemelhando-se a queimaduras químicas, pela inspiração do ar aquecido e/ou vapores aquecidos.

Vaso dilatação periférica quando a quantidade de calor que o corpo perde por condução, convecção ou radiação é menor que o calor ganho, a primeira ação corretiva que se procede no organismo é a vasodilatação periférica, que implica num maior fluxo de sangue na superfície do corpo e num aumento da temperatura da pele, estas alterações resultam em um aumento da quantidade do calor perdido ou em uma redução do calor ganho.

Desidratação No estágio inicial reduz o volume de sangue e promove a exaustão. Em casos extremos produz distúrbios na função celular, provocando até a deterioração do organismo, uremia temporária, febre que pode levar ao óbito.

Distúrbios visuais geralmente ocorrem com indivíduos que trabalham com exposição direta ao calor, como exemplo: a catarata dos vidraceiros.

Envelhecimento precoce O calor acelera as reações químicas, portanto, organismos expostos por longos e contínuos períodos ao calor apresentam envelhecimento precoce, pois o metabolismo é acelerado, acelerando o envelhecimento.

Queimaduras Afecções resultante da atuação do calor sobre o revestimento cutâneo, podendo ser térmicas, químicas, elétricas e resultantes de radiação.

Choque térmico é devido a um distúrbio do mecanismo termorregulador, que fica impossibilitado de manter um adequado equilíbrio térmico entre o indivíduo e o meio.

9.4.2 Transmissão

É de fundamental importância a transmissão do calor, quer nos trabalhos de extinção, quer nos trabalhos de prevenção. O calor pode se propagar de três diferentes maneiras: condução, convecção e irradiação. Como tudo na natureza tende ao equilíbrio, o calor é transferido de objetos com temperatura mais alta para aqueles com temperatura mais baixa. O objeto mais frio absorverá calor até que esteja com a mesma quantidade de energia calorífica do outro.

9.4.3 Condução

É a transferência de calor através de um corpo sólido de molécula a molécula. Colocando-se, por exemplo, a extremidade de uma barra de ferro próxima a uma fonte de calor, as moléculas desta extremidade absorverão calor; elas vibrarão mais vigorosamente e se chocarão com as moléculas vizinhas, transferindo-lhes calor. Fig. 20 Essas moléculas vizinhas, por sua vez, passarão adiante a energia calorífica, de modo que o calor será conduzido ao longo da barra para a extremidade fria. Na condução, o calor passa de molécula a molécula, mas nenhuma molécula é transportada com o calor. Quando dois ou mais corpos estão em contato, o calor é conduzido através deles como se fossem um só corpo.

9.4.4 Convecção

É a transferência de calor pelo movimento ascendente de massas de gases ou de líquidos dentro de si próprios. Quando a água é aquecida num recipiente de vidro, pode-se observar um movimento, dentro do próprio líquido, de baixo para cima. À medida que a água é aquecida, ela se expande e fica menos densa (mais leve) provocando um movimento para cima. Da mesma forma o ar aquecido se expande e tende a se deslocar para as partes mais altas do ambiente, enquanto o ar frio toma lugar nos níveis mais baixos. Em incêndio de edifícios, essa é a principal forma de propagação de calor para andares superiores, quando os gases aquecidos encontram caminho através de escadas, poços de elevadores etc.

9.4.5 Irradiação

É a transmissão de calor por ondas de energia calorífica que se deslocam através do espaço. As ondas de calor propagam-se em todas as direções, e a intensidade com que os corpos são atingidos aumenta ou diminui à medida que estão mais próximos ou mais afastados da fonte de calor. Um corpo mais aquecido emite ondas de energia Calorífica para um outro mais frio até que ambos tenham a mesma temperatura. O Bombeiro profissional civil (BPC) deve estar atento aos materiais ao redor de uma fonte que irradie calor para protegê-los, a fim de que não ocorram novos incêndios. Para se proteger, o BPC deve utilizar roupas apropriadas e água (como proteção).

