

PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO NO CANTEIRO DE OBRAS

Leandro Amaral de Melo

Engenheiro Civil pelo Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
lamaralmelo@gmail.com

José Homero Mancebo Ribeiro

Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF).
Professor do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
josehomero@ig.com.br

Rachel Cristina Santos Pires

Mestre em Desenvolvimento Local pelo Centro universitário Augusto Motta (UNISUAM),
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
rachelpireseng@gmail.com

Leonardo de Jesus Alexandre

Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
leonardojaxandre@gmail.com

RESUMO

O presente Artigo tem por objetivo conhecer o conceito, composição, atribuições e rotinas de proteção de incêndios na construção civil discutidos na literatura técnica. Esse tema mostra-se determinante para poder identificar as condutas preventivas a serem disseminadas com maior intensidade no canteiro, pois serão importantes para evitar a destruição de patrimônios e de vidas. Foi feito uso do método indutivo, acompanhado da técnica de pesquisa bibliográfica. Com consultas a fontes bibliográficas diversas, foi possível o exame e estudo do tema sob os mais diversos enfoques e entendimentos. Como resultados finais, conclui-se que a causa está na falta de uma política preventiva, que trilha por caminhos desde a manutenção dos equipamentos, limpeza, organização, palestras, controle dos extintores incêndio, equipamentos preventivos e, por último, na formação de uma Brigada de Incêndio operacional, como melhor meio, e o vetor para se evitar uma tragédia provocada por um incêndio.

Palavras-chave: Proteção contra incêndio. Canteiro de obras. Principio de Incêndio.

FIRE PROTECTION IN CONSTRUCTION SITE

ABSTRACT

This article aims to understand the concept, composition, duties and fire protection routines in construction discussed in the technical literature. This theme is shown crucial to be able to identify the preventive measures to be disseminated with greater intensity in the site, it will be important to avoid the destruction of heritage and lives. Use was made of the inductive method, with the technical literature. With visits to various literature sources, it was possible the examination and study of the subject in the most diverse approaches and understandings. As final results, it is concluded that the cause is the lack of a preventive policy, to track down paths from equipment maintenance, cleaning, organization, lectures, control of fire extinguishers,

preventive equipment and, finally, the formation of a Brigade operating fire as best way, and the vector to avoid a tragedy caused by a fire.

Keywords: Fire protection. Construction site. Principle of Fire .

1 INTRODUÇÃO

Observa-se que diariamente as cidades, assim como a Indústria da construção civil, as lojas, as residências, as refinarias, os hospitais, as escolas e inúmeros outros estabelecimentos instalados nas cidades ou afastados delas continuam sendo devorados pelo fogo. As pessoas têm seus bens destruídos e suas vidas ceifadas pelos incêndios.

Levando em consideração que a maioria das tragédias causadas pelos incêndios tem início em pequenos focos denominado princípio de incêndio, sendo concebido por condições e atos inseguros que poderiam ser evitados se houvesse uma cultura de prevenção disseminada desde a escola, muitas vidas poderiam ter sido preservadas e bens produtivos protegidos. Quando o tempo de resposta é demorado e a ação inadequada há conseqüentemente um agravamento da situação, gerado pela falta de cultura preventiva por parte da comunidade que em razão de não acreditar que alguma tragédia aconteça consigo. Ao ignorar as normas de prevenção tanto no que diz respeito às ações de educação, de aquisição e manutenção de equipamentos contra incêndio, cria-se um ambiente propício ao aparecimento de grandes desastres.

1.1 Objetivo

Diante ao dispor, o presente artigo tem como objetivo conhecer o conceito, composição, atribuições e rotinas de prevenção de incêndios discutidos na literatura técnica, com base na NR 18 (item 18.26 – Proteção contra incêndios). Esse tema mostra-se determinante para poder identificar as condutas preventivas a serem disseminadas com maior intensidade, pois serão importantes para evitar a destruição de patrimônios e de vidas no canteiro de obras.

