

**Museus e seguranças**

Superman, Batman, Mulher Maravilha, Aquaman, Lanterna Verde, Mickey Mouse, Pateta, Patinhas, Tim Tim, a Turma do Scooby-Doo e a Turma da Mônica são personagens que, vez por outra, em filmes, histórias em quadrinhos, desenhos animados e games debruçam-se sobre problemas e enigmas que afetam diretamente o universo dos museus. Em suas peripécias, impregnadas de drama, mistério, humor, aventura e emoção, eles enfrentam vilões que praticam crimes contra o patrimônio cultural musealizado.

Já há algum tempo esses e outros personagens do mundo da ficção indicam a entrada dos museus na era da insegurança e registram sua condição de cenário no que se refere a conflitos provocados por motivos diversos: mercadológicos, políticos, ideológicos, raciais, éticos e religiosos, entre outros.

Desde o início da idade moderna e da criação de museus integrados a projetos de construção de nações, o patrimônio museológico vem sendo tratado como âncora de valores simbólicos e de valores econômicos e, por isso mesmo, como bens que provocam desejos e cobiças. A atribuição de valores simbólicos passíveis de provocar disputas e litígios, bem como o esforço sistemático de imputar valores pecuniários aos bens musealizados, constituem uma forte evidência da conexão desses bens com o presente e com os problemas e questões do mundo contemporâneo.

O reconhecimento de que os museus lidam com bens culturais que se quer preservar, e que estão permanentemente submetidos a determinados perigos, implica a compreensão da necessidade de se desenvolver programas, projetos e ações que ampliem as suas condições de segurança. A segurança nos museus é uma meta que se renova cotidianamente. Não há no Brasil um museu que possa ser considerado perfeitamente seguro; a segurança é um processo sistemático de aperfeiçoamento.

A segurança dos museus é tema de destacada importância e exige dedicação e atenção diuturnas. O acúmulo de conhecimentos de caráter geral e específico, teórico e prático, técnico e operacional é fundamental para a adoção de procedimentos capazes de prevenir e evitar acidentes provocados pela ação humana e pela ação da natureza.

A construção, implantação, avaliação e correção de programas de segurança nos museus brasileiros é um desafio que se renova. Esse desafio passa pelo enfrentamento de pelo menos cinco ilusões que precisam ser superadas:

- 1ª. Ilusão – novas tecnologias garantirão a segurança do museu;
- 2ª. Ilusão – as únicas ameaças à segurança do museu são o furto e o roubo;
- 3ª. Ilusão – a segurança museal é uma exclusividade da museologia;
- 4ª. Ilusão – apenas procedimentos “complexos” dão segurança ao museu;
- 5ª. Ilusão – o meu museu é seguro.

# Segurança em Museus

Segurança em Museus

Cadernos Museológicos

Cadernos Museológicos

Volume 1

Rosaria Ono e Kátia Beatris Moreira

Volume 1

ibram



Por mais importante que seja a atualização tecnológica do museu, a sua segurança depende fundamentalmente de pessoas bem treinadas, bem preparadas e comprometidas com a sua missão. O roubo e o furto ameaçam os museus e, por isso mesmo, eles devem estar preparados para enfrentá-los; no entanto, é igualmente importante que os museus estejam preparados para os atos de vandalismo e de terrorismo, bem como para outros acidentes provocados pela ação humana e pela ação da natureza, tais como: terremotos, nevascas, maremotos, enchentes, raios, deslizamentos de pedras e terras e outros.

A segurança museal tem uma dimensão interdisciplinar: a busca de eficácia, eficiência e excelência nessa área passa pelo respeito aos saberes vivenciados e acumulados no campo da educação, da arquitetura, da administração, da pesquisa e da inovação tecnológica. Procedimentos simples como controle do claviculário, ronda diária, vistoria do livro de assinaturas e do livro de comentários, acompanhamento e controle dos seguranças terceirizados, atenção redobrada nas trocas de turnos, treinamento com extintores vencidos, acompanhamento das previsões meteorológicas, construção de um plano de retirada de pessoas e de um plano de retirada de obras são fundamentais para a segurança do museu. Nenhum museu está inteiramente seguro, não há uma tipologia única de risco.

Por compreender que o investimento na área de segurança é decisivo para os museus brasileiros, o Departamento de Processos Museais (Depmus) do Ibram decidiu inaugurar a publicação dos Cadernos Museológicos com um número especialmente dedicado ao tema.

O projeto dos Cadernos Museológicos foi construído e vem sendo alimentado desde o início da primeira década do século XXI. Depois de idas e vindas conseguimos agora publicar o primeiro caderno. O plano geral envolve a publicação de pelo menos mais seis cadernos, além do de Segurança em Museus: Museus e Acessibilidade; Educação Museal; Expografia Museal; Plano Museológico; Conservação de Acervos Musealizados; e Documentação Museológica.

O Caderno Museológico que o leitor tem nas mãos é resultado de um trabalho coletivo, um trabalho que contou com a contribuição de Áttila Tolentino, Cícero de Almeida, Cláudia Storino, Eneida Braga, Marcio Rangel, Rose Miranda, além do nosso editor, Álvaro Marins, e do nosso presidente, José do Nascimento Júnior, além de muitos outros. A todos os que direta ou indiretamente contribuíram para essa publicação: o nosso muito obrigado! Oxalá essa publicação seja útil.

Mário Chagas  
Poeta, museólogo, doutor em Ciências Sociais e Diretor do Departamento de Processos Museais do Ibram.

# Segurança em Museus

*Cadernos Museológicos*

*Volume 1*

Rosaria Ono e Kátia Beatris Moreira

Brasília, 2011

**ibram**  
instituto brasileiro de museus

**Presidenta da República**

Dilma Rousseff

**Ministra da Cultura**

Ana de Hollanda

**Presidente do Instituto Brasileiro de Museus**

José do Nascimento Junior

**Diretor do Departamento de Processos Museais**

Mário de Souza Chagas

**Diretora do Departamento de Difusão, Fomento e Economia de Museus**

Eneida Braga Rocha de Lemos

**Diretor do Departamento de Planejamento e Gestão Interna**

Franco César Bernardes

**Coordenadora Geral de Sistemas de Informação Museal**

Rose Moreira de Miranda

**Procurador-chefe**

Francisco H. J. Mosquera Bomfim

**Coordenador de Pesquisa e Inovação Museal**

Álvaro Marins

## Ficha Catalográfica

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO-NA- FONTE  
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

ON58      ONO, Rosaria e MOREIRA, Kátia Beatris Rovaron.  
Segurança em Museus / Rosaria Ono e Kátia Beatriz Moreira - Ministério da Cultura /  
Instituto Brasileiro de Museus. – Brasília, DF: MinC/Ibram, 2011.  
166 P. ; 18x24 cm (Cadernos Museológicos Vol.1)

ISBN 978-85-63078-15-5

1. Museologia. 2. Museus. 3. Segurança e Acervos  
I. Instituto Brasileiro de Museus II. Departamento de Processos Museais III. Título IV. Série

CDD: 069.0981

**CADERNOS MUSEOLÓGICOS**

Linha editorial: José do Nascimento Junior e  
Mário de Souza Chagas

COORDENAÇÃO EDITORIAL  
Álvaro Marins

CHEFE DA DIVISÃO DE PESQUISA  
Robson dos Santos

REDAÇÃO  
Kátia Beatris Moreira e Rosaria Ono

ASSISTÊNCIA EDITORIAL  
André Botelho, Carmen Maia, Eneida Queiroz,  
Maximiliano de Souza, Sandro dos Santos Gomes,  
Vitor Rogério Oliveira Rocha

REVISÃO  
Njobs Comunicação

PROJETO GRÁFICO  
Njobs Comunicação

DIAGRAMAÇÃO E PAGINAÇÃO  
Njobs Comunicação

Copyright© 2011 – Instituto Brasileiro de Museus

Endereço:  
Instituto Brasileiro de Museus  
Setor Bancário Norte, Quadra 02, Bloco N, 13º  
andar.  
Brasília/DF  
CEP: 70040-000

Telefone: + 55 (61) 2024-4420

Página da Internet:  
[www.museus.gov.br](http://www.museus.gov.br)

# Sumário

<b>Apresentação</b> .....	<b>I</b>
Cadernos Museológicos: segurança em museus .....	II
<b>Prefácio</b> .....	<b>VII</b>
<b>1. Introdução</b> .....	<b>9</b>
1.1 Exemplos de perdas em museus .....	10
1.1.1 Desastres naturais .....	10
1.1.2 Incêndios .....	11
1.1.3 Furtos e roubos.....	13
1.1.4 Vandalismo e terrorismo.....	14
1.2 Reconhecendo riscos .....	15
1.3 Estabelecendo um plano de segurança física.....	18
1.3.1 Medidas de prevenção e proteção.....	18
1.3.2 Construções novas .....	20
1.3.3 Construções existentes e tombadas .....	20
<b>2. Segurança patrimonial</b> .....	<b>23</b>
2.1 Introdução.....	24
2.1.1 Normas e regulamentações.....	25
2.1.2 Objetivos da segurança patrimonial .....	25
2.2 Metodologia de projeto .....	26
2.2.1 Análise e classificação de ameaças .....	28
2.2.1.1 Ameaças intencionais .....	28
2.2.1.2 Ameaça não intencional.....	29
2.2.2 Análise das vulnerabilidades.....	29
2.2.3 Análise de riscos.....	30
2.3 Medidas de proteção passiva.....	31
2.3.1 Proteção perimetral.....	32
2.3.1.1 Muros .....	32
2.3.1.2 Grades.....	33

2.3.1.3 Lanças .....	33
2.3.1.4 Concertinas .....	34
2.3.1.5 Portões.....	35
2.3.1.6 Paisagismo.....	35
2.3.1.7 Barreiras.....	38
2.3.2 Tratamento do edifício .....	38
2.3.2.1 Sistema estrutural.....	38
2.3.2.2 Portas .....	39
2.3.2.3 Fechaduras, chaves, trincos, dobradiças, pinos e dispositivos para abertura de portas .....	40
2.3.2.4 Chaves.....	41
2.3.2.5 Janelas .....	42
2.3.2.6 Fechaduras, trincos e dobradiças para janelas.....	42
2.3.2.7 Utilização de vidros.....	43
2.3.2.8 Telhados .....	44
2.4 Medidas de proteção ativa.....	45
2.4.1 Cuidados na instalação de equipamentos de segurança eletrônica .....	47
2.4.2 Sistemas de detecção.....	49
2.4.2.1 Sistema de detecção interna .....	49
2.4.2.2 Tipos de sensor para detecção interna .....	49
2.4.2.3 Detectores para a área externa.....	53
2.4.3 Sistemas de controle de acesso.....	56
2.4.3.1 Sistemas de fechaduras com controle de acesso.....	56
2.4.3.2 Catracas .....	57
2.4.3.3 Detectores de metal .....	58
2.4.4 Sistemas de monitoramento – circuito fechado de TV.....	58
2.4.4.1 Sistema de CFTV analógico .....	60
2.4.4.2 Sistema de CFTV digital.....	60
2.4.5 Câmeras e lentes.....	60
2.4.6 Infraestrutura de instalação.....	61

2.4.7	Centrais de controle.....	62
2.4.8	Elaboração do projeto e localização das câmeras .....	62
2.4.9	Iluminação.....	63
2.4.9.1	Tipos de lâmpadas.....	63
2.4.9.2	Considerações sobre o projeto de iluminação.....	64
2.5	Medidas de segurança conforme os ambientes de um museu .....	65
2.6	Medidas de controle operacional.....	70
<b>3.</b>	<b>Segurança contra incêndio .....</b>	<b>75</b>
3.1	Normas e regulamentações.....	77
3.2	Medidas de prevenção e proteção.....	79
3.2.1	Projeto de segurança contra incêndio.....	85
3.2.2	Detecção e alarme de incêndio .....	89
3.2.3	Iluminação de emergência.....	92
3.2.4	Extinção do incêndio.....	93
3.3	Controle de danos.....	102
3.3.1	Danos causados pelo sinistro.....	102
3.3.2	Danos da operação de combate ao fogo.....	103
3.3.3	Danos decorrentes do uso do edifício .....	104
3.4	Procedimentos operacionais.....	105
3.4.1	Formação de brigada de incêndio .....	105
3.4.2	Plano de abandono.....	110
<b>4.</b>	<b>Segurança contra outros desastres.....</b>	<b>117</b>
4.1	Desastres naturais .....	118
4.2	Segurança contra incêndio e segurança patrimonial .....	119
4.3	Explosões, bombas e ameaças de bombas.....	120
4.4	Atos terroristas.....	120
4.5	Distúrbios civis.....	121
4.6	Emergências médicas .....	121
4.7	Falta de energia.....	122

<b>5. Planos de emergência .....</b>	<b>123</b>
5.1 Como criar .....	126
5.2 Formação de equipas.....	129
5.3 Meios de comunicação.....	137
5.4 Treinamentos .....	140
<b>6. Procedimentos de manutenção .....</b>	<b>147</b>
6.1 Introdução.....	148
6.2 Periodicidade e documentação para manutenção de sistemas prediais.....	150
6.2.1 Sistema de iluminação de emergência.....	150
6.2.2 Sistema de alarme de incêndio e detectores de fumaça .....	152
6.2.3 Sistema de hidrantes e mangotinhos .....	153
6.2.4 Proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – <i>sprinklers</i> .....	154
6.2.5 Extintores.....	154
6.2.6 Sinalização de emergência .....	155
6.2.7 Porta corta-fogo.....	155
6.2.8 Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – para-raios – SPDA .....	155
6.2.9 Instalações elétricas de baixa tensão .....	156
6.2.10 Ar-condicionado .....	157
6.2.11 Manutenção de elevadores .....	157
6.2.12 Instalações de gás .....	158
6.2.13 Instalações hidráulicas.....	159
6.2.14 Portas e janelas.....	160
6.2.15 Sistema estrutural .....	160
6.2.16 Paredes e revestimentos .....	160
6.2.17 Telhados.....	161
6.2.18 Vegetação.....	161
6.2.19 CFTV (circuito fechado de TV).....	162
<b>Bibliografia.....</b>	<b>163</b>

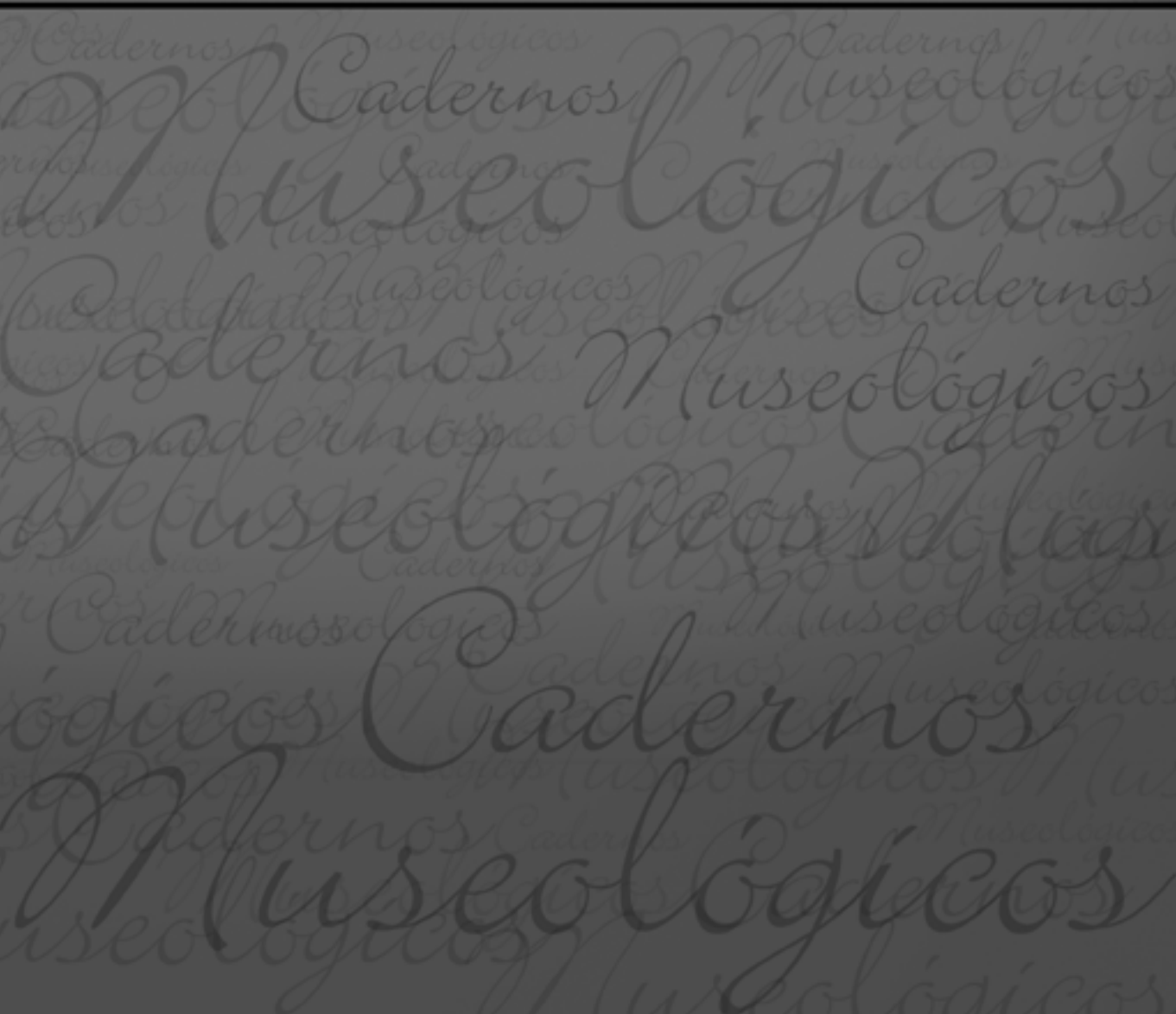
# Lista de Figuras

Figura 2.1 – Avaliação da segurança. Fonte: AIA (2004) .....	28
Figura 2.2 – Medidas necessárias para elaboração do plano de segurança .....	31
Figura 2.3 – Obstrução de visão de muros .....	32
Figura 2.4 – Grade - transparência de visão .....	33
Figura 2.5 – Muro com lanças .....	34
Figura 2.6 – Concertina .....	34
Figura 2.7 – Portão com visão para o interior .....	35
Figura 2.8 – Planta espinhosa .....	36
Figura 2.9 – Árvore de copa aberta.....	36
Figura 2.10 – Árvore de copa fechada .....	37
Figura 2.11 – Vegetação afastada do muro.....	37
Figura 2.12 – Barreiras físicas.....	38
Figura 2.13 – Fechadura antipânico.....	40
Figura 2.14 – Dobradiças .....	41
Figura 2.15 – Segurança nos elementos do telhado .....	45
Figura 2.16 – Ação do sensor de contato.....	50
Figura 2.17 – Ação do sensor infravermelho .....	50
Figura 2.18 – Ação do sensor de quebra de vidro .....	51
Figura 2.19 – Ação de sensor por impacto.....	52
Figura 2.20 – Ação do sensor ultrassônico .....	53
Figura 2.21 – Sensor perimetral .....	55
Figura 2.22 – Cerca Elétrica .....	55
Figura 2.23 – Fechadura por cartão .....	56
Figura 2.24 – Leitor biométrico .....	57
Figura 2.25 – Catracas .....	58
Figura 2.26 – Câmera de CFTV.....	61
Figura 3.1 – Situação de emergência gerada por um incêndio.....	77
Figura 3.2 – Considerações sobre as características urbanas na vulnerabilidade ao incêndio .....	83



Figura 3.3 – Vias públicas adequadas ao trânsito de veículos de bombeiros.....	83
Figura 3.4 – Veículo típico de bombeiro .....	84
Figura 3.5 – Afastamento para evitar propagação de fogo entre edificações vizinhas....	84
Figura 3.6 – Compartimentação horizontal de ambientes por portas e paredes corta-fogo.....	87
Figura 3.7 – Selagem corta-fogo em passagem de tubulação (compartimentação vertical) para impedir a propagação de gases quentes e fumaça.....	88
Figura 3.8 – Sistema de detecção e alarme de incêndio e seus componentes.....	91
Figura 3.9 – Etiquetas de identificação das Classes de Fogo A, B e C, respectivamente ....	94
Figura 3.10 – Exemplo de etiqueta de identificação de extintor de Classe A.....	94
Figura 3.11 – Condições de instalação e sinalização de extintores de incêndio ....	96
Figura 3.12 – Sistema de hidrantes ou mangotinhos para combate a incêndio....	97
Figura 3.13 – Combate ao fogo por hidrantes e mangotinhos.....	98
Figura 3.14 – Exemplos de tipos de obstrução da área de cobertura dos chuveiros automáticos.....	100
Figura 3.15 – Exemplos de modelos de chuveiros automáticos .....	100
Figura 3.16 – Sistema de extinção por gases inertes.....	101
Figura 3.17 – Exemplos de organogramas de brigada de incêndio.....	109
Figura 5.1 – Estrutura organizacional básica da linha hierárquica de emergências.....	127
Figura 5.2 – Composição básica do plano de emergência.....	137

# Apresentação



## **CADERNOS MUSEOLÓGICOS: segurança em museus**

O Instituto Brasileiro de Museus, criado pela Lei n.º 11.906, de 20 de janeiro de 2009, é a mais nova autarquia do Ministério da Cultura, dedicada à articulação, ao fortalecimento à promoção e à valorização dos museus no Brasil.

Analisando a produção bibliográfica brasileira e seu aporte para a área dos museus, da memória e do patrimônio, o Ibram identificou uma importante lacuna, especialmente no que se refere à publicação de periódicos, cadernos técnicos, obras de referência e obras de consulta.

Ciente do papel central da pesquisa e da produção de conhecimento no desenvolvimento do campo museal, o Ibram priorizou investimentos na criação de um programa editorial consistente e de longo fôlego, que tem se notabilizado pela publicação de coleções, livros, plaquetes e periódicos, entre os quais se destacam: *Musas – Revista Brasileira de Museu e Museologia*, cujo 5º número foi recentemente publicado; a coleção *Museu, Memória e Cidadania*, que em 2011 chegou ao seu 10º volume; o *Guia dos Museus Brasileiros*; o livro *A Coruja de Minerva: o Museu Paraense entre o Império e a República (1866-1907)*; o *Dossiê Missões*, composto por três volumes; os dois volumes *Ibermuseus: Panoramas e Reflexões*; a série de relatórios dos Fóruns Nacionais de Museus, atualmente com quatro volumes; a série de relatórios de gestão do Ibram, com três números já publicados; a Revista *Musedlia*. Os mesmos motivos impulsionam o planejamento das publicações futuras, tais como a coletânea do *Prêmio Darcy Ribeiro* e a publicação *Museus em Números*.

Nessa linha de atuação, o Ibram dedica-se agora, com o lançamento da coleção Cadernos Museológicos, à disseminação de conhecimentos técnicos, visando contribuir para o aperfeiçoamento das práticas e dos procedimentos que, no cotidiano, fazem girar os processos museais, institucionalizados ou não.

O primeiro número desta coleção, publicado em 2011, é um projeto antigo: tem sua concepção datada de 2003 e constituiu uma das primeiras criações coletivas da equipe que desde então se dedicou a levar adiante os assuntos pertinentes à criação do Instituto Brasileiro de Museus.

O plano editorial da presente coleção prevê o lançamento, em etapas consecutivas, dos seguintes Cadernos: Segurança em Museus; Museus e Acessibilidade; Educação em Museus; Planejamento de Exposições; Plano Museológico; Conservação Preventiva de Acervos Museológicos e Documentação Museal. Futuramente, a partir da identificação de demandas provenientes do campo museal, outros títulos serão lançados.

A publicação do Caderno Museológico: Segurança em Museus inaugura a coleção. A escolha do tema como marco fundador da coleção deve-se basicamente a dois fatores: o reconhecimento da segurança como aspecto de vital importância para qualquer instituição museológica contemporânea e a certeza de que as estratégias para definição dos sistemas de segurança dos museus dependem inteiramente de articulações e práticas interdisciplinares, que envolvem, em igual proporção, as áreas de museologia, arquitetura, educação, administração, comunicação e pesquisa.

O presente Caderno Museológico é autoral e apresenta um olhar específico sobre o tema, sem ter a pretensão de esgotá-lo. Nada impede que no futuro outro Caderno Museológico seja dedicado ao mesmo tema, trazendo contribuições adicionais.

A segurança em museus é um tema dinâmico e está conectado não apenas aos avanços tecnológicos, mas especialmente aos avanços comportamentais, que resultam das transformações sociais, culturais e educacionais. Vigiar e punir é uma lógica que precisa ser superada.

Esperamos que o Caderno Museológico: Segurança em Museus estimule a reflexão sobre o assunto e contribua para o aperfeiçoamento e a humanização das políticas, dos sistemas e das estratégias de segurança adotadas pelos museus brasileiros.

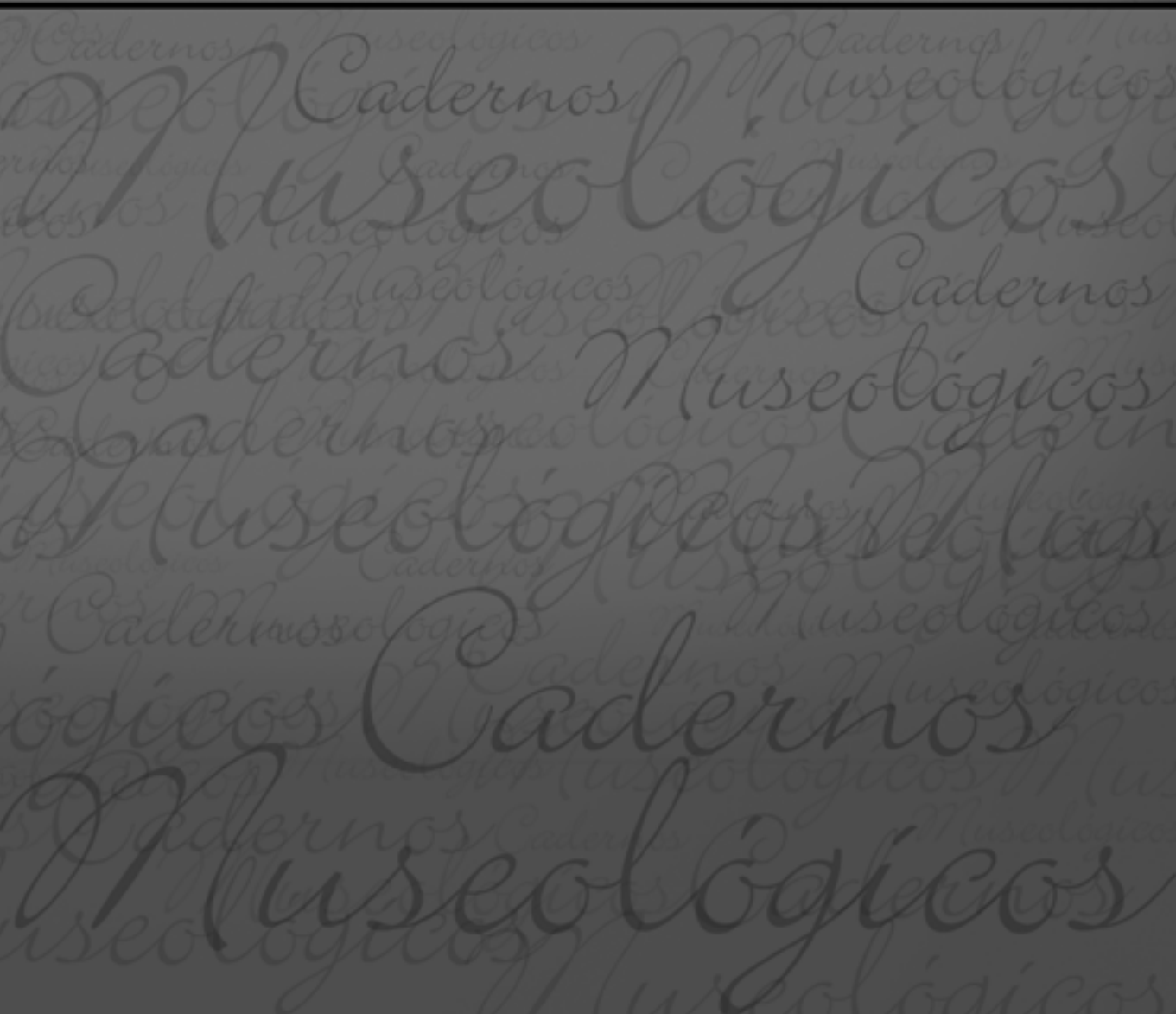
Esperamos também que a Coleção Cadernos Museológicos se consolide no campo museal. Para o Ibram, a medida do sucesso da coleção será conferida pelo retorno recebido, especialmente no que se refere a sugestões para complementação dos títulos publicados e à demanda por novos títulos.

*José do Nascimento Junior*

Presidente do Ibram



# Prefácio



Os museus são territórios simbólicos privilegiados na contemporaneidade. Reúnem referências materiais resultantes da ação e do pensamento de diversos grupos sociais, e atraem cada vez mais o interesse e a curiosidade de milhões de pessoas em todas as partes do planeta. Estão localizados nos centros das grandes metrópoles, algumas vezes revestidos de mármore e titânio, ou nas periferias quase ocultas, em construções singelas, espaços de afirmação identitária e de garantia do direito à memória. Os bens musealizados, portanto, servem de ponte entre culturas, entre povos distintos e distantes.

Vistos assim, os museus parecem territórios sem conflitos. Mas nenhum território humano está desprovido de conflito, especialmente quando a matéria-prima das relações sociais é a memória. As histórias e as memórias representadas nos museus são resultantes de lutas e de manipulações, e do permanente diálogo entre a lembrança e o esquecimento.

Mas não somente os conflitos de ordem conceitual povoam os museus. A noção de raridade ligada aos acervos dos museus foi se consolidando com tempo, tornando a tarefa de proteger esses bens uma preocupação permanente. A expressão “peça de museu” se popularizou basicamente com dois sentidos: o primeiro refere-se ao objeto em desuso, ou simplesmente envelhecido; o outro aponta para o caráter do objeto curioso e/ou valioso, que confere prestígio à instituição que o possui ou ao seu abonado proprietário.

Por essa razão, roubos ou furtos são comuns em museus desde tempos remotos. Aqui se coloca a questão da segurança, implícita à vida dessas instituições. Algumas peças de museus são tão célebres pela sua qualidade quanto pelo fato de terem sido furtadas ou roubadas de suas paredes ou vitrines. Em 22 de agosto de 1911 a mais conhecida pintura de Leonardo da Vinci, “Mona Lisa”, foi roubada do Museu do Louvre, levando a polícia a suspeitar inclusive de Pablo Picasso, que chegou a ser detido. No entanto, o verdadeiro autor do crime foi um funcionário do próprio museu, Vincenzo Peruggia, preso ao tentar vendê-la a um negociante de arte de Florença, sob o argumento de que pretendia “repatriá-la” à Itália.

Também a obra singular de Munch, “O Grito”, do acervo da Galeria Nacional de Oslo, foi roubada em plena luz do dia, na tarde de 12 de fevereiro de 1994. No local onde estava o quadro, os ladrões deixaram uma mensagem: “Obrigado pela falta de segurança”. A obra foi recuperada três meses depois.

Museus brasileiros não escaparam à regra. Os mais antigos registros conhecidos de furtos a museus no país datam do início do século XX, geralmente de objetos

de elevado valor material, como moedas e barras de ouro, objetos sacros de prata, dentre outros. E os números de ocorrências foram aumentando com o tempo, e já não podem mais ser ignorados ou considerados fatos isolados, cometidos por amadores a mando de colecionadores excêntricos. Mas também (e lamentavelmente) outros fatores concorrem para a perda sistemática de acervos musealizados, tanto no Brasil quanto no exterior, que podem ser eventos naturais (chuvas seguidas de inundações) ou resultantes de descuido (incêndios causados por instalações elétricas inadequadas).

Por esse conjunto de razões, a questão da segurança tem crescido em importância quando se pensa na gestão dos museus. É mesmo um tema recorrente na Museologia brasileira. Em sua obra “Introdução à Técnica de Museus”, de 1946, Gustavo Barroso, então diretor do Museu Histórico Nacional, assinalou no capítulo “Como se organiza um museu” a preocupação com algumas modalidades de ocorrências ligadas à segurança, como roubos, incêndios e os vandalismos ocorridos durante as guerras. A experiência vivida por Barroso em suas visitas aos museus europeus em períodos de guerra, e o fato de escrever sua “técnica de museus” ao longo da 2ª Guerra Mundial, serviram de inspiração para a preocupação, que incluía, dentre outras ações, a construção de “abrigos subterrâneos à prova de bombardeio para guarda dos objetos”.

No 1º Congresso Nacional de Museus, realizado em julho de 1956 na cidade de Ouro Preto, o tema segurança fazia parte do temário, que incluía no debate sobre Acervos o problema da proteção em períodos normais e “anormais”, ainda sob o reflexo dos conflitos mundiais da década anterior.

Os organismos criados pelo Estado brasileiro que atuaram no campo dos museus apresentaram – ainda que timidamente em certos casos – ações voltadas à segurança dos acervos, a partir especialmente da década de 1970. Iniciava-se aí um ciclo crescente de furtos e roubos em igrejas, que determinou uma ação de grande impacto para as políticas públicas de segurança: os inventários sistemáticos dos bens de valor cultural, dentre eles os musealizados. Não é possível pensar em estratégias de segurança sem que essas sejam precedidas do conhecimento detalhado dos acervos legalmente protegidos. Só se protege o que se conhece.

Em 1970 a Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, realizada em Paris, aprovou a Convenção sobre as medidas a serem adotadas para impedir a importação, exportação e transferência de propriedades ilícitas dos Bens Culturais, promulgada no Brasil através do Decreto nº 72.312, de 31 de maio de 1973. No mesmo ano de 1973, no âmbito do ICOM



(Conselho Internacional dos Museus), foi formalmente constituído como comitê permanente o ICMS – Comitê Internacional de Segurança de Museus.

As iniciativas no âmbito internacional visavam apresentar uma resposta ao crescente tráfico ilícito de bens culturais, que só perdia em dimensão e importância para o tráfico de drogas. Em sua maioria, as peças traficadas ilegalmente provinham de prospecções arqueológicas não regulamentadas ou de furtos a coleções particulares e museus. Um amplo concerto de nações por todo o planeta se fez necessário para buscar soluções coletivas no combate às práticas de movimentação ilegal de bens culturais, geralmente extraídos de países desprovidos de legislação específica contra este crime, e levados aos países desenvolvidos da Europa ou aos Estados Unidos.

Apesar da crescente importância, o tema da segurança em museus permaneceu por muito tempo carente de publicações específicas, especialmente em língua portuguesa. Vale louvar as iniciativas do Comitê Nacional Brasileiro do ICOM, que editou em 1978 o livro “Prevenção e Segurança nos Museus”, publicado originalmente pela Direção de Museus da França, e da Fundação Nacional Pró-Memória, que traduziu e publicou em 1988 “Segurança Básica de Museus”, de Robert B. Burke e Sam Adeloye, com o apoio da Fundação Escola Nacional de Seguros.