10. SOCORROS DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA

Ocorrência: Evento causado pelo homem, de forma intencional ou acidental, por fenômenos naturais, ou patologias, colocando em risco pessoas ou bens.

Urgência: Precisa de atendimento médico imediato, mas não corre risco de morte.

Emergência: Precisa de atendimento médico imediato, pois corre risco de morte.

Emergencista: É a pessoa tecnicamente capacitada, para com segurança, avaliar e identificar problemas que comprometem a vida.

Atendimento pré-hospitalar: O atendimento que procura chegar precocemente à vítima, após ter ocorrido um agravo à sua saúde (de natureza clínica, cirúrgica, traumática, e inclusive as psiquiátricas), que possa levar ao sofrimento, sequelas ou à morte.

Primeiros socorros: São os procedimentos prestados, inicialmente, àqueles que sofreram acidente ou doença, com a finalidade de evitar o agravamento do estado da vítima, até a chegada da equipe especializada.

OBJETIVOS

- Descrever os atributos do emergencista.
- Descrever as responsabilidades do emergencista no local das ocorrências.
- Descrever negligência, imperícia e imprudência, e citar exemplos.

Para ser um emergencista é preciso aprender a lidar com o público.

Pessoas que estão doentes ou feridas não se encontram em condições normais. Você deve ser capaz de superar comportamentos grosseiros ou pedidos descabidos, supondo que estes pacientes estão agindo assim devido à doença ou ao ferimento presente. Lidar com as pessoas é uma das mais exigentes tarefas do emergencista e, dependendo da situação, atuar de modo profissional pode ser muito difícil.

O emergencista deve ser honesto e autêntico

Quando estiver ajudando uma pessoa, você não deve dizer que ela está bem, se na verdade ela está doente ou ferida.

Nem dizer que tudo está bem quando você percebeu que existe algo errado. Dizer para pessoa não se preocupar pode ser inútil. Quando uma emergência acontece, certamente, existe algo com que se preocupar.

No local de ocorrência, deve ser um profissional altamente disciplinado

Observe sua linguagem diante das vítimas, acompanhantes e do público.

Não faça comentários sobre a vítima ou sobre a gravidade do acidente.

Concentre-se em auxiliar a vítima e evite distrações desnecessárias.

Coisas simples como fumar um cigarro no local da emergência, mostra que você não é disciplinado e não pode ser um EMERGENCISTA.

Evitar alimentar-se no local ou no interior da viatura durante o atendimento.

Evitar o uso de aparelhos sonoros, celulares e fone de ouvido durante o atendimento.

A manutenção, organização e assepsia do material, assim como, da célula de resgate ou sala de atendimento, também é atribuição do emergencista.

A reposição do material de consumo da Resgate, fica a cargo dos emergencistas.

Deve-se evitar desperdício material, assim como, embarcar quantidade e materiais insuficientes ou desnecessário.

O emergencista deve zelar pelo meio ambiente. Portanto, deve-se evitar, o descarte ou o abandono no local da ocorrência de insumos utilizados no atendimento

10.1 ESTUDOS NECESSARIO SOBRE O CORPO HUMANO

Definições

ANATOMIA é um ramo da biologia voltado para o estudo da estrutura corporal e organizacional dos seres vivos. Anatomia humana é a área anatômica cujo objetivo de estudo são as grandes estruturas e sistemas do corpo humano.

Para um aprofundamento no estudo estrutural do corpo humano, a anatomia é dividida em descritiva e topográfica.

A descritiva é responsável por descrever os aparelhos do corpo humano (muscular, nervoso, ósseo tec.), enquanto.

A topográfica é aplicada no estudo em conjunto dos aparelhos e dos sistemas contidos em todo o corpo humano.

O corpo humano é basicamente dividido em grupos regionais. São eles:

Cabeça e pescoço: tudo que há acima da abertura torácica superior.

Membros superiores: mão, antebraço, braço, ombro axila, região peitoral e região escapular.

Tórax: região peitoral encontrada entre a abertura torácica superior e o diafragma torácico.