1.2 Metodologia

Quanto ao método de abordagem do presente trabalho, é considerado um estudo de caso com registros sob forma de anotações e *check-list*, avaliando qual a principal falha nos canteiros de obras, relacionado por dados estatísticos. Acompanhado da técnica de pesquisa bibliográfica, com consultas a fontes bibliográficas diversas, foi possível o exame e estudo do tema sob os mais diversos enfoques e entendimentos, o que propiciou um aprofundamento na matéria e, conseqüentemente, um alicerce teórico para a realização do trabalho e a consecução dos fins por ele visados

2 PREVENÇÃO E PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

2.1 Conceituação do Fogo

Todo canteiro de obras, está passível a um desastre imprevisível: o fogo, na qual, possível gerar grandes sinistros, ocasionando dano a vida humana e prejuízos materiais. Para realizarmos

uma sistemática de prevenção e o combate efetivo a princípios incêndios, é essencial conhecer a dinâmica do fogo e seus aspectos: causas, formação e consequências.

“O fogo sempre irá conviver com o homem, por isso ambos devem viver em harmonia e, para que isso aconteça, ele deve ser controlado para que esta relação não seja quebrada”. (BRENTANO, 2010, p. 89)

Fogo é a oxidação rápida, autossustentada por meio de uma reação exotérmica de uma substância combustível com um oxidante, acompanhada de emissão de intensidade variada de calor, luz e fumaça (Coté *et al*, 2002).

Para que o fogo exista, é necessária a presença simultânea de quatro elementos: combustível, comburente (normalmente o oxigênio), calor e reação em cadeia. Para efeito didático, normalmente esses elementos são comumente representados na forma de um tetraedro.

2.2 Classes de incêndio

Os materiais combustíveis têm características diferentes, portanto, queimam de modos diferentes. Para melhor compreensão, são divididos em quatro classes de incêndio, conforme o tipo de material:

- a) **Classe A** – O incêndio em elementos sólidos, como madeira, papel e tecido, etc. Esses materiais apresentam duas propriedades: deixam resíduos quando queimados (brasas, cinzas, carvão), e queimam em superfícies e em profundidade.
- b) **Classe B** – O incêndio em líquidos inflamáveis, como óleo, gasolina, querosene, etc. Esses materiais apresentam duas propriedades: não deixam resíduos quando queimados, e queimam somente em superfície.
- c) **Classe C** – O incêndio em objeto elétrico energizado, como máquinas elétricas, quadros de força, etc. Ao ser desligado o circuito elétrico, o incêndio passa a ser de classe A.
- d) **Classe D** – O incêndio em metais que inflamam facilmente, como alumínio em pó, magnésio, carbonato de potássio etc. Não jogue água neste incêndio, pois na presença da água esses metais reagem de forma violenta.

2.3 Métodos de extinção

A maioria dos incêndios se instaura com um insignificante foco, fácil de eliminar. Conheça os métodos de extinção do fogo e evite que um incêndio se transforme em uma tragédia em sua atividade econômica.

Em todo incêndio ocorre uma reação de combustão, envolvendo quatro elementos: o combustível, o comburente, o calor e a reação em cadeia. Os métodos de extinção do fogo consistem em “atacar” cada um desses elementos.

- **Retirada do material:** Trata-se de retirar do local o material (combustível) que está pegando fogo e também outros materiais que estejam próximos às chamas.
- **Abafamento:** Trata-se de eliminar o oxigênio (comburente) da reação, por meio do abafamento do fogo.
- **Resfriamento:** Trata-se de diminuir a temperatura (calor) do material em chamas.
- **Reação em cadeia:** É o processo contínuo da combustão, pela combinação dos três elementos acima e assim mantendo um ciclo.

2.4 Extintores de Incêndio

Os Extintores de Incêndio são aparelhos metálicos, de utilização imediata, que contêm em seu interior um agente extintor para o combate a princípios de incêndios (o incêndio em sua fase inicial).

De acordo com a NBR 12603:2010, em seu item 7.1.5 e 7.1.6:

7.1.5 Os extintores devem ser previstos para a proteção do conteúdo da edificação ou área de risco e de suas respectivas estruturas, quando construídas de material combustível.

7.1.6 A proteção do conteúdo da edificação ou da área de risco e de suas respectivas estruturas deve ser realizada por extintores para fogos classes A, B ou C, conforme necessário.

No quadro 1 são apresentados as classes e agentes extintores.