Mesmo todos os esforços internacionais, acrescidos de medidas internas, não deixaram o Brasil em situação desejável no tocante à segurança dos acervos musealizados. O desmonte das organizações federais de cultura ocorrido no início dos anos de 1990, que incluiu a própria extinção do jovem Ministério da Cultura e de suas instituições vinculadas que tratavam diretamente das políticas museológicas, adiou a consolidação de ações de preservação do patrimônio cultural iniciadas anteriormente, especialmente no campo dos museus.

A Política Nacional de Museus, gerada em 2003 a partir de um amplo debate entre profissionais, museus e demais organismos públicos e privados, assinalou a necessidade de “tocar” no tema segurança, através do Eixo 5 – Modernização de Infra-estruturas Museológicas. Em 2006 foi editado o livro “Política de Segurança para Arquivos, Bibliotecas e Museus”, a partir de ação conjunta entre o Museu de Astronomia e Ciências Afins e o Museu Villa-Lobos.

Como resultado da Política Nacional de Museus, no início de 2009 foi aprovado o Estatuto de Museus (Lei Nº 11.904, de 14 de janeiro) e criado o Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM (Lei Nº 11.906, de 20 de janeiro). O Estatu-

to determina que “os museus garantirão a conservação e a segurança de seus acervos” (Art. 21), bem como “dos usuários, dos respectivos funcionários e das instalações” (Art. 23).

No âmbito do IBRAM foi criado o Departamento de Processos Museais e, subordinado a este, a Coordenação de Patrimônio Museológico – CPMUS. Cabe à CPMUS implantar as ações de segurança dos acervos musealizados do IBRAM, além de apoiar o conjunto de museus brasileiros em ações de formação, orientação técnica, consultoria etc.

Ainda em 2010 a CPMUS, em parceria com a Coordenação Geral de Sistemas de Informação Museal/IBRAM estabeleceu critérios para a realização do inventário de acervos museológicos dos museus do Instituto, como primeiro passo visando o conhecimento global dos acervos preservados no âmbito do Instituto.

Um dos primeiros trabalhos realizados pela Coordenação de Patrimônio Museológico, especificamente no campo da segurança, foi a implantação de um projeto inédito no Brasil, o Cadastro de Bens Musealizados Desaparecidos, disponibilizado ao público em dezembro de 2010 através do portal do IBRAM. Reúne informações sobre os acervos desaparecidos pertencentes aos museus brasileiros, com o objetivo de possibilitar o rastreamento, a localização e a recuperação desses bens. As informações do Cadastro serão compartilhadas com organismos de segurança pública e de controle aduaneiro, e com comerciantes de antiguidades, de artes e de artefatos culturais em geral. O sucesso desta iniciativa dependerá da adesão de todos os museus do país.

Outra ação inicial foi a realização de um diagnóstico das condições de segurança dos museus vinculados ao IBRAM, consolidado a partir da análise das respostas ao questionário encaminhado pela CPMUS em março de 2011. O IBRAM mantém 30 museus, localizados em oito unidades da federação, que preservam cerca de 400 mil objetos, além de milhares de acervos documentais e bibliográficos. O diagnóstico serviu para que pudéssemos não apenas conhecer os problemas que afetam diretamente os museus do IBRAM, mas também para indicar um panorama – ainda que reduzido – da realidade em que se encontram os museus brasileiros em matéria de segurança. O que se pode constatar é que as iniciativas nesse campo ainda não refletem a grandeza do problema, por vezes devido à falta de orçamentos adequados, por outras por falta de priorização e de planejamento interno. Ainda em 2011 o IBRAM firmou um acordo de cooperação técnica com a Polícia Federal, que resultará na atuação conjunta dos dois organismos em diversas frentes.

Mesmo conscientes de que o planejamento e a prevenção são ações mais simples e que exigem custos compatíveis com as possibilidades dos museus, seus gestores não têm o costume de incluir iniciativas de tal natureza em seus programas de trabalho. Alguns indicativos sobre a questão foram percebidos claramente nas respostas, como a necessidade de implantação de treinamentos sistemáticos dos funcionários dos museus para assegurar a boa condução das atividades de segurança e da elaboração e publicação de estudos visando à implantação de planos específicos de segurança.

Entendendo a importância de divulgar normas e orientações sobre segurança em museus, conforme constatado no diagnóstico realizado pelo DEPMUS, é que o IBRAM inicia sua série de Cadernos Museológicos com a publicação “Segurança em Museus”, entregue às especialistas Rosaria Ono e Kátia Beatriz Rovaron Moreira. Rosaria Ono é doutora em Arquiteta e Urbanismo pela FAU/USP e professora associada da mesma faculdade, com larga experiência na área de segurança contra incêndio. Kátia Rovaron é também doutora pela FAU/USP, com experiência em medidas de segurança patrimonial em edificações. Ampliando as discussões existentes nas publicações editadas no país sobre segurança em museus, o texto procura apontar as causas das principais ocorrências que ameaçam a integridade física dos acervos musealizados, bem como indica os caminhos para o estabelecimento de planos de trabalho.

A complexidade do trabalho agora publicado indica a multidisciplinaridade do tema, especialmente no que se refere à segurança contra furtos, roubos e incêndio. A definição dos planos e das práticas requer envolvimento de todos os organismos públicos e privados responsáveis pela manutenção de museus, além da aproximação com organismos de segurança pública.

Nada pode ser descartado quando se fala em segurança nos museus. Mesmo que pareçam raras, as inundações e os atos de vandalismo causam ainda bastante prejuízo aos museus no país, e merecem igualmente programas de prevenção. Ainda que a tecnologia disponível de monitoramento através de sistemas de câmeras esteja bastante acessível atualmente, nada substituirá a presença e a atenção constantes dos agentes de segurança.

Esses e outros ensinamentos estão aqui presentes, nesta obra que se tornará, sem dúvida, referência no campo da segurança. Mas vale refletir que o tema segurança não parece ser tão atraente como as demais atividades dos museus, como as exposições e as ações culturais e educativas. Aproximar – e não afastar – o público em geral dos museus tem sido tarefa programática no campo da Museologia

nas últimas décadas, e muitos avanços foram alcançados. Os museus devem permitir – e não impedir – a boa fruição dos bens culturais por eles coletados e preservados, evitando barreiras e isolamentos, reconhecendo que a preservação dos testemunhos materiais da humanidade reveste-se de importância social estratégica. A musealização significa “por em diálogo”, possibilitar conexões, evitando sacralizações indevidas ou interpretações descontextualizadas. Por isso mesmo os museus devem assumir o compromisso de garantir a preservação dos bens sob sua guarda, bem como a integridade de seu público. Por isso mesmo o IBRAM reconhece a importância da segurança no conjunto das políticas de desenvolvimento dos museus brasileiros e procura assumir sua responsabilidade. Antes que seja tarde.

Julho de 2011

***Cícero Antônio Fonseca de Almeida***

Coordenador de Patrimônio Museológico/DEPMUS/IBRAM



# Introdução

1

A segurança deve ser considerada parte integrante da **conservação preventiva** e, deste modo, ter como objetivo a proteção física do acervo, assim como do edifício que o abriga e das pessoas que lá estiverem. O edifício também pode ser um patrimônio cultural a preservar e, em se tratando de um museu, deve ser devidamente protegido das ações que o tornam vulnerável.

Garantir a segurança física do acervo museológico significa protegê-lo de uma série de ações que podem ter origem no próprio homem, assim como na natureza, as quais podem ser acidentais ou intencionais. Essa segurança física deve ser garantida por medidas preventivas e de proteção, projetadas e implementadas com base num plano elaborado de acordo com as necessidades da instituição e as características do seu acervo.

A proteção física ou guarda do acervo é o objetivo básico de um museu e a razão de sua existência. Assim, todos os museus devem possuir um programa de proteção física do seu patrimônio cultural e um gerente responsável por tal atividade.

O programa de proteção do patrimônio cultural deve incluir, sob a coordenação desse gerente, uma equipe composta por recursos humanos de várias áreas do museu, o que inclui o pessoal da segurança patrimonial, da proteção contra incêndios, da conservação de acervos e da manutenção predial, entre outros.

Essa equipe deverá identificar todas as formas de perigo a que estão expostos o museu, o seu acervo e os seus ocupantes, uma vez que a fonte potencial de tal perigo pode não ser óbvia, nem facilmente identificável. A seguir, serão apresentados alguns exemplos com a finalidade de se refletir sobre os prejuízos decorrentes de várias situações a que um acervo pode ser submetido, principalmente se não existir um programa adequado de proteção física do patrimônio cultural.

### 1.1 Exemplos de perdas em museus

#### 1.1.1 Desastres naturais

Muitos dos desastres naturais são inevitáveis e outros são resultados de eventos regionais ou globais que fogem completamente do controle do museu. Nesses casos, é necessário que o museu esteja preparado para que as consequências sofridas pelo edifício e seu acervo sejam minimizadas. Incluem-se nesta categoria: terremotos, furacões, enchentes, erupções vulcânicas etc. A Tabela 1.1 apresenta alguns exemplos de desastres recentes de grande impacto no mundo.

Em todos os casos apresentados, o desastre teve impacto em toda uma região, com vítimas fatais e feridas, colapso da infraestrutura urbana (vias de circulação, transporte público, abastecimento de água potável, energia elétrica, telefonia, gás encanado etc.), resultando numa grande população desabrigada, além de atingir milhares de edifícios. Mesmo nessas situações críticas, os museus contaram com o apoio de boa parte de seus funcionários para o salvamento e a proteção do acervo antes, durante e depois do desastre. Um plano de emergência efetivo, assim como o comprometimento das pessoas envolvidas, são pontos-chave para garantir a segurança do acervo, que também pode sofrer com ações criminosas posteriormente ao desastre, como pilhagem ou furto, além do vandalismo.

**Tabela 1.1 – Exemplos de desastres naturais em museus.**

17/01/1995	Instituição Causa Perda	Museu da Cidade de Kobe, Japão. Terremoto. Danos em 15,8 % (123 peças) dos objetos expostos e 0,07% (25 peças) da reserva técnica – principalmente cerâmicas e vidros. (1)
12 a 15/08/2002	Instituição Causa Perda	Vários museus públicos e privados em Praga e região da Boêmia, República Tcheca. Enchente. Estimada pelo governo em 55 milhões de euros (edifícios, acervos e infraestrutura). (2)
12 a 15/08/2002	Instituição Causa Perda	Museu Técnico Nacional, Praga, República Tcheca. Enchente. 200m <sup>3</sup> de documentos: plantas históricas de arquitetura, documentos da história da tecnologia e indústria (eletrotécnica, engenharia, arquitetura, metalurgia e construção), negativos e positivos de fotografias de 1880 a 1970 etc. ficaram completamente submersos. (2)
Setembro/2005	Instituição Causa Perda	Vários museus e edifícios históricos em Nova Orleans, Louisiana, EUA. Furacão e enchente (Katrina). Edifícios, acervos e infraestrutura: o corte de energia e a falta de abastecimento de geradores dificultaram o funcionamento de sistemas de bombeamento de água e de controle climático de museus; o abandono de áreas afetadas eleva o risco de pilhagem (3).

Fontes:

(1) [http://www.city.kobe.jp/cityoffice/57/museum/950117/shiryu\\_index.html](http://www.city.kobe.jp/cityoffice/57/museum/950117/shiryu_index.html) (acessado em 14/08/2007)

(2) <http://sul-server-2.stanford.edu/byform/mailling-lists/cdl/2002/1048.html> (acessado em 14/08/2007)

(3) <http://www.codart.nl/news/86/> (acessado em 14/08/2007)

### 1.1.2 Incêndios

Os incêndios, que podem ter causa acidental ou proposital, são passíveis de ocorrência em qualquer ambiente onde são desenvolvidas atividades humanas e, no ambiente museológico, podem gerar um prejuízo inestimável para a humanidade,



pois o que o fogo destrói dificilmente pode ser recuperado. Para tanto, além de evitar o início de um incêndio por meio de medidas preventivas, é necessário incluir uma série de medidas de proteção que têm como objetivo conter o crescimento do incêndio e minimizar os danos ao acervo.

A Tabela 1.2 apresenta exemplos de alguns dos incêndios em museus que tiveram uma perda estimada superior a um milhão de dólares, segundo Dorge e Jones (1999).

**Tabela 1.2 – Exemplos de incêndios em museus que resultaram em mais de um milhão de dólares americanos em perdas.**

02/06/1993	Instituição Causa Sistema de proteção Perda	Museu Público de Oshkosh, Wisconsin, EUA. Trabalho de soldagem incendiou o forro durante reforma. Detectores de fumaça, mas não na área afetada. Dez por cento da coleção e de seus registros; valor estimado em dois milhões.
20/11/1992	Instituição Causa Sistema de Proteção Perda	Castelo de Windsor, Berkshire, Reino Unido. Tocha utilizada durante reforma. Nenhum sistema de detectores ou chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ). A torre, algumas salas, tapeçarias e pinturas, em um total estimado em US\$ 90 milhões.
11/05/1988	Instituição Causa Sistema de Proteção Perda	O Cabildo, Museu Estadual de Louisiana, Nova Orleans, EUA. Faísca de equipamento de solda durante reforma. Detectores de fumaça, mas não na área afetada. Coleção de mobiliário, telhado, estrutura; em um valor estimado em cinco milhões.
14/02/1988	Instituição Causa Sistema de Proteção Perda	Biblioteca da Academia Russa de Ciências, Leningrado, Rússia. Elétrica (suspeita). Nenhum sistema de detectores ou chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ). O edifício, quatrocentos mil volumes, danos pela água em US\$ 3,6 milhões de volumes.
23/01/1982	Instituição Causa Sistema de Proteção Perda	Museu Histórico Franklin D. Roosevelt Presidential Library and Museum, Hyde Park, Nova Iorque, EUA. Instalação elétrica defeituosa. Sistema de detectores de fumaça. Trinta por cento do mobiliário em três salas, danos por fumaça e água na parte central da casa, total estimado em mais de dois milhões.
08/07/1978	Instituição Causa Sistema de Proteção Perda	Museu de Arte Moderna, Rio de Janeiro, Brasil. Instalação elétrica defeituosa ou cigarro (suspeita). Nenhum sistema de detectores ou chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ). Maior parte do seu interior, noventa por cento da coleção, total estimado em US\$ 50 milhões.

(Continua)

(Continuação)

22/02/1978	Instituição Causa Sistema de Proteção Perda	Museu Aeroespacial de San Diego, San Diego, Califórnia, EUA. Incêndio criminoso. Nenhum sistema de detectores ou chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ). Todo o edifício e sua coleção, incluindo quarenta aviões e biblioteca; valor estimado em 16 milhões.
------------	--	---

Fonte: Tabela 2 de DORGE e JONES (1999, 10-11).

### 1.1.3 Furtos e roubos

As obras de arte e os exemplares raros de objetos depositados em museus e outras instituições são vítimas potenciais de furto ou de roubo. A Tabela 1.3 apresenta alguns exemplos significativos de furto ou roubo de obras de arte, classificados entre as dez maiores ocorrências registradas no mundo pelo *Federal Bureau of Investigation (FBI)* dos EUA.

O crime de furto é definido pelo artigo 155 do Código Penal Brasileiro como: “subtrair, para si ou para outrem, coisa alheia móvel”. No artigo 157 do mesmo código, consta a definição de roubo como: “subtrair, para si ou para outrem, coisa alheia móvel, mediante grave ameaça ou violência”. A diferença entre os dois tipos é o emprego da violência ou grave ameaça.

Um projeto de segurança em museus deve ser implementado para prevenir desde pequenos furtos até grandes roubos, de acordo com as características do seu acervo e sua importância, assim como as condições do entorno da propriedade.

**Tabela 1.3 – Exemplos de casos de furtos e roubos de obras de arte em museus.**

10/06/2007	Instituição Causa Perda	Art Gallery of New South Wales, Sydney, Austrália. Furto. Autoretrato <i>A Cavalier</i> de Frans Van Mieris, estimado em mais de US\$ 1 milhão.
24/02/2006	Instituição Causa Perda	Museu Chácara do Céu/Museus Castro Maya, Rio de Janeiro, Brasil. Roubo. <i>Marinha</i> de Claude Monet; <i>A Dança</i> de Pablo Picasso; <i>O Jardim de Luxemburgo</i> de Henri Matisse; <i>Os Dois Balcões</i> de Salvador Dali.
Dezembro/2002	Instituição Causa Perda	Vincent Van Gogh Museum, Amsterdam, Países Baixos. Furto. Duas pinturas de Van Gogh: <i>View of the Sea at Scheveningen</i> e <i>Congregation Leaving the Reformed Church in Nuenen</i> , avaliadas em US\$ 30 milhões.
18/03/1990	Instituição Causa Perda	Isabella Stewart Gardner Museum, Boston, EUA. Roubo. Várias pinturas e desenhos de Vermeer, Rembrandt, Manet, Degas etc. com valor total estimado em US\$ 300 milhões.

(Continua)

(Continuação)

Outubro/1969	Instituição Causa Perda	Oratório de San Lorenzo, Palermo, Itália. Furto. Quadro <i>Natividade com San Lorenzo e San Francesco</i> de Caravaggio: valor estimado de US\$ 20 milhões.
31/12/1999	Instituição Causa Perda	Ashmolean Museum, Oxford, Reino Unido. Furto. Pintura <i>Vista de Auvers-sur-Oise</i> de Cezanne, avaliada em £3 milhões.

Fonte: <http://www.fbi.gov/hq/cid/arttheft/arttheft.htm> (acessado em 15/08/2007).

## 1.1.4 Vandalismo e terrorismo

A Tabela 1.44 apresenta alguns exemplos de atos de vandalismo ou terrorismo sofridos pelo patrimônio histórico-cultural em todo o mundo, dentro e fora de museus. Muitas vezes, esses atos, praticados por motivações políticas ou religiosas, são difíceis de ser contidos, sendo necessário considerar que podem ter consequências maiores, pois pessoas podem tirar proveito dessas condições para praticar a pilhagem objetivando o lucro, por meio do furto ou roubo de objetos em situação vulnerável.

**Tabela 1.4 – Exemplos de casos de vandalismo e terrorismo que atingiram obras de arte.**

1956	Instituição Causa Perda	Museu do Louvre, Paris, França. Vandalismo. <i>La Gioconda (Mona Lisa)</i> de Da Vinci: a parte inferior da pintura foi severamente danificada depois de um ataque com ácido. Meses mais tarde, a pintura foi novamente alvo de um atentado, dessa vez por um indivíduo que lhe atirou uma pedra. Desde então, o quadro encontra-se protegido por um vidro de segurança. (1)
Março/2001	Instituição Causa Perda	Imagens e monumentos pré-islâmicos, Afeganistão. Vandalismo/pilhagem ordenada pelo partido Talebã. Imagens de Budas do estilo Gandhara (séc. III a.C.) da região de Bamiyan, dentre outras. (2)
11/09/2001	Instituição Causa Perda	Conjunto do World Trade Center, Nova Iorque, EUA. Ataque terrorista. Obras de arte públicas e de coleções corporativas e privadas instaladas no complexo do WTC, com perda estimada em US\$100 milhões pela AXA Art, empresa seguradora de obras de arte (entre as obras destruídas estão Calder, Miró, Rodin etc.). (3)
Abril/2003	Instituição Causa Perda	Museu Nacional do Iraque, Bagdá, Iraque. Estado de guerra – invasão de tropas norte-americanas. 7 mil a 10 mil peças desaparecidas por pilhagem. (4)

Fontes:

(1) [http://pt.wikipedia.org/wiki/Mona\\_Lisa](http://pt.wikipedia.org/wiki/Mona_Lisa) (acessado em 17/08/2007)

(2) <http://www.universalquest.com/news12.htm> (acessado 17/08/2007)

(3) [http://www.ifar.org/911\\_public1.htm](http://www.ifar.org/911_public1.htm) (acessado em 17/08/2007)

(4) <http://www.fbi.gov/hq/cid/arttheft/topten/iraqi.htm> (acessado em 16/08/2007)

## 1.2 Reconhecendo riscos

A implementação de um plano de segurança em um museu deve ser antecedida de uma avaliação dos riscos existentes e iminentes, pois é importante identificar as situações para as quais cada museu deve estar preparado, dentre as quais podem ser destacadas:

- desastres ou fenômenos naturais (enchentes, secas, trovões, furacões, vendavais, fumaça, poluição do ar, terremoto, atividade vulcânica, chuvas intensas, deslizamentos, queda de árvore etc.);
- desastres tecnológicos, como falha no sistema de controle do ambiente (condicionador de ar ou ventilação), falta de energia, colapso da coleta de resíduos, corte do abastecimento d'água, colapso estrutural, explosão, contaminação química ou biológica, derramamento de produto químico ou líquido inflamável, incêndio etc.;
- acidentes (emergência médica em visitante ou funcionário, danos físicos ao edifício ou ao acervo etc.);
- atividades suspeitas ou criminosas (roubo, furto, problemas com pessoa com distúrbios mentais, vandalismo, uso ilegal de drogas, incêndio criminoso, distúrbios civis, greves, ameaça de bomba, ataque terrorista, guerra etc.);
- falhas das equipes do museu, como manuseio e transporte inadequado do acervo, operação e manutenção indevida de equipamentos de climatização, uso de produtos de limpeza do ambiente com potencial de agressão às obras; emprego de técnicas de recuperação do edifício ou de peças incompatíveis com os materiais de base.

A administração de instituições museológicas deve ser capaz de identificar e priorizar as situações com maior possibilidade de ocorrência e aquelas que, havendo risco de ocorrer, podem resultar em perdas significativas.

### **Fenômenos naturais (desastres naturais)**

Em geral, a identificação das possibilidades de que o museu sofra com um ou mais tipos de fenômeno natural não é difícil. Muitos dos fenômenos são recorrentes, relacionados às características geográficas (climáticas ou topográficas) da região onde o museu está instalado e possuem um histórico anterior que pode auxiliar

no planejamento de medidas para minimizar as perdas devido à sua ocorrência. Incluem-se nesses casos terremotos, furacões, incêndios florestais, atividades vulcânicas, enchentes, vendavais etc.

Alguns fenômenos naturais podem resultar em desastres de maior ou menor intensidade no museu, em função das características construtivas do edifício e dos cuidados adotados no seu plano de segurança. Assim, as condições de manutenção do edifício são importantes fatores de proteção a serem considerados na avaliação do risco ao acervo. Por exemplo, a falta de manutenção do edifício pode agravar as condições de segurança do acervo quando da ocorrência de chuvas fortes ou vendavais, provocando infiltração indesejada de água, destelhamento, queda de árvore ou ruína de paredes, dentre outras consequências.

### **Desastres tecnológicos**

Os desastres tecnológicos podem ser de origem externa ou ter origem nas próprias instalações do museu. Aqueles de origem externa são menos previsíveis, porém, alguns deles podem ser considerados de risco potencial, caso tenham presença constante no entorno do museu. Incluem-se nesses casos as atividades econômicas (industriais, de comércio ou de serviços) que apresentam algum tipo de risco (incêndio, explosão, contaminação química ou biológica, geração de poluentes etc.) e que possam afetar, direta ou indiretamente, o acervo ou o edifício que o abriga.

A falta de serviços essenciais dos quais o museu prescinde para o seu bom funcionamento e para a segurança física do acervo, tais como o abastecimento de energia elétrica e de água, e a coleta de resíduos sólidos também podem levar ao desastre tecnológico, caso providências adequadas não sejam tomadas. Além disso, vários sistemas mecânicos e eletroeletrônicos do museu, como o sistema de climatização (resfriamento/aquecimento, controle de umidade, filtragem e renovação do ar), o sistema de bombeamento de água (para retirada de água de lençol freático ou de enchente acumulada nos pavimentos térreo/enterrados), o sistema de segurança patrimonial (controles de acesso, câmeras, venda de ingressos etc.), dentre outros, podem ficar comprometidos tanto pelo corte da energia elétrica quanto por falha nos equipamentos.

A falta dos serviços essenciais ou a falha de equipamentos por períodos prolongados pode gerar um grande desconforto para o público e um risco ao acervo, a ponto de obrigar o museu a fechar suas portas temporariamente e, portanto, pode ser considerado um desastre tecnológico.

### **Acidentes**

Acidentes no interior de um museu podem ter como consequência o prejuízo à integridade das pessoas (visitantes, funcionários e prestadores de serviços) e incluem emergências médicas de causa externa (queda, corte, queimadura etc.) e de causa interna (insuficiência cardíaca, crise nervosa, desmaio etc.). Além disso, é necessário considerar os riscos de acidentes inerentes ao manuseio do acervo e durante operações de reforma, manutenção ou restauro do museu. Enquadram-se nessa categoria: queda ou tombamento de obra de arte na sua remoção; respingo de material químico (solventes, tintas ou vernizes) ou de argamassas; fagulhas de trabalho de solda; vazamento de tubulação de água ou esgoto etc.

A probabilidade de ocorrência de um acidente é ainda maior caso o museu não possua um programa permanente de manutenção preventiva da edificação, que garanta a segurança de uso dos seus ambientes.

Acidentes com o acervo podem ocorrer também fora do museu, quando é deslocado para empréstimo à outra instituição ou para restauro, ou outra situação qualquer (no empacotamento, no transporte, no desempacotamento, na colocação em novo local de exposição etc.).

### **Atividades suspeitas ou criminosas**

Os riscos de roubo e de furto, assim como de vandalismo, estão sempre presentes em museus, sendo necessário dificultar sua ocorrência por meio da eliminação das vulnerabilidades, principalmente relacionadas ao acesso indesejado às cercanias do museu, ao edifício e ao acervo exposto ou armazenado.

As possibilidades de intrusão devem ser analisadas, considerando as características das cercas, dos muros e dos portões e o tipo de vegetação; as condições de todas as aberturas (portas, janelas, claraboias etc.) do edifício; e a forma de proteção do acervo exposto ou armazenado (vitrines, armários, portas etc.). Além disso, a existência de equipamentos e sistemas inibidores, como circuito fechado de televisão, sensores e alarmes, vigilância pessoal etc, deve ser avaliada. Esses últimos também podem ser inibidores de transgressões e mau comportamento.

Os riscos ao acervo originários de distúrbios civis (manifestações, greves, guerra etc.) devem ser considerados em algumas situações como, por exemplo, quando os museus se localizam em região ou país onde existem conflitos políticos ou religiosos ou em áreas da cidade onde existe um histórico de grande concentração de população para manifestações civis.

## 1.3 Estabelecendo um plano de segurança física

### 1.3.1 Medidas de prevenção e proteção

Para a elaboração de planos de segurança física, é necessário conhecer os conceitos básicos que os norteiam. As medidas efetivas de prevenção e proteção serão discutidas, caso a caso, nos próximos capítulos desta publicação. Aqui, tem-se como objetivo apresentar os conceitos básicos e a terminologia comumente utilizados na área de segurança.

A segurança é basicamente composta por dois grandes tipos de medida, a saber: medidas de prevenção e medidas de proteção. As de prevenção são aquelas praticadas com a finalidade de não permitir que um evento indesejado venha a ocorrer. Em museus, uma série de medidas de prevenção pode ser implantada dentro de um plano de segurança, para que se evite a ocorrência desses eventos. Medidas preventivas incluem, principalmente, campanhas educativas e de conscientização dos vários segmentos de público envolvidos direta ou indiretamente com o museu (visitante, funcionário, prestador de serviço etc.).

No entanto, as medidas de prevenção podem falhar. Assim, além delas, é importante o museu ser provido de medidas de proteção que sejam efetivas, isto é, possam cobrir essas eventuais falhas.

As medidas de proteção são aquelas implementadas para impedir ou dificultar uma ou mais ações indesejadas e podem ser classificadas em dois grupos: proteção passiva e proteção ativa.

#### **Medidas de proteção passiva**

As medidas de proteção passiva são aquelas que, uma vez implementadas, não dependem de nenhum tipo de acionamento para que desempenhem sua função de proteção e, portanto, “agem” de forma passiva. Assim, numa ocorrência indesejada, esse tipo de proteção apresenta grande probabilidade de exercer adequadamente a função para a qual foi projetada.

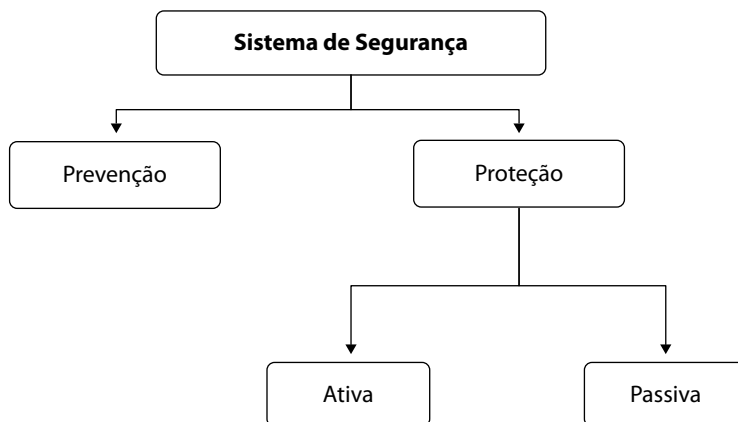
Em um plano de segurança física, as medidas de proteção passiva normalmente são compostas de elementos incorporados à construção do edifício e de seu entorno e que têm como finalidade básica conformar barreiras para impedir ou dificultar a ocorrência ou o crescimento de um evento indesejado, seja este uma intrusão, um incêndio, uma enchente etc. Como essa medida está incorporada à construção, exerce, no dia a dia do edifício, também uma função construtiva.

Um muro ou uma grade de proteção perimetral, por exemplo, são formas de demarcação da propriedade e também uma proteção passiva contra intrusão. Uma parede corta-fogo tem, no dia a dia, a função de fechamento ou separação entre ambientes distintos e, numa situação de incêndio, está projetada para se manter íntegra durante um determinado tempo de incêndio, impedindo a sua propagação para outros ambientes.

### Medidas de proteção ativa

As medidas de proteção ativa, por sua vez, são aquelas que necessitam ser estimuladas para entrar em ação na ocorrência de um evento indesejado. Os sistemas de detecção e alarme de intrusão, de furto ou roubo, de incêndio, de inundação, dentre outros, são ditos de proteção ativa. Em geral, são compostos por instalações elétricas, eletrônicas, mecânicas, hidráulicas ou de combinações entre estas, e precisam de um acionamento que pode ser manual ou automático. O acionamento manual dependerá da iniciativa de um agente humano para o funcionamento da medida de proteção. O acionamento automático é aquele interligado a algum tipo de sensor que detecta a anormalidade, dá um alarme e pode acionar uma outra medida de proteção, como fechamento de portas e janelas, por exemplo.

As medidas de proteção ativa são mais suscetíveis a falhas do que as medidas de proteção passiva. Uma vez que são raramente utilizadas, caso não exista uma manutenção preventiva periódica e corretiva eficaz, a probabilidade de a medida de proteção ativa não funcionar em uma situação de emergência passa a ser grande.



**Figura 1.1 – Elementos básicos da segurança**



### 1.3.2 Construções novas

A implementação de um plano de segurança física torna-se muito mais fácil caso o seu planejamento seja incorporado ao projeto arquitetônico da edificação previamente à sua construção ou reforma.

Problemas de incompatibilidade entre os vários sistemas que integram uma edificação podem ser mais bem resolvidos caso sejam levantados e discutidos ainda na fase do projeto. Nessa categoria incluem-se desde os cuidados com o entorno da edificação, as circulações de acesso público e restrito (zoneamento) até a compatibilização de sistemas prediais hidráulicos (água fria, águas pluviais, esgoto, combate ao incêndio etc.), mecânicos (elevadores, motores, ar-condicionado etc.) e elétricos (iluminação, circuitos de segurança etc.), passando pelo atendimento e pela compatibilização das inúmeras exigências legais que incluem, principalmente, a segurança contra incêndio e a acessibilidade dos edifícios de uso público.

Em projetos novos, é possível também garantir melhores condições para manutenção preventiva e corretiva dos edifícios, caso estas considerações sejam prerrogativas de projeto. A especificação de materiais e equipamentos de maior durabilidade e de fácil manutenção, assim como de soluções de projeto que permitam promover acesso e condições adequadas para manutenção do edifício são essenciais para o seu bom funcionamento. A integração entre medidas de proteção passiva e ativa tem melhor resultado caso seja harmonizada e concebida na fase de projeto, sempre considerando que medidas de proteção ativa normalmente requerem menor periodicidade e maior custo de manutenção preventiva.

Um edifício que tem custos altos de manutenção estará sempre mais vulnerável, pois, na maioria dos casos, as instituições mantenedoras de museus têm recursos limitados e precisam priorizar seus gastos. Como resultado, a manutenção normalmente acaba relegada a segundo plano. Portanto, torna-se importante, na elaboração de projetos novos ou em projetos de reforma, que sejam contemplados esses fatores que comprometem a segurança do edifício, de seu acervo e de seus usuários.

### 1.3.3 Construções existentes e tombadas

Muitas das instituições museológicas ocupam edifícios pré-existentes, tombados ou não, que não foram originalmente projetados para exercer tal função. Além de uma série de problemas de adequação do edifício ao acervo, que são enfrentados normalmente em tal situação, podem haver outras dificuldades associadas à falta de infraestrutura para suportar o aumento de fluxo de pessoas (público visitante, funcionários e prestadores de serviço).

LORD, Barry & LORD (1998) apresenta as seguintes condições desfavoráveis na ocupação de edifícios existentes:

- o edifício pode não estar em boas condições estruturais e a reabilitação pode ter custo alto ou ser até economicamente inviável;
- obter os níveis de controle ambiental desejados para cada tipo de acervo pode ser difícil e muito caro;
- edifícios antigos normalmente apresentam grandes janelas que precisam ser cobertas para proteger o acervo sensível à luz;
- a distribuição dos espaços pode dificultar a circulação eficiente das pessoas e do acervo pelas galerias e reservas técnicas;
- a implantação em lotes apertados pode dificultar a provisão de uma área adequada de carga e descarga e de estacionamento.

No entanto, essas dificuldades não devem coibir o reaproveitamento de edifícios existentes, pois existem vantagens, principalmente de ordem social e cultural, que estimulam o uso e a ocupação desses espaços.

Quando é possível realizar uma grande reforma para adequação dos espaços, devem ser contempladas as considerações apontadas para o caso de projeto de construções novas ou de reforma. É necessário lembrar que pequenas reformas realizadas ao longo do tempo, sem um planejamento global e integrado, podem resultar em um edifício com condições desastrosas de uso e manutenção.

A fim de que a segurança seja considerada adequadamente pela administração do museu, esta precisa estar inserida dentro de sua política de gestão, que pode ser representada por um *plano diretor*. Segundo DAVIES (2001), “*o plano diretor é de vital importância para a boa administração e a segurança de museus*”. Esse plano deve ser elaborado e implantado pela própria entidade, com a participação de todos os envolvidos.