Abdômen: parte frontal do tronco entre o tórax e a pelve.

Costas: coluna vertebral e seus componentes (discos vertebrais e vertebrae).

Pelve e períneo: prante de transição entre o tronco e os membros inferiores.

Membros inferiores: tudo que há abaixo do ligamento inguinal, incluindo a articulação do quadril.

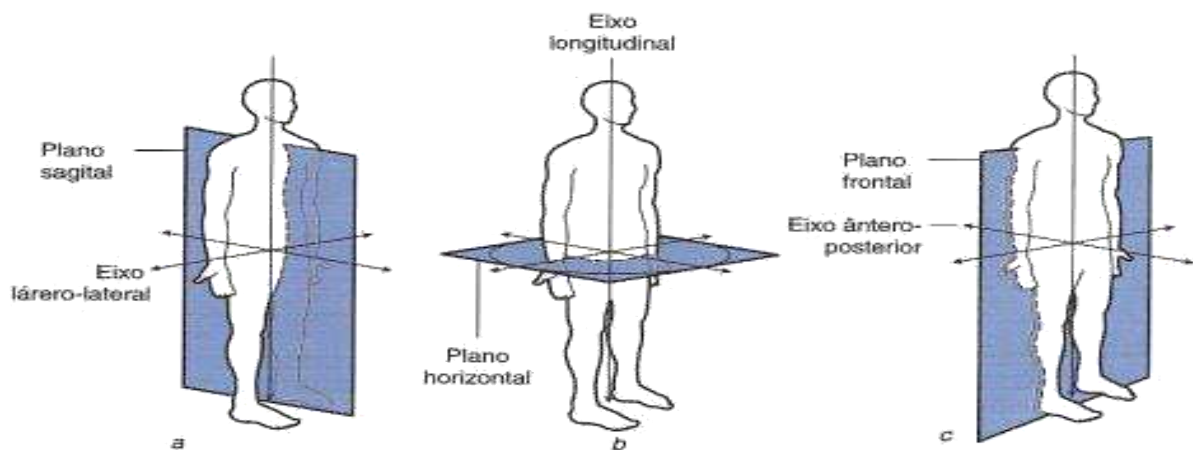
Planos anatômicos

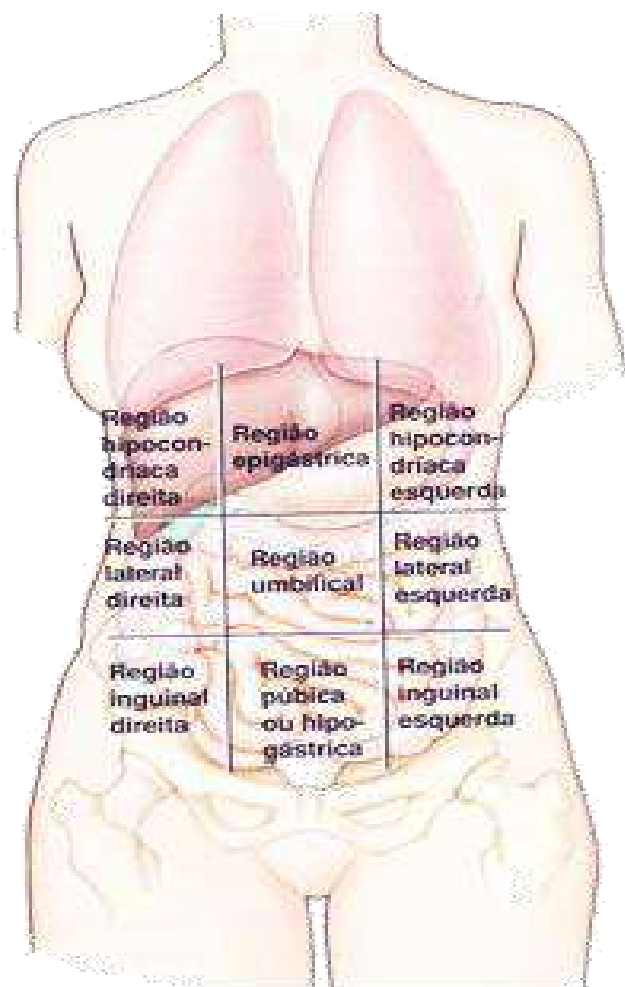
Em anatomia, os planos anatômicos ou planos anatômicos são planos hipotéticos usados para dividir o corpo humano de forma a descrever a localização de estruturas ou a direção dos movimentos