Quadro 1: Classes e agentes extintores

Classes de incêndio	Extintor água pressurizada	Extintor gás carbônico	Extintor pó químico seco	Extintor cloreto de sódio
	✓	X	X	X
	X	✓	✓	X
	X	✓	✓	X
	X	X	X	✓

Fonte: (Autor, 2017)

3 ESTUDO DO CASO

3.1 Métodos de avaliação

Nesse estudo será utilizada a técnica de avaliação pelo questionamento (*check-list*) de SIM e NÃO, e contagem pelas marcações afirmativas como índice de qualidade na pesquisa, ou seja, quanto maior a pontuação de respostas SIM melhores as condições de proteção da obra avaliada. Quando um item não for aplicável, não contará para a pontuação, sendo o resultado adaptado ao nº de questões aplicáveis na forma de percentual. O resultado terá 4 (quatro) classificações: ruim, regular, bom e ótimo; divididos nos seguintes percentuais: Ruim - 0 a 40%, Regular - 40,1 a 60%, Bom - 60,1 a 80%, Ótimo - 80,1 a 100%.

Foram avaliadas 5 (cinco) obras distintas, com canteiro de obras montados e em atividade. No final da visita na obra foi gerado a performance da empresa conforme mencionado anteriormente, o gestor da obra foi informado e orientado para importância da proteção de incêndios e qual foi as partes mais culminante da análise. As empresas não autorizaram a divulgação de seus respectivos nomes, sendo identificadas através de letras:

1. Obra “A” - Está localizada em Santa Cruz-RJ e sua principal atividade é a construção de edifício residencial, seu canteiro de obra foi construído em madeira com apenas um pavimento com três salas, refeitório, almoxarifado e banheiros.
2. Obra “B” - Está localizada no município de Itaguaí e sua principal atividade é a construção de edifício comercial, seu canteiro de obra foi construído em madeira com apenas um pavimento com uma sala, refeitório, almoxarifado e banheiros.
3. Obra “C” - Localizada no município de Itaguaí e sua atividade é a obra de Infraestrutura para condomínio residencial e comercial, seu canteiro de obra foi construído em madeira com um pavimento e dispendo de duas salas, refeitório, almoxarifado e banheiros.
4. Obra “D” - está localizada na construção da transolimpica e sua principal atividade é a construção viária, seu canteiro de obra foi construído em madeira com dois pavimentos e dispendo com de quatro salas, copa, refeitório, almoxarifado e banheiros.
5. Obra “E” - localizada em Campo Grande - RJ e sua principal atividade é a construção de edifício residencial, seu canteiro de obra foi construído em madeira com dois pavimentos e dispendo de quatro salas, copa, refeitório, almoxarifado e banheiros.

Além do desempenho de cada canteiro, serão avaliados os principais itens da lista de verificação (*imagem 01*), na qual, as empresas obtiveram falhas “NÃO”, gerando assim índices concretos para indicarmos as principais falhas da proteção contra incêndios no canteiro de obras.

Avaliação Global das Obras: esta avaliação ocorre na contagem de todas as marcações afirmativas das 5 (cinco) obras avaliadas, ou seja, todas as respostas “SIM” e somatório dos itens aplicados. A quantidade dos SIM dividido pela quantidade de itens, multiplicando por 100 (cem), na qual, sendo o resultado na forma de percentual e terá 4 (quatro) classificações: ruim, regular, bom e ótimo; divididos nos seguintes percentuais.

A lista de verificação de sistemas de proteção contra incêndios no canteiro de obras engloba 11 (onze) respectivos itens:

1. Existe quantidade adequada de extintores para o dimensionamento do canteiro;
2. Os extintores estão sinalizados e posicionados adequadamente;
3. Os extintores são controlados e inspecionados periodicamente;
4. Existem pessoas treinadas para combate a princípios de incêndio;
5. Os materiais inflamáveis e recipientes de gases estão armazenados em local adequado e sinalizado;
6. Os disjuntores, interruptores e tomadas estão instaladas em caixas apropriadas e identificadas;
7. As fiações elétricas estão embutidas em eletrodutos;
8. Existe extintor na área de operação da serra circular de bancada;
9. Os serviços à quente são realizados com extintor próximo a atividade;

- 10. Existe algum sistema de alarme para ocorrência de incêndio;
- 11. Existe sinalização de emergência no canteiro de obra.