Essa política deve incluir, no seu escopo, a adaptação do edifício às condições de acessibilidade<sup>1</sup>, segurança de uso, segurança contra incêndio e segurança patrimonial, seja tombado ou não.

---

<sup>1</sup> Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Instrução Normativa nº 01, de 25 de novembro de 2003: dispõe sobre a acessibilidade aos bens culturais imóveis acatrelados em nível federal, e outras categorias.



# Segurança patrimonial

2

## 2.1 Introdução

O desenvolvimento de planos de segurança patrimonial tem como objetivo minimizar os riscos e amenizar as perdas em caso de sinistros de qualquer natureza. O planejamento eficiente resulta da combinação do uso de soluções arquitetônicas por meio da aplicação de barreiras naturais, tecnologia e medidas operacionais.

O desafio para estabelecimento de um modelo ideal para um plano de segurança de edifícios destinados a museus consiste na impossibilidade de estabelecerem-se padrões devido às diferentes características construtivas de cada edifício, que variam em estilo arquitetônico, tamanho da edificação, valor histórico, localização geográfica, classificação de acervos. O desenvolvimento de um projeto adequado deve obedecer às singularidades de cada instituição, bem como suas restrições em relação a intervenções construtivas em virtude dos tombamentos pelo Patrimônio Histórico e das dificuldades de modificação de leiaute. O conjunto de medidas de segurança deverá estabelecer um estudo levando em conta tal conjunto de características.

Nas edificações existentes, as desvantagens ocorrem pelo custo elevado de implantação de infraestrutura necessária, da adequação de portas, janelas, telhados, entre outros elementos construtivos para que haja a proteção contra intrusão. Além da dificuldade imposta pelas características construtivas, também há dificuldade na implantação de equipamentos de proteção ativa, muitas vezes por causa da obstrução da visibilidade em virtude da composição da arquitetura e do leiaute aplicado nos ambientes internos e externos.

O desenvolvimento de planos de segurança para museus deve estabelecer preliminarmente os critérios necessários para elaboração de um diagnóstico em que são analisados os riscos, as ameaças e vulnerabilidades existentes no local, de modo a estabelecer o nível de segurança a ser aplicado. A partir desse levantamento será possível determinar as medidas adequadas a serem implantadas. O presente capítulo visa apresentar metodologias para a análise e escolha das medidas necessárias para a implantação do sistema de segurança patrimonial.

Na sequência, são apresentadas as medidas de proteção passiva e ativa, a fim de dar diretrizes quanto às soluções arquitetônicas e aos equipamentos eletrônicos para aplicação em projeto, fornecendo ferramentas adequadas para a elaboração de um projeto de segurança patrimonial. Por fim, são abordados itens básicos para determinação de um plano de medidas operacionais, ou seja, visando às pessoas que irão operar o sistema de segurança implantado.

### 2.1.1 Normas e regulamentações

No Brasil ainda não existem normas publicadas sobre o sistema de segurança patrimonial. Embora não contenham informações objetivando as necessidades desse tipo de sistema, existem algumas normas da ABNT que podem auxiliar na elaboração do projeto de segurança patrimonial. Tais normas são as que apresentam padrões de desempenho e resistência de materiais utilizados em portas, janelas, fechaduras, estrutura ou referentes ao uso de cabos e dutos utilizados em infraestrutura de instalação dos sistemas.

No mercado ainda não há dados técnicos sobre o desempenho dos equipamentos de segurança eletrônica. Parte desses equipamentos é importada, de qualidade duvidosa, podendo ser de difícil operação e manutenção pelo usuário por não possuírem representantes no país que possam oferecer garantia e assistência técnica. Como solução à falta de normatização, deve-se buscar profissionais com experiência comprovada, que forneçam as garantias necessárias sobre o produto instalado, ao contratar a elaboração de projetos e instalação do sistema de segurança patrimonial.

Nos Estados Unidos da América, foram publicadas, em 2006, as duas normas mais específicas sobre o assunto: a *NFPA 730, Guide For Premises Security*, que fornece orientações sobre a elaboração de projetos de segurança patrimonial, e a *NFPA 731, Standard for the Installation of Eletronic Premises Security Systems*, que fornece orientações sobre a instalação. Adicionalmente a essas existem outros órgãos que possuem normas relacionadas ao assunto, como o ASTM – American Society for Testing and Materials Standards, ANSI – American National Standards Institute, ATF – Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives e BHMA – Builders Hardware Manufacturers Association.

### 2.1.2 Objetivos da segurança patrimonial

Na elaboração do plano de segurança para museus é necessário ter em mente que a proteção dos acervos é item de grande interesse, porém a vida humana sempre está em primeiro lugar. A integridade física dos funcionários e dos visitantes deve ser prioritária. Por outro lado, quando os bens patrimoniais não se encontram protegidos adequadamente, pode-se expor as pessoas que ocupam o interior da edificação a riscos.

Os três elementos a serem protegidos e considerados no projeto de segurança são:

- pessoas (funcionários, visitantes);

- patrimônio (o edifício como bem patrimonial, acervos, equipamentos);
- informações (dados catalográficos, registros, banco de dados).

A avaliação do patrimônio se faz necessária para estabelecimento da atratividade dos bens que estão expostos ao público ou guardados em reservas técnicas. O nível de segurança a ser aplicado depende primordialmente desse levantamento.

A atratividade do bem e a avaliação de seu valor podem ser influenciadas por diversos fatores. Conforme AIA (2004), os valores podem ser classificados em:

- monetário – valor em moeda do patrimônio;
- intrínseco – valor embutido na edificação;
- econômico – valor de produto no mercado;
- operacional – valor da infraestrutura e das instalações;
- regulador – valor de produto no mercado;
- intangível – valor de propriedade que, em caso de perda, não pode ser restituído;
- pessoal – valor emocional.

A partir do conhecimento da atratividade do bem é possível traçar um perfil das pessoas que venham a subtraí-lo e identificar as formas de abordagem que podem ocorrer.

A proteção das informações também se faz necessária. O registro das obras e demais informações deve ser preservado, pois a perda de determinados dados pode vir a causar ou uma perda irre recuperável de informações ou o transtorno do trabalho de recuperação desses dados.

## 2.2 Metodologia de projeto

Um dos objetivos principais da segurança patrimonial, assim como ocorre com os planos de segurança contra incêndio, é o de impedir que o sinistro venha a ocorrer.

Muitos dos equipamentos de segurança eletrônica têm como objetivo detectar a ocorrência de uma intrusão, emitir um alarme de aviso e registrar o sinistro. Entende-se que esses equipamentos exercem a função de informar sobre um ato quando ele já está em processo.

Conforme AIA (2004), o planejamento da segurança pode ser resumido em quatro passos:

1. *prevenir* (a perda de vidas e minimizar as perdas físicas);
2. *controlar* (acessos, pessoas, materiais);
3. *detectar* (vigilância);
4. *intervir* (responder às agressões).

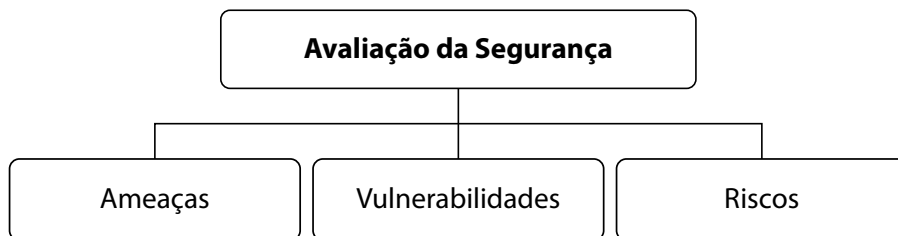
O desejável é que o risco seja detectado antes que ele ocorra. Isso pode ser feito por meio de barreiras e pela elaboração de procedimentos de vigilância que visem dissuadir o intruso da execução do delito, ou ao menos retardar o agressor para que se possa agir em tempo de evitar a ação ou amenizar os danos. Os passos necessários para impedir uma ação são:

- detectar o risco antes que o evento se realize;
- dissuadir o intruso por meio de barreiras físicas e vigilância operacional;
- impedir o delito antes que ele ocorra mediante barreiras e detecção;
- retardar o agressor para ganhar tempo na tomada de medidas em resposta à agressão.

O controle é feito de modo a evitar acessos não desejados e ações que venham a causar danos às pessoas e ao patrimônio. Esse controle pode ser feito por barreiras naturais, eletrônicas ou pela vigilância humana.

A avaliação da segurança combina a investigação dos três itens básicos que são análise de riscos, de vulnerabilidades e de ameaças, que se integram tornando possível um diagnóstico eficiente que servirá de base para o plano de segurança, conforme demonstrado na Figura 2.1.





**Figura 2.1 – Avaliação da segurança. Fonte: AIA (2004)**

### 2.2.1 Análise e classificação de ameaças

A ameaça é um evento adverso que tem o potencial de danificar ou destruir uma propriedade. As ameaças podem ser provocadas pelo homem de modo intencional ou não intencional ou podem ser provocadas por fenômenos naturais ou acidentes envolvendo a segurança como um todo, incluindo segurança estrutural, segurança contra incêndio e contra acidentes.

#### 2.2.1.1 Ameaças intencionais

As ameaças intencionais são atos provocados por uma pessoa ou um grupo de pessoas com motivações diversas e pode ter origem interna, provinda de pessoas pertencentes à instituição, ou externas à edificação. Entre as ameaças intencionais externas estão:

- atos irados – com intenção ou desejo de vingança (crimes passionais ou manifestação de insatisfação);
- atos criminosos – com intenção de subtrair bens ou cometer crimes contra pessoas;
- atos de vandalismo – com intenção de depredar a edificação, por motivos de delinquência ou similares;
- atos terroristas – com motivação política ou social.

Entre as ameaças intencionais internas estão:

- furtos de bens;
- fraudes e desfalques;
- roubo de informações;
- assédio moral e sexual.

#### 2.2.1.2 Ameaça não intencional

Nem todos os sinistros são provocados intencionalmente. Eles podem ocorrer por uma série de fatores: condições climáticas e fenômenos da natureza, acidentes por falta de manutenção de sistemas, incêndios e demais situações de emergência.

#### 2.2.2 Análise das vulnerabilidades

A análise das vulnerabilidades de uma edificação é realizada após a avaliação do patrimônio e das ameaças. A partir dessas informações, o projeto pode ser planejado de modo a definir os níveis necessários para proteção. As vulnerabilidades podem ser detectadas a partir dos vários ambientes da instituição, a começar pela localização dentro do perímetro urbano e o histórico de sinistros a imóveis da região, o que auxiliará na determinação do nível de segurança do local onde está o edifício.

Devem ser analisados o perímetro do lote e o tratamento das divisas, bem como todos os meios de acesso ao interior do edifício existentes na fachada. Combinado a esse grupo de avaliações, deve-se buscar a integração de medidas operacionais desenvolvidas no local, ou seja, os procedimentos do pessoal da segurança em relação às medidas de controle de acesso, à operação dos sistemas e à administração das vulnerabilidades existentes no local.

Para fins de avaliação das vulnerabilidades, é importante adotar um *checklist* para avaliação de todos os espaços que podem trazer risco de perda do patrimônio ou risco à integridade das pessoas que frequentam o local. Os itens básicos de avaliação estão alistados na Tabela 2.1.



**Tabela 2.1 – Checklist de avaliação de vulnerabilidades.**

Proteção perimetral	<p>Propriedades adjacentes ao lote e à vizinhança;</p> <p>Topografia e vegetação;</p> <p>Acesso de veículos;</p> <p>Acesso de pedestres;</p> <p>Muros, grades;</p> <p>Iluminação;</p> <p>Segurança física e tecnológica existente.</p>
Proteção no interior do lote	<p>Vegetação e demais obstruções visuais;</p> <p>Estacionamento;</p> <p>Locais de circulação de visitantes;</p> <p>Iluminação;</p> <p>Segurança física e tecnológica existente.</p>
Proteção do edifício	<p>Verificação das atividades exercidas no interior do edifício;</p> <p>Leiaute interno;</p> <p>Hall de entrada;</p> <p>Halls de circulação e rotas de fuga;</p> <p>Tratamento da fachada</p> <p>Portas de acesso, janelas e vidros;</p> <p>Condições estruturais;</p> <p>Poços de ventilação e claraboias;</p> <p>Acessos ao telhado;</p> <p>Local de entrega de mercadorias/correspondência;</p> <p>Centros operacionais.</p>
Controle operacional	<p>Estabelecimento de procedimentos de segurança;</p> <p>Desenvolvimento de um plano de emergência;</p> <p>Intercomunicação com a polícia;</p> <p>Treinamento de pessoal da segurança;</p> <p>Elaboração de simulados e planos de abandono.</p>

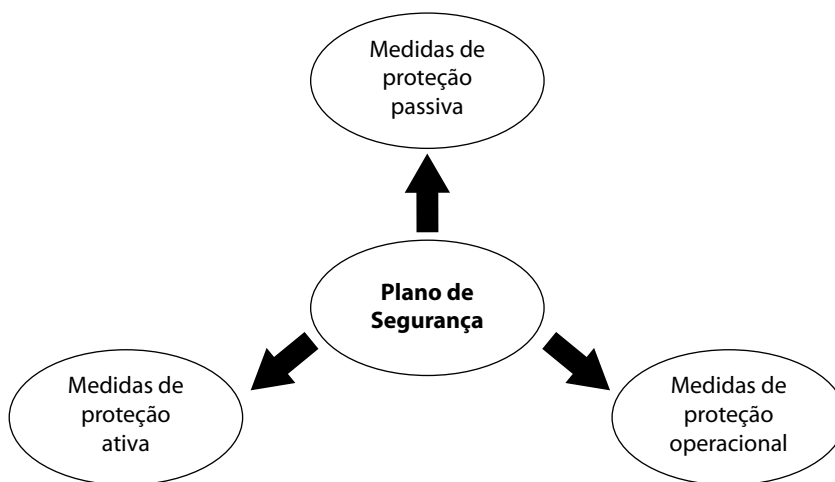
Fonte: Nadel (2004).

### 2.2.3 Análise de riscos

O risco considera as variações entre os resultados atuais e os esperados. A análise de riscos é definida como um método que estima a expectativa de uma perda.

Como benefício, a análise dos riscos visa identificar o nível da segurança a ser aplicado na edificação, sinalizando as áreas vulneráveis e auxiliando na coleta de dados necessários para o desenvolvimento do projeto e valor financeiro para as proteções necessárias.

A partir do levantamento dos riscos e níveis de proteção, são escolhidas as medidas necessárias para a implantação de um sistema de segurança. Essas medidas dividem-se em medidas de proteção passiva, de proteção ativa e operacionais. Para que o projeto de segurança seja bem-sucedido é necessária a integração destes três itens, conforme indica a Figura 2.2.



**Figura 2.2 – Medidas necessárias para elaboração do plano de segurança**

### **2.3 Medidas de proteção passiva**

As medidas passivas de segurança que abrangem o envoltório do prédio e seu interior devem combinar os elementos construtivos com a segurança. O material utilizado na composição dos caixilhos, o tipo de vidro, dobradiças e fechaduras utilizadas em janelas e portas, a estrutura de lajes, paredes e pisos, entre as diversas características construtivas, são ferramentas importantes no projeto de segurança, já que sua resistência mecânica pode determinar o grau de dificuldade para uma invasão.

### 2.3.1 Proteção perimetral

A primeira medida a ser levada em conta em um projeto envolve a segurança perimetral da edificação. É necessário estabelecer os limites da propriedade, distinguindo o espaço público do espaço privado. Em alguns casos, quando o edifício encontra-se implantado no alinhamento da rua, onde não há possibilidade desse tipo de intervenção. Assim, o perímetro deve ser projetado a partir do próprio edifício, estabelecendo itens de proteção na própria fachada.

#### 2.3.1.1 Muros

Os muros são utilizados em larga escala para o fechamento do perímetro de um lote. É importante ressaltar que os muros não são os dispositivos mais adequados para a segurança de edifícios públicos. O bloqueio da visão para o interior do lote permite que um invasor permaneça dentro da área interna, entre o lote e o edifício, sem que seja avistado por pessoas externas ao local (Figura 2.3), demonstrando que altura do muro nem sempre está associada a um grau mais alto de proteção.

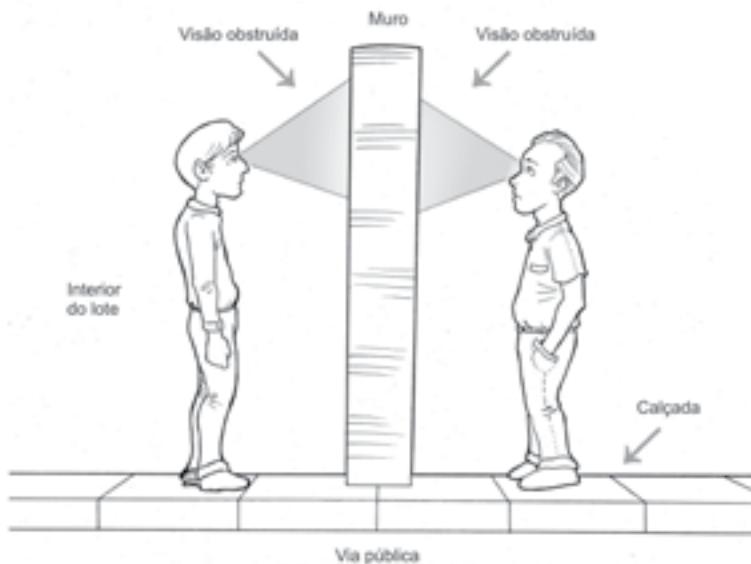


Figura 2.3 – Obstrução de visão de muros

A altura máxima permitida para a elevação de um muro varia conforme a legislação de cada cidade. No caso de o muro ser muito baixo, sugere-se a complementação por grades para que seja permitido maior grau de visibilidade. Em caso de muros já existentes, é necessário que seja feita uma complementação por câmeras de vigilância, lanças, cercas elétricas para que ele desempenhe sua função de proteção perimetral.

### 2.3.1.2 Grades

As grades utilizadas como proteção perimetral permitem maior transparência em relação à visibilidade do interior para o exterior, facilitando a vigilância (Figura 2.4), e do exterior para o interior, de modo a limitar a ação de intrusão e vandalismo pela facilidade de vigilância por parte das pessoas que circulam externamente ao edifício. A largura das barras deve propiciar visibilidade e os elementos estruturais devem evitar seu escalamento. A grade também deve possuir boa resistência mecânica, de modo a evitar a invasão por deformação de seus elementos. Assim como acontece com os muros, a altura pode variar dentro dos limites especificados pelo Código de Edificações do Município.



**Figura 2.4 – Grade - transparência de visão**

### 2.3.1.3 Lanças

As lanças (Figura 2.5) são elementos pontiagudos utilizados no topo dos muros e das grades com o objetivo de dificultar a invasão. Desempenham sua função como barreiras, porém com grau baixo de proteção.



**Figura 2.5 – Muro com lanças**

#### 2.3.1.4 Concertinas

As concertinas são elementos de proteção instalados em muros e grades para inibir a invasão pelo perímetro do terreno (Figura 2.6). Elas são compostas por rolos de aço com lâminas cortantes. Esse tipo de dispositivo providencia uma barreira difícil de penetrar pelo alto risco de ferimentos. A concertina compromete, entretanto, a estética das fachadas por sua aparência hostil.



**Figura 2.6 – Concertina**

### 2.3.1.5 Portões

Os portões requerem as mesmas condições aplicadas em grades e muros, relativamente à altura e resistência mecânica. A diferença dos portões para os muros e grades é a vulnerabilidade que eles podem oferecer por motivos como:

- a) falta de resistência nas dobradiças e fechaduras;
- b) falta de dispositivos de fechamento automático;
- c) falta de vigilância por pessoas ou sistemas eletrônicos;
- d) permanência dos portões destrancados.

Para que a segurança perimetral não seja comprometida, deve haver o menor número de portões possível em torno do lote, a fim de facilitar os meios de vigilância e o controle de acesso na entrada de pedestres e de automóveis. É desejável que os portões possibilitem a visibilidade para auxílio da vigilância (Figura 2.7).



**Figura 2.7 – Portão com visão para o interior**

### 2.3.1.6 Paisagismo

O tratamento paisagístico no exterior do edifício pode interferir ou auxiliar no projeto de segurança. A vegetação pode servir como barreira natural à intrusão quando formada por arbustos, especialmente os espinhosos (Figura 2.8), que ini-



2

bem a invasão e auxiliam na delimitação dos espaços privados. Devem ser tomados cuidados especiais para que essas plantas não venham a ferir pessoas que circulam por calçadas e pátios internos do edifício, em especial os deficientes visuais.



**Figura 2.8 – Planta espinhosa**

A vegetação deve ser planejada de modo a possibilitar a visibilidade e impedir que as pessoas possam se esconder nos nichos formados pela densidade de galhos e folhagens. Para isso ela deve ser de baixa altura ou, em caso de árvores mais altas, devem ser evitadas as de copa fechada (Figuras 2.9 e 2.10).



**Figura 2.9 – Árvore de copa aberta**



**Figura 2.10 – Árvore de copa fechada**

A aplicação de vegetação fechada dificulta a vigilância natural e por sistema de CFTV (circuito fechado de TV), criando pontos cegos.

Deve-se evitar o uso de vegetação próxima aos muros e às grades quando do uso de cercas elétricas e sensores perimetrais, sensíveis ao movimento de galhos e folhas das árvores, e também para que não sirvam de auxílio para escalamento em telhados, muros e grades (Figura 2.11).



**Figura 2.11 – Vegetação afastada do muro**

### 2.3.1.7 Barreiras

Jardineiras de concreto são elementos estruturais que possibilitam projetar o paisagismo integrado à segurança, funcionando como barreiras resistentes a impactos de veículos (Figura 2.12). Esse tipo de barreira pode receber tratamento arquitetônico de acordo com a fachada do edifício, minimizando os impactos estéticos causados por dispositivos de segurança.



**Figura 2.12 – Barreiras físicas**

## 2.3.2 Tratamento do edifício

### 2.3.2.1 Sistema estrutural

A segurança e integridade estrutural do edifício são importantes por diversas questões. No mundo atual a preocupação com o sistema estrutural está diretamente ligada à resistência aos ataques por bombas. No Brasil, os museus e as instituições tombados pelo Patrimônio Histórico enfrentam problemas relacionados à conservação. O plano de segurança deve avaliar o desempenho estrutural do edifício, reconhecendo os itens de estrutura que deverão ser reforçados, como tal estrutura se comportará em caso de sinistros e quais serão os efeitos dos possíveis colapsos sobre as pessoas. Esse conjunto de medidas visa evitar ao máximo a possibilidade de um acidente a fim de preservar os elementos construtivos da edificação.

### 2.3.2.2 Portas

As portas são pontos vulneráveis na segurança de qualquer edificação. A possibilidade de remoção de pinos e dobradiças, quebra de visores e vidros, arrombamento de fechaduras e a resistência mecânica do material de composição da porta determinam o grau de segurança. Deve haver compatibilidade entre a resistência do material da porta e o sistema de fixação e fechamento. É comum que as portas de entrada principal tenham tratamento diferenciado das demais, porém as outras portas de acesso ao interior da edificação devem ter os mesmos cuidados contra invasões.

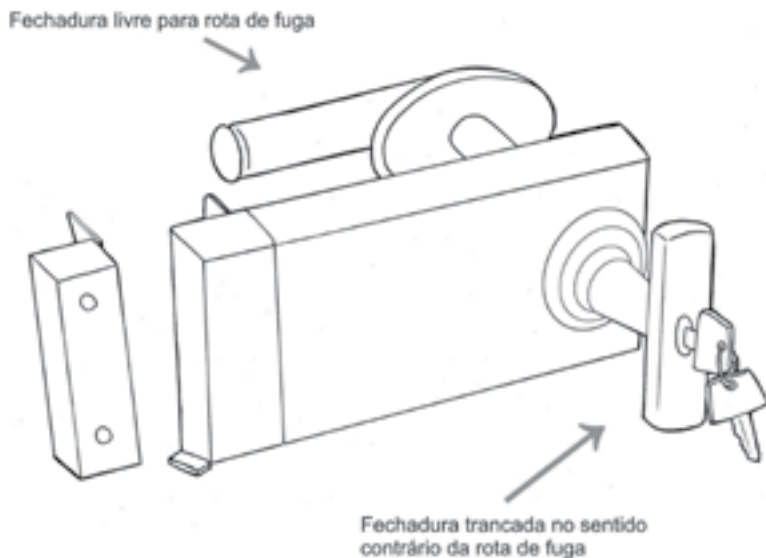
O material utilizado em portas pode variar: madeira, PVC, aço, ferro, vidro, alumínio com blindagem. A porta pode ser composta em uma folha, duas folhas, ser corredeira (mecânica), automática, giratória etc. O tipo de acesso, projeto arquitetônico e a estética determinarão qual material, qual desenho a ser adotado e que nível de segurança será necessário.

As portas internas, quando objetos de salas controladas, devem ter o mesmo tratamento destinado a portas externas em relação ao material, tipos de dobradiça e fechaduras. Em determinados locais, o uso visor de vidro é necessário para auxílio à vigilância. O tipo de vidro também deve ter sua resistência estudada, caso o compartimento necessite de segurança reforçada.

As portas de vidro não são eficazes em relação à segurança contra intrusão, podem ser facilmente violadas e oferecem dificuldades na instalação de dobradiças e fechaduras; devem ser complementadas por uma segunda porta ou por uma grade que desempenhará a função de barreira.

As portas duplas devem ter reforço adicional na união entre as duas folhas, pois esse tipo de composição para porta gera um ponto fraco, facilitando o arrombamento quando não há fixação junto ao piso e teto.

Portas corta-fogo destinadas a rotas de fuga não devem ser trancadas por fechaduras comuns, pois, em caso de necessidade de fuga, as pessoas poderão ficar presas na ausência de chave. O recurso utilizado para trancar a porta de modo a evitar o acesso indesejado de fora para dentro consiste na utilização de trincos antipânico (Figura 2.13) ou barras antipânico, que impedem a abertura pelo lado de fora, mas permitem livre passagem do interior da escada para o exterior.



**Figura 2.13 – Fechadura antipânico**

As portas pantográficas são utilizadas como recurso para fechamento de portas, permitindo iluminação e ventilação e boa resistência mecânica contra invasões.

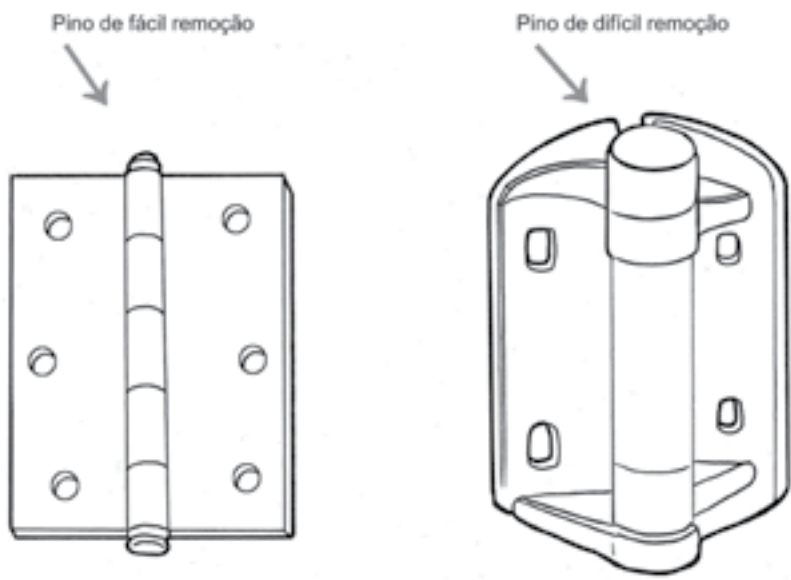
### 2.3.2.3 Fechaduras, chaves, trincos, dobradiças, pinos e dispositivos para abertura de portas

Os elementos que acompanham a porta, como fechaduras, dobradiças e outros, devem possuir boa resistência mecânica e dispositivos que impeçam a sua retirada. Atualmente, a resistência desses componentes pode ser complementada por sistemas eletrônicos e eletromagnéticos. As chaves podem ser substituídas por cartões magnéticos e por leitores biométricos, com opção de controle por *hardwares* que registram os dados das pessoas que entram e saem.

Ao se especificar fechaduras especiais com alta resistência a impactos, eletrônicas, com controle por cartão, teclado de senhas e biometria é necessário verificar as características das dobradiças que compõem as portas de acesso, pois podem se tornar um ponto vulnerável para intrusão. O arrombamento geralmente é feito por meio de uma ferramenta colocada entre a porta e o batente. O uso de dobradiças resistentes tem o papel de dificultar esse tipo de intervenção.

O mercado possui uma variedade extensa desse tipo de dispositivos que, por estarem diretamente ligados ao movimento de pessoas, devem ter procedimentos claros de uso e desativação a fim de evitar obstrução da saída.

Nas dobradiças, a resistência de todos os seus componentes deve ser considerada, da resistência dos parafusos de fixação aos pinos que interligam essas dobradiças, além de sua forma de fixação. Conforme é possível observar na Figura 2.14, os pinos podem variar em seu desenho, dificultando a retirada.



**Figura 2.14 – Dobradiças**

2.3.2.4 Chaves

As chaves desempenham um papel importante na administração da segurança e do controle de acesso. A escolha de fechaduras e tipo de chaves auxilia na determinação do grau de segurança. O gerenciamento do sistema de chaves deve ser estabelecido de modo a controlar o acesso de pessoas. A má administração do uso de chaves leva a duplicações não autorizadas, causando sérios problemas relacionados à segurança.

Por causa do problema de administração de chaves, o mercado tem fornecido sistemas cada vez mais sofisticados, de modo a permitir o acesso a partir de in-

2

formações individuais, sejam senhas e cartões magnéticos, ou dados particulares do indivíduo, como digitais, leitura facial e leitura de íris, no caso de leitores biométricos.

#### 2.3.2.5 Janelas

A função principal de uma janela é iluminar e prover ventilação. Com a proteção das janelas a partir da instalação de grades e vidros resistentes a impactos e arrombamentos, a conciliação com a função inicial – iluminar e ventilar – é prejudicada. Considerando que a maioria dos museus necessita preservar as características construtivas, as janelas acabam sendo um ponto de difícil solução.

Muitas vezes, fechos e dobradiças existentes possuem materiais frágeis ou em más condições de uso. O próprio material de composição da madeira pode estar avariado por má conservação, por exemplo. Dentro desse contexto, é importante ressaltar que a janela é um dos pontos de maior vulnerabilidade de intrusão, que deve ser trabalhada de modo a evitar invasões do exterior ou saída de materiais pelos vãos livres.

Os materiais que compõem os caixilhos das janelas são diversificados, como: madeira, PVC, alumínio, ferro. Os vidros utilizados também possuem classificações variadas, podendo ser vidros planos, temperados, laminados, aramados ou materiais plásticos, como acrílico e policarbonato.

O tipo de material que compõe os caixilhos e vidros aplicados nas janelas determina diretamente o grau de vulnerabilidade a ataques, sendo essencial que possuam bom desempenho em relação à resistência a impacto e arrombamentos. A segurança da janela pode ser complementada por dispositivos eletrônicos de detecção ou elementos de proteção passiva, como grades, janelas pantográficas e telas.

#### 2.3.2.6 Fechaduras, trincos e dobradiças para janelas

Trincos, fechaduras e dobradiças são constituídos de materiais diversos, como ferro, latão, aço e cobre, entre outros. Ao elaborar o projeto de segurança, a definição do tipo de material e seu desempenho são essenciais, visto que o número de janelas é normalmente bem mais elevado do que o número de portas na edificação. O modelo e o material de composição são determinantes na resistência a impactos e ferramentas utilizadas para arrombamentos.

### 2.3.2.7 Utilização de vidros

Os vidros são elementos de composição de fachada, janelas e portas da edificação que desempenham um papel importante no projeto de segurança. Conforme sua resistência a impactos, podem servir como barreira à intrusão. É necessário conhecer os tipos de vidros para a especificação adequada conforme o nível de segurança desejado. Um vidro comum, além de não possuir resistência a impactos, em caso de sinistros com envolvimento de bombas, estilhaça com a pressão, o que passa a ser um risco para as pessoas no interior da edificação.

Os vidros e sua utilização são classificados da seguinte maneira:

#### **Vidros planos**

São vidros sem beneficiamento. Podem variar de espessura, mas a resistência a impactos é baixa. As janelas compostas de vidros planos que necessitem de controle de segurança requerem dispositivos de proteção complementares.

#### **Vidros temperados**

Possuem resistência de quatro a cinco vezes maior que o vidro comum. A vantagem sobre o vidro comum é que, no caso de quebra, é reduzido a pequenos pedaços, diminuindo os riscos de ferimentos. A sua utilização em fachadas é restrita, pois a confecção em maiores dimensões eleva o custo do produto, que não pode ser cortado ou furado na obra. É um material que pode ser utilizado como porta sem o emprego de caixilhos.

#### **Vidros laminados**

São compostos por lâminas de vidro intercaladas por películas plásticas (polivinil butiral – PVB) ou resina. Essa técnica aumenta a resistência do vidro e, em caso de impacto, os pedaços permanecem aderidos às camadas de películas. É o vidro apropriado para locais que exigem segurança contra intrusão, sendo também apropriados para utilização em guarda-corpos e coberturas compostas de vidro.

A quantidade de laminação determinará a resistência a balas, que é dado conforme o calibre especificado. O vidro laminado também pode ser utilizado para resolver problemas acústicos e refrescar locais com alta incidência de calor.



O vidro laminado tem custo mais alto do que o vidro comum, porém, é um material determinante para a maior garantia de segurança de janelas e fachadas. O custo-benefício da especificação desse material será determinado pelo nível de segurança a ser adotado no projeto.

### **Vidros aramados**

Possuem uma malha de arame em sua composição, o que proporciona maior resistência a impactos. Como resultado, os pedaços de vidro ficam retidos na malha. As desvantagens desse material são o aspecto estético e a falta de transparência. Geralmente, são utilizados em pequenas aberturas e situações que requeiram segurança em caso de quebra.

### **Materiais plásticos – policarbonato e acrílico**

O acrílico e o policarbonato são utilizados como substitutos do vidro na composição de fachadas. Com características similares às do vidro em relação à transparência, apresentam facilidade de moldagem. Quanto à dureza do material, eles não alcançam o desempenho do vidro. Caso não possuam tratamento para resistência a altas temperaturas, são consumidos rapidamente na presença de fogo.