São usados três **planos** elementares: O plano **sagital** é um plano paralelo à linha sagital.

O **plano** frontal ou coronal divide o corpo nas porções anterior (frente) e posterior (costas).

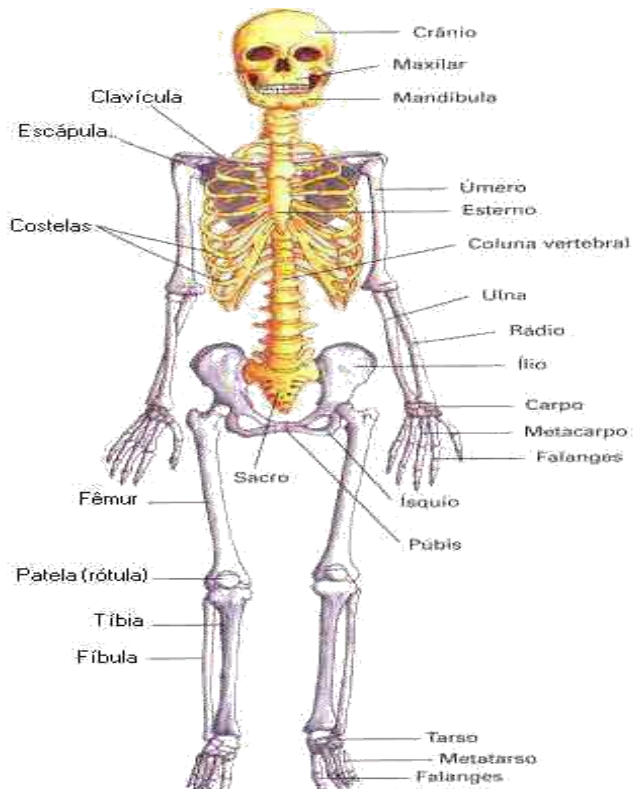
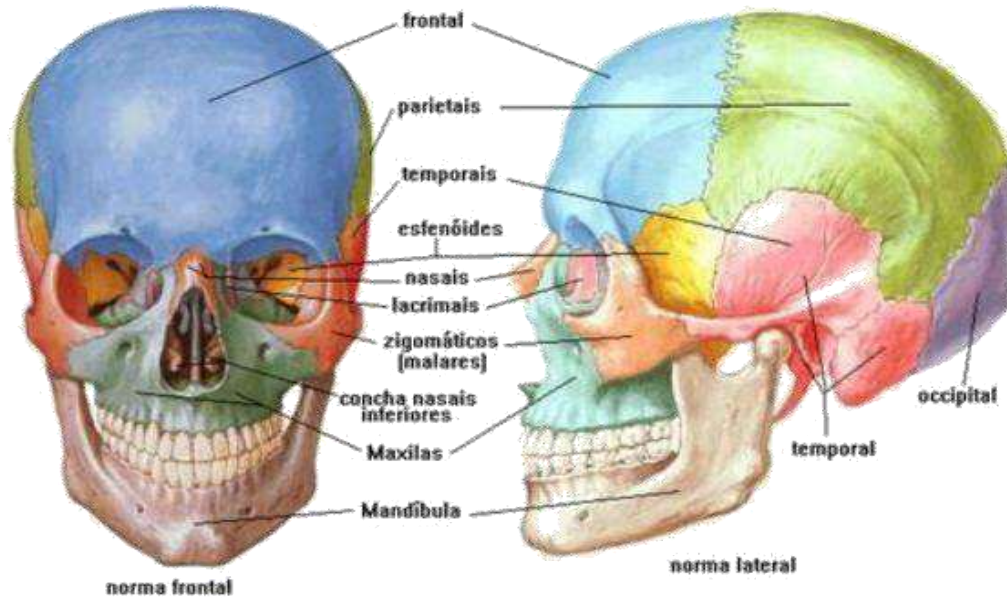
O **plano** transversal divide o corpo nas porções cranial (superior) e caudal (inferior).