Cada item é numerado e com avaliação objetiva “SIM”, “NÃO” e “NA”. Logo ao final está a soma dos itens, avaliação da obra e classificação.

A lista de verificação (Figura 1) levantados nas obras está em anexo, distribuída respectivamente conforme a nomenclatura da obra em anexo A, B, C, D e E.

Figura 1: Lista de verificação (check-list)

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO NO CANTEIRO DE OBRAS		Página 1 de 1																						
Obra:	A	Data:	09/05/2016	Local:	SANTA CRUZ - RJ																			
Tipo da Obra:																								
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIO RESIDENCIAL																								
					Sim	Não	N.A																	
01	Existe quantidade adequada de extintores para o dimensionamento do canteiro.	X																						
02	Os extintores estão sinalizados e posicionados adequadamente.	X																						
03	Os extintores são controlados e inspecionados periodicamente.	X																						
04	Existem pessoas treinadas para combate a princípios de incêndio.	X																						
05	Os materiais inflamáveis e recipientes de gases estão armazenados em local adequado e sinalizado.	X																						
06	Os disjuntores, interruptores e tomadas estão instaladas em caixas apropriadas e identificadas.		X																					
07	As fiações elétricas estão embutidas em eletrodutos.		X																					
08	Existe extintor na área de operação da serra circular de bancada	X																						
09	Os serviços à quente são realizados com extintor próximo a atividade	X																						
10	Existe algum sistema de alarme para ocorrência de incêndio		X																					
11	Existe sinalização de emergência no canteiro de obra		X																					
Avaliação da Obra:		Nº de "SIM" aplicáveis (07)		Nº de "Quesitos" aplicáveis (11)																				
$\text{Avaliação} = \frac{07}{11} \times 100 = 64 \%$					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Performance da Obra</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%;">Avaliação</th> <th style="width: 33%;">Classificação</th> <th style="width: 33%;">Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 a 40%</td> <td>Ruim</td> <td></td> </tr> <tr> <td>40,1 a 60%</td> <td>Regular</td> <td></td> </tr> <tr> <td>60,1 a 80%</td> <td>Bom</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>80,1 a 100%</td> <td>Ótimo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Performance da Obra			Avaliação	Classificação	Resultado	0 a 40%	Ruim		40,1 a 60%	Regular		60,1 a 80%	Bom	X	80,1 a 100%	Ótimo	
Performance da Obra																								
Avaliação	Classificação	Resultado																						
0 a 40%	Ruim																							
40,1 a 60%	Regular																							
60,1 a 80%	Bom	X																						
80,1 a 100%	Ótimo																							

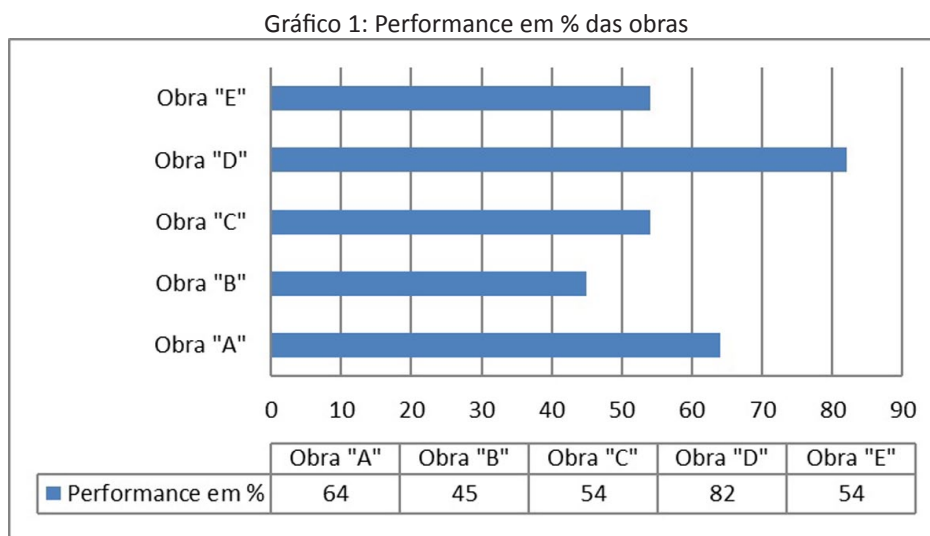
Fonte: (Autor, 2017)