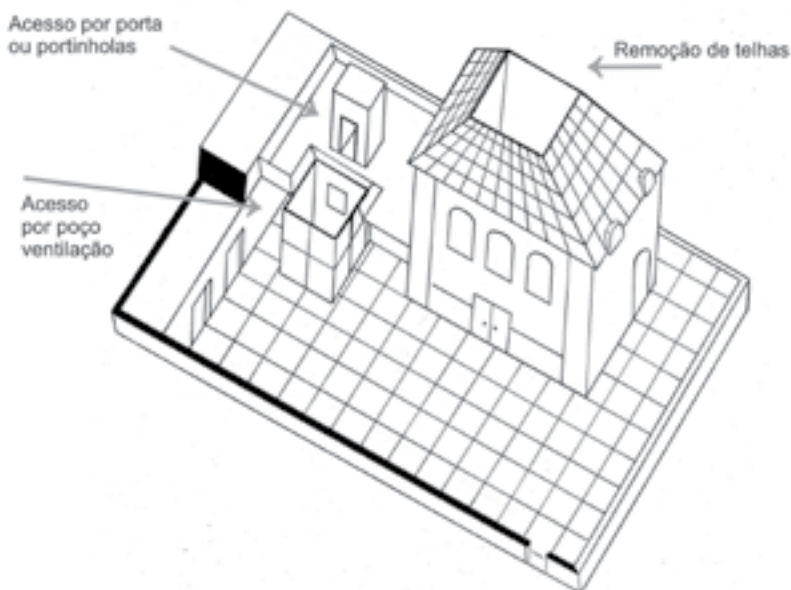
#### 2.3.2.8 Telhados

Os telhados e as coberturas são locais vulneráveis à invasão. Vários elementos que fazem parte da cobertura podem ser pontos de acesso. Claraboias, poços de ventilação, portas de acesso para casa de máquinas do elevador e casa de máquinas de facilidades, como sala de ar-condicionado, bombas de incêndio e geradores, que, em muitos casos, possuem saídas para a laje de cobertura através de portas, portinholas e alçapões.

As portas das casas de máquinas devem possuir resistência ao fogo e permanecer trancadas, quando houver possibilidade de invasão pela cobertura. Elas também podem ser providas de dispositivos de alerta em caso de acesso não autorizado. Outras aberturas, como poços de iluminação e ventilação, também são pontos vulneráveis de acesso para o interior da edificação (Figura 2.15). Nesses locais, devem ser instalados elementos de alvenaria ou grades para impedir o acesso direto ao interior do edifício.

Nas edificações que possuem telhas em sua cobertura, o projeto deve especificar uma boa fixação. No caso de existência de telhas flexíveis ou de material frágil, a sua remoção para acesso ao interior do telhado torna-se mais fácil, ou, em alguns casos, não há laje composta por alvenaria na separação entre o telhado e o último piso. Nesses casos, a segurança deve ser complementada por detectores de presença e alarme.

Telhado visto por cima



**Figura 2.15 – Segurança nos elementos do telhado**

## 2.4 Medidas de proteção ativa

As medidas de segurança ativa são apoiadas por equipamentos que necessitam de alimentação por fontes de energia para seu funcionamento, os equipamentos de segurança eletrônica.

A fim de decidir qual tecnologia pode ser adotada, deve ser considerado o potencial de riscos e ameaças a que o edifício pode vir a ser submetido. O projeto de segurança deve indicar, de modo claro, as medidas de proteção ativa ao estabelecer quais serão as estratégias de administração da segurança. Tal conjunto de soluções

tornará possível a efetivação da segurança na edificação, possibilitando prevenção, controle, detecção e respostas a intrusões e demais incidentes relacionados à segurança patrimonial.

No presente manual são expostos os tipos de equipamento e as funções que desempenham, não tendo como objetivo a indicação de tecnologia de ponta, modelos, potência, resoluções de imagens ou alcance de captação, em virtude da constante alteração dos modelos disponíveis no mercado e pelo fato de fazerem parte de uma indústria crescente, que oferece como atrativos ferramentas mais avançadas a cada dia.

Os sistemas escolhidos devem levar em conta, além dos equipamentos, a infraestrutura de instalação, a fonte alimentadora de energia, os custos de manutenção e os custos para futuras ampliações. As medidas de segurança ativa podem ser divididas em grupos de aplicação:

- detectores de intrusão;
- sistemas de controle de acesso;
- sistemas de monitoramento.

Os equipamentos de segurança eletrônica desempenham funções dentro do projeto e visam:

- desencorajar o ataque;
- dificultar o acesso do intruso;
- negar a entrada não autorizada;
- denunciar a invasão;
- auxiliar na investigação de sinistros.

A integração dos sistemas de segurança com os demais sistemas prediais, como o de segurança contra incêndio, tem-se tornado uma exigência para a segurança como um todo, de modo que os dispositivos não criem conflitos que venham a comprometer a segurança do edifício.

Conforme a norma *NFPA 731/2006* (EUA), todos os equipamentos de proteção ativa devem estabelecer fundamentos básicos para a escolha, instalação e complementação de sistemas existentes. Os passos que compõem esses fundamentos dividem-se em:

- compatibilidade – os equipamentos devem ser compatíveis com as centrais previstas para receber os sinais. Sistemas de radiofrequência devem considerar as interferências do local;
- instalação do sistema – as instalações devem ser feitas com qualidade, ou seja, sem emendas e conexões mal executadas, evitando falhas nos sinais;
- alimentação de energia – os equipamentos que dependem do suprimento de energia devem prever uma fonte de alimentação alternativa, pois na falta de energia na rede pública os equipamentos devem ter seu funcionamento garantido;
- alimentação por baterias – existem equipamentos que funcionam a bateria, como os sem fio (*wireless*), as fechaduras eletrônicas e outros. Tais equipamentos devem ter suas baterias monitoradas para funcionamento contínuo: alguns possuem dispositivos que indicam a capacidade da bateria. A central de segurança deve ter baterias em estoque para reposição imediata quando necessário;
- proteção mecânica – os equipamentos de segurança e a infraestrutura necessária para mantê-los devem garantir a proteção contra vandalismo e choques acidentais;
- desempenho e limitações – os equipamentos devem ter bom desempenho em relação a diferenças de temperatura, umidade, vento e poeira. Os equipamentos externos tendem a ter seu funcionamento prejudicado em virtude de agentes externos. A fim de evitar alarme falso ou baixo desempenho dos equipamentos, os produtos devem ser analisados antes da sua escolha.

#### **2.4.1 Cuidados na instalação de equipamentos de segurança eletrônica**

No caso de os equipamentos de segurança patrimonial estarem em edifícios que possuem outros sistemas prediais, como o de segurança contra incêndio,

ar-condicionado etc., devem ser estabelecidos procedimentos de controle integrados com determinado tipo de informação que a segurança patrimonial venha a fornecer. Para eficácia de funcionamento dos sistemas, devem ser observados itens como:

- identificação de circuitos – todos os circuitos devem ser identificados e endereçados no painel de controle central ou terminal de computador;
- condutores – os tubos condutores da fiação e cabeamento dos equipamentos de segurança devem ser protegidos e estar fora do alcance público, a fim de evitar violação do sistema pela fiação. Essa tubulação deve ser estanque à água e outras intempéries;
- sinais – o profissional da segurança deve ter extrema preocupação na escolha dos equipamentos, evitando ao máximo a emissão de alarmes falsos, dando credibilidade ao sistema e evitando gastos com sistemas ineficazes. Muitas vezes, o funcionamento pode ser perfeito para o uso destinado, mas o desempenho pode não ser viabilizado por influência de fatores como condições climáticas, poluição etc.;
- zonas de abrangência – cada equipamento possui determinada capacidade de alcance e abrangência. Portanto, na elaboração do projeto deve ser feito o cálculo para estabelecer os pontos de instalação, a zona que será abrangida e o raio de alcance. Essas zonas devem ser numeradas para serem identificadas nos painéis de controle;
- controles e testes – as centrais de controle devem possibilitar testes periódicos de funcionamento, bem como indicar possíveis falhas e interrupções do sistema;
- *software* – sistemas que funcionam com *softwares* devem possuir programas claros e simplificados para administração pelos operadores. Sistemas complexos de controle tendem a não ser eficientes, comprometendo toda a segurança na ausência de pessoa habilitada;
- documentação – manuais de instruções simplificados são de importância significativa para uso em caso de emergências, na ausência de técnicos habilitados e demais situações em que se faça necessário o esclarecimento de uso e operação de cada sistema;

## 2.4.2 Sistemas de detecção

Os sistemas de detecção dividem-se em sensores de detecção externa e sensores de detecção interna ao edifício. Os sensores externos necessitam de maior proteção mecânica em virtude das intempéries.

### 2.4.2.1 Sistema de detecção interna

Para evitar os alarmes falsos e garantir a eficiência de funcionamento do sistema de detecção de intrusos no interior da edificação, os seguintes fatores devem ser considerados:

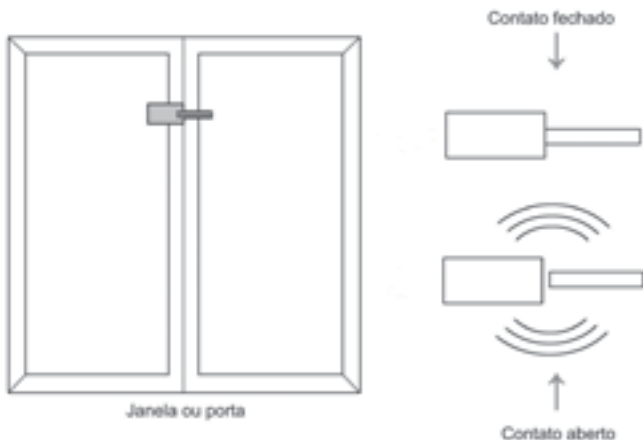
- as condições ambientais: correntes de vento, exposição à luz solar e à umidade, poeira, vibração na estrutura onde o sensor estiver instalado;
- as condições físicas: posição do mobiliário, que pode obstruir a cobertura do sensor, posicionamento em altura que dificulte ataques ao equipamento e proteção física de danos acidentais;
- as condições operacionais: presença de instrumentos geradores de calor, radiação, exaustores, transmissores de rádio e transformadores, entre outros;
- as condições do entorno: existência de animais de pequeno porte.

### 2.4.2.2 Tipos de sensor para detecção interna

#### **Sensor de contato magnético**

São instalados em janelas, portas e claraboias e seu funcionamento ocorre por meio do contato fechado entre dois dispositivos. Com abertura da porta ou janela ocorre o acionamento do alarme (Figura 2.16). O projeto de instalação desses alarmes necessita de tubulação para alimentação de energia e furação adequada nas janelas e/ou portas. A sua desvantagem é que ele protege pontualmente o local onde foi instalado e pode ser ineficaz no caso de quebra de uma janela ou similar que não abra o contato.

Esses dispositivos são utilizados para proteção a itens individuais, como pinturas e objetos de arte em galerias e museus, ou de objetos preciosos situados em locais diversos, em cujo caso são instalados em uma superfície fina especial.



**Figura 2.16 – Ação do sensor de contato**

### Sensor infravermelho

Esses sensores detectam a presença de invasores por meio de feixes infravermelhos. O sensor é acionado quando algum movimento desvia o foco de luz emitido pelos feixes, que é convertido em sinal elétrico e aciona a central de alarme interna e/ou a central de monitoramento à distância (Figura 2.17).

A utilização é feita em salas de acesso restrito ou grupo de salas que devem ser controladas. Nesses locais não pode haver permanência humana. Por isso tais sensores geralmente são utilizados após o fechamento da instituição.

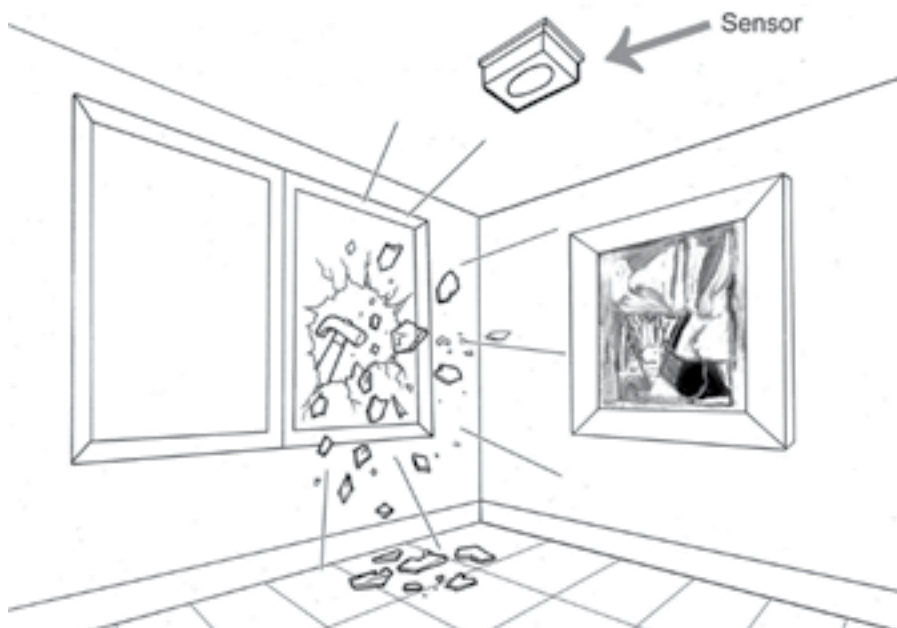


**Figura 2.17 – Ação do sensor infravermelho**

### Sensor por vibração ou sensores de quebra de vidro

São sensores dotados de microfones que captam barulhos por vibração ou quebras de vidro, paredes e divisórias, entre outros (Figura 2.18). Há possibilidade de ajuste da sensibilidade de acordo com o ruído ambiente.

Esse tipo de dispositivo substitui os sensores de contato quando a infraestrutura da instalação não é viável, porém, o sistema de fechamento da janela ou porta deve possuir reforço, pois sua abertura não acionará o alarme. Também pode ser aplicado onde as janelas são muito grandes ou há panos de vidro.

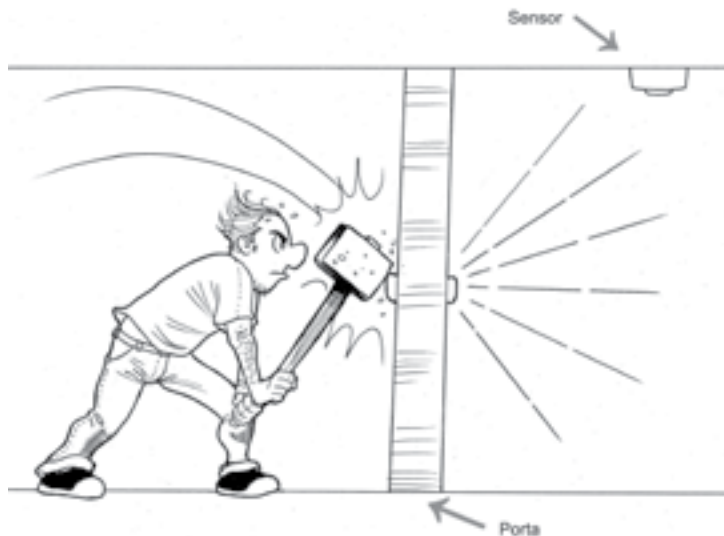


**Figura 2.18 – Ação do sensor de quebra de vidro**

### Sensor por impacto

Esse sensor funciona por vibração e pode detectar uma invasão antes que ela ocorra, no caso da tentativa de quebra de uma parede ou arrombamento de portas e janelas (Figura 2.19). Eles são utilizados em locais onde há possibilidade de arrombamento pela fragilidade de elementos de vedação ou paredes.





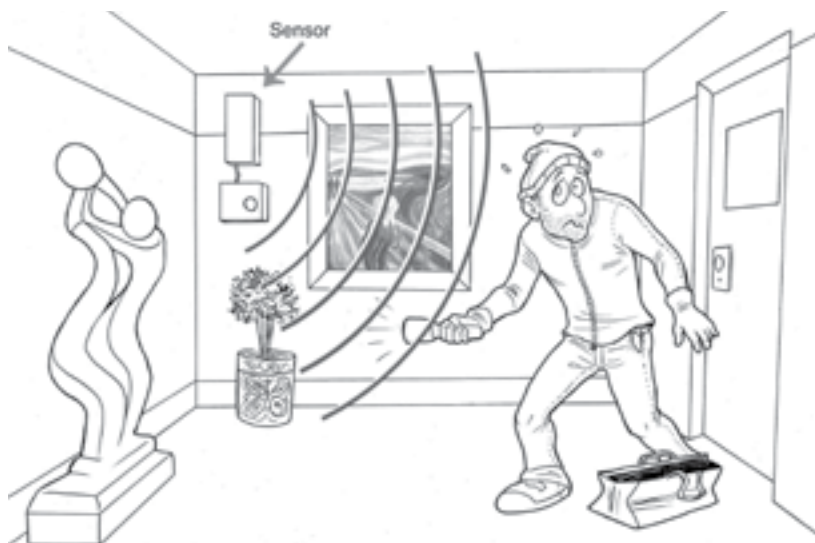
**Figura 2.19 – Ação de sensor por impacto**

### **Sensor por micro-ondas**

O sensor de micro-ondas funciona captando o calor da pessoa que se aproxima da zona ou do objeto protegido. Dessa maneira, suas ondas podem ultrapassar mais barreiras. A sua desvantagem é que, no caso de aplicação de maior potência ao sensor, suas ondas atravessam paredes e janelas, detectando outras salas ou situações e ocasionando alarmes falsos. Ele pode ser combinado com o sensor de ondas infravermelhas para evitar tais situações, pois o alarme será acionado com a combinação dos dois sensores.

### **Sensor ultrassônico**

A operação do sensor ultrassônico é baseada na emissão e reflexão de ondas acústicas entre o objeto e um receptor (Figura 2.20). O sensor ultrassônico transmite e emite sons não audíveis na frequência usual de 30 a 300 kHz. Filtros internos verificam o som recebido e atualizam o eco emitido pela onda do sensor. A detecção é independente de forma, cor ou material. Tecido, espuma, borracha e outros materiais podem absorver o som. A desvantagem é seu acionamento por ruídos internos ou externos, como motores elétricos ou outros equipamentos que emitem ondas sonoras.



**Figura 2.20 – Ação do sensor ultrassônico**

#### 2.4.2.3 Detectores para a área externa

A importância da utilização de barreiras físicas no perímetro parte dos riscos de intrusão ao interior da edificação. Barreiras como muros, grades e vegetação não são intransponíveis. Dependendo do nível de segurança desejado, são necessários, adicionalmente, dispositivos de apoio a essas barreiras, que podem ser sensores de presença que acionam o alarme em qualquer tentativa de invasão.

Os sensores externos são potencialmente mais problemáticos para utilização do que os sensores internos, em razão de estarem expostos a condições climáticas e serem mais vulneráveis a ataques. Por essa razão, a escolha do dispositivo mais adequado deve ser cuidadosa.

Para escolha de um detector externo devem ser levados em conta:

- vegetação: tipos de arbustos, acúmulo de folhas, altura das árvores, balanço dos galhos e movimento das raízes;
- condições climáticas: vento, neblina, neve, poeira, altas variações de temperatura;

- condições de iluminação: excesso de claridade ou falta de iluminação que interfira na visibilidade de equipamentos como câmeras de CFTV;
- fator humano: vandalismo, intrusão, crianças próximo ao perímetro;
- interferências ambientais: interferências eletromagnéticas, incidência de raios, vibração do tráfego, transformadores e outros tipos.

Além disso, as condições de instalação devem ser avaliadas de acordo com as seguintes considerações:

- posição do equipamento: altura da instalação do dispositivo, distância, raio de abrangência;
- segurança da infraestrutura de suprimento de energia: tipos de conduíte, estanqueidade, tipos de isolamento;
- condições de operacionalidade: quem irá operar ou controlar o sistema, que falhas podem existir na sua administração;
- custos: verificação do custo-benefício em função da quantidade de zonas a serem cobertas e dos equipamentos a serem utilizados.

### **Sensor infravermelho (perimetral)**

O funcionamento é similar ao do sensor por micro-ondas. A diferença é que os feixes são formados por ondas infravermelhas (Figura 2.21). A detecção depende da intrusão pela travessia de uma barreira formada entre um par de sensores. Os sensores por infravermelho são mais adaptáveis em áreas urbanas por serem menos sensíveis do que os de micro-ondas. Nas mudanças de altura, eles também requerem instalação de novos pares. Os alarmes falsos podem ser gerados por passagem de animais se os sensores não contarem com dispositivo contra animais pequenos e vegetação.



**Figura 2.21 – Sensor perimetral**

### **Cerca elétrica**

A detecção depende da penetração no campo volumétrico criado por campos elétricos (Figura 2.22). Sua utilização é boa em terrenos de topografia acidentada e requer maior manutenção. A vegetação deve ser aparada para evitar alarmes falsos.



**Figura 2.22 – Cerca Elétrica**

## Células fotoelétricas

Esse equipamento funciona como um sensor, acionando o sistema de iluminação na presença de um intruso tanto internamente quanto externamente.

### 2.4.3 Sistemas de controle de acesso

Os sistemas eletrônicos de controle de acesso possuem a função de controlar o acesso não autorizado de pessoas, veículos e objetos. Integrados aos sistemas passivos de controle de intrusão, são os elementos principais do projeto de um sistema de segurança patrimonial. O controle de entrada de qualquer elemento que possa vir a perturbar ou causar danos às pessoas e ao patrimônio é essencial em um plano de segurança.

Os controles de acesso eletrônicos podem ser feitos por meio de leitores biométricos, sistemas de fechaduras, sensores e catracas eletrônicas.

#### 2.4.3.1 Sistemas de fechaduras com controle de acesso

O controle de acesso pode ser realizado por dispositivos conectados às fechaduras, que podem ser sistemas de controle por senha e cartão (Figura 2.23) ou leitores biométricos. Essas fechaduras podem estar em acessos a edificações de pequeno porte e que não possuem grande tráfego de pessoas. Os controles de acesso por meio de fechaduras também são aplicados a salas reservadas ou que contenham objetos de valor. Nesse caso, as pessoas autorizadas podem acessar o local por meio de dados restritos a elas sem necessitar de vigilância humana para habilitar o acesso.



**Figura 2.23 – Fechadura por cartão**

Os leitores biométricos são utilizados a partir do reconhecimento de características individuais, como identificação da íris, desenho geométrico das mãos, reconhecimento facial, digitais (Figura 2.24), assinatura ou voz. A leitura dos dados biométricos de uma pessoa pode permitir o acesso por portas, catracas e cancelas. Os leitores biométricos podem ser controlados por programas de computador que fornecem o relatório com informações como data, horário e pessoas que acessam o local, ou determinar período e horários em que elas estão autorizadas a acessar o local.



**Figura 2.24 – Leitor biométrico**

#### 2.4.3.2 Catracas

A utilização de catracas é necessária quando há o acesso de grande número de pessoas ao interior de um edifício, seja de funcionários ou de população flutuante. O sistema de catracas pode ser manual ou eletrônico, com funcionamento por meio da leitura de cartões com informações pessoais e, em alguns casos, com a impressão de crachás com fotos (Figura 2.25).



**Figura 2.25 – Catracas**

#### 2.4.3.3 Detectores de metal

Os detectores de metais são portais instalados no acesso de entrada da edificação objetivando revelar a entrada de armas no interior do museu. Para que esse dispositivo seja instalado, alguns itens devem ser garantidos:

- todos os acessos destinados a visitantes devem ter um detector de metal;
- os seguranças que estiverem ao lado do detector devem estar preparados para situações em que as pessoas venham a entrar armadas, devendo também estar armados;
- deve ser estabelecida uma boa política com os visitantes que passarão por revista, visto que vários tipos de metal podem ser detectados pelo aparelho.

#### 2.4.4 Sistemas de monitoramento – circuito fechado de TV

O sistema de CFTV envolve a transmissão de cenas ou movimentos da conversão de raios de luz para ondas elétricas, que são convertidas para reproduzir a imagem

original em um monitor de vídeo. A imagem da câmera é transmitida via circuito fechado para o vídeo, onde pode ser armazenada em um gravador ou na memória do computador.

O primeiro propósito do projeto de CFTV é complementar as medidas de segurança passivas e estender o raio de observação da equipe de vigilância. O programa de segurança, quando inclui o sistema de monitoramento por câmeras, diminui postos de trabalho de vigilantes e permite o armazenamento das imagens, auxiliando na prevenção e investigação de crimes e roubos.

Atualmente, os sistemas de CFTV requerem como necessidades principais:

- boa qualidade de imagem;
- *display* versátil de imagens;
- versatilidade do programa (recuperação de imagens e visualização em tempo real);
- inteligência dos sistemas.

De acordo com AIA (2004), o CFTV desempenha três funções de segurança:

- permite visualização imediata de locais onde alarmes são acionados em áreas interiores e exteriores;
- permite vigilância da edificação como um todo, dando acesso à visualização de entradas internas e externas e locais com necessidade de monitoramento;
- tem a função de intimidar os atos criminosos.

O monitoramento por câmeras também pode ser feito à distância pela internet via IP (protocolo de internet), possibilitando a visualização das imagens capturadas pelas câmeras em um computador externo à edificação.

Para o monitoramento noturno, é necessário considerar as condições de iluminação do local, pois, com ausência ou escassez de luz não há captação de imagens. Atualmente, o mercado oferece câmeras denominadas “*day-night*”, com dispositivos que permitem melhor definição nas gravações noturnas.



### 2.4.4.1 Sistema de CFTV analógico

O sistema analógico foi o primeiro implantado no mercado. Muitas edificações ainda o possuem, porém, está se tornando obsoleto pelas limitações em relação ao sistema digital.

Nesse tipo de sistema, utilizam-se fitas VHS, que possuem espaço limitado para gravação. Por essa razão, a fita deve ser substituída com frequência, sendo que o critério de intervalo de gravação é estabelecido pela administração do local. A desvantagem é o espaço ocupado pelo armazenamento das fitas. Outro ponto negativo é o fato de as fitas VHS sofrerem degradação com o decorrer do tempo.

### 2.4.4.2 Sistema de CFTV digital

O sistema digital possui maior praticidade e velocidade na captura e no armazenamento de imagens, além de contar com qualidade de imagem superior e mais fácil administração do sistema.

- computador com monitor para visualização das imagens e placa para captura de imagens. Essa placa possui espaço para um número estabelecido de câmeras;
- CD-ROM para gravação de imagens;
- câmeras e lentes;
- as gravações do HD podem ser transferidas para CDs, que ocupam menos espaço. O período de gravação a ser armazenado deve ser estabelecido pela instalação.

### 2.4.5 Câmeras e lentes

A função das lentes é receber os raios de luz vindos do objeto ou da área que está sendo observada e formar a imagem na câmera (Figura 2.26). Cada lente possui um alcance de imagem. A íris da lente controla a entrada de luz; lentes situadas em regiões onde há muita luminosidade devem possuir autoíris para controle automático da entrada da luz.



**Figura 2.26 – Câmera de CFTV**

A definição da imagem deve ser estabelecida em projeto, levando em conta as necessidades de resolução e os custos de investimento. O ideal é estabelecer o uso de câmeras com a melhor resolução de imagens. Os itens que devem ser considerados na escolha da câmera e garantir a qualidade de imagem são a quantidade de megapixels e a velocidade de gravação de imagens definida em FPS (*frames* por segundo).

#### **2.4.6 Infraestrutura de instalação**

Cuidados devem ser tomados na instalação da infraestrutura, evitando-se emendas de cabos e conexões mal-executadas que interferem no sinal da imagem. Outro aspecto importante a ser considerado é a previsão de *shafts* para passagem de cabos dos equipamentos de segurança e sua interligação à sala de controle, deixando espaço em espera para futuras ampliações dos sistemas.

Em edifícios preexistentes há dificuldades na implantação de salas de controle por falta de planejamento e de espaço para o cabeamento. A fibra óptica pode ser uma alternativa de infraestrutura, porém, ainda possui custo muito alto. Há a possibilidade de uso de câmeras sem fio (*wireless*) para evitar a instalação de infraestrutura de cabeamento, porém, essas câmeras ainda não possuem o nível de confiabilidade de funcionamento das câmeras convencionais.

### 2.4.7 Centrais de controle

É necessário reservar uma sala para o armazenamento das centrais e dos monitores e equipamentos de armazenamento de imagens, que devem ser preservados do restante da edificação. Essas salas devem ser projetadas em locais de difícil acesso ao público e onde não haja vulnerabilidades como explosões, intrusões e inundações, entre outros. Nessa sala é usual serem instaladas também as centrais de combate a incêndio e alarmes da edificação. Em alguns casos, são colocados painéis repetidores em locais sigilosos para não tornar o edifício incomunicável em caso de falhas ou invalidação da sala.

### 2.4.8 Elaboração do projeto e localização das câmeras

Ao elaborar um projeto que inclua a vigilância por câmeras, os administradores devem sugerir sua instalação em inúmeros locais. As câmeras devem ser colocadas em setores críticos, e o projeto arquitetônico pode auxiliar na diminuição de pontos por medidas simples de projeto dos acessos, átrios e das áreas externas.

O projeto deve propiciar espaços fáceis de serem vigiados tanto nas áreas externas quanto nas internas; muros fechados, jardins densos, *lobbies* complexos com circulação podem exigir um número excessivo de câmeras. A decoração, o mobiliário e as divisórias podem ser barreiras à visibilidade de locais importantes e consequente dificuldade de vigilância por CFTV.

Escadas, em geral, são espaços de pouca circulação e vulnerabilidade a ataques ou a acessos não autorizados. O uso de câmeras interligadas a sensores de presença pode acionar a gravação quando detectado o movimento no local. Um alto-falante pode ser conectado aos sistemas para comunicação do centro com a pessoa que estiver acessando o local sem autorização. Assim como as escadas, os elevadores também podem ter sua segurança monitorada por câmeras em seus interiores.

Outro aspecto a ser observado ao instalar câmeras em ambientes é o cuidado de não estabelecer pontos em postos fixos de trabalho. É necessário verificar eventuais situações de estresse pela constante filmagem de um indivíduo. Há objeções em relação a esse tipo de situação. O sistema de CFTV deve ter por objetivo principal providenciar a segurança do local, sem interferir na privacidade dos cidadãos que permanecem no ambiente.

## 2.4.9 Iluminação

A iluminação pode auxiliar nos sistemas de segurança. Sua utilização adequada possibilita inibir ações criminosas e facilita a visibilidade nos casos de vigilância, tanto por homens quanto por sistema de CFTV (circuito fechado de TV). Existem vários tipos de lâmpadas e luminárias: cada uma se destina a uma função específica.

### 2.4.9.1 Tipos de lâmpadas

#### **Lâmpadas incandescentes**

As lâmpadas incandescentes funcionam mediante a passagem da corrente elétrica por um filamento de tungstênio que, com o aquecimento, gera a luz. Esse tipo de lâmpada pode projetar a luz a longa distância e pode variar de 25 a 200 *watts*. São utilizadas para locais onde são desenvolvidas atividades internas.

#### **Lâmpadas fluorescentes**

As lâmpadas fluorescentes não possuem iluminação de longo alcance, mas são mais econômicas que as incandescentes. São utilizadas em ambientes internos e externos que necessitem de pouco alcance. Não são adequadas para uso em salas com obras de arte.

#### **Lâmpadas halógenas**

São lâmpadas utilizadas para iluminação pontual e para destaque de objetos. Sua função é decorativa. São de baixa tensão, variam de 50 a 100 *watts*.

#### **Lâmpadas mistas**

Lâmpadas de descarga de alta pressão (*HID - High Intensity Discharge*). Combinam a eficiência das lâmpadas a vapor de mercúrio com as propriedades de cor das fontes de luz com filamento de tungstênio. Esse tipo de lâmpada não precisa de reatores e ignitores. São utilizadas para iluminar vias públicas, jardins, praças e estacionamentos.

## **Lâmpadas de vapor de mercúrio**

Essas lâmpadas possuem vapor de mercúrio em suspensão dentro do tubo de descarga. Elas são utilizadas em vias públicas, jardins, praças, estacionamentos etc. Elas são mais econômicas, pois gastam menos energia e possuem maior tempo de duração. Sua eficiência de iluminação para áreas externas é superior a das demais lâmpadas, abrange grandes áreas e longa distância. Propiciam iluminação de cor branca azulada. Possuem potência de 80 a 400 W.

## **Lâmpadas de vapor metálico**

São lâmpadas que combinam iodetos metálicos e possuem vapor de haletos metálicos na descarga de mercúrio no interior do tubo, possuem altíssima eficiência energética, excelente reprodução de cor, longa durabilidade e baixa carga térmica. Sua luz é muito branca e brilhante. São ideais para áreas comerciais e esportivas, pois deixam os locais mais agradáveis e atraentes, com ótimas condições à geração de imagens para transmissão de televisão e filmagens. Proporcionam iluminação branca e natural, possuem potência de 250 a 2.000 W.

## **Lâmpadas de vapor de sódio**

Com formatos tubulares e elipsoidais, emitem luz branca dourada e são utilizadas em locais onde a reprodução da cor não é um fator importante, como em estradas, portos, ferrovias e estacionamentos. Com aparência de cor branca dourada, são ideais para iluminação de grandes avenidas, estradas, túneis, pontes, fachadas, monumentos, pátios e terminais de transporte, além de outras aplicações. Possuem formato ovoide ou tubular e várias potências disponíveis, de 70 a 1.000W.

### 2.4.9.2 Considerações sobre o projeto de iluminação

A iluminação externa pode desempenhar vários tipos de função: iluminação para atividades normais, decorativa e a iluminação objetivando a segurança patrimonial, podendo haver a integração entre as funções. Uma das maiores vulnerabilidades do perímetro externo são a iluminação escassa ou a iluminação mal aplicada, que pode atrapalhar a vigilância noturna gerando pontos cegos. A distribuição de forma adequada das luminárias deve acarretar melhor iluminação e diminuição de pontos cegos.

## 2.5 Medidas de segurança conforme os ambientes de um museu

O museu pode estar implantado em um edifício ou em um conjunto de edifícios. Embora todas as atividades estejam em um mesmo local, cada sala em seu interior possui função e grau de ameaça diferenciado. Cada ambiente deve ser planejado conforme o bem armazenado ou exposto.

É desejável que em cada ambiente possa haver o conjunto de medidas conforme listado a seguir. Na impossibilidade financeira ou técnica, deve ser providenciado um mínimo de requisitos, mesmo que paliativos, para que a área não fique com a segurança descoberta. Entre os ambientes passíveis de controle dentro de uma instituição e as possíveis medidas de segurança patrimonial estão:

### Salas de exposição permanente e temporária

- CFTV (circuito fechado de TV) no interior da sala. O sistema deve ser flexível de modo a permitir mudanças de leiaute no interior da sala;
- iluminação por sensor de presença para períodos noturnos para garantir visibilidade ao sistema de CFTV (circuito fechado de TV);
- sensores de presença do tipo infravermelho nos ambientes de exposição para nos períodos em que não houver permanência humana;
- sensores de contato nas janelas e portas;
- grades/elementos estruturais nas janelas e portas, além de reforço em dobradiças e trincos;
- sensores de contato nas obras, para acionamento em caso de retirada do objeto;
- sensores de quebra de vidro no teto quando não for possível proteger as janelas com outros dispositivos;
- sensores magnéticos de contato nas janelas;
- vigilância e monitoramento por seguranças ou monitores.

## **Oficinas para o público**

- CFTV próximo à porta de acesso ao interior da sala;
- sensores de presença do tipo infravermelho em ambientes de exposição nos períodos em que não houver permanência humana;
- controle de acesso (se for o caso da necessidade de controle);
- proteção de portas e janelas (se a sala possuir equipamentos de valor).