Esqueleto, Articulação e movimentos

O **sistema esquelético** é constituído de ossos e cartilagens, além dos ligamentos e tendões. O esqueleto é responsável por sustentar e dar forma ao corpo. Ele também protege os órgãos internos e atua em conjunto com os sistemas muscular e articular para permitir o movimento.



Localização das regiões (lesões)

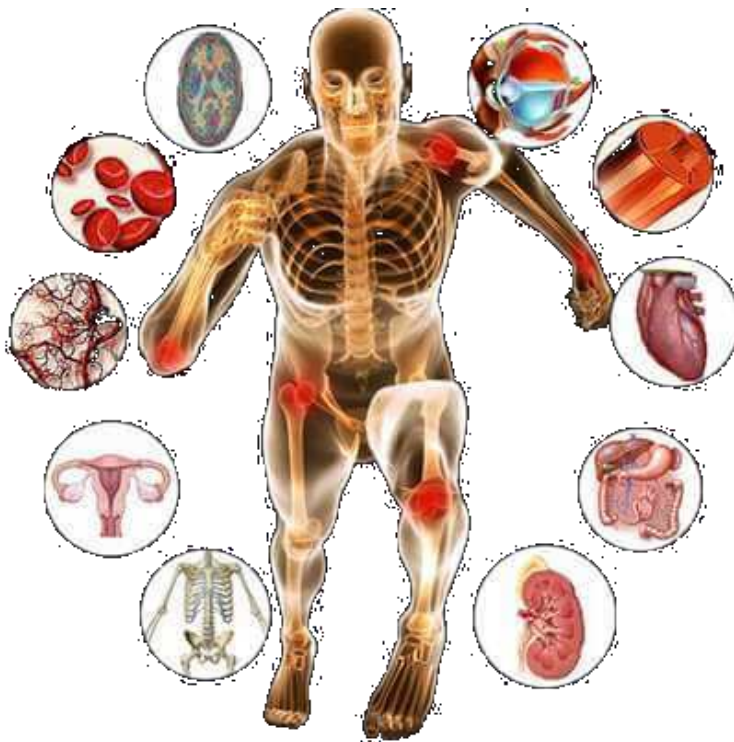
Termos de Comparação

- * **Superior / Cranial:** na direção da parte superior do corpo.
- * **Inferior / Caudal:** na direção da parte inferior do corpo.
- * **Proximal:** próximo da raiz do membro. Na direção do tronco.
- * **Médio:** estrutura ou órgão interposto entre um superior e um inferior ou entre anterior e posterior.
- * **Intermédio:** entre medial e lateral.
- * **Distal:** afastado da raiz do membro. Longe do tronco ou do ponto de inserção.
- * **Superficial:** significa mais perto da superfície do corpo.
- * **Profundo:** significa mais afastado da superfície do corpo