3.2 Dados comparativos

3.2.1 Performance das obras

Os dados contidos no gráfico 1, expressa a comparação dos resultados das obras em porcentagem, resultados obtidos na lista de verificação de sistemas de proteção contra incêndio no canteiro de obras (*check-list*) avaliados no canteiro de obras. Ficando no seguinte resultado:

- Obra A – BOM;
- Obra B – REGULAR;
- Obra C – REGULAR;
- Obra D – ÓTIMO;
- Obra E – REGULAR.

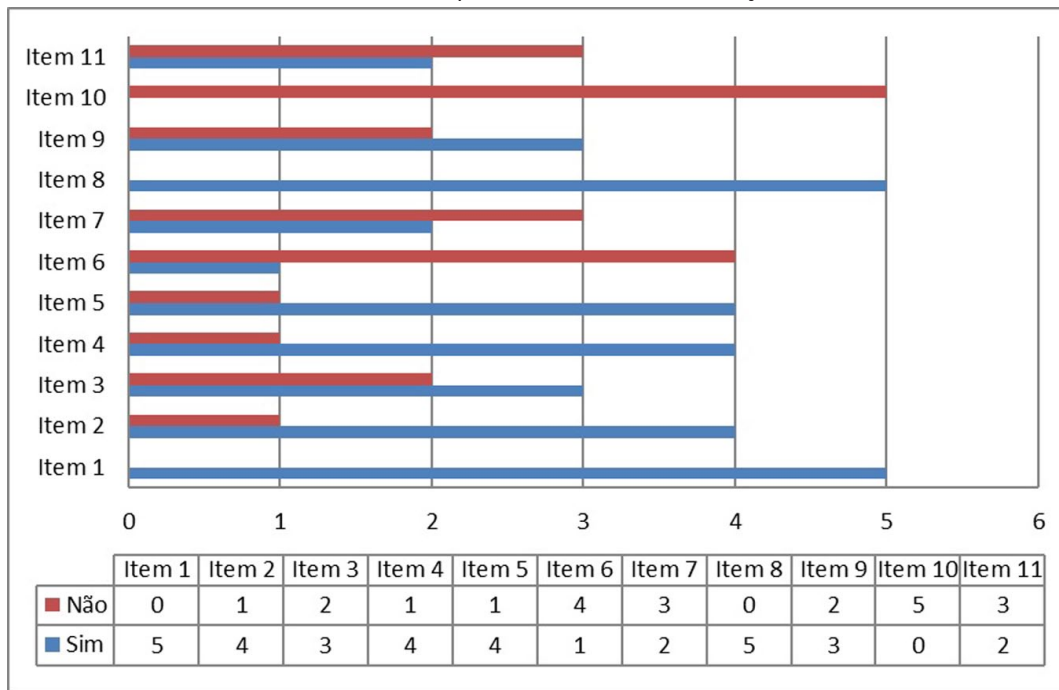


Fonte: (Autor, 2017)

3.2.2 Comparativo dos itens da lista de verificação

Nesta análise (gráfico 2), foi correlacionado todos os itens “SIM” e “NÃO” verificados nas 5 (cinco) avaliações (*check-list*) das obras, na qual, podemos avaliar de forma clara a peculiaridade dos canteiros das obras, no que tange a proteção contra incêndios. Podemos destacar os itens 10 (dez) e 6 (seis) como negativos, onde precisamos focar em uma atenção especial, já os positivos são os itens 8 (oito) e 1 (um), sendo assim podemos ter uma avaliação geral de cada item da lista de verificação (*check-list*) e onde podemos melhorar e/ou manter itens básicos.

Gráfico 2: Comparativo da lista de verificação



Fonte: (Autor, 2017)

3.2.3 Avaliação global das obras

Nesse passo, foi avaliado o desempenho de todas as obras, podemos então ver a veracidade de nossa condição atual de nossos canteiros. Na tabela 2 demonstra todos os itens SIM e itens válidos, assim como seu respectivo somatório.