## **Auditórios**

- vigilância para os equipamentos de projeção;
- isolamento da circulação do público das demais áreas de acesso ao edifício;
- acesso controlado na entrada do museu.

## **Bibliotecas**

- CFTV próximo à porta de acesso ao interior da sala;
- sensores de presença tipo infravermelho para períodos sem permanência humana;
- sensores de contato ou grades nas janelas e portas;
- vigilância humana;
- leiaute adequado para consulta do acervo;
- controle de saída de materiais para cópia (se possível sala de xerox em ambiente controlado);
- controle de entrada e saída de usuários;
- controle de entrada e saída de acervo da biblioteca, por meio de dispositivos de alarme agregados aos livros;
- procedimentos de segurança para transporte de livros.

### **Salas de restauro**

- CFTV (circuito fechado de TV) próximo à porta de acesso ao interior da sala;
- sensores de presença tipo infravermelho para períodos sem permanência humana;
- controle de acesso por biometria, teclados com cartões ou senha;
- reforço do material de porta, dobradiças e trincos;
- reforço e proteção das janelas.

### **Laboratórios**

- CFTV (circuito fechado de TV) próximo à porta de acesso ao interior da sala;
- sensores de presença tipo infravermelho para períodos sem permanência humana;
- se houver acervo no local, deve haver controle de acesso por biometria, teclados por cartão ou senha;
- reforço do material de porta, dobradiças e trincos;
- reforço e proteção das janelas.

### **Reserva Técnica**

- CFTV (circuito fechado de TV) próximo à porta de acesso ao interior da sala;
- sensores de presença tipo infravermelho para períodos sem permanência humana;
- controle de acesso por biometria, teclados por cartão ou senha;
- reforço do material da porta (de preferência porta corta-fogo), das dobradiças e dos trincos;



- reforço e proteção das janelas;
- detectores de fumaça e luminárias à prova de explosão.

### **Áreas administrativas**

- CFTV (circuito fechado de TV) próximo à porta de acesso ao interior da sala;
- sensores de presença tipo infravermelho para períodos sem presença de pessoas;
- controle de acesso por biometria, teclado por cartão ou senha;
- reforço do material de porta, dobradiças e trincos;
- reforço e proteção das janelas.

### **Sala da segurança**

- porta de acesso reforçada em suas dobradiças e fechaduras;
- autonomia no interior da sala (bebedouro e sanitário);
- visor para o exterior da sala;
- ar-condicionado;
- acesso dificultado para terceiros;
- CFTV (circuito fechado de TV) próximo à porta de acesso ao interior da sala.

### **Depósitos e oficinas de manutenção**

- precauções contra incêndios;
- guarda adequada de materiais.

### **Lanchonete e lojinhas**

- CFTV (circuito fechado de TV) que permita a visibilidade total do local;
- precauções contra incêndio;
- vigilância humana.

### **Hall de entrada/guaritas/bilheterias**

- portas e janelas reforçadas;
- CFTV (circuito fechado de TV) na entrada;
- vigilância humana;
- controle de acesso e identificação de pessoas;
- instalação de guarda-volumes.

### **Jardins, pátios e similares**

- controle de vegetação;
- criação de barreiras por elementos de alvenaria ou vegetação;
- separação da circulação da área de serviços em relação à circulação do público;
- CFTV(circuito fechado de TV) em locais que necessitam de controle;
- tratamento da iluminação;
- vigilância humana.

### **Fechamento perimetral do lote: grades, muros, muretas**

- sensores infravermelhos perimetrais;
- cerca elétrica;

- controle da vegetação;
- tratamento da iluminação;
- CFTV (circuito fechado de TV) para monitoramento das calçadas e de intrusão pelas divisas;
- retirada de elementos que sirvam como escada para acesso ao interior da edificação.

## 2.6 Medidas de controle operacional

Um plano de segurança para museus requer a integração das medidas de proteção passiva, proteção ativa e controle operacional. O envolvimento dos funcionários no processo de planejamento dos procedimentos de segurança é importante, pois cada um pode dar sua contribuição relatando as vulnerabilidades e os riscos que detectou em seu setor, de modo a auxiliar na proteção de todos os espaços do museu.

A partir das observações fornecidas e do embasamento técnico do especialista em segurança patrimonial, deverá ser traçado um conjunto de medidas e procedimentos. Para que o plano desenvolvido para o controle operacional seja bem-sucedido, é necessário que todos os setores da instituição estejam envolvidos e conheçam as medidas e os procedimentos de segurança.

Os objetivos principais do controle operacional em museus são:

- proteger as pessoas do edifício;
- proteger a propriedade e o acervo;
- manter o cotidiano e funcionamento da edificação.

Para a elaboração do plano de segurança operacional devem ser considerados:

- geografia da região e topografia do terreno;
- tipo de usuário, tamanho e localização do museu;
- uso e riscos de cada ambiente dentro do edifício;

- recursos de segurança instalados;
- recursos, fornecedores, subcontratados;
- inventário de bens e valores;
- histórico de incidentes, ameaças e emergências;
- histórico de resposta aos incidentes de segurança;
- proximidade de avenidas, delegacias, hospitais etc;
- estabelecimento de normas e procedimentos de organização;
- desenvolvimento de um plano de emergência;
- intercomunicação com a polícia;
- treinamento de pessoal da segurança;
- simulados e treinamento de plano de abandono;
- manutenção e testes regulares dos sistemas e alarmes.

Cada indivíduo ligado à segurança patrimonial deve ser treinado e ter conhecimento de todos os sistemas da edificação e dos procedimentos estabelecidos. Ele deve ter conhecimento pleno e estar preparado para desenvolver as atividades necessárias de sua função, tais como:

- equipamentos que irá operar;
- riscos que poderá enfrentar;
- decisões a serem tomadas em caso de emergência;
- hierarquia de tomada de decisões;
- integração com os demais funcionários que fazem parte do quadro operacional dos outros sistemas;

- preparo emocional e princípios de atendimento aos usuários da edificação;
- noções de funcionamento dos demais sistemas prediais.

Os postos de segurança devem ser distribuídos conforme as características de cada instituição. Deve ser garantida a vigilância em pontos vitais, como portaria, acessos de entrada e saída de automóveis, pessoas e mercadorias. Os acessos de serviço, áreas internas do lote e perímetro devem ser vigiados. Nas áreas de exposição deve haver, sempre que possível, vigilância permanente durante as visitas.

É desejável que os seguranças conheçam com maior profundidade o conteúdo cultural da instituição, de modo a dar maior atenção aos visitantes, trazendo um aspecto positivo e menos agressivo à função. Deve ser incentivada maior proximidade e integração da equipe da segurança ao quadro de funcionários do local.

A terceirização, comum nas gestões atuais, deve ter atenção diferenciada. A rotatividade de funcionários é prejudicial a qualquer instituição que utilize esse tipo de mão de obra. Sempre que possível, deve ser exigida a permanência do pessoal treinado no local, mesmo que a empresa prestadora mude. Nesse caso, é necessária a contratação de um chefe da segurança para fiscalização e delegação de funções e procedimentos necessários para o bom funcionamento do controle operacional.

Entre as funções atribuídas ao chefe da segurança estão:

- proteção das pessoas, do edifício, dos acervos;
- controle e guarda das imagens gravadas pelo CFTV (circuito fechado de TV);
- distribuição dos postos e turnos de vigilância;
- controle dos sistemas eletrônicos de segurança patrimonial;
- providenciar constante treinamento dos seguranças.

É importante ressaltar que os sistemas de segurança instalados não suprirão totalmente a segurança do edifício sem um plano de segurança operacional. Todo o sistema implantado pode falhar caso os procedimentos que dependam dos vigilantes ou funcionários não sejam atendidos.

## Observações finais

Nos dias atuais, os museus encontram-se diante de uma realidade que difere das décadas anteriores. O roubo e furto de peças de acervo sempre foram uma grande preocupação ao longo da História, porém, a particularidade dos dias atuais consiste no aumento da violência e dos recursos utilizados para o roubo das obras, que exercem grande atratividade no mercado negro. Em contraposição, o mercado oferece muito mais recursos ao aumento do nível de segurança.

É necessário que cada museu providencie um plano de segurança, que combine sistemas de proteção passiva e proteção ativa, e atine para a boa administração e operação destes sistemas. Mesmo o plano mais sofisticado de segurança pode possuir grandes vulnerabilidades se o pessoal da segurança não for devidamente treinado.

Assim como o pessoal da segurança deve receber treinamento, os demais funcionários também devem receber instruções para procedimentos que venham a diminuir as vulnerabilidades existentes no local.



# Segurança contra incêndio

3



A segurança contra incêndio é um requisito de desempenho básico que deveria ser atendido em qualquer tipo de edificação. No entanto, é pouquíssimo discutido no meio profissional dos projetistas (engenheiros e arquitetos) e dos administradores das instituições em geral, que acabam tratando essa questão apenas como um requisito legal a ser cumprido “cartorialmente”, delegando a resolução do problema a outros profissionais que se restringem a tratá-lo do ponto estritamente legal. Tal postura muitas vezes resulta em projetos onerosos, que nem sempre apresentam níveis de segurança contra incêndio adequados. Porém, o usuário ou proprietário da edificação frequentemente só percebe essa deficiência tardiamente: ao enfrentar um sinistro.

Tal situação se agrava em edificações onde, além da preocupação básica com a proteção da vida humana, existe também a preocupação com o patrimônio abrigado no seu interior ou ainda com o valor patrimonial da própria edificação. Destruídos pelo fogo, tornam-se patrimônios irrecuperáveis.

A segurança contra incêndio de uma edificação não pode e não deve ser resolvida apenas com a instalação de sistemas prediais de combate ao fogo, como muitos pensam. Esses sistemas, denominados sistemas de proteção ativa, têm a função de controlar o incêndio após sua eclosão, porém, podem falhar por falta de pessoal competente para manuseá-los ou por falta de manutenção preventiva, por exemplo. Existem, por outro lado, uma série de outras medidas de proteção passiva que podem e devem ser incorporadas ao projeto arquitetônico e que, uma vez devidamente constituídas, dificilmente falham. As medidas de proteção ativa são ferramentas essenciais de projeto que deveriam ser utilizadas de forma adequada para garantir a segurança do edifício.

Além disso, edifícios de museu têm particularidades específicas a serem consideradas no projeto, para atender desde condições básicas de operacionalidade até situações de emergência, que nem sempre são lembradas. O assunto também será abordado neste capítulo.



**Figura 3.1 – Situação de emergência gerada por um incêndio**

### **3.1 Normas e regulamentações**

Teoricamente, tanto os projetistas quanto os órgãos fiscalizadores locais da segurança contra incêndio – o departamento de edificações e obras e/ou o Corpo de Bombeiros – baseados nos seus códigos de obras e nos regulamentos específicos de segurança contra incêndio – deveriam verificar a implantação das medidas de segurança julgadas adequadas a cada tipo de uso e ocupação dos edifícios sob sua jurisdição.

No entanto, tais medidas podem não ser suficientes para garantir a proteção da edificação que abriga o patrimônio histórico, artístico ou cultural, em função de suas características muito específicas. Nesse caso, é necessária uma profunda integração entre os órgãos envolvidos tanto no projeto quanto na execução, fiscalização e manutenção da segurança contra incêndio desses edifícios históricos e/ou que abrigam patrimônio histórico-cultural.

No Brasil, a ausência de uma regulamentação de segurança contra incêndio de âmbito nacional para edificações e a falta de fiscalização que garanta uma segurança

mínima, tanto em edifícios novos quanto em existentes, agrava o panorama atual. As únicas referências técnicas de vigência nacional constam das normas brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), porém sem nenhuma especificidade para edifícios tombados ou que abriguem museus.

A essas dificuldades acrescentam-se a carência de mão de obra qualificada e de recursos materiais para manutenção e segurança do patrimônio histórico existente em edifícios, principalmente nos pertencentes a entidades públicas.

As normas norte-americanas “*NFPA 909 – Code for the Protection of Cultural Resource Properties – Museums, Libraries, and Places of Worship*” (Proteção de Patrimônio Cultural) e “*NFPA 914 – Fire Protection in Historic Structures*” (Proteção contra Incêndio de Edifícios Históricos) da “*National Fire Protection Association – NFPA*” (Associação Nacional de Proteção contra Incêndio dos EUA) tratam especificamente da questão da segurança contra incêndio desses locais. Tais documentos podem ser usados como referência por projetistas e instaladores de sistemas de proteção contra incêndio, assim como por responsáveis pelo projeto e pela manutenção da segurança dessas propriedades.

As normas NFPA 909 e NFPA 914 destacam as seguintes preocupações:

- plano de emergência para incêndios;
- gerenciamento operacional;
- critérios mínimos necessários para implementação de um programa de prevenção de incêndios;
- medidas de segurança para novas construções e para reformas em edificações existentes. Os cuidados durante a construção ou reforma têm ênfase especial, pois incêndios ocorrem com muita frequência nos edifícios culturais por descuido durante as obras, sejam elas de restauração ou reformulação. Nessas situações, o sistema de proteção está mais vulnerável em razão da presença de materiais e de operações perigosas;
- manutenção preventiva e corretiva;
- particularidades de diferentes tipos de uso de edifícios históricos ou que abrigam acervos histórico-culturais.

Ainda que essas normas não sejam compulsórias em países como o Brasil, o seu conteúdo pode certamente servir de base para o desenvolvimento de regulamentações e normas locais, assim como para orientar os profissionais para o cuidado com tais questões. Além disso, o trabalho de Dorge e Jones (1999) também pode ser citado como importante referência, principalmente sob o enfoque dos planos de emergência.

### 3.2 Medidas de prevenção e proteção

As medidas de segurança contra incêndio, assim como qualquer outra medida de segurança, podem ser de caráter preventivo ou de proteção. Berto (1991) define essas medidas da seguinte forma:

“As medidas de prevenção de incêndio são aquelas associadas ao elemento precaução contra o início do incêndio e se destinam, exclusivamente, a prevenir a ocorrência do início do incêndio, ou seja, controlar o risco de início de incêndio.

As medidas de proteção contra incêndio são aquelas destinadas a proteger a vida humana e os bens materiais dos efeitos nocivos do incêndio que já se desenvolve no edifício. São necessárias na proporção em que as medidas de prevenção venham a falhar, permitindo o surgimento do incêndio.”

A Tabela 3.1. apresenta as principais medidas de prevenção e de proteção contra incêndio a serem consideradas em edificações e seus objetivos.

No campo da proteção contra incêndio, os sistemas são divididos em dois grandes grupos que se complementam: *proteção passiva e proteção ativa*.

A proteção passiva é constituída de medidas de proteção contra incêndio incorporadas ao edifício e que não necessitam ser acionadas para o seu bom funcionamento em caso de incêndio, podendo desempenhar ou não outra função paralela ao longo do seu uso. Essas medidas têm como objetivo básico conter o crescimento do incêndio, facilitando o seu controle assim como o abandono rápido dos ocupantes do edifício.

A proteção ativa, por outro lado, é constituída essencialmente de equipamentos e instalações prediais de proteção contra incêndio que necessitam de acionamento (manual ou automático) para garantir seu funcionamento em caso de incêndio. Essas instalações têm como objetivo a rápida detecção do incêndio, o alerta aos usuários do edifício para o abandono seguro e/ou o eficiente combate e controle do fogo.

A Tabela 3.1 apresenta os principais exemplos de medidas de proteção ativa e passiva.

**Tabela 3.1 – Principais medidas de prevenção e de proteção contra incêndio (Berto, 1991).**

Elementos	Principais medidas de prevenção e proteção contra incêndio	
	No projeto do edifício	Durante o uso (vida útil)
Precaução contra o início do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correto dimensionamento e execução de instalações de serviço;</li> <li>• Distanciamento seguro entre fontes de calor e materiais combustíveis;</li> <li>• Provisão de sinalização de emergência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correto dimensionamento e execução de instalações do processo;</li> <li>• Correta estocagem e manipulação de líquidos inflamáveis e combustíveis e de outros produtos perigosos;</li> <li>• Manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e instalações que podem provocar o início do incêndio;</li> <li>• Conscientização do usuário para a prevenção do incêndio.</li> </ul>
Limitação do crescimento do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos;</li> <li>• Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle da quantidade de materiais combustíveis trazidos para o interior do edifício.</li> </ul>
Extinção inicial do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provisão de equipamentos portáteis de combate;</li> <li>• Provisão de sistema de hidrantes e mangotinhos;</li> <li>• Provisão de sistema de chuveiros automáticos;</li> <li>• Provisão de sistema de detecção e alarme;</li> <li>• Provisão de sinalização de emergência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de proteção destinados à extinção inicial do incêndio;</li> <li>• Elaboração de planos para extinção inicial do incêndio;</li> <li>• Treinamento dos usuários para efetuar o combate inicial do incêndio;</li> <li>• Formação e treinamento de brigadas de incêndio.</li> </ul>
Limitação da propagação do incêndio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartimentação horizontal;</li> <li>• Compartimentação vertical;</li> <li>• Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos (na envoltória do edifício).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle da disposição de materiais combustíveis nas proximidades das fachadas.</li> </ul>

(Continua)

(Continuação)

Elementos	Principais medidas de prevenção e proteção contra incêndio	
	No projeto do edifício	Durante o uso (vida útil)
Evacuação segura do edifício	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provisão de sistema de detecção e alarme;</li> <li>• Provisão de sistema de comunicação de emergência;</li> <li>• Provisão de rotas de fuga seguras;</li> <li>• Provisão de sistema de iluminação de emergência;</li> <li>• Provisão de sinalização de emergência;</li> <li>• Provisão de sistema de controle do movimento de fumaça;</li> <li>• Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos destinados a garantir a evacuação segura;</li> <li>• Elaboração de planos de abandono do edifício;</li> <li>• Treinamento dos usuários para a evacuação de emergência;</li> <li>• Formação e treinamento de brigadas de evacuação de emergência.</li> </ul>
Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanciamento seguro entre edifícios;</li> <li>• Resistência ao fogo da envoltória do edifício;</li> <li>• Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos (na envoltória do edifício).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle da disposição de materiais combustíveis nas proximidades das fachadas.</li> </ul>
Precaução contra o colapso estrutural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistência ao fogo dos elementos estruturais;</li> <li>• Resistência ao fogo da envoltória do edifício.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção preventiva e corretiva da proteção dos elementos estruturais e de fachada.</li> </ul>
Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provisão de meios de acesso dos equipamentos de combate às proximidades do edifício;</li> <li>• Provisão de equipamentos portáteis de combate;</li> <li>• Provisão de sistema de hidrantes e mangotinhos;</li> <li>• Provisão de meios de acesso seguros da brigada ao interior do edifício;</li> <li>• Provisão de sistema de controle do movimento de fumaça;</li> <li>• Provisão de sinalização de emergência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de proteção destinados ao combate;</li> <li>• Elaboração de planos de combate ao incêndio;</li> <li>• Formação e treinamento de brigadas de incêndio;</li> <li>• Disposição na entrada do edifício de informações úteis ao combate.</li> </ul>

**Tabela 3.2 – Exemplos de medidas de proteção passivas e ativas**

<b>Medidas de proteção contra incêndio</b>	
<b>Passivas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meios de acesso dos equipamentos de combate às proximidades do edifício;</li> <li>• Meios de acessos seguros das equipes de combate e socorro ao interior do edifício;</li> <li>• Afastamento seguro entre edifícios;</li> <li>• Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos;</li> <li>• Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos;</li> <li>• Provisão de rotas de fuga seguras;</li> <li>• Compartimentação horizontal;</li> <li>• Compartimentação vertical;</li> <li>• Resistência ao fogo da envoltória do edifício;</li> <li>• Resistência ao fogo dos elementos estruturais;</li> <li>• Sistema natural de controle do movimento de fumaça;</li> <li>• Sinalização de emergência;</li> <li>• Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (para-raios).</li> </ul>
<b>Ativas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamentos portáteis de extinção de incêndio;</li> <li>• Sistema de extinção de incêndio por hidrantes e mangotinhos;</li> <li>• Sistema de extinção de incêndio por chuveiros automáticos;</li> <li>• Sistema de detecção e alarme de incêndio (manual e/ou automático);</li> <li>• Sistema de comunicação de emergência;</li> <li>• Sistema de iluminação e sinalização de emergência;</li> <li>• Sistema mecânico de controle do movimento de fumaça.</li> </ul>

Muitas vezes, as características urbanísticas do entorno do museu (traçado e largura das vias, topografia, tipo de calçamento, altura das edificações, densidade de ocupação etc. – Figura 3.2) podem facilitar ou dificultar o acesso de veículos de bombeiros, uma vez que estes possuem dimensões consideráveis (Figuras 3.3. e 3.4.) e necessitam de espaço para aproximação, manobra e estacionamento. O afastamento entre edificações, que pode propiciar ou não a propagação do incêndio entre edifícios vizinhos (Figura 3.5.), muitas vezes também é consequência da conformação urbana.

A forma de implantação do edifício no lote e a arquitetura de suas fachadas também são questões que influem diretamente no desempenho das atividades de salvamento e combate das equipes do Corpo de Bombeiros, facilitando ou dificultando o trabalho.



**Figura 3.2 – Considerações sobre as características urbanas na vulnerabilidade ao incêndio**



**Figura 3.3 – Vias públicas adequadas ao trânsito de veículos de bombeiros**



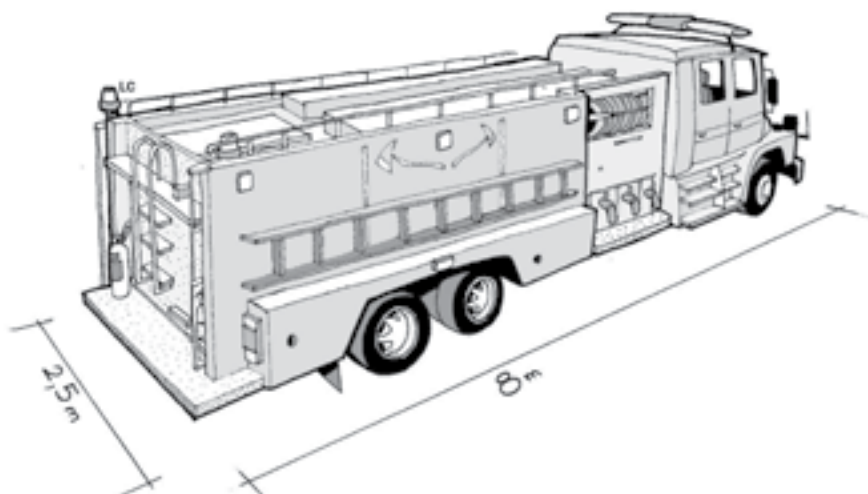


Figura 3.4 – Veículo típico de bombeiro

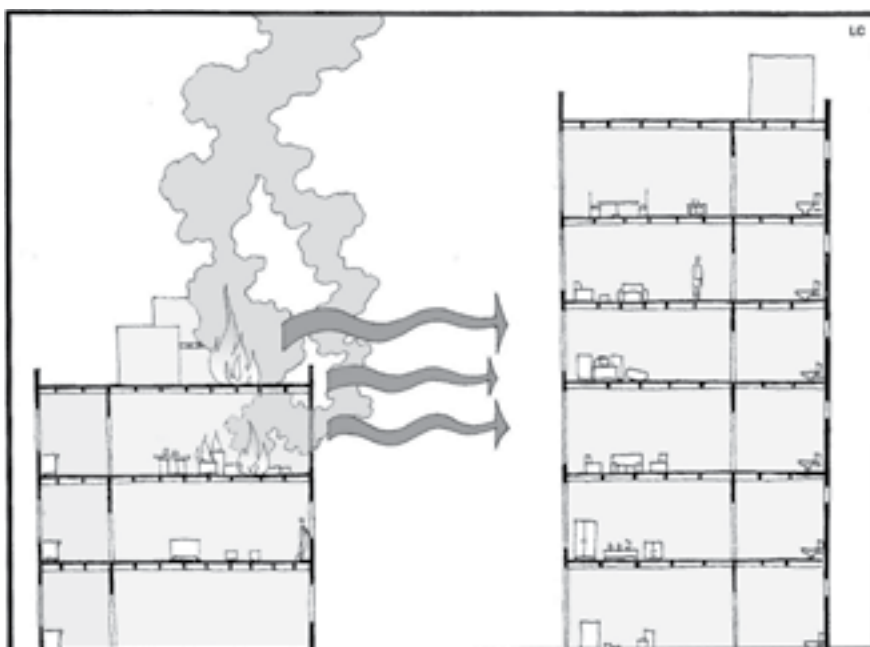


Figura 3.5 – Afastamento para evitar propagação de fogo entre edificações vizinhas

A provisão de rotas de fuga, ou seja, meios de abandono seguro do edifício pelos seus ocupantes, é uma medida de proteção passiva determinada no projeto arquitetônico, quando se concebem as áreas de circulação no interior do edifício, sendo a mais importante medida para garantia da segurança à vida.

A resistência ao fogo dos elementos construtivos e estruturais e dos compartimentos (normalmente designada em unidade de tempo: minutos ou horas) é uma medida de proteção passiva que permite a limitação ou contenção do crescimento do incêndio no interior do edifício, assim como o nível de proteção das rotas de fuga.

Em especial, a compartimentação horizontal e vertical com elementos construtivos resistentes ao fogo (paredes, lajes, portas etc.) é uma medida de proteção passiva importante para proteção do acervo em reservas técnicas, onde não se deve admitir a penetração do incêndio ou de seus efeitos nocivos (calor, gases ou fumaça). Áreas de exposição também podem ser compartimentadas para evitar a propagação do fogo, assim como outras áreas vulneráveis ou de atividades de risco, como laboratórios de restauro e oficinas.

Outra questão importante a ser considerada nas medidas de proteção passiva – designadas tecnicamente de reação ao fogo – é a da qualidade (características) e quantidade de materiais combustíveis incorporados tanto no acabamento interno (paredes, forros e pisos) quanto no conteúdo do edifício (mobiliário e material armazenado). Esses são componentes decisivos na velocidade de desenvolvimento do incêndio, assim como na sua intensidade e duração.

### 3.2.1 Projeto de segurança contra incêndio

As medidas de segurança contra incêndio devem ser consideradas ao longo de toda a concepção e definição do projeto do edifício. No entanto, atualmente, os conhecimentos básicos sobre esse assunto são pouco disseminados no Brasil, uma vez que as escolas de arquitetura e engenharia pouca ênfase dão para o tema nos seus cursos de graduação. É importante ressaltar que não basta conhecer as medidas de proteção passiva e ativa, pois é necessário saber usá-las no processo de concepção e definição do projeto.

O papel do “cliente” – que, nesse caso, são os responsáveis pela gerência da instituição cultural envolvida e do seu acervo – é muito importante, no sentido de definir as necessidades físicas de segurança contra incêndio e garantir que sejam incluídas no projeto de reforma ou de nova construção. A Tabela 3.3 apresenta um roteiro para consideração dessas medidas de proteção em edificações.

**Tabela 3.3 – Considerações sobre a segurança contra incêndio nas diferentes etapas de definição do projeto**

Etapas / Definições de projeto	Aspectos de segurança contra incêndio
Planejamento da implantação do edifício, considerando seu entorno	Acessibilidade dos veículos e equipes do Corpo de Bombeiros ao entorno, ao lote e ao edifício; Área de refúgio/ponto de encontro seguro para os ocupantes do edifício após abandono de emergência, sem interferência com atividades do Corpo de Bombeiros; Afastamento entre edifícios para evitar propagação de fogo de vizinhos e aos vizinhos.
Fundações e Estrutura	Estruturas resistentes ao fogo ou com proteção adequada para resistir ao fogo pelo tempo desejado.
Conformação dos espaços do edifício	Distribuição das circulações horizontais e verticais considerando as saídas de emergência; Compartimentação vertical e horizontal do edifício e definição de sua resistência ao fogo (da envoltória, das paredes e dos pisos internos).
Definição de materiais e superfícies	Controle dos materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos; revestimentos e acabamentos; e demais materiais introduzidos.
Definição dos sistemas prediais	Sistemas de detecção e alarme de incêndio (elétrica); Sistemas de extinção manual de incêndio (extintores, hidrantes e mangotinhos); Sistemas de extinção automática de incêndio (chuveiros automáticos ou outros sistemas especiais); Sistema de sinalização e iluminação de emergência (elétrica); Sistema de controle de movimento e exaustão de fumaça (natural/mecânica).

Além das questões básicas apresentadas acima, é necessário atentar para as particularidades específicas de projetos de museus. Não basta garantir a segurança das pessoas que trabalham ou visitam os seus espaços, é essencial preocupar-se também com a segurança do acervo.

O acervo pode estar em pelo menos três situações no interior de um edifício de museu: em exposição, armazenado na reserva técnica ou em manutenção/restauro. Além disso, pode-se considerar o acervo sendo empacotado/desempacotado e carregado/descarregado, no caso de empréstimos. Os diferentes espaços que abrigam o acervo, nessas diversas situações, devem apresentar condições mínimas de segurança contra incêndio, assim como segurança contra vandalismo e furto.

As **áreas de exposição** devem ser planejadas, considerando aspectos de segurança contra incêndio como:

- compartimentação horizontal e vertical para evitar um rápido alastramento do incêndio para grandes áreas;
- escolha dos materiais de acabamento e revestimento adequados, para que não contribuam para o início (ignição), a propagação e o crescimento do incêndio;

- especificação e dimensionamento das instalações elétricas, para que possam atender às necessidades tanto na montagem de uma exposição quanto na sua manutenção (pontos de tomadas e de iluminação), que devem ser seguidos, no uso, de um procedimento para controle das cargas elétricas utilizadas, evitando sobrecargas.

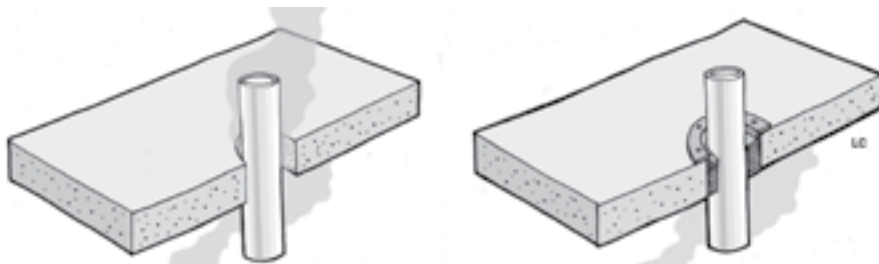
As **características do acervo** também precisam ser compreendidas, para que o projeto contemple condições adequadas de proteção contra incêndio do local onde esse acervo será armazenado ou exposto, onde sofrerá reparos ou será transportado. Caso o acervo tenha suporte em material combustível, as preocupações deverão ser maiores em relação àquele em suporte incombustível como a pedra. O suporte metálico não é combustível, mas é vulnerável às altas temperaturas atingidas num eventual incêndio.

Dessa forma, deve existir a preocupação em compartimentar (dividir em pequenos ambientes com paredes, pisos e portas corta-fogo, como demonstra a Figura 3.6) a **reserva técnica** em áreas especializadas e isoladas, de acordo com o tipo de suporte do acervo, também para efeito de proteção contra incêndio. Além disso, essas áreas de reserva técnica devem estar fisicamente isoladas de outras áreas do edifício que desempenham diferentes funções. Tal separação (compartimentação horizontal e vertical) deve garantir que nenhum tipo de circulação ou passagem de serviços e instalações alheias ao local seja realizado por meio dessas áreas, pois essa pode ser a origem ou o meio de transmissão de chamas, calor e fumaça, em caso de incêndio (Figura 3.7). Nesse contexto, incluem-se tubulações de água, eletricidade (luz ou força), gás, telecomunicações, ar-condicionado etc.



**Figura 3.6 – Compartimentação horizontal de ambientes por portas e paredes corta-fogo**

Por outro lado, tanto áreas de reserva técnica quanto de exposições devem ser de fácil acesso, de forma que, em caso de emergência, seja possível a retirada do acervo para um local seguro, com segurança e rapidez. Essa medida pode ir contra outro item vital do museu, que é a segurança patrimonial. O projeto deve considerar soluções arquitetônicas que possam contemplar tanto a segurança patrimonial quanto a segurança contra incêndio. Tal situação também pode ser encontrada quando se discute a provisão de rotas de fuga que facilitem o abandono do edifício em contraposição à prevenção contra atos criminosos como vandalismo e furto.



**Figura 3.7 – Selagem corta-fogo em passagem de tubulação (compartimentação vertical) para impedir a propagação de gases quentes e fumaça**

Adicionalmente, os edifícios de museu com múltiplos pavimentos devem ser bem planejados para que o salvamento do acervo não seja dificultado pela sua localização no edifício.

Outras atividades, secundárias, porém importantes para o bom funcionamento de um museu, podem constituir áreas de risco e devem ser tratadas como tal. Dentre elas, destacam-se:

- oficinas de reparo e restauro dos acervos, onde podem ser encontrados os mais variados produtos químicos inflamáveis, além de equipamentos geradores de calor como estufas, fornos etc.;
- oficinas de manutenção elétrica, hidráulica, marcenaria e outras de apoio às atividades do museu, onde podem ser encontradas tintas, solventes, equipamentos de solda, madeira e outros materiais inflamáveis ou combustíveis etc.;
- copas, cozinhas e lanchonetes, onde há preparo ou aquecimento de alimentos utilizando equipamentos geradores de calor como fornos, fogões, chapas etc.;

Nesses casos, as recomendações também passam pelos cuidados na localização desses espaços e na eliminação dos riscos no projeto, de forma preventiva. Por exemplo, limitar a quantidade de produtos inflamáveis manuseados e estocados, não permitir o uso de gás ou líquido inflamável, proibir o fumo, controlar a carga elétrica dos equipamentos envolvidos etc. Além disso, podem ser adotadas medidas de proteção ativa para o caso de ocorrer um início de incêndio, como sistemas de detecção de vazamento de gás ou de princípio de incêndio (fumaça, calor, radiação infravermelha etc.) ligados a um alarme, sistemas especiais de extinção de incêndio, manuais ou automáticas etc.

A questão da segurança contra incêndio em museus instalados em edifícios de interesse histórico-artístico-cultural é muito mais complexa do que em edifícios novos projetados para museu. Isso ocorre porque, além da necessidade de adaptar espaços originalmente não projetados para tanto, é imprescindível a implantação de medidas de segurança para proteção contra incêndio das atividades, do acervo e das pessoas, assim como do próprio edifício.

As definições espaciais e construtivas pré-existentes muitas vezes dificultam a obtenção de uma proteção contra incêndio adequada, pois muitos dos preceitos apresentados na Tabela 3.2 já estarão definidos e pode ser necessário um reforço nas medidas de proteção ativa com custo elevado, devido às dificuldades de implementação de medidas passivas.

### 3.2.2 Detecção e alarme de incêndio

O ser humano é um dos melhores detectores de incêndio, pois é capaz de perceber uma alteração no ambiente por meio de seus sentidos. No entanto, o homem nem sempre está alerta ou presente em todos os ambientes. E, dependendo da escala do edifício, alertar toda a sua população rapidamente pode ser uma tarefa também difícil.

O dispositivo que auxilia o homem na comunicação de uma emergência é o alarme manual, tecnicamente denominado *acionador manual*, conforme estabelecido na norma brasileira ABNT- NBR 13848 – *Acionador manual para utilização em sistemas de detecção e alarme de incêndio*.<sup>1</sup> Esse dispositivo destina-se a transmitir a informação de um princípio de incêndio quando acionado por uma pessoa e deve

<sup>1</sup> É importante lembrar que as normas são revisadas periodicamente e alguns dos dados aqui apresentados podem ser atualizados. Recomenda-se, sempre, a consulta à versão mais atualizada das normas brasileiras referenciadas ao longo desta publicação.

estar ligado a uma central de alarme e a *avisadores* sonoros e visuais (sirenes e luzes estroboscópicas) – Figura 3.8.

As centrais de detecção e alarme de incêndio podem ter localização remota e/ou se situar no interior da edificação, num local protegido. O sistema mais convencional concentra, num só local, o painel de alarme dos acionadores manuais, o alarme de fluxo de água do sistema de chuveiros automáticos e o painel de alarme do sistema de detecção automática. Sistemas mais sofisticados agregam esses vários alarmes em painéis integrados automatizados ou em sistemas computadorizados.

O sistema de detecção e alarme automático de incêndio, conforme estabelecido na norma brasileira *ABNT-NBR 9441 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio*, é um sistema eletrônico composto de sensores denominados detectores de incêndio (fumaça, calor, chamas ou a combinação de dois ou mais), adequadamente distribuídos nos ambientes e interligados a uma central de detecção e alarme de incêndio com monitoramento permanente.

Atualmente, a interligação dos detectores à central pode ser convencional, por fiação de cobre protegida da ação direta do incêndio, ou pelo sistema sem fio. Em qualquer sistema, é necessário garantir a não interferência de outros sistemas ou dispositivos eletrônicos na transmissão dos seus sinais.

Os detectores de fumaça são constituídos de dispositivos que respondem à presença de partículas de fumaça produzidas num incêndio, podendo funcionar por ionização, efeito fotoelétrico ou outro princípio de análise da fumaça. Adequadamente instalados, os detectores de fumaça captam a presença de partículas de fumaça em estágios iniciais do incêndio, nas áreas onde estão instalados. A seleção de um tipo particular de detector de fumaça deve se basear nas condições geométricas dos ambientes e na quantidade e no tipo de combustível existente, sendo recomendada sempre uma consulta a um especialista. Esses detectores são destinados a identificar o incêndio em seus primórdios e alguns são indicados para instalação em dutos de ventilação.

Os detectores de calor respondem a uma temperatura prefixada (detector de temperatura fixa) ou a uma elevação de temperatura em razão do tempo (detector termovelocimétrico), ou à combinação de ambas. Esses detectores têm custo relativamente baixo, porém não são capazes de detectar incêndios pequenos.

Os detectores de chama são dispositivos que respondem à energia radiante do incêndio na faixa visível ao homem (aproximadamente 4.000 a 7.000 angstroms)

ou não, como o infravermelho ou o ultravioleta, ou ambos. Como esses detectores funcionam como “olhos”, ou seja, só respondem ao que “enxergam”, um cuidado especial deve ser tomado em sua instalação para permitir que seu raio de ação não seja diminuído por obstáculos, permanentes ou temporários.

Quando um princípio de incêndio é detectado por um dos dispositivos automáticos, um sinal é enviado à central para alertar a equipe de segurança que monitora o sistema. Antes de dar o alarme para abandono do local, normalmente, membros da equipe de segurança são enviados à área do incêndio para confirmar a emergência. Caso esta seja confirmada e o fogo estiver fora do controle, é dado o alarme geral no edifício para abandono do local. No entanto, se não houver monitoramento ou retorno dentro de um período de tempo predeterminado, após a primeira detecção e alarme à central, o alarme geral é acionado automaticamente. Para precisar a localização do incêndio, ou melhor, do detector acionado pelos efeitos do incêndio, o sistema de detecção automática deve ser do tipo endereçável.



**Figura 3.8 – Sistema de detecção e alarme de incêndio e seus componentes**



### 3.2.3 Iluminação de emergência

A definição de iluminação de emergência, estabelecida na norma brasileira *ABNT-NBR 10898:1999 – Sistema de iluminação de emergência* é a seguinte: “iluminação que deve clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal. A intensidade da iluminação deve ser suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração da fumaça nas áreas”.

A iluminação de emergência deve garantir a segurança de uso das rotas de fuga tanto para o abandono do local quanto para o acesso e a promoção das atividades de combate e salvamento, em caso de emergência. Para tanto, existem parâmetros mínimos de instalação, *iluminância* e tempo de serviço, estabelecidos na referida norma brasileira.

Os tipos de sistemas de iluminação de emergência aceitos pela norma brasileira para fins de indicação de saídas de emergência, aclaramento de ambientes e balizamento de rotas de fuga são:

- conjunto de blocos autônomos (aparelhos individuais constituídos de um único invólucro, contendo, essencialmente, lâmpadas, fonte de energia com carregador e sensor de falha na tensão alternada);
- sistema centralizado com baterias de acumuladores elétricos (sistema com rede de distribuição de luminárias interligada a uma central de baterias e com alimentação de recarga ligada ao quadro geral de distribuição de energia elétrica);
- sistema centralizado com grupo motogerador (sistema semelhante ao anterior, porém, alimentado por óleo combustível).

Todos esses sistemas de iluminação de emergência devem entrar em funcionamento na falta de energia elétrica da rede de alimentação pública, servindo não apenas para casos de incêndio, quando normalmente a energia do edifício é desligada para evitar choque elétrico no combate ao fogo.

Os blocos autônomos são muito utilizados em edifícios novos de pequeno porte ou em edifícios antigos, onde não houve a previsão de um sistema centralizado de iluminação de emergência. Já os sistemas centralizados são mais comuns em edifícios novos, pois requerem projeto de instalação de rede de elétrica e previsão de local para instalação das baterias ou do grupo motogerador.

Todos esses sistemas requerem manutenção preventiva e corretiva para garantir seu funcionamento em caso de emergência, conforme apresentado no Capítulo 6.

### 3.2.4 Extinção do incêndio

O sistema de extinção de incêndio a ser adotado deve ser definido com assessoria de especialistas, pois os tipos mais adequados podem depender de vários fatores, como as condições do espaço (volume e geometria), o tipo de acervo e a análise da relação custo-benefício de implantação e manutenção.

No entanto, cabe lembrar que o sistema básico, imprescindível em qualquer museu, é aquele constituído de **extintores de incêndio** (portáteis e sobre rodas, conforme o caso). O extintor é um aparelho de acionamento manual, constituído de recipiente e acessórios, contendo o agente extintor destinado a combater princípios de incêndio. Os procedimentos de dimensionamento e instalação são estabelecidos pela norma brasileira *ABNT-NBR 12693 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio*.

Os extintores de incêndio são classificados conforme o tipo de fogo a ser combatido. Isto é, o extintor a ser utilizado depende do material combustível ou equipamento envolvido no incêndio. Sabe-se que é perigoso combater um incêndio em equipamento elétrico energizado com água, pois a eletricidade é conduzida pela água, podendo provocar um choque elétrico na pessoa que manuseia o extintor. A água também pode provocar acidente grave caso seja utilizada para extinção de fogo em líquido inflamável. Por sua vez, um agente extintor eficaz para apagar fogo em equipamento elétrico energizado pode ser menos eficaz no combate ao fogo em líquido inflamável.

Por esse motivo, o fogo é classificado em função do material predominantemente envolvido na combustão, a saber:

- Classe A – material combustível sólido (papel, madeira, plástico etc.);
- Classe B – líquido inflamável ou combustível;
- Classe C – equipamento elétrico energizado;
- Classe D – metais pirofóricos (magnésio, selênio, antimônio, zinco, titânio etc.).

Assim, os extintores de incêndio apresentam características físicas distintas em função do fogo que podem combater. Dentre essas características, além do tipo de agente extintor contido – água pressurizada, gás carbônico (CO<sub>2</sub>), pó químico, espuma mecânica etc. –, estão: a dimensão e o peso do cilindro e a geometria do bico difusor. No entanto, a forma mais rápida de distinguir o extintor está na identificação das Classes de Fogo para as quais são adequados, afixada no corpo do extintor, conforme mostra a Figura 3.9.

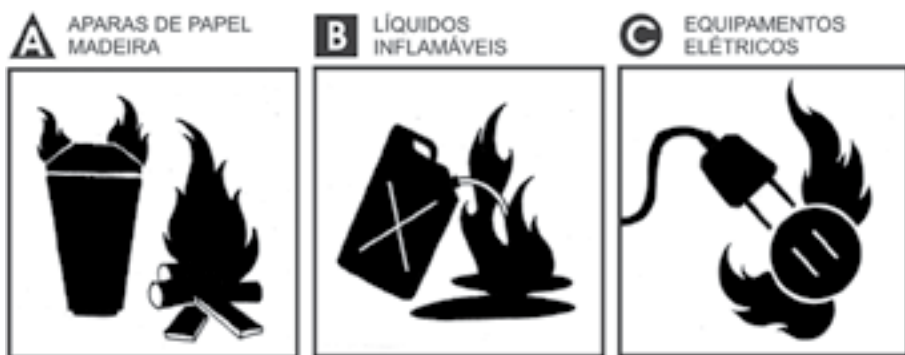


Figura 3.9 – Etiquetas de identificação das Classes de Fogo A, B e C, respectivamente

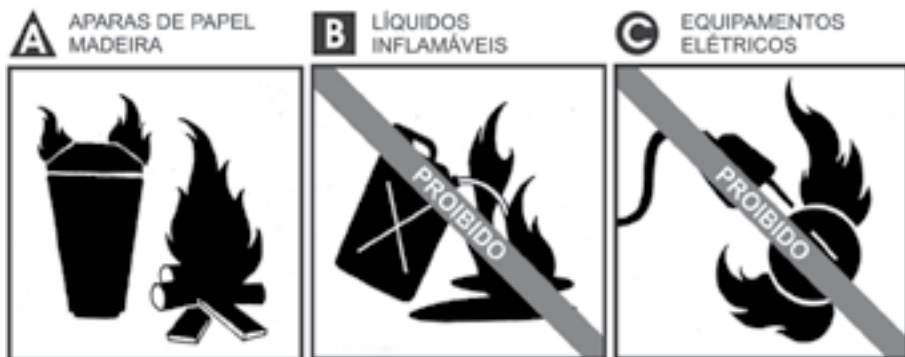


Figura 3.10 – Exemplo de etiqueta de identificação de extintor de Classe A

A Tabela 3.4 apresenta os tipos de agente extintor e as respectivas Classes de Fogo para as quais são adequados.

**Tabela 3.4 – Tipos de agente extintor e Classes de Fogo correspondentes**

Classe de Fogo	Agente Extintor				
	Água	Espuma Mecânica	CO <sub>2</sub>	Pó químico BC	Pó químico ABC
A	OK	OK	-	-	OK
B	-	OK	OK	OK	OK
C	-	-	OK	OK	OK
D	Deve ser verificada a compatibilidade do agente extintor com o metal pirofórico				

Nota-se, na Tabela 3.4, que existe um tipo de agente extintor que pode ser utilizado para as classes de fogo A, B e C, sem distinção, denominado pó químico ABC. Lançado recentemente no Brasil, ainda não é usualmente encontrado nas edificações devido ao seu custo elevado, porém, sua popularização permitiria uma maior rapidez no combate do princípio de incêndio, pois não haveria a necessidade de se atentar para as características do extintor a ser utilizado.

Os critérios determinados na norma *ABNT-NBR 12693 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio*, para o seu dimensionamento, distribuição e instalação nos ambientes, contemplam:

- tipo de agente extintor, em função do material combustível presente;
- área a ser protegida pelo extintor, em função do risco do local;
- distância máxima a percorrer até alcançar o extintor, em função do risco do local;
- altura máxima e mínima de instalação;
- sinalização para fácil localização.

Os critérios para instalação dos extintores são:

- deve estar visível e em posição de fácil acesso (Figura 3.11);
- deve estar protegido de intempéries e danos físicos em potencial;
- não deve estar obstruído por pilhas de objetos etc.;

- fácil remoção do suporte;
- não podem ser instalados em escadas.
- se fixados em paredes e colunas:
  - o suporte deve resistir a três vezes a massa total do extintor;
  - a posição da alça de manuseio deve estar a até 1,60m do piso acabado;
  - a parte inferior deve estar 0,20m acima do piso acabado, sem contato com o piso.



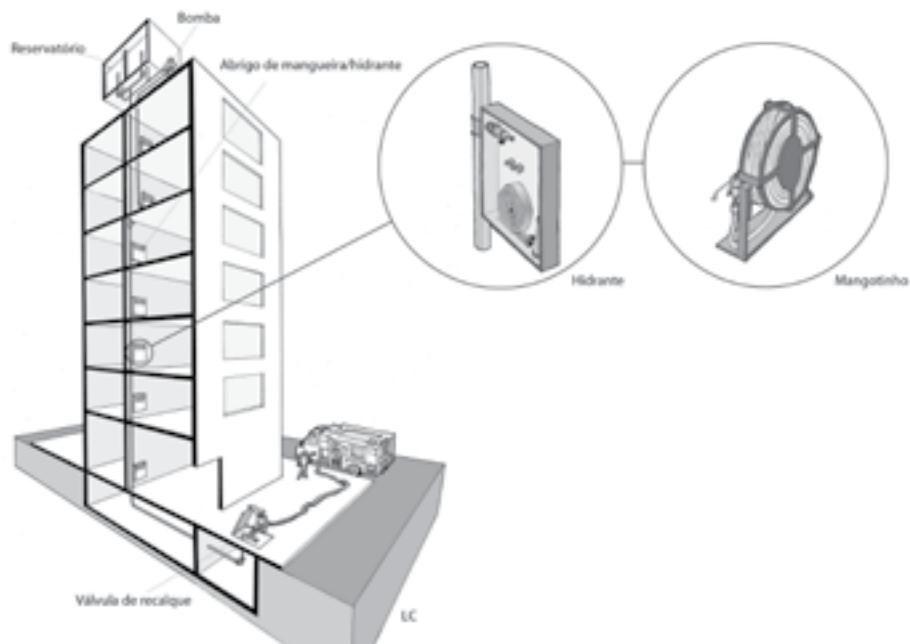
**Figura 3.11 – Condições de instalação e sinalização de extintores de incêndio**

Além do sistema de proteção por extintores, de acordo com a classificação do risco, da área construída e da altura do edifício, será necessário instalar o **sistema de proteção por hidrantes e mangotinhos**, conforme estabelecido na norma brasileira *ABNT-NBR 13714 – Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio*. Esse sistema tem como agente extintor a água e, assim como os extintores, destina-se à utilização pelos próprios ocupantes em situação de emergência para proteção de bens materiais e de vidas humanas, por meio do controle do crescimento do incêndio. Ambos requerem treinamento para operação adequada.

Os sistemas de hidrantes e de mangotinhos são compostos de (Figura 3.12):

- reservatório de água elevado e/ou não elevado e bombas de pressurização;
- tubulação fixa de distribuição de água (vertical e horizontal);

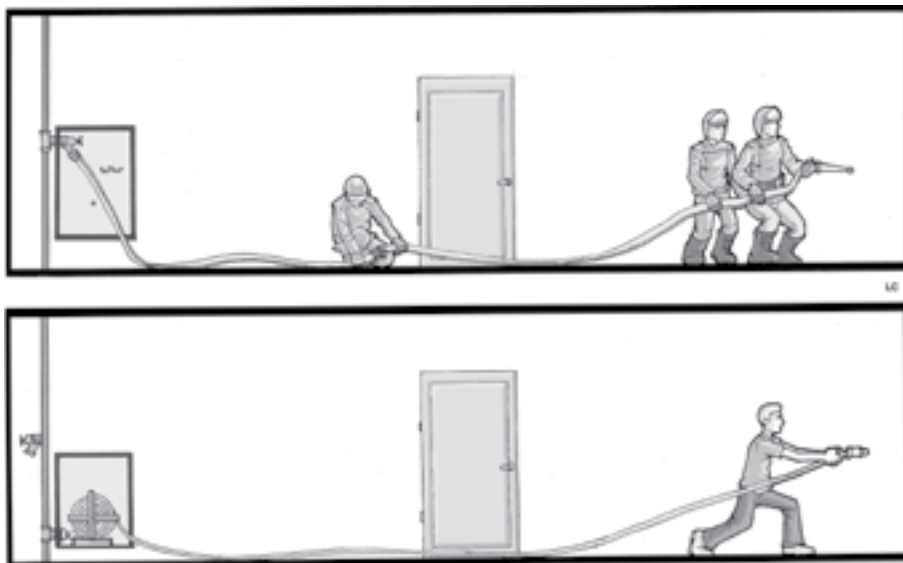
- pontos terminais (válvulas);
- abrigo de mangueira;
- mangueiras e acessórios.



**Figura 3.12 – Sistema de hidrantes ou mangotinhos para combate a incêndio**

Os pontos terminais ou as válvulas de hidrante e mangotinhos devem estar estrategicamente distribuídos para que a área a ser protegida esteja ao alcance dos jatos de água, através das mangueiras de, no máximo, 30 metros de comprimento.

O sistema de mangotinhos é destinado a riscos leves, enquanto o de hidrantes, a riscos leve, médio e alto. O nível de risco é determinado pela quantidade e pelo tipo de material combustível contido no local, e seus parâmetros são estabelecidos em normas técnicas e regulamentações pertinentes, que devem ser consultadas caso a caso. No entanto, é possível afirmar que museus em geral podem ser classificados como de risco baixo, excetuando-se arquivos históricos e bibliotecas, onde o risco tende a ser médio ou alto.



**Figura 3.13 – Combate ao fogo por hidrantes e mangotinhos**

Pelas suas características (essencialmente a mangueira de diâmetro menor), o sistema de mangotinhos descarrega água em quantidade inferior ao sistema de hidrantes, porém em quantidade adequada ao risco da área onde é permitida sua instalação, tendo como grande vantagem maior facilidade e rapidez de operação e possibilidade de manuseio por apenas uma pessoa (Figura 3.12).

Para uma proteção ainda mais abrangente, pode ser necessária a instalação de um sistema de extinção automática de incêndio, que tem como característica principal o acionamento automático por sensores (de calor, chamas ou fumaça), ou seja, independentemente de um comando manual. Por essa razão, o sistema é recomendado para locais onde a presença humana não é permanente ou onde existe a necessidade de uma proteção específica devido ao risco do local ou à vulnerabilidade do acervo.

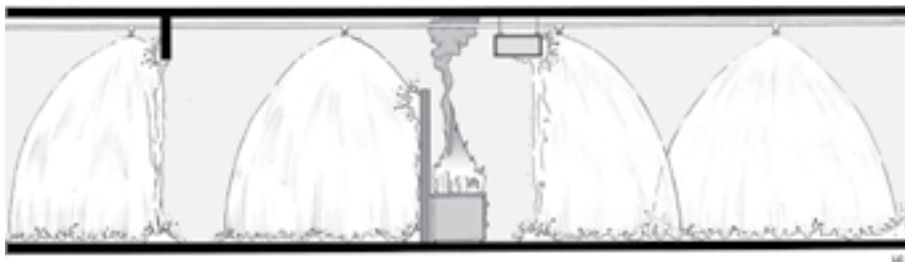
O sistema mais comum de extinção automática é o de **chuveiros automáticos** (mais conhecido por sua denominação em inglês, *sprinklers*). Esse sistema é constituído de tubulações permanentes de água sob pressão ao longo das quais são instalados os chuveiros que atuam individualmente com o calor, conforme especificado na norma brasileira *ABNT-NBR 10.897 – Sistema de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – requisitos*.

Num incêndio, somente os chuveiros (*sprinklers*) expostos a altas temperaturas se rompem e descarregam água individualmente para controlar ou extinguir o fogo. Na maioria das situações, a operação de um chuveiro é suficiente para controlar um incêndio até a chegada do corpo de bombeiros. Esse sistema pode não ser a melhor escolha para espaços em que há alta probabilidade de danos mecânicos aos chuveiros ou às tubulações, tais como áreas de teto baixo, ou em locais onde há probabilidade de descarga acidental (altas temperaturas). Nos ambientes em que há um grande potencial de danos pela água de extinção do incêndio, o sistema pode ser equipado com chuveiros ou outros elementos especiais que limitem a quantidade de água descarregada, fechando o sistema automaticamente após o controle do incêndio.

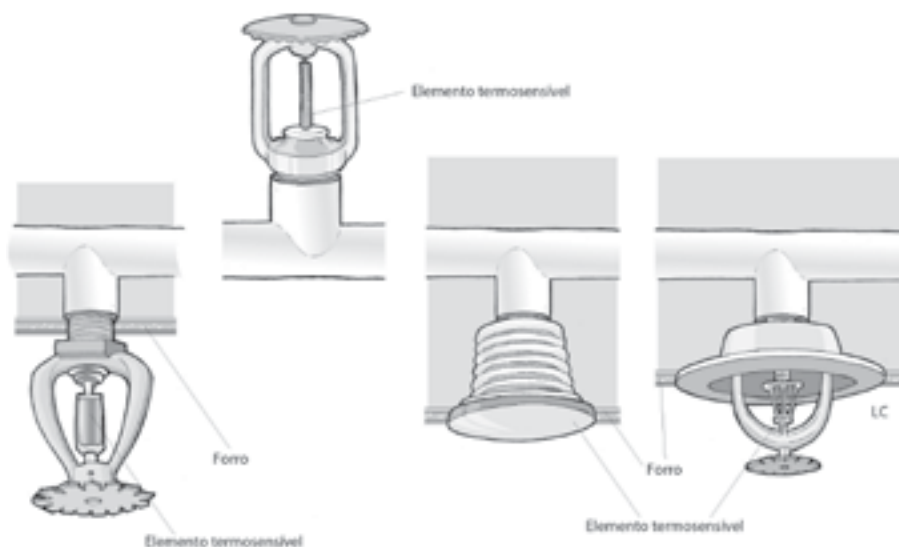
Uma terceira opção é o denominado sistema de chuveiros automáticos pré-ação, nos quais as tubulações contêm ar, pressurizado ou não, com um sistema suplementar de detecção de incêndio na mesma área. O acionamento do sistema de detecção por um incêndio abre uma válvula que permite a passagem da água pelas tubulações antes preenchidas por ar, para que seja descarregada assim que qualquer chuveiro automático se rompa com o calor. Esse sistema minimiza a probabilidade de descarga acidental de água por danos mecânicos à tubulação ou ao chuveiro, além de ser útil na prevenção de eventuais vazamentos de água nas tubulações, que podem ser danosos ao acervo. Porém, é preciso lembrar que a probabilidade de danos pela água é rara. Estima-se, nos EUA, que a proporção seja de 1,6 descargas acidentais por ano por 1 milhão de chuveiros instalados. A falha no sistema de detecção do incêndio pode impedir o correto funcionamento dos chuveiros automáticos, tornando-os menos confiáveis que os do sistema convencional, apresentado inicialmente, além de aumentar o custo de manutenção de todo o sistema.

A disposição dos chuveiros automáticos dentro de uma área deve ser uniforme, para que toda a área esteja protegida e ao alcance de sua ação. Para garantir o bom desempenho dos chuveiros automáticos é importante garantir que a área de abrangência de cada um de seus bicos não fique temporária ou permanentemente obstruída, seja por elementos de instalações prediais como luminárias e dutos de ar-condicionado, seja por mobiliários e divisórias fixas ou móveis, conforme exemplos da Figura 3.14. Já a Figura 3.15 apresenta alguns dos modelos de chuveiros automáticos, divididos em aparentes ou embutidos e voltados para cima ou para baixo.





**Figura 3.14 – Exemplos de tipos de obstrução da área de cobertura dos chuveiros automáticos**



**Figura 3.15 – Exemplos de modelos de chuveiros automáticos**

Outro sistema de extinção automático de incêndio interessante para proteção de acervos é o de “agentes limpos” ou “gases inertes”, que também é constituído de um sistema de tubulações interligado a um suprimento limitado de um agente extintor gasoso sob pressão (cilindros). Esse sistema funciona por meio da descarga de gás por bicos difusores abertos e faz a extinção por “inundação total” de certos ambientes fechados. O gás é descarregado automaticamente, sob o comando de um sistema de detecção de incêndio (Figura 3.16).

O sistema de água nebulizada também é uma alternativa interessante para proteção de acervo. Muito similar ao de “agentes limpos”, o modelo utiliza água particulada com gotas nunca superiores a 1.000 microns à alta pressão ao invés de gás. Ele é eficiente no combate ao fogo sem causar danos significativos por água.

Esses sistemas, por apresentarem custos relativamente elevados, são normalmente utilizados em áreas restritas, como a reserva técnica de um museu ou uma sala-cofre de uma biblioteca.

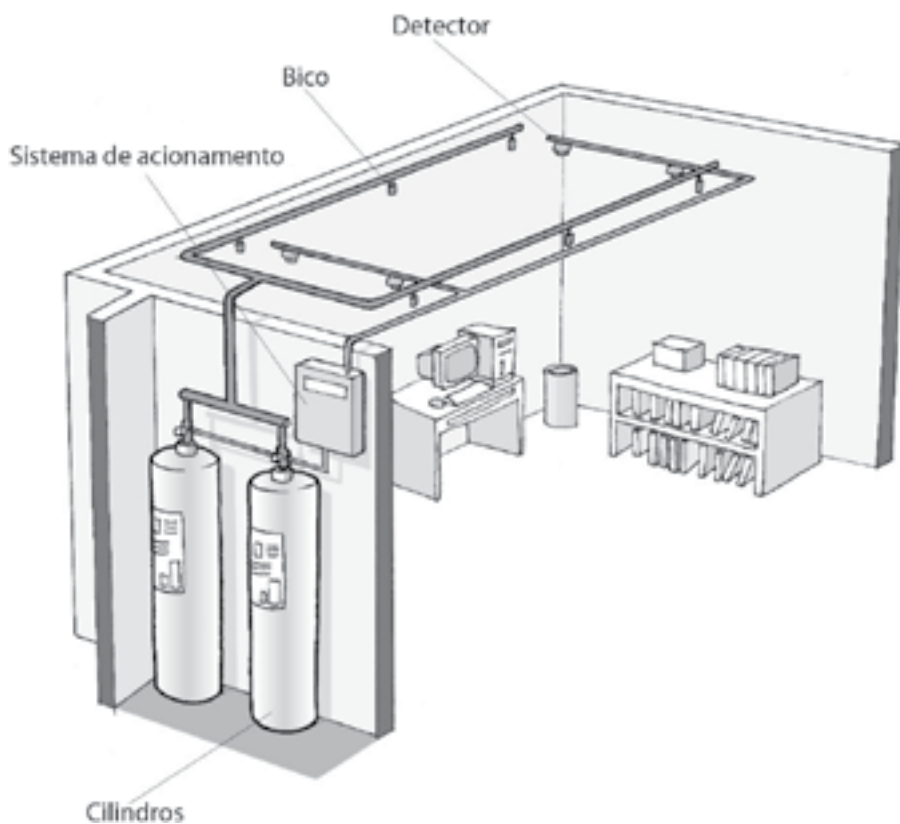


Figura 3.16 – Sistema de extinção por gases inertes

### 3.3 Controle de danos

#### 3.3.1 Danos causados pelo sinistro

O fogo libera calor, chamas, gases quentes e fumaça, produtos da combustão que são prejudiciais à saúde humana, ao acervo e ao edifício que o abriga.

A melhor forma de conter os danos causados por um princípio de incêndio é restringir seus efeitos à menor área possível.

Os materiais combustíveis, quando consumidos pelas chamas, sofrem danos permanentes. Mesmo os presumidamente incombustíveis, como os metais e as cerâmicas, podem ser afetados pelo calor, com alteração de cor e forma, conforme a faixa de temperatura que o incêndio atinge, lembrando que este pode chegar aos 1.000 °C.

Outro efeito avassalador do incêndio é o da fumaça e dos gases, que além de serem nocivos aos seres vivos (são tóxicos, asfixiantes e obstruem o campo visual), podem produzir muita fuligem e carregar partículas que, em contato com a umidade, ocasionam corrosão nas superfícies expostas, caso não sejam rapidamente limpas e tratadas.

O calor, a fumaça e os gases quentes podem se alastrar rapidamente pelos ambientes do museu não provido de formas de compartimentação horizontal e vertical que garantam a estanqueidade dos ambientes (portas e paredes corta-fogo, selagem de aberturas e dutos etc.). Nos ambientes climatizados, é necessário observar se os dutos não contribuem para o alastramento da fumaça pelos compartimentos que interligam. Isto é, quando os dutos do sistema de ar-condicionado atendem a mais de um ambiente, estes devem ser providos de *dampers* – dispositivos que fecham as aberturas dos dutos junto às paredes que dividem os compartimentos – acionados por detectores de fumaça ou calor.

Outra forma de conter o alastramento da fumaça pelo interior dos ambientes é contar com sistemas de exaustão natural ou mecânica. O sistema de exaustão natural de fumaça deve possuir aberturas projetadas para retirada da fumaça de grandes espaços, que podem estar permanentemente abertas ou ser mantidas fechadas para acionamento numa situação de emergência. Já o sistema de exaustão mecânica pode contar com simples exaustores acionados manual ou automaticamente, ou fazer parte do sistema de ar-condicionado, projetado para inverter o fluxo do ar para exaustão do ambiente em caso de incêndio. Em ambas as situ-



ações, os equipamentos e seus componentes devem ser projetados para garantir o funcionamento mesmo sob efeito da fumaça em temperaturas elevadas. Todos esses sistemas devem ser devidamente dimensionados com base em normas técnicas e soluções de engenharia.

### 3.3.2 Danos da operação de combate ao fogo

Em relação aos danos que podem ser causados ao acervo em caso de descarga do agente extintor, é necessário avaliar as características do suporte do acervo, assim como a efetividade do agente extintor em conter o incêndio, objetivando o mínimo de prejuízo material. Outra questão a ser considerada é a possibilidade de recuperação do material danificado. Muitos conservadores relutam em instalar e manter extintores à base de água para proteção de acervos em papel e outros materiais combustíveis (Classe A). No entanto, deve-se considerar que um acervo molhado é passível de restauro ou recuperação, ao passo que um acervo queimado muitas vezes não o é. Conter um princípio de incêndio com água numa estante de biblioteca, por exemplo, é ainda a forma mais eficaz de impedir a propagação das chamas e o desenvolvimento do incêndio em grandes proporções, pois a água age na profundidade dos materiais combustíveis sólidos.

Outros agentes extintores como o pó químico seco (Classes BC ou ABC) e a espuma mecânica (Classes AB) deixam resíduos na superfície exposta e requerem remoção e limpeza rápida, para redução dos danos causados diretamente por esses resíduos.

Como já comentado anteriormente, o uso da água para combate ao fogo é mais eficaz e menos prejudicial com o emprego de sistemas automáticos de extinção, como o de chuveiros automáticos (*sprinklers*), que restringe a descarga de água ao local do princípio de incêndio. O uso de água por meio de hidrantes prediais pode ser muito mais prejudicial ao acervo, devido ao volume e à pressão de utilização deste equipamento, sem considerar que a água pode, nesse caso, atingir áreas não afetadas pelas chamas, no manuseio da mangueira e na aproximação para combate. Porém, é importante a instalação de hidrantes nos edifícios, para o eventual combate do incêndio em grandes proporções e fora de controle, que ameace vários ambientes do edifício ou mesmo edifícios vizinhos.

Os danos causados pela água em excesso, tanto no edifício como em seu conteúdo, podem ser maiores que aqueles ocasionados diretamente pelo incêndio. Assim, controlar esses danos é extremamente importante e deve contemplar formas para

escoamento da água, com direcionamento adequado, de preferência previstas em projeto e executadas com planejamento, para evitar que a água invada locais indesejados, como a reserva técnica e outras áreas de exposição, dentre outros.

O sistema de extinção por gases inertes deve ser projetado de forma a não prejudicar o acervo que está protegendo, quando acionado. Para isso, deve-se considerar a relação entre a localização dos difusores e a disposição do acervo e de seus armários. Esse cuidado é necessário, pois dependendo da proximidade do difusor e da pressão de descarga do gás, este pode danificar o acervo. Também é importante lembrar que alguns gases inertes podem ser nocivos ao homem e, dessa forma, o sistema deve contemplar dispositivos de segurança e alerta para abandono e fechamento do local antes da descarga do gás.

Normalmente, as equipes externas de socorro, como a do Corpo de Bombeiros, quando não são devidamente assistidas por equipe interna de emergência, veem-se obrigadas a realizar uma entrada forçada ao edifício e aos seus compartimentos. Essa situação pode ter consequências graves, pois portas e janelas podem ser arrombadas sem necessidade, caso não exista uma orientação e liberação dos acessos necessários ao combate do fogo; deixando o edifício e o acervo vulnerável. O próprio acervo pode ser atingido e danificado durante os esforços concentrados para adentrar o edifício e controlar o foco de incêndio, se não houver orientação apropriada, prevista nos procedimentos de planos de emergência.

### 3.3.3 Danos decorrentes do uso do edifício

Os prejuízos causados por um incêndio podem ser minimizados também com o correto uso do edifício durante sua vida útil. No caso da segurança contra incêndio, isto se dá por meio da prevenção, como já discutido anteriormente, e também mediante a manutenção das medidas de proteção contra incêndios projetadas e instaladas no edifício.

Assim, é importante manter todos os equipamentos de proteção ativa contra incêndio em funcionamento, por meio de medidas de manutenção preventiva e corretiva, verificando se estão instalados nos seus devidos locais, com acesso desobstruído e devidamente sinalizados. Além disso, as medidas de proteção passiva devem ser respeitadas, com a manutenção das rotas e saídas de emergência desobstruídas e sinalizadas, com a garantia da compartimentação dos ambientes e portas mantidas fechadas, dentre outros. Esse assunto será abordado com maior profundidade no Capítulo 6.

Todas as situações nas quais o edifício e seu acervo podem estar em condições vulneráveis temporariamente devem ser avaliadas e, nessas ocasiões, medidas de segurança contra incêndio devem ser reforçadas. Isso inclui períodos de obras de reforma e ampliação do edifício, de reforma de espaços internos de exposição, de pequenas obras de reparo, de superlotação ocasionada por exposição ou eventos especiais, dentre outras situações possíveis que devem ser avaliadas caso a caso pela equipe de segurança e pelos responsáveis pela instituição para serem incluídas nos planos de emergência. Os reforços podem vir na forma de: aumento de pessoal, de equipamentos ou de inspeções periódicas (rondas); restrição de circulação e uso dos espaços internos; além de controle e orientações apropriadas voltadas para os públicos interno e externo. O tema será aprofundado no Capítulo 5 deste caderno.

### 3.4 Procedimentos operacionais

Muitos dos assuntos abordados até aqui relativos à segurança contra incêndio do edifício, das pessoas e do acervo, convergem para o destaque da importância do planejamento e da ação de equipes de emergência para minimizar os danos numa situação de incêndio.

O planejamento, a formação, a implantação e a manutenção de equipes de emergência são de extrema importância para a segurança das instituições museológicas. No caso da segurança contra incêndio, a formação de uma brigada de incêndio e a implantação de um plano de abandono, comentados a seguir, são essenciais. Adicionalmente, deve-se ressaltar a necessidade de elaboração de planos de emergência e outros procedimentos, comuns a várias situações de emergência, que serão abordados no Capítulo 5.

#### 3.4.1 Formação de brigada de incêndio

Muitos incêndios podem ser evitados ou controlados antes que causem sérios danos. A brigada de incêndio, que faz parte de uma equipe de emergência, exerce um papel importante nesse contexto, tanto na prevenção quanto na proteção do museu.

Definição: A brigada de incêndio é definida na norma brasileira *ABNT- NBR 14276:2006 – Brigada de incêndio - Requisitos* como “grupo organizado de pessoas preferencialmente voluntárias ou indicadas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, no abandono de área e nos primeiros-socorros, dentro de uma área preestabelecida”.

Atribuições: As atribuições da brigada de incêndio, segundo a norma brasileira, são divididas em ações de prevenção e de emergência, como demonstrado a seguir.

- Ações de prevenção:
  - conhecer o plano de emergência contra incêndio;
  - avaliar riscos existentes;
  - inspecionar os equipamentos de combate a incêndio, primeiros-socorros e outros existentes na edificação;
  - inspecionar as rotas de fuga;
  - elaborar relatório das irregularidades encontradas;
  - encaminhar o relatório aos setores competentes;
  - orientar a população fixa e flutuante;
  - participar dos exercícios simulados de abandono.
- Ações de emergência:
  - aplicar os procedimentos básicos estabelecidos no plano de emergência contra incêndio até o esgotamento dos recursos destinados aos brigadistas, que pode incluir:
    - identificação da situação;
    - alarme e coordenação do abandono de área;
    - acionamento do Corpo de Bombeiros e/ou ajuda externa;
    - corte de energia;
    - primeiros-socorros;
    - combate ao princípio de incêndio;
    - recepção e orientação ao Corpo de Bombeiros no local.



É importante ressaltar a necessidade de um grande empenho por parte dos brigadistas, além de um apoio institucional, para que as suas atribuições preventivas e em situações de emergência sejam plenamente exercidas.

Composição: A composição da brigada de incêndio deve observar os critérios estabelecidos na norma brasileira em relação às condições mínimas a serem atendidas pelos candidatos, assim como ao número mínimo de pessoas, dimensionado de acordo com o tipo de ocupação ou uso e a população fixa e flutuante.

Para seleção dos candidatos, deve-se atender ao maior número de critérios daqueles descritos a seguir:

- permanecer na edificação durante seu turno de trabalho;
- possuir boa condição física e boa saúde;
- possuir bom conhecimento das instalações;
- ter mais de 18 anos;
- ser alfabetizado.

No caso de museus, centro de documentos históricos, bibliotecas e assemelhados, a norma brasileira *ABNT- NBR 14276:2006* define o número de brigadistas, apresentado na Tabela 3.5, conforme o grau de risco de incêndio do local. Por exemplo, para museus, o grau de risco é classificado como “baixo”, já as bibliotecas são classificadas como de risco “alto”. Caso exista uma biblioteca no interior de um museu, o número total de brigadistas deve ser a soma do número para o museu em geral (risco baixo) e de sua biblioteca (risco alto).

**Tabela 3.5 – Número de brigadistas em museus e áreas afins**

Grau de risco de incêndio	População fixa por pavimento ou compartimento (pessoas)					
	Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10
<b>Baixo</b>	1	2	2	2	2	Acrescentar mais 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas
<b>Médio</b>	1	2	3	4	4	Acrescentar mais 1 brigadista para cada grupo de até 15 pessoas
<b>Alto</b>	Todos	2	3	4	5	Acrescentar mais 1 brigadista para cada grupo de até 10 pessoas



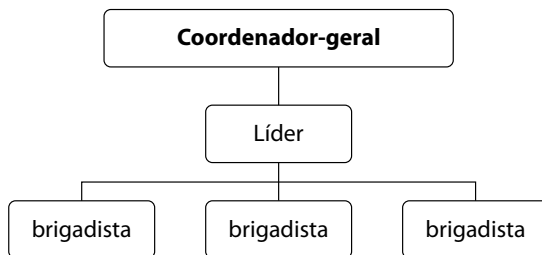
**Treinamento:** O treinamento deve ser realizado por profissional habilitado e em local apropriado que ofereça condições seguras para a sua realização, conforme especificado nas normas brasileiras *ABNT- NBR 14276 e NBR 14277*. De acordo com o grau de risco de incêndio, classificam-se as necessidades de treinamento, conforme apresentado na Tabela 3.6.

**Tabela 3.6 – Nível de treinamento e carga horária mínima para brigada de museus e áreas afins**

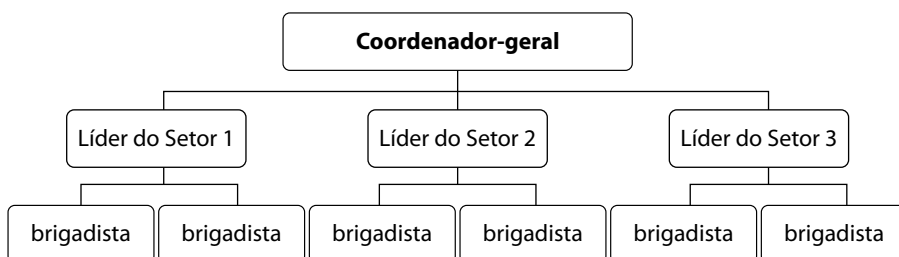
Grau de risco de incêndio	Nível do treinamento	Conteúdo	Carga horária mínima (horas)	
			Por conteúdo	Total
<b>Baixo</b>	Básico	Parte teórica de combate a incêndio	2	8
		Parte prática de combate a incêndio	2	
		Parte teórica de primeiros-socorros	2	
		Parte prática de primeiros-socorros	2	
<b>Médio e Alto</b>	Intermediário	Parte teórica de combate a incêndio	4	20
		Parte prática de combate a incêndio	4	
		Parte teórica de primeiros-socorros	8	
		Parte prática de primeiros-socorros	4	

**Estrutura:** A brigada de incêndio deve ser composta pelos seguintes membros, estruturados como nos exemplos apresentados na Figura 3.17:

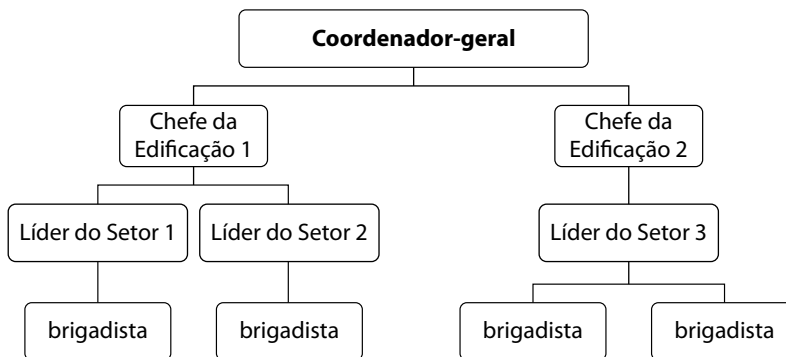
- brigadista: membro da brigada que executa as atribuições previamente determinadas em sua área (localidade);
- líder: brigadista responsável pela coordenação e execução das ações preventivas e de emergência em sua área de atuação (setor/compartimento/pavimento);
- chefe: brigadista responsável pela coordenação e execução das ações de emergência numa edificação;
- coordenador-geral: brigadista responsável pela coordenação e execução das ações de emergência de todas as edificações que compõem a instituição.



Exemplo 1: Uma edificação com um pavimento e quatro brigadistas.



Exemplo 2: Uma edificação com três pavimentos e três brigadistas por pavimento.



Exemplo 3: Duas edificações sendo uma com dois pavimentos e dois brigadistas por pavimento e outra de um pavimento com três brigadistas.

**Figura 3.17 – Exemplos de organogramas de brigada de incêndio.**

**3** Perfil e responsabilidade: O coordenador-geral é a autoridade máxima da instituição no caso da ocorrência de uma situação real ou um simulado de emergência, devendo ser uma pessoa com capacidade de liderança, com respaldo da direção ou que faça parte dela. Suas responsabilidades incluem: seleção e designação de pessoal qualificado na brigada para garantir uma proteção adequada de todas as áreas em todos os turnos de trabalho, incluindo períodos de paralisação; garantia de proteção durante períodos de inoperação, programada ou não, de sistemas de proteção automática; supervisão, inspeção, manutenção e substituição de equipamentos de proteção contra incêndio; desenvolvimento de programas de treinamento para a brigada; críticas e avaliações sistemáticas das operações da brigada. Para eventuais ausências do coordenador-geral, o plano de emergência deve prever um substituto devidamente treinado e capacitado, sem acúmulo de funções na brigada de incêndio.

Em caso de incêndio: Caso um princípio de incêndio seja detectado numa área do museu, qualquer membro da brigada deve estar apto a combatê-lo com o uso de extintores portáteis, assim como a comunicar o fato imediatamente ao líder. O líder deve acionar os demais brigadistas de sua área, solicitar eventual reforço a outros líderes e comunicar a situação de emergência (incêndio) ao seu superior imediato (chefe ou coordenador-geral). Os brigadistas devem proceder de acordo com o plano de emergência, reportando a situação ao líder, que se remete ao seu superior imediato, conforme estrutura mostrada nos exemplos da Figura 3.17. O coordenador-geral é quem determina o início do abandono, devendo priorizar os locais sinistrados, os pavimentos superiores a estes, os setores próximos e os locais de maior risco. Devem ser previstos um ou mais pontos de encontro (local seguro e protegido dos efeitos do sinistro) tanto para redistribuição de tarefas aos brigadistas como para garantir a segurança da população evacuada do edifício.

### 3.4.2 Plano de abandono

O objetivo dos planos de abandono é assegurar uma utilização eficiente e segura das rotas de fuga disponíveis em caso de emergência. Os treinamentos adequadamente planejados garantem a evacuação ordenada, sob controle e evita o pânico. Ordem e controle são os objetivos principais do plano e dos simulados de abandono. A rapidez na evacuação é desejável, mas não é prioritária, pois deve prevalecer a manutenção da ordem e da disciplina.

O plano de abandono deve considerar as características físicas do edifício e as exigências locais das regulamentações quanto às saídas de emergência, sua localização

e seu dimensionamento. Mapas do andar devem mostrar as rotas de fuga e ser afixados em locais visíveis do museu. Um fator crucial no planejamento de rotas de fuga e procedimentos de abandono é obter condições para que todos possam deixar o edifício no menor tempo possível. O plano deve incluir a descrição de incumbências particulares de alguns funcionários (brigadistas), tais como:

1. manter os serviços essenciais;
2. auxiliar no abandono;
3. verificar se todos abandonaram;
4. contar o número de pessoas;
5. dar assistência para os primeiros-socorros.

Atenção especial deve ser dada na evacuação de pessoas que não tenham condições de se mover rapidamente por si mesmas, incluindo não somente aquelas que utilizam cadeira de rodas ou apresentam deficiência visual, de audição ou mental, mas também funcionários com mobilidade reduzida devido a problemas de coração, idade avançada, além das crianças. A evacuação dessas pessoas deve incluir o treinamento de funcionários do museu para seu auxílio. Procedimentos especiais devem ser preparados se houver a programação de visita de grupos de pessoas com deficiência.

A responsabilidade da execução do plano e condução dos simulados de abandono deve ser de pessoas com competência, devidamente qualificadas para guiar o exercício. Portanto, o coordenador-geral de emergências do museu é responsável pela organização periódica dos treinamentos de abandono, junto com sua brigada de incêndio.

Nos museus, onde a lotação é variável ou composta por uma grande população flutuante, simulados periódicos de abandono com toda a população são de difícil realização. Nesses casos, os simulados podem ser limitados aos funcionários (população fixa), que devem ser orientados quanto aos procedimentos adequados e também treinados para instruir os ocupantes eventuais do edifício (população flutuante) em caso de incêndio ou outra emergência.

Os simulados de abandono devem ser conduzidos periodicamente e devem ser planejados com a cooperação das autoridades locais. É recomendável que os exercícios de abandono sejam realizados a cada seis meses, no mínimo.

O exercício simulado de abandono deve incluir procedimentos que garantam a participação de todos os ocupantes do edifício. Se um exercício é considerado meramente rotineiro, do qual pessoas possam ser excluídas, corre-se o risco de falha no caso de uma emergência real. Os exercícios devem ser realizados em datas e horários não esperados e sob condições variadas que simulem situações incomuns, mas que podem ocorrer.

O incêndio é sempre inesperado. Se um exercício é sempre realizado do mesmo modo, na mesma hora, irá perder muito de seu valor e, quando um incêndio ocorrer, não será possível seguir os procedimentos do exercício para situações diversas, podendo resultar em confusão e pânico.

Os exercícios devem ser planejados para simular uma situação real. Não basta, para isso, realizar o exercício simulado de abandono em horários diferentes, mas também é necessário simular situações nas quais diferentes saídas devem ser utilizadas, assumindo, por exemplo, que uma das saídas foi inutilizada devido à presença do fogo ou da fumaça, obrigando os ocupantes a utilizar outra rota de fuga. Os exercícios devem, assim, ser planejados para que os ocupantes se familiarizem com todas as saídas disponíveis, especialmente com aquelas que são pouco utilizadas durante uma situação normal.

Uma reunião de avaliação deve ser realizada após cada exercício simulado de abandono para verificar a efetividade do plano e propor melhorias. Todos os membros da brigada devem participar da reunião, trazendo contribuições e sugestões. Áreas críticas da avaliação incluem o número de pessoas evacuadas, o número de pessoas que permaneceram no interior do edifício, desavisadas, e de pessoas que demoraram excessivamente no abandono do edifício (além do tempo previsto). A comparação entre os tempos de abandono é útil para a revisão das rotas de fuga e dos procedimentos.

Os Quadros 3.1 e 3.2 apresentam exemplos de procedimentos para um plano de abandono hipotético. Deve-se lembrar que, no caso de museus, o plano de abandono deve ser complementado por um plano de salvamento do acervo – o qual será discutido no Capítulo 5, porém o salvamento das pessoas deve ser sempre prioritário. Isto é, inicialmente, deve-se garantir a segurança das pessoas por meio da execução de um plano de abandono e, posteriormente, considerar a possibilidade de salvamento do acervo, sempre ponderando os riscos à vida das pessoas eventualmente envolvidas nessa atividade.

Já o Quadro 3.3 apresenta as recomendações básicas encontradas na norma brasileira *NBR 14276*, voltadas à população fixa dos edifícios e o Quadro 3.4, um modelo de relatório de avaliação do exercício simulado de abandono.

### Quadro 3.1 – Exemplo de instruções de abandono para a população fixa em geral

#### INSTRUÇÕES PARA FUNCIONÁRIOS

No disparo do alarme de incêndio, proceda da seguinte forma:

1. Suspenda, imediatamente, toda e qualquer atividade que esteja realizando e encerre atividades de risco (feche recipientes químicos, desligue equipamentos elétricos etc.);
2. Deixe o local rapidamente, utilizando a saída segura mais próxima, indicada pelo brigadista;
3. Dirija-se diretamente ao ponto de encontro mais próximo, sob orientação do brigadista.
4. Informações adicionais:
  - O brigadista de sua área se certificará de que todos os ocupantes deixaram o local. Colabore e proceda conforme a orientação;
  - Acompanhe e ajude pessoas com alguma deficiência, visitantes e qualquer colega de trabalho que pareça ansioso e precise de orientação ou assistência. Oriente-se pela sinalização e pela iluminação de emergência;
  - Deixe o local rapidamente, mas de forma ordenada. Não empurre ou puxe pessoas. Apoie-se nos corrimãos ao descer escadas. Retire sapatos de salto alto para evitar quedas e tropeços. Quando avistar o pessoal da emergência no contrafluxo (brigadista, bombeiro etc.), mantenha-se sempre do lado direito do corredor ou da escada, deixando o lado esquerdo livre.
  - Ao sair do edifício, afaste-se. Não bloqueie entradas e passagens.
  - Junte-se a outros colegas e mantenha-se no ponto de encontro. Relate sua chegada a seu chefe para auxiliar na contagem dos funcionários de sua área, que por sua vez deve relatar a situação ao líder ou chefe da brigada;
  - Não deixe o ponto de encontro sem autorização.

### Quadro 3.2 – Exemplo de instruções de abandono para brigadistas

#### INSTRUÇÕES PARA BRIGADISTAS

Caso seja necessário evacuar o museu, o coordenador-geral de emergências deverá dar a ordem para o alarme geral e a realização do procedimento de abandono.

O seguinte procedimento deve ser seguido:

1. O coordenador-geral deverá acionar ajuda interna e externa (a polícia, os seguranças, os bombeiros etc.);
2. O coordenador-geral deve notificar os funcionários de todas as áreas, utilizando-se dos chefes de brigada e dos líderes brigadistas, acionando-os pelo rádio (*walkie-talkies*);
3. Os líderes brigadistas devem acionar os brigadistas das áreas, para que se proceda o abandono do local, orientando os ocupantes para a saída mais próxima. Cada brigadista deve supervisionar uma área previamente determinada;
4. Após o alerta nas áreas, os líderes brigadistas devem se posicionar nas saídas dos edifícios para orientar a população até o ponto de encontro do museu, monitorando a situação e comunicando-se por meio de sistemas móveis, como *walkie-talkies*, celulares etc., com os chefes de brigada;
5. No caminho entre as áreas a serem alertadas e a saída do edifício, os brigadistas devem verificar as áreas fechadas, como depósitos e banheiros, a fim de garantir que todos os ocupantes abandonem o local;
6. Os líderes brigadistas devem coordenar o abandono da área sob sua responsabilidade, verificando se portas e janelas foram fechadas e inspecionando o local, para certificar-se que todos foram retirados;

### 7. Os líderes brigadistas devem:

- receber o comunicado de emergência dos brigadistas;
- acionar os seus brigadistas para orientação de abandono aos visitantes e demais funcionários da área. O abandono deve acontecer calmamente;
- trancar objetos valiosos, se o tempo permitir; ou salvar o acervo;
- desligar equipamentos elétricos, luzes e outras fontes de calor;
- fechar as portas e janelas, sem trancá-las;
- assegurar-se de que todos abandonaram a área;
- comunicar a situação de sua área ao seu chefe de brigada, ao chegar ao ponto de encontro.

O chefe de brigada deve anotar o horário de chegada das pessoas ao ponto de encontro relatado pelos brigadistas e comunicar o fim do procedimento no edifício sob sua responsabilidade ao coordenador-geral, quando todos tiverem deixado o edifício.

### Quadro 3.3 – Recomendações gerais para a população, conforme item 6 da norma brasileira *NBR 14276:2006*

<p><b>Em caso de necessidade de abandono da edificação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• acatar as orientações dos brigadistas;</li> <li>• manter a calma;</li> <li>• caminhar em ordem, sem atropelos;</li> <li>• permanecer em silêncio;</li> <li>• pessoas em pânico: se não puder acalmá-las, deve-se evitá-las. Se possível, avisar um brigadista;</li> <li>• nunca voltar para apanhar objetos;</li> <li>• ao sair de um lugar, fechar as portas e janelas sem trancá-las;</li> <li>• não se afastar dos outros e não parar nos andares;</li> <li>• levar consigo os visitantes que estiverem em seu local de trabalho;</li> <li>• ao sentir cheiro de gás, não acender ou apagar luzes;</li> <li>• deixar a rua e as entradas livres para a ação dos bombeiros e do pessoal de socorro médico;</li> <li>• encaminhar-se ao ponto de encontro e aguardar novas instruções.</li> </ul>
<p><b>Em locais com mais de um pavimento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nunca utilizar o elevador em caso de emergência, salvo por orientação da brigada;</li> <li>• descer até o nível da rua e não subir, salvo por orientação da brigada;</li> <li>• ao utilizar as escadas, deparando-se com equipes de emergência, dar passagem pelo lado interno da escada.</li> </ul>
<p><b>Em situações extremas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• evitar retirar as roupas e, se possível, molhá-las;</li> <li>• se houver necessidade de atravessar uma barreira de fogo, molhar todo o corpo, roupas, sapatos e cabelo;</li> <li>• proteger a respiração com um lenço molhado junto à boca e ao nariz e manter-se sempre o mais próximo do chão, já que é o local com menor concentração de fumaça;</li> <li>• antes de abrir uma porta, verificar se ela não está quente;</li> <li>• se ficar preso em algum ambiente, aproximar-se de aberturas externas e tentar, de alguma maneira, informar sua localização;</li> <li>• nunca saltar.</li> </ul>

**Quadro 3.4 – Exemplo de relatório de avaliação do exercício de abandono**

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO EXERCÍCIO DE ABANDONO**

Instituição: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Tempo de Evacuação: \_\_\_\_\_

**Modalidade do exercício**

( ) Sem aviso prévio

( ) Com aviso prévio

<b>Aplicação das instruções gerais</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
Todos os ocupantes ouviram e reagiram ao sinal de alarme?			
Todos os ocupantes foram evacuados?			
Todos os ocupantes respeitaram a instruções de “não voltar atrás sem autorização”?			
Todos os ocupantes se dirigiram aos pontos de encontro?			
A contagem das pessoas fez-se sem problemas?			

<b>Comportamento das pessoas</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
Evacuação imediata ao sinal de alarme?			
Evacuação em boa ordem?			

<b>Aplicação das instruções particulares nos locais de risco agravado (laboratórios, oficinas, cozinha)</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
As instruções foram aplicadas?			
Todos os ocupantes foram evacuados?			

<b>Dispositivos e equipamentos específicos ligados à segurança</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Observações</b>
Funcionaram bem?			

<b>Conclusões</b>

<b>OBJETIVOS</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>	<b>INTERVENÇÃO</b>
1 - Sensibilizar e informar (Funcionários e visitantes)		
2 - Reconhecer o sinal sonoro de alarme		
3 - Cumprir instruções		
4 - Formar para a sensibilização		

<b>Comentários Finais:</b>
Local e Data:







# Segurança contra outros desastres

4

O plano de segurança de um edifício deve incluir as situações de risco que são os desastres provocados pelos fenômenos da natureza, como também outras situações de emergência causadas pela falha de sistemas prediais, situações de perigo causadas pelo homem ou outros tipos de situações adversas. Para avaliação do grau de incidência dos riscos, devem ser consideradas informações como localização geográfica e topografia do local, tipo de construção, grau de segurança dos sistemas prediais e características sociais da região.

As situações de emergência podem ser provocadas por: incêndios, explosões, bombas e ameaças de bombas, emergências médicas, falta de energia, acidentes em elevadores e desastres naturais. Para essas situações de emergência, há necessidade de uma resposta rápida e de um plano integrado com todas as facilidades existentes no edifício, pois podem ser muito importantes na segurança da edificação.

Por vezes, não é possível evitar os desastres, mas os danos potenciais podem ser minimizados por meio de medidas cuidadosamente estudadas. Pelo fato de as catástrofes serem classificadas como situações aleatórias e de difícil ocorrência, não raro são descartadas dos planos de segurança e de emergência, implicando erro de planejamento da segurança.

#### 4.1 Desastres naturais

Os desastres naturais que podem afetar as edificações são provocados por terremotos, vulcões, *tsunamis*, tempestades, tornados, furacões, inundações, maremotos, entre outros.

Catástrofes, como terremotos, tornados e furacões, têm causado sérios danos a museus ao redor do mundo. Em regiões com essa natureza de eventos, os edifícios possuem estrutura construtiva preparada para sua ocorrência, bem como planos de reestruturação posterior.

O Brasil é pouco afetado por esses tipos de acidentes; entre os desastres mais comuns no país estão:

- enchentes: são provocadas por um grande volume de chuvas, seu efeito pode ser multiplicado devido à falta de infraestrutura da região, ao excesso de lixo nos bueiros, à falta de áreas drenáveis. Elas podem provocar grandes perdas patrimoniais e também perda de vidas;

- inundações: podem ocorrer por vazamentos de canos quebrados ou furados, vazamento da caixa d'água ocasionado por defeitos das boias, vazamentos pelo telhado, entre outros;
- tempestades, chuvas de granizo e vendavais: entre os danos causados, estão a sobrecarga de água nos telhados, causando infiltrações no interior da edificação, quebra de árvores, quebra de vidros;
- desabamentos e deslizamentos de terra.

Para as situações descritas, na iminência de o risco ocorrer, devem ser tomadas medidas como:

- prevenção: manutenção de telhados, limpeza de ralos e bueiros, criação de áreas drenáveis, construção de muros de arrimo e contenção nos locais com risco de deslizamento, instalação de portinholas de contenção de água nas aberturas do edifício, revisão das instalações hidráulicas;
- resposta: medidas de rápida restauração como secagem do local e deslocamento de obras para local seguro.

## 4.2 Segurança contra incêndio e segurança patrimonial

Os incêndios são acidentes que, se não forem controlados a tempo, podem causar grandes danos. Em qualquer situação que envolva incêndios, deve haver uma resposta rápida para a fuga dos ocupantes e para o combate ao fogo.

Um aspecto a ser observado dentro desse contexto é a necessidade de integrar o sistema de segurança contra incêndios e rotas de fuga seguras com o sistema da segurança patrimonial. Em virtude do conflito gerado entre os dois, acidentes envolvendo vidas podem vir a ocorrer. Essa divergência acontece pelo fato de a segurança contra incêndio visar ao rápido escoamento de pessoas do edifício em caso de emergências, necessitando, para isso, das rotas totalmente livres e desimpedidas, sendo que o objetivo da segurança patrimonial é controlar a entrada e a saída por meio de dispositivos para o bloqueio de acesso. Os dois sistemas estão corretos em suas concepções, porém a retirada das pessoas em caso de emergências é prioritária em relação a qualquer outra perda.

As pessoas responsáveis pelos sistemas de segurança patrimonial e segurança contra incêndio devem receber treinamento a fim de não permitir que esses conflitos ocorram em caso de emergências.

### **4.3 Explosões, bombas e ameaças de bombas**

Em países sujeitos ao terrorismo, as ameaças de bombas, bombas e explosões são uma grande preocupação pelo seu poder de destruição. A ausência de grupos radicais no país afasta o temor de atos terroristas de ordem política, porém, nos últimos anos, tem sido comum no Brasil a utilização de explosivos para realização de roubos a edificações que possuem alto grau de dificuldade para invasão e grande atratividade quanto aos bens guardados em seu interior.

Como medida de segurança contra essa ameaça, além do controle de acesso e sistemas de detecção, a vigilância realizada por seguranças e pelo operador do sistema de CFTV (Circuito Fechado de TV) deve estar atenta para a detecção de qualquer objeto estranho deixado por visitantes, bem como atitudes suspeitas no perímetro, estacionamento e interior do edifício. Para evitar maiores danos aos ocupantes do local, em caso de identificação de um risco, o edifício deve ser imediatamente evacuado.

O acúmulo de gás em ambientes também pode causar explosões com graves consequências às pessoas e ao patrimônio. Como medida de segurança, as instalações de gás devem estar de acordo com as normas.

### **4.4 Atos terroristas**

Em países sujeitos ao terrorismo, o adversário trabalha com muito mais habilidade do que criminosos comuns e também expõe muito mais a vida das pessoas do que o patrimônio. Os atos terroristas se classificam em ataques suicidas, sequestros de reféns, ataques clandestinos e ações diretas. Suas armas principais são as bombas, mas há a possibilidade de contaminação química, biológica e por radiação.

Os atentados terroristas com bomba ocorridos nos EUA modificaram a concepção de segurança em edificações e alertaram para a necessidade de elaboração de planos de segurança mais aprimorados. Das perdas ocorridas, destaca-se a importância de itens de segurança vitais no caso desse tipo de ocorrência, que são:

- inclusão de medidas para atos terroristas nos planos de segurança e de emergência;
- criação de rotas de fuga que possibilitem o rápido escoamento das pessoas;
- reposicionamento das centrais de segurança e incêndio previamente em locais de difícil acesso, pois, uma vez desativadas, impedem a comunicação interna e as demais funções dos sistemas.

No Brasil, o problema dos ataques já preocupa a população. Não são ataques com motivações políticas ou ideológicas, mas ataques provocados por facções criminosas, como PCC e Comando Vermelho. Principalmente São Paulo e Rio de Janeiro têm sofrido ataques nos últimos anos nas ruas e nas edificações. Os habitantes têm sido surpreendidos por bombas caseiras, e armas de grosso calibre são utilizadas nos ataques contra edifícios de diferentes perfis, como forma de represália pelos criminosos.

Como medida de segurança, o edifício deve ter um sistema de segurança implantado em seu perímetro, a fim de inibir e minimizar os ataques dessa natureza. Os seguranças devem ser treinados para adotar as medidas necessárias nesse tipo de situação.

### 4.5 Distúrbios civis

Dependendo da localização do edifício, podem ocorrer desordens provocadas pelo público que participa de protestos, shows, concertos, entre outros. Esse tipo de ocorrência pode gerar desde mortes a danos ao patrimônio, se não for controlado. No caso da realização de qualquer evento que envolva um grande público, devem ser tomadas medidas que visem a preservar a integridade das pessoas e do patrimônio, mediante reforço da polícia e segurança terceirizada. Barreiras físicas devem ser providenciadas no entorno do edifício.

### 4.6 Emergências médicas

Todos os edifícios devem incluir emergências médicas em seus planos de segurança. Elas podem ser provenientes de acidentes de trabalho, paradas respiratórias ou outras complicações de saúde, vítimas de violência ou de acidentes que ocorram no edifício. Para que as emergências sejam atendidas prontamente, o plano de segurança deve definir as pessoas que serão responsáveis por tomar as medidas cabíveis.

## 4.7 Falta de energia

A falta de energia traz graves efeitos nas operações internas dos edifícios. Em casos nos quais a energia não pode ser interrompida, os sistemas de abastecimento deverão ser supridos por geradores, a fim de garantir o funcionamento dos sistemas considerado vitais. O edifício possui diferentes prioridades quanto aos sistemas que devem ter funcionamento garantido. Algumas instituições não podem ficar sem energia por questões de segurança patrimonial, armazenamento de informações e assim por diante. Sistemas de combate a incêndio têm autonomia de funcionamento exigido por lei para garantir a segurança dos usuários, pois, em caso de emergências que envolvem incêndios, a energia da rede pública é cortada para diminuir os riscos.

É importante ressaltar que revisões periódicas devem ser efetuadas nas instalações elétricas, para que o motivo da interrupção de energia não seja falta de manutenção adequada.



# Planos de emergência

5



A necessidade de um plano de emergência em museus se faz muito clara pelas ocorrências devastadoras que causam perdas de vida, danificam o edifício e comprometem as coleções. Emergências aparentemente menos impactantes também podem ter grande poder de destruição, como o respingo de produtos químicos, os vazamentos de gás ou água, a quebra do equipamento de climatização etc.

Esse tema é abordado de forma abrangente e aprofundada no documento de domínio público<sup>1</sup> intitulado *Building an Emergency Plan – A Guide for Museums and Other Cultural Institutions*, compilado por Valerie Dorge e Sharon L. Jones, do Getty Conservation Institute. O presente capítulo se baseia nos conceitos apresentados nessa referida publicação, que é uma das poucas com conteúdo voltado especificamente para museus e suas coleções. Para o aprofundamento no assunto e a elaboração de planos de emergência, sua leitura é extremamente útil.

Os planos de emergência têm como objetivo tanto a prevenção da ocorrência de emergências quanto a redução dos danos causados por elas. Um plano de emergência deve, para tanto, contemplar as seguintes medidas (Dorge; Jones, 1999, pg.15):

1. **prevenção:** eliminar os riscos e reduzir os seus efeitos potenciais às pessoas (funcionários e visitantes), à coleção e a outros bens;
2. **prontidão:** preparar o pessoal e fornecer infraestrutura para lidar com a emergência;
3. **resposta:** prevenir a ocorrência de danos e limitar as perdas após uma emergência;
4. **recuperação:** preparar e treinar pessoal para desempenhar funções no processo de recuperação para que a instituição volte o quanto antes ao seu funcionamento normal.

Um plano de emergência também deve incluir a definição de quando os seus procedimentos devem ser acionados e com qual nível de profundidade. É necessário saber comunicar às equipes do museu quando um plano de emergência está em andamento e quando termina. O plano deve definir deveres e procedimentos nas seguintes áreas:

<sup>1</sup> Disponível em: [http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf\\_publications/books.html](http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/books.html) (acessado em 21/10/07).

- **institucional:**

- papel das equipes de emergência;
- como organizar uma base de operações após a evacuação do edifício;
- como organizar uma base para as comunicações e relações públicas.

- **pessoal (recursos humanos):**

- quando retirar os funcionários e visitantes (e quem decide);
- como estabelecer um abrigo de emergência;
- como prover cuidados médicos, se necessário;
- como se comunicar com a equipe de funcionários e voluntários e suas respectivas famílias em uma situação de emergência (lista de contatos – números de telefone e endereços);
- como se comunicar com especialistas externos para solicitar ajuda e suporte técnico.

- **de coleções, edifício e outros bens:**

- quando deslocar ou retirar as coleções (e quem decide);
- como se comunicar com seguradoras, se necessário;
- como avaliar os danos;
- como proteger o edifício e seu entorno;
- quais suprimentos são necessários e onde serão estocados.

Para um plano de emergência ser efetivo é necessário:

- ter apoio do diretor e dos funcionários em todos os níveis;
- ser simples, enfocando as principais situações com potencial de ocorrência;

- ser flexível o suficiente para acomodar as situações imprevistas;
- ser realista na avaliação dos recursos do museu e;
- ser testado regularmente (pelo menos anualmente) com um exercício simulado de emergência e uma reunião de avaliação posterior.

No desenvolvimento do plano de emergência, todos os envolvidos devem trabalhar de forma conjunta para obter informações sobre a instituição, sua coleção e as ameaças em potencial, assim como para implementar medidas preventivas e elaborar procedimentos para responder às emergências.

Caso os funcionários do museu estejam envolvidos com o planejamento e a revisão dos procedimentos e tenham sido treinados em suas funções específicas e em procedimentos gerais, eles e a instituição serão capazes de:

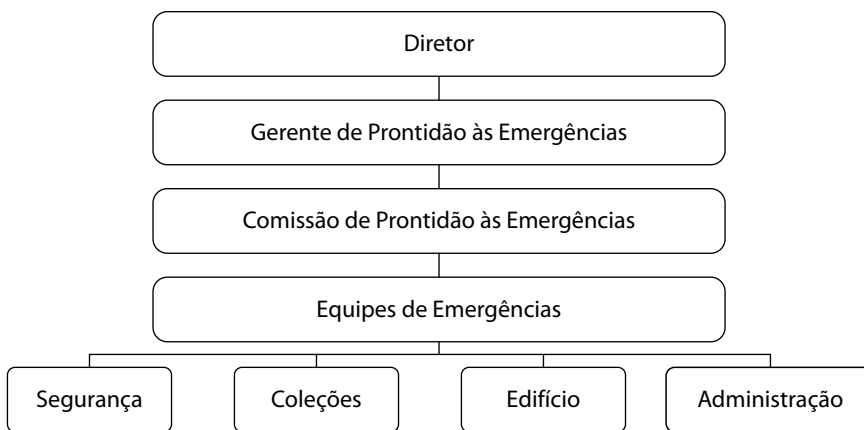
- antecipar, reduzir e trabalhar para evitar os efeitos dos desastres;
- evitar o pânico quando uma emergência ou desastre ocorrer;
- responder e recuperar-se rapidamente, com efeitos danosos mínimos à vida, aos recursos e aos serviços;
- manter a moral e a motivação dos funcionários durante uma fase extremamente estressante.

### 5.1 Como criar

A efetividade de um plano de emergência dependerá, basicamente, da quantidade e qualidade de planejamento. Um primeiro passo do plano envolve a identificação das possíveis emergências, ou seja, uma análise das vulnerabilidades. Em seguida, procedimentos devem ser desenvolvidos para prevenir e lidar com os casos de emergência relacionados às vulnerabilidades identificadas. Normalmente, nessa fase, são apontados muitos dos problemas relativos à falta de manutenção de instalações e equipamentos, que requerem consideráveis recursos financeiros para a sua resolução. Tais questões devem ser consideradas no processo, estabelecendo-se as prioridades e as soluções de curto e médio prazos. Dorge e Jones (1999) afirmam que muitos passos podem ser tomados de imediato para remediar algumas dessas situações, mesmo dentro da restrição de recursos, e incluem:

- identificar os potenciais desastres naturais e aqueles causados pelo homem específicos para a área em consideração e a análise de vulnerabilidade do museu para tais ameaças;
- identificar os bens (incluindo recursos humanos, coleções e edifícios), priorizando-os por ordem de importância;
- desenvolver e implementar medidas para reduzir os efeitos de desastres em potencial;
- determinar os passos a serem seguidos na resposta a uma emergência, incluindo a evacuação dos funcionários e do público, e procedimentos de retirada ou de deslocamento das coleções;
- elaboração de planos para recuperação do desastre, para comunicação com o público e para voltar às condições normais de funcionamento.

Isso envolve o estabelecimento de uma linha hierárquica de comando e a definição de responsabilidades específicas para os funcionários. A Figura 5.1 apresenta a estrutura organizacional básica e Tabela 5.1 apresenta as principais responsabilidades do pessoal envolvido no planejamento e na implementação de planos de emergência dentro dessa estrutura.



**Figura 5.1 – Estrutura organizacional básica da linha hierárquica de emergências**

Abaixo de cada equipe de emergência especializada (segurança, coleções, edifícios e administração), deve existir um grupo de prontidão e outro de resposta às emergências, que devem estudar e elaborar, respectivamente, as medidas de prevenção e o plano de recuperação, sendo que, juntos, os dois grupos devem preparar o plano de resposta às emergências.

**Tabela 5.1 – Deveres e responsabilidades – adaptada de Dorge e Jones (1999, pg.14)**

Função	Responsabilidades
Diretor	Determina a política para emergências da instituição; Nomeia o gerente de prontidão às emergências, a comissão de prontidão às emergências e o coordenador de resposta às emergências; Nomeia um coordenador de comunicações, se necessário; Com a comissão de prontidão às emergências, realiza uma análise de vulnerabilidades; Apresenta a análise de vulnerabilidades ao conselho diretor, para assegurar o comprometimento institucional; Estabelece um orçamento para o programa; Continua a atuar como mediador entre o gerente de prontidão às emergências e o conselho diretor; Coordena o desenvolvimento da lista de instituições externas das quais pode depender tanto em uma emergência quanto em um treinamento especializado (agências, organizações, polícia e bombeiros locais, outras instituições culturais); Coordena e orienta o envolvimento da comunidade e da mídia no processo de planejamento.
Gerente de prontidão às emergências	Trabalha com o diretor na indicação da comissão de prontidão, do coordenador de resposta às emergências e do coordenador de comunicações; Lidera a comissão de prontidão às emergências; Trabalha com a comissão para indicar as equipes e os líderes de equipes de emergência; Organiza e conduz os treinamentos simulados com funcionários; Mantém o diretor informado dos progressos; Após a ocorrência de um desastre, organiza reuniões para revisão dos procedimentos.
Comissão de prontidão às emergências	Coordena as equipes e os líderes de equipes de emergência; Trabalha com o gerente de prontidão e o coordenador de resposta às emergências e os líderes de equipes para selecionar os membros das equipes de emergência; Desenvolve a lista de recursos externos (instituições externas das quais pode depender tanto em uma emergência quanto em um treinamento especializado).
Coordenador de resposta às emergências	Trabalha com o gerente e a comissão de prontidão às emergências e os líderes de equipes para selecionar os membros das equipes de emergência; Implementa as medidas preventivas e de prontidão recomendadas pelas equipes de emergência; Durante um desastre, instala e dirige um centro de comando de emergências.

Função	Responsabilidades
Equipes de emergências	<p>Devem existir quatro equipes distintas: a) de segurança, b) de coleções, c) do edifício/manutenção e d) administrativo/de registros;</p> <p>Cada equipe deve ter dois grupos: um grupo de prontidão e outro de resposta às emergências;</p> <p>As equipes de prontidão devem elaborar e submeter à comissão de prontidão às emergências dois relatórios: (1) de avaliação das vulnerabilidades e dos bens envolvidos e (2) com o esboço dos procedimentos de resposta às emergências potenciais;</p> <p>O grupo de resposta às emergências contribui na elaboração e implementação das medidas de prontidão de sua equipe, assim como no plano de resposta e de recuperação das emergências;</p> <p>Todas as informações e todos os dados devem ser submetidos à comissão de prontidão às emergências para inclusão no plano de emergência da instituição.</p>

Assim, um plano de emergência deve cobrir o museu como um todo, tanto física quanto administrativamente. Existem três passos envolvidos na preparação e implementação de um plano de emergência:

1. planejamento e documentação;
2. treinamento; e
3. exercícios simulados periódicos.

Todos esses três passos, discutidos a seguir, são cruciais para que um plano de emergência tenha sucesso e devem ser organizados e executados por uma equipe multidisciplinar formada por pessoas de diferentes competências dentro do museu, que integram a comissão de prontidão às emergências.

## 5.2 Formação de equipes

Todos os funcionários serão afetados, direta ou indiretamente, em uma situação de emergência. Dessa forma, todos devem ser envolvidos, em maior ou menor grau, na prevenção, na prontidão e na resposta às emergências, assim como no seu planejamento, dividindo informações, colaborando em projetos específicos ou identificando riscos e prioridades. A colaboração e a cooperação podem acelerar o processo e promover uma sinergia que impulsiona os esforços para a elaboração e implementação do plano, aumentando a motivação dos funcionários.

A formação da **comissão de prontidão às emergências** deve incluir, para tanto,



as chefias e representantes de todos os setores e departamentos relevantes na estrutura organizacional da instituição. Dependendo da escala e do foco da instituição, alguns ou todos os setores, como os citados a seguir, devem ser incluídos: administração, informática, coleções, conservação, segurança, manutenção predial, relações públicas, biblioteca e voluntários.

A comissão tem como responsabilidade atingir as seguintes metas:

1. avaliar os riscos;
2. identificar os bens e as vulnerabilidades;
3. implementar as medidas de prevenção;
4. implementar as medidas de prontidão;
5. desenvolver um plano de resposta à emergência;
6. desenvolver procedimentos de recuperação das emergências;
7. elaborar o plano de emergência (compilar medidas de prevenção, de prontidão, de resposta e de recuperação das emergências).

Essa comissão deve ser liderada por um **gerente de prontidão às emergências**, cujo perfil deve ser de um profissional com habilidades administrativas sólidas, familiaridade com a estrutura organizacional e as coleções da instituição e também com conhecimento das ameaças potenciais às pessoas, ao edifício e às coleções. O gerente deve:

- definir um calendário de reuniões periódicas; objetivos concretos a serem atingidos e os prazos;
- iniciar com algumas atividades envolvendo tarefas diretas e imediatas para unir os membros em torno de metas concretas;
- definir regras claras para os membros da comissão em relação à presença nas reuniões, à confidencialidade, à resolução de conflitos etc.;
- dar prazos para a realização das tarefas específicas e lembrar os membros sobre elas, periodicamente;

- desenvolver um sistema para divulgação interna dos progressos na elaboração do plano de emergência;
- explorar a potencialidade das contribuições, do reconhecimento e da compensação aos membros da comissão.

Após a identificação das ameaças e vulnerabilidades da instituição, os líderes das equipes que compõem a comissão de prontidão às emergências devem trabalhar com suas respectivas equipes para a elaboração de **dois relatórios específicos** cada: (1) de avaliação das vulnerabilidades e dos bens envolvidos e (2) com o esboço dos procedimentos de resposta às emergências potenciais nos respectivos setores: segurança, coleções, edifício e administração.

À medida da necessidade, cada equipe deve procurar o apoio técnico das demais para elaboração de seus relatórios, para que sejam gerados os conteúdos relacionados na Tabela 5.2.

Após a análise dos relatórios, a comissão deve compilar, editar e priorizar as sugestões apresentadas. Além disso, deve-se prosseguir para o estudo e a proposição de **medidas preventivas**, que o gerente de prontidão às emergências deve encaminhar para a instituição a fim de requisitar apoio orçamentário para a sua implementação, caso essa atividade envolva custos elevados não previstos. Isso também deve acontecer com as **medidas de prontidão**.

A implementação de medidas preventivas deve incluir atividades que impeçam a ocorrência de algumas emergências de causa humana, ou que reduzam os danos às pessoas e à propriedade em emergências inevitáveis.

Algumas medidas de prevenção podem incluir a análise de casos como:

- a instituição se localiza em zona costeira ou área sujeita a enchentes – realizar um levantamento histórico sobre as marés, as inundações e outros fenômenos correlatos para verificar qual o maior nível de água já registrado. Certificar-se de que o edifício está seguro, além de garantir que coleções em exposição ou armazenadas estejam acima do nível crítico de água ou que possam ser removidas rapidamente para áreas secas e seguras, se necessário;
- é necessário que os sistemas prediais (gás, eletricidade, esgoto e água potável) se submetam a um aprimoramento para atingir padrões aceitáveis de uso e manutenção. Certificar-se de que eles podem ser fechados ou



desligados rapidamente, se necessário. Eliminar vazamentos, assegurar o reabastecimento de combustível de geradores de energia alternativa;

- a instituição se localiza numa zona susceptível a aglomerações de grande público, para reuniões ou manifestações no seu entorno – certificar-se de que o edifício não sofrerá com atos de vandalismo, adotando procedimentos preventivos que incluem desde o reforço com segurança pública e privada, até o eventual fechamento temporário da instituição;
- a instituição tem zonas de conflito de usos no seu interior, envolvendo riscos ao edifício, usuário ou coleção – revisar a forma de ocupação dos espaços internos, separando zonas incompatíveis ou implantando procedimentos preventivos que reduzam os riscos.

**Tabela 5.2 – Conteúdo dos relatórios das equipes de emergência**

<b>Equipe</b>	<b>Conteúdo dos Relatórios</b>
Segurança	(1) Sugestões para proteção dos visitantes e funcionários e para evitar danos aos aspectos de segurança patrimonial e contra incêndio das atividades do museu; (2) Recomendações para as funções de segurança patrimonial e contra incêndio durante uma emergência. Deve incluir: uma lista de equipamentos, de suprimentos necessários e de qualquer material perigoso armazenado no local; a descrição das tarefas para as equipes de resposta à emergência e os procedimentos de recuperação recomendados.
Coleções	(1) Sugestões para prevenir ou reduzir os danos às coleções; (2) Recomendações para as equipes responsáveis pelas coleções em situação de emergência. Deve incluir: uma lista de objetos a serem protegidos ou deslocados em certas emergências; técnicas recomendadas para remover, proteger ou salvar coleções; uma lista de ferramentas e materiais necessários para esses procedimentos; a descrição das tarefas para as equipes de resposta à emergência e os procedimentos de recuperação recomendados.
Edifício e manutenção	(1) Sugestões para prevenir ou reduzir os danos ao edifício e a sua infraestrutura; (2) Recomendações para as equipes de manutenção predial durante uma emergência. Deve incluir: cópias atualizadas de documentos como plantas baixas dos pavimentos com localização das rotas e saídas de emergência, das válvulas de incêndio e abrigos; desenhos técnicos das instalações (elétricas, mecânicas e hidráulico-sanitárias etc.); Listas de ferramentas e materiais de emergência; lista de contatos de organizações que lidam com emergências (bombeiros, polícia, engenheiros da prefeitura e das companhias concessionárias de luz, água, gás etc.); Procedimentos recomendados para avaliação e autorização de entrada segura pós-ocorrência; descrição das tarefas para as equipes de resposta à emergência e os procedimentos de recuperação recomendados.
Administração e registros	(1) Sugestões para prevenir danos a importantes registros administrativos; (2) Recomendações para as equipes administrativas e de registro durante uma emergência. Deve incluir: listas e localização de documentação importante; requisitos documentais e de procedimentos para efeito de seguro; uma lista de equipamentos e procedimentos que permitam um registro visual dos danos; descrição das tarefas para as equipes de resposta à emergência e os procedimentos de recuperação recomendados.



A implementação de **medidas de prontidão** capacita a instituição a responder rapidamente e efetivamente em uma situação de emergência e, conseqüentemente, a reduzir os seus efeitos danosos.

As medidas de prontidão devem considerar, por exemplo, se:

- as coleções estão completamente inventariadas e catalogadas por meio de documentação escrita e fotográfica;
- todos os documentos e registros importantes estão duplicados e uma cópia está guardada em outra localidade, fora do museu;
- os objetos expostos estão instalados em um sistema de fácil remoção em caso de emergência;
- há um plano de abandono em caso de incêndio, revisado e atualizado periodicamente (ver Capítulo 3);
- existe uma quantidade suficiente de suprimentos de emergência disponível, priorizados de acordo com os tipos de ameaça identificados na análise de vulnerabilidade.

O **coordenador de resposta às emergências** é a figura que assume o comando em uma emergência, coordenando todas as atividades de resposta e recuperação geradas por um sinistro. O profissional que assume esse cargo deve ter condições para coordenar com calma uma situação calamitosa e ter compreensão profunda do plano de emergência. Além disso, deve ter autoridade ampla para tomar importantes decisões em caso de emergência, inclusive aquelas que envolvem recursos financeiros.

Os cargos de gerente de prontidão às emergências e o de coordenador de resposta às emergências podem ser assumidos pela mesma pessoa, caso o profissional atenda ao perfil de ambos. Por outro lado, também é importante que cada uma dessas posições tenha um substituto em caso de ausência.

Um coordenador de resposta às emergências deve trabalhar com a comissão de prontidão às Emergências e suas equipes de prontidão para identificar uma linha de comando em uma eventual emergência e as equipes de resposta apropriadas. A estrutura das equipes de resposta dependerá do tipo de ameaça a ser enfrentada e das características específicas da coleção afetada. As equipes de resposta às emergências devem participar do planejamento do plano de resposta para se familiarizar com todos os aspectos

relevantes do plano de emergência. É importante indicar suplentes nas equipes de resposta, para que em situações críticas, de jornadas longas, os membros das equipes possam ser substituídos, para terem chance de descansar e se alimentar.

O coordenador de resposta às emergências é também o coordenador-geral de brigadas de incêndio e os membros das equipes de resposta às emergências devem ser também brigadistas, conforme atribuições definidas no Capítulo 3.

A comissão de prontidão às emergências deve, com base nas contribuições trazidas pelos membros das equipes de resposta às emergências, compilar e elaborar um **plano de resposta às emergências** que deve conter os seguintes itens:

- descrição do papel das equipes de resposta e a linha de comando;
- informações que auxiliem o coordenador de resposta às emergências a instalar uma central de operações;
- procedimentos a serem seguidos em emergências específicas;
- instruções para instalação de abrigos de emergência;
- instruções para oferta de assistência médica;
- uma lista de suprimentos necessários e sua localização;
- informações sobre realocação, retirada e salvamento de objetos e documentos importantes;
- informações para comunicação com funcionários e voluntários;
- instruções para instalar um posto de comunicações e de relações públicas;
- uma lista de endereços de especialistas externos que possam dar suporte ou assistência;
- informações para comunicação com empresas de seguro;
- instruções para realização de avaliações de danos;
- informações para proteção do edifício e seu entorno.

Com a estabilização da emergência, começa o processo de recuperação para a volta do museu à vida normal. Os procedimentos de recuperação não têm como finalidade remediar danos já provocados pelo sinistro, mas orientar os funcionários ao longo do processo de limpeza, para minimizar perdas adicionais às coleções. Esses procedimentos são desenvolvidos pelas equipes de prontidão e se concentram em quatro grandes áreas, a saber:

- recuperação de coleções: os procedimentos devem indicar o processo para determinar as prioridades de recuperação e oferecer detalhes sobre a forma como os vários objetos devem ser verificados quanto aos danos sofridos com a sujeira, o fogo, os fungos, a água e outros elementos do sinistro sofrido. Além disso, os procedimentos devem indicar, passo a passo, as instruções para as atividades que vão desde a estabilização dos danos às coleções, até sua recuperação e nova disponibilização aos visitantes.
- recuperação de dados e sistemas de telecomunicações: os procedimentos devem orientar os funcionários a restabelecer os sistemas de telecomunicações, incluindo sistemas automatizados importantes, e o retorno para as operações normais.
- recuperação de sistemas administrativos: os procedimentos devem orientar os funcionários para a recuperação do sistema de administração, como o financeiro e de pagamentos, o restabelecimento dos dados históricos e atuais, e assim voltar às atividades normais.
- recuperação de edifícios: os procedimentos devem detalhar o método para realizar as inspeções nos edifícios que sofreram com incêndio, sujeira, fungos, água etc., e devem descrever como limpar o ar, os vidros, as paredes de alvenaria ou concreto, os sistemas mecânicos e elétricos, as partes metálicas, de gesso acartonado e de argamassa, azulejos e cerâmicas etc.

Tendo em mãos os procedimentos de recuperação elaborados pelas equipes, a comissão de prontidão às emergências deve formular o plano de recuperação, que deve incluir:

- a identificação da linha de comando, dos líderes de equipes e de suas respectivas responsabilidades;

- as técnicas para identificar e registrar as áreas, os objetos das coleções e os outros bens atingidos pelo sinistro (fotografia, vídeo, relatórios escritos etc.);
- a lista de especialistas que podem ser consultados sobre os danos aos objetos e aos edifícios;
- um regime de trabalho com descanso a cada 90 minutos<sup>2</sup> durante as atividades de recuperação, incluídas nos respectivos procedimentos;
- a identificação das pessoas que estão capacitadas para manipulação de certos objetos e das situações em que será necessário, seguindo procedimentos específicos pré-estabelecidos;
- a descrição do processo de inventário de todos os objetos que foram avaliados;
- a definição dos critérios para designação de tarefas aos voluntários e como devem ser supervisionados.

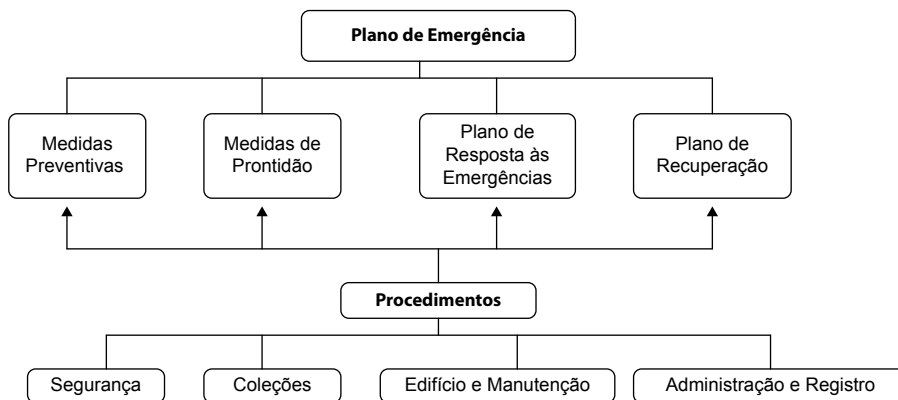
O plano de emergência estará completo quando todas as informações sobre as medidas preventivas, as medidas de prontidão, os procedimentos de resposta às emergências e os procedimentos de recuperação forem coletados e compilados pelas equipes de emergência subordinadas à comissão de prontidão às emergências (Figura 5.2). O plano de emergência também deve incluir uma definição das situações que irão acionar os procedimentos de resposta, assim como quando declarar o fim da emergência.

A comissão de prontidão às emergências deve preparar e circular uma minuta do plano de emergência entre os funcionários para comentários e sugestões em reuniões setoriais e considerar o seu retorno para uma revisão final dessa versão do plano.

A complexidade de um plano de emergência vai depender de uma série de fatores que incluem a dimensão da instituição, os tipos de risco identificados, o número de edifícios envolvidos e os diferentes tipos de coleções existentes.

---

<sup>2</sup> Tanto o regime de trabalho como o período de descanso devem ser determinados pela Comissão de Emergência, levando em consideração também a legislação trabalhista nacional sobre o tema. Devem ser providas condições para o descanso, com infraestrutura que inclui alimentação leve e apoio psicológico, quando necessário.



**Figura 5.2 – Composição básica do plano de emergência**

### 5.3 Meios de comunicação

Um bom sistema de comunicação é crucial em uma situação de emergência e a equipe responsável por ele deve trabalhar com o diretor e o coordenador de respostas às emergências para que o seu desempenho seja o melhor possível.

Uma equipe de comunicação deve estar preparada para:

- coordenar as comunicações com pessoas e entidades externas durante uma emergência;
- garantir que o sistema de comunicação interna esteja funcionando adequadamente;
- juntar, compilar e coordenar as informações para divulgação pela mídia;
- juntar, compilar e coordenar todas as informações que chegam sobre a situação de emergência;
- intermediar a comunicação com outras instituições culturais ou de apoio e com a comunidade;
- intermediar a comunicação com familiares dos funcionários e dos visitantes;
- informar outras instituições e doadores sobre o estado dos objetos emprestados ou doados.

É importante garantir uma linha de comunicação de duas vias, em que a informação e as instruções possam ser transmitidas e recebidas clara e rapidamente. Uma falha na comunicação pode gerar resultados inadequados na resposta à emergência. Para tanto, a comissão de prontidão às emergências deve observar os seguintes passos para aprimorar o plano de emergência:

1. avaliar os equipamentos necessários para garantir a comunicação;
2. estabelecer os procedimentos para comunicação em situações de emergência;
3. definir orientações para lidar com os meios de comunicação (mídia);
4. planejar para o inesperado;
5. estabelecer procedimentos de comunicação para a recuperação da situação de emergência.

Em desastres de efeito regional, deve-se considerar a possibilidade de congestionamento ou colapso das linhas telefônicas regulares. Sistemas alternativos devem ser estabelecidos como telefones celulares, rádios portáteis etc. Independentemente das formas de comunicação que forem adotadas, é importante **garantir a comunicação** entre o centro de comando de emergências e todos os setores do museu. Os procedimentos de comunicação, tanto para comunicação interna quanto externa, devem ser testados durante os simulados de emergência.

**Procedimentos internos de comunicação** devem ser estabelecidos para uma rápida ativação do plano de emergência, alertando tanto funcionários quanto visitantes. As situações mais adversas devem ser consideradas, desde aquela mais comum, com o museu aberto, até a mais extrema, com o museu fechado e a presença apenas de um vigia.

Um plano de emergência deve ter, em algum de seus anexos, uma lista de contatos externos institucionais e pessoais, juntamente com os serviços que oferecem, periodicamente atualizada. A instituição também deve ter um procedimento para informar não só a mídia, mas também seu público, sobre a suspensão de seus serviços, caso a emergência obrigue o fechamento temporário do museu. Outras considerações que devem ser feitas dizem respeito à forma de comunicação de uma ocorrência para a equipe de emergência, na presença de visitantes. Se a comunicação da emergência for realizada por sistema de voz (rádios portáteis ou autofalantes), deve ser codificada e sem termos alarmistas que possam provocar pânico aos visitantes.

**Lidar com os meios de comunicação (mídia)** é uma das tarefas mais críticas em situações de emergência. A forma como uma instituição responde a determinada crise dentro das primeiras 24 horas pode ter forte impacto na sua imagem pública e na sua relação com a mídia. Trabalhar com a mídia tanto antes quanto após uma emergência pode fazer com que ela se torne aliada e não fonte de problemas. A regra básica para os funcionários na interação com repórteres é, de fato, a não interação. Os funcionários devem ser instruídos a não espalhar rumores ou especulações sobre a situação de emergência e evitar fazer comentários que possam ser captados e disseminados pela mídia. As seguintes recomendações são importantes:

- nunca dizer “sem comentários”. Explicar que o coordenador de comunicações fornecerá as informações quando estas estiverem disponíveis. Não hesitar em dizer “eu não sei”;
- evitar todas as especulações de causas ou culpa, especialmente se há autoridades investigando o caso;
- manter a confidencialidade de informações que podem prejudicar a instituição ou as pessoas;
- não fornecer nomes de vítimas feridas ou fatais antes de notificar suas famílias.

O coordenador de comunicações deve preparar anúncios institucionais para a mídia, de forma a fornecer informações precisas e suficientes, mantendo controle sobre o que é divulgado.

**Planejar para o inesperado** pode ser difícil, porém ressalta a necessidade de um espírito proativo, com o objetivo de sempre ter um segundo ou terceiro plano alternativo, pois sistemas e pessoas não são infalíveis.

**Durante o processo de recuperação da emergência**, quanto mais informações os funcionários tiverem sobre o desastre, a situação da instituição e os seus problemas, melhor eles enfrentarão o problema e auxiliarão em sua resolução. Quando a informação é precisa e direta, deixa menos espaço para rumores e especulações. Após uma emergência, é importante organizar reuniões com grupos de funcionários, por setores, para esclarecer sobre a situação e as providências que estão sendo tomadas para a volta às atividades normais.

Durante a realização dos procedimentos de recuperação, todos os participantes dessa operação devem ser informados, diariamente, sobre o andamento do processo,



por meio de rápidas reuniões no início do turno de trabalho. Um coordenador de recursos humanos deve ser designado para coordenar a monitoração das condições de saúde física e mental dos funcionários e uma linha de comunicação deve estar sempre aberta para aconselhamentos e pedidos de dispensa por estresse ou fadiga.

Após um desastre ou uma simulação, é importante a discussão sobre as questões de comunicação, sempre visando o aprimoramento dos seus procedimentos.

## 5.4 Treinamentos

Sem treinamento adequado dos funcionários tanto nos procedimentos de emergência quanto nas medidas de prevenção, o plano de emergência do museu se torna apenas um documento sem utilidade prática. Existem vários níveis de treinamento necessários. Todos os funcionários devem receber instruções de como relatar uma emergência, como reconhecer um alerta de emergência e como abandonar o local. As equipes de emergência devem receber treinamento especializado, dependendo da natureza de suas responsabilidades.

O simulado (exercício) de emergência deve ser realizado nas seguintes situações:

- após a elaboração do plano de emergência;
- quando esse plano é revisado e atualizado;
- quando um novo equipamento, um novo material ou novo processo é introduzido ao plano;
- para todos os funcionários novos ou se um funcionário recebe novas responsabilidades;
- se o exercício prático indica a necessidade de mais treinamento; e
- pelo menos com frequência anual.

Enquanto alguns tipos de treinamento podem ser providenciados pelo pessoal do próprio museu (por exemplo, o treinamento de abandono da edificação), outros necessitam de contratação de pessoal profissional externo, para garantir sua efetividade, por exemplo, primeiros socorros.

Dorge e Jones (1999) apresentam uma proposta de abordagem para valorizar a importância dos treinamentos e dos exercícios práticos, para sensibilização e adesão dos funcionários, uma vez que muitos são céticos e acabam por não levar essas atividades a sério. Essa proposta é composta de uma série de ações enumeradas para condução pelo gerente de prontidão às emergências:

1. promover uma limpeza geral;
2. ensinar os funcionários a serem observadores críticos;
3. trazer outros especialistas para ensinar algumas técnicas específicas;
4. conduzir um exercício básico de manuseio de extintores de incêndio;
5. expandir as atividades para os exercícios de abandono;
6. testar o sistema de alerta de emergência;
7. encorajar os funcionários a aplicar os procedimentos de prontidão em seus lares;
8. ensinar os funcionários sobre como e quando remover objetos;
9. tornar rotineiros os exercícios mentais relacionados às emergências;
10. conduzir exercícios práticos planejados;
11. antecipar os impactos psicológicos;
12. formar uma equipe;
13. registrar e criticar;
14. avaliar o programa de treinamento.

Um trabalho em grupo, envolvendo todos os funcionários, para a limpeza geral do museu, pode estimulá-los e também reduzir os riscos trazidos pelo acúmulo de material no interior das instituições. De fato, muitas emergências em museus são causadas ou agravadas pela falta de limpeza e de manutenção de equipamentos e pelo uso inadequado dos seus espaços. Ao realizar a limpeza,

permite-se uso melhor dos espaços e um melhor conhecimento das áreas internas pelos funcionários, incluindo as rotas de fuga. Instruções básicas devem ser dadas sobre os cuidados durante a limpeza para evitar acidentes e manter a segurança do museu.

Os funcionários devem ser estimulados a relatar suas observações sobre situações suspeitas ou perigosas para seus superiores e devem se conscientizar de que isso faz parte de suas atribuições rotineiras. Para tanto, é importante proporcionar treinamentos de técnicas de observação para riscos e atividades suspeitas.

Uma forma de viabilizar treinamentos sem muito ônus para a instituição é procurar organizações especializadas que possam colaborar. Dentre essas organizações estão:

- outras instituições culturais que já possuem experiência e desenvolvem programas semelhantes;
- serviço de bombeiros, que podem instruir sobre o manuseio de extintores, assim como os procedimentos de inspeção desses equipamentos e outros instalados no museu;
- serviço de pronto-socorro, que pode dar treinamentos de primeiros socorros;
- defesa civil, que pode ajudar a identificar o risco do local a alguns desastres naturais e instruir sobre procedimentos básicos de prevenção e proteção;
- polícia, que pode auxiliar ou dar dicas de treinamento para lidar com situações críticas como ameaça a bomba ou atos de vandalismo;
- empresários e comerciantes locais, que podem fornecer apoio financeiro ou material para implantação de melhorias para o museu enfrentar emergências;
- serviço de meteorologia, que pode dar suporte na previsão de situações críticas e instruções básicas aos funcionários para manter a prontidão;
- seguradoras, que podem inspecionar as instalações e opinar sobre a segurança do edifício e do acervo, acompanhadas de membros da comissão de prontidão às emergências.

Tal como na realização da limpeza geral, convocar todos os funcionários para um treinamento de manuseio de extintores estimula a atividade em grupo. Essa oportunidade deve ser aproveitada para um debate construtivo sobre o uso e a instalação dos extintores no interior do museu, assim como a respeito do procedimento de extinção inicial do fogo, dos procedimentos de manutenção dos extintores e outros equipamentos de proteção contra incêndio e sobre o plano de abandono.

A implementação de exercícios de abandono deve ser gradativa, começando por aqueles simples e adicionando fatores complicadores, como uma pessoa ferida ou uma das saídas bloqueadas. É necessário que as pessoas estejam prontas para certas adversidades, pois elas proporcionam melhor preparo e não deixam os exercícios monótonos, sempre inserindo novos desafios aos funcionários. Isso permite o desenvolvimento de habilidades como a decisão rápida e o alerta para a necessidade de treinamentos.

O teste do sistema de alerta de emergência deve contar com a colaboração de uma equipe de funcionários que fique no museu fora do período de expediente. Eles deverão tentar se comunicar com outros funcionários para verificar se os telefones de contato estão atualizados e quanto tempo as pessoas levariam para atender ao chamado e chegar ao museu. Isso dá uma noção da situação que o gerente de prontidão às emergências poderia enfrentar em uma emergência fora do expediente e conscientiza a equipe da necessidade de atualização periódica dos números de telefones.

5 Uma das formas mais eficazes de motivação de funcionários na participação do planejamento para crises é auxiliá-los no preparo para emergências em suas casas. Esse enfoque sobre seus familiares normalmente sensibiliza os funcionários sobre as consequências de uma falta de preparo para enfrentar emergências. Por outro lado, durante e após uma grande emergência, o funcionário tende a se tranquilizar mais caso seus familiares estejam preparados, possibilitando que ele se dedique melhor ao trabalho de resposta e recuperação da emergência do museu.

Nem todos os funcionários sabem como manusear objetos de uma coleção adequadamente. Durante uma emergência, com o intuito de salvar um objeto valioso, funcionários despreparados podem comprometê-lo. Funcionários não treinados devem ser alertados de que seus atos podem prejudicar os objetos de uma coleção. A equipe responsável pelas coleções deve instruir seus colegas sobre o que fazer numa situação de emergência, inclusive sobre os procedimentos de manuseio e técnicas básicas de salvamento.

Exercícios mentais são de fácil execução e não custam nada, sendo peças importantes no processo de treinamento. Ao se estabelecer um cenário de emergência, esses exercícios podem revelar falhas em planos anteriormente bem elaborados. Eles também permitem exercitar soluções a problemas nunca considerados. Por meio de um exercício mental realizado com as equipes de emergência, é possível chegar a uma lista de ações necessárias para o aprimoramento dos planos.

Um exercício planejado não pode ser genérico e nem há uma única maneira correta de se proceder. O primeiro exercício deve ser simples e curto. Os exercícios podem aumentar em duração e complexidade, à medida que os funcionários se aperfeiçoem nas atividades de prontidão e resposta às emergências. Os exercícios devem ser planejados especificamente para os tipos de emergência e o perfil da instituição. Dentre as orientações para o seu planejamento, podem ser citadas as seguintes:

- não esperar até que o plano de emergência esteja completo e escrito para realizar o primeiro exercício, pois este pode inclusive auxiliar a encontrar falhas no plano;
- utilizar o relatório de análise de vulnerabilidade da equipe de segurança para identificar as principais emergências e seus cenários, para construir um exercício;
- focar a segurança dos seres humanos, simulando ferimentos em pessoas, para testar as equipes de primeiros socorros;
- incluir oportunidades para treinamento de extinção de incêndio, de movimento de abandono do edifício, de uso de equipamentos específicos e de habilidades para manipular (desligar) válvulas e chaves;
- manter os detalhes de um exercício em segredo, para garantir que existam elementos de surpresa a serem enfrentados;
- em cada exercício, nomear um grupo de observadores/avaliadores;
- documentar cada exercício (fotos e vídeos) para avaliação posterior, ou para treinamentos e apresentação institucional;
- conscientizar o público com avisos sobre a realização do exercício aos visitantes, incluindo um bilhete para outra visita gratuita ao museu;

- durante a reunião de avaliação do exercício, permitir que todos os participantes opinem, identificando o