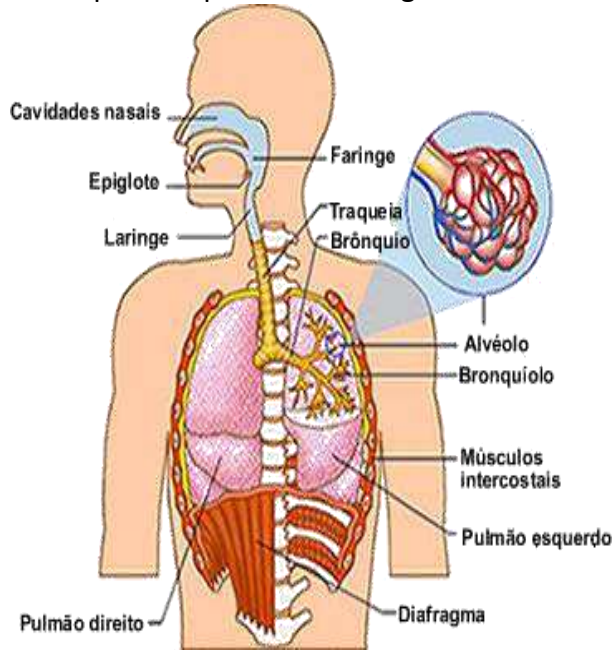
Definições

Fisiologia é o ramo da Biologia dedicado à compreensão do funcionamento de um organismo, sendo responsável por desvendar todos os processos físicos e químicos envolvidos na manutenção da vida. Estudar a fisiologia dos seres vivos é extremamente importante, pois não basta saber, por exemplo, quais são os órgãos que compõem um organismo, é fundamental compreender todo o seu funcionamento e as atividades desenvolvidas por cada uma dessas estruturas.



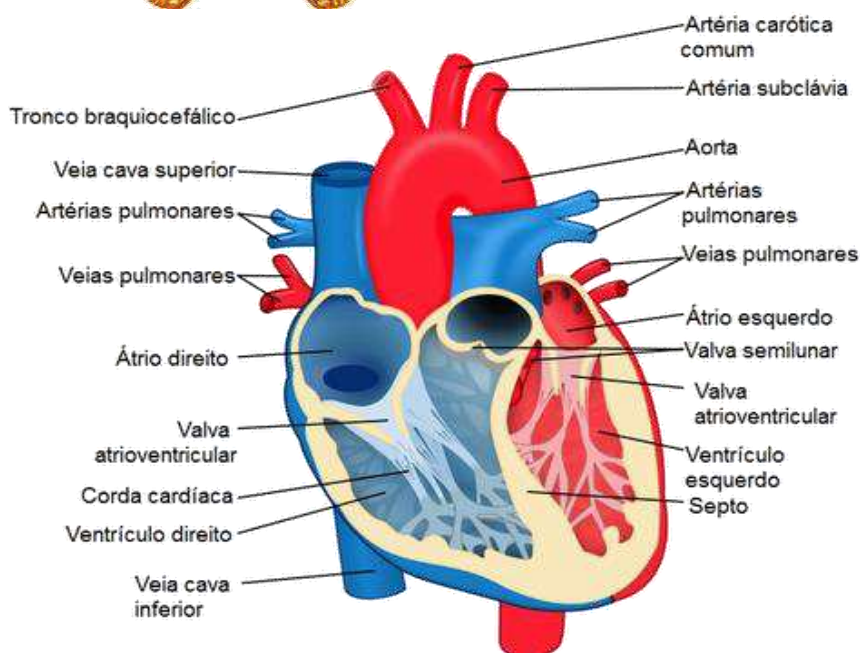
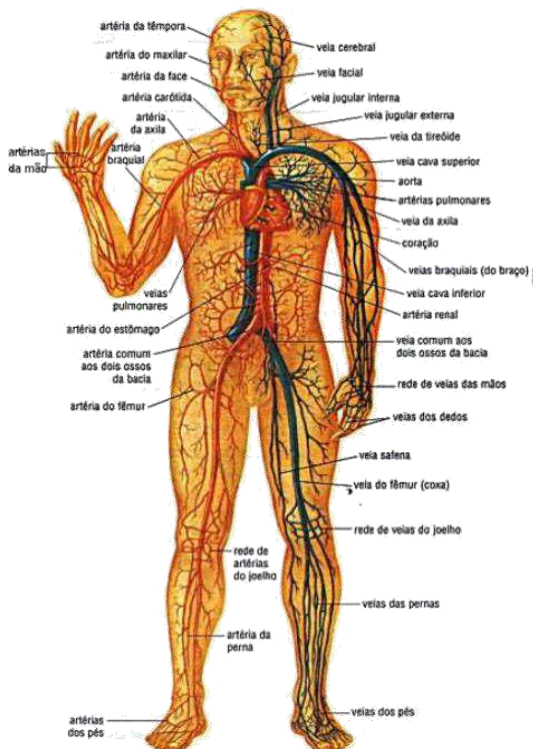
Sistema respiratório

É formado pelo nariz, cavidade do nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios e pulmões. As duas cavidades por onde o ar entram no sistema respiratório são chamadas de fossas nasais. São separadas por uma cartilagem chamada cartilagem do septo, formando o septo nasal.



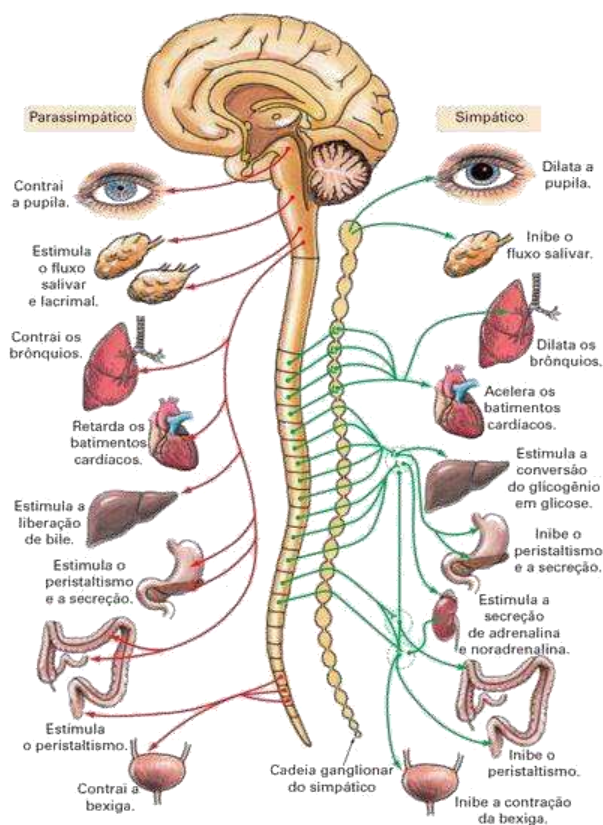
Sistema circulatório

O sistema circulatório humano é composto pelo sangue, condutores (veias e artérias) e coração. O coração é o órgão que bombeia o sangue. O sistema vascular é composto pelos vasos sanguíneos: artérias, veias e capilares. As artérias são os vasos pelos quais o sangue sai do coração.

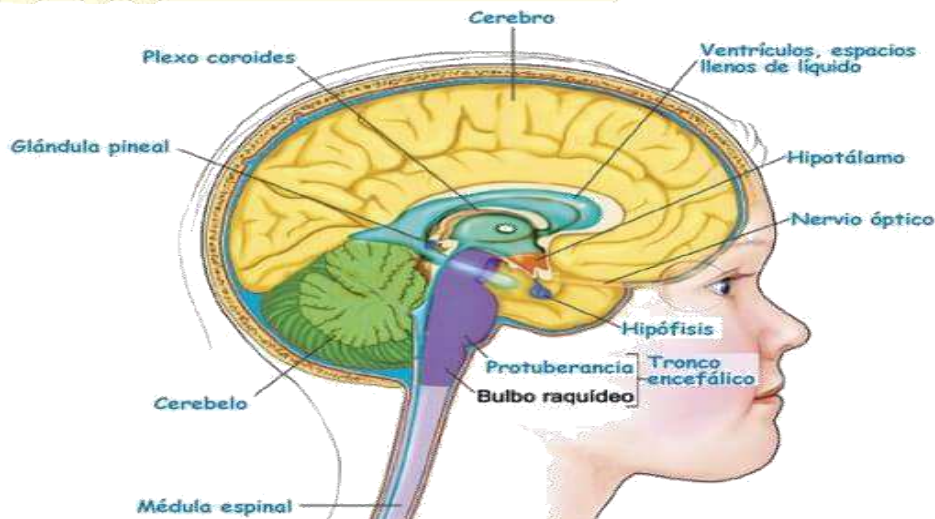


Sistema nervoso

Sistema nervoso é o conjunto formado por ligações de nervos e órgãos do corpo, com a função de captar informações, mensagens e demais estímulos externos, assim como também respondê-los, além de ser o responsável por comandar a execução de todos os movimentos do corpo, sejam eles voluntários ou involuntários.



Representação esquemática do sistema nervoso autônomo.



11. EQUIPE BÁSICA DE COMBATE AO INCENDIO

Uma linha básica de combate ao fogo é a formação da brigada de incêndio de uma Empresa.

HOMEM ESGUICHO

a) FUNÇÃO: acoplar e operar a linha de ataque;

b) MISSÃO: transporta e acopla o esguicho na mangueira, após o sistema montado, pede água e direciona o jato ao foco de incêndio.

AUXILIAR

a) FUNÇÃO: armador da linha de ataque

b) MISSÃO: faz o lançamento da mangueira (2 1/2" - 1 1/2") e leva uma das extremidades ao homem esguicho, após auxilia na operação da linha de ataque.

HOMEM HIDRANTE

a) FUNÇÃO: acoplar a mangueira ao hidrante e operar o registro.

b) MISSÃO: é responsável pelo abastecimento da linha de mangueira, através da abertura do registro; devendo ficar sempre atento em caso de fechamento, se houver muita pressão na rede de hidrantes, após aberto o registro deverá auxiliar também na operação da linha de ataque.

Perigo Iminente

Ao ser dado este sinal, verbalmente, ou toque de corneta, a guarnição deve abandonar, imediatamente, o local onde se encontra, deixando inclusive o próprio material de trabalho. Logo que deixe o local do sinistro, a guarnição deve formar junto às viaturas a que pertencem. Tal procedimento tem a finalidade de verificar se há falta de algum elemento da guarnição. Cessado o motivo que levou a guarnição a abandonar o local, os componentes dela mesma retornam aos seus lugares, após ordem do Comandante do Socorro.

CONCLUSAO

Neste decorrer de conteúdo apresentado posso concluir que; a experiencia e prática do bombeiro civil e muito valioso, por esta presente dentro de uma empresa e ser o primeiro a chegar em uma ocorrência de grande complexibilidade, que envolva múltiplas vítimas ou até mesmo sendo uma vítima. Além de ser um braço forte para as empresas e para o técnico de segurança do trabalho, podendo agir em conjunto para melhorias de prevenção de acidentes, treinamento e fiscalização dos ambientes de trabalho, para que a segurança dos colaboradores seja realizada com eficácia.

Com todos estes atributos apresentados neste TCC, deixo um incentivo aos nobres colegas TST (Técnico de segurança), a importância do conhecimento de um Bombeiro civil e sua prática e conhecimentos operacional.

Todo este conteúdo descrito aqui é praticado com êxodo pelo bombeiro, testando seu conhecimento em momentos de stress alto, controle emocional, fadiga, alto controle, cadeia de comando, e hierarquia dentro e fora do âmbito de trabalho.

Um excelente profissional bem treinado e qualificado exercera todos os atributos sem êxodo, sem causar nem um tipo de dano, a propriedade privada, aos colaboradores e pôr fim ao meio ambiente, mantendo a ordem e decência de suas atividades intactas. Concluo enfatizando que todo técnico de segurança do trabalho deve ser um bombeiro civil, qualificado pelo CBMPESP (Corpo de Bombeiro da Polícia Militar do Estado de São Paulo).

BIBLIOGRAFIA

HORTO FIRE -ESCOLA DE BOMBEIRO CIVIL

<https://www.hortofirebombeiroscivil.com.br/>

CORPO DE BOMBEIRO DO ESTADO DE SÃO PAULO

<https://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/#/Credenciamento>