O objetivo desta avaliação retratar em percentual a condição básica relativo a prevenção de incêndios no canteiro de obra, com total de 55 itens VÁLIDOS e 33 itens SIM gerando o resultado de 60%. Com esse resultado confere, que temos muito a melhorar nossa prevenção no canteiro.

Tabela 2: Somatório dos itens

Obra	SIM	Itens válidos
“A”	07	11
“B”	05	11
“C”	06	11
“D”	09	11
“E”	06	11
TOTAL	33	55

Fonte: (Autor, 2017)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente trabalho, objetivou-se analisar criticamente os sistemas de proteção contra incêndio no canteiro de obras, tendo como base a Norma Regulamentadora (NR) 18, na qual trata especificamente em seu item 18.26. Foi analisado 5 (cinco) obras com características semelhantes da estrutura do canteiro de obras, onde gerou índices positivos e negativos constatados pela aplicação da lista de verificação.

Por meio deste estudo, podemos destacar um grande ponto positivo, visto que em todas as obras possuíam extintores suficientes e bem distribuídos no canteiro, dado que preconiza a preocupação dos administradores sobre a prevenção contra incêndios.

Neste contexto, destaca-se nos índices negativos a falta de um sistema de alarme na ocorrência de incêndio (um item da NR-18 que fica esquecido na obra) outro item que obteve destaque negativo foi a instalações elétricas provisórias, no que tange as caixas de distribuição e de disjuntores, das cinco avaliadas quatro foram inadequadas. Contudo as avaliações das obras foram satisfatórias, em avaliação global das obras objetivou em um percentual mediano, que conforme os parâmetros de avaliação ficaram classificadas como REGULAR, em um índice de 60%.

Pode-se concluir então que é preciso uma melhor sistemática, objetivando e intensificando os programas de treinamentos em combate e prevenção de incêndios, melhorando o sistema preventivos de alertas em caso de ocorrências de incêndio e melhor atenção as instalações elétricas provisórias

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12693**: Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 14276**: Brigada de incêndio. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **NBR 15808**: Extintores de incêndio portáteis. Rio de Janeiro, 2010.

_____. **NBR 5410**: instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora 18** – proteção contra incêndio. Aprovada pela Portaria nº 3.214, de 08 de Junho de 1978. Brasília, 1978.

_____. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora 23** – proteção contra incêndio. Aprovada pela Portaria nº 3.214, de 08 de Junho de 1978. Brasília, 1978.

BRENTANO, T. A proteção contra incêndio ao projeto de edificações. 2ª ed. Porto Alegre: T Edições, 2010.

CASTRO, Antonio Luiz Coimbra de. **Manual de planejamento em defesa civil.** vol. I. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 1999.

CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Cartilha de orientações Básicas – Noções de Prevenção de incêndio.** São Paulo, 05. Ed. 2011.

_____. **Manual de fundamentos.** São Paulo: IMESP, 2. Ed. 2006.

Coté et al, Arthur E. 2002. *Fire Protection Handbook.* Quincy: National Fire Protection Association, 2002. Vol. 18th

EXTINPAR extintores de incêndios, **tipos de extintores de incêndios.** Disponível em: <http://www.extinpar.com.br/dicas-extintor-de-incendio/>. Acesso em 01 de maio de 2016.

FELIX, M. C. (coord.). **Engenharia de segurança do trabalho na indústria construção** – acessos temporários de madeira, medidas de proteção contra queda em altura, instalações elétricas temporárias no canteiro de obras. 2 edição – São Paulo: Fundacentro, 2011, 70 p.

FUNDAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FDE. **Manual de orientação à prevenção e ao combate a incêndio nas escolas.** São Paulo, IMESP, 2009.

OLIVEIRA, M. **Compreendendo a dinâmica do fogo.** Revista Emergência. Disponível em: http://www.revistaemergencia.com.br/upload/emergencia_materiaarquivo/8.pdf. Acesso em: 11 de maio de 2016.

SAURIN, T. A. **“Método de diagnóstico e diretrizes para planejamento de canteiros de obras de edificações.** 1997.” Mestrado em Engenharia Civil)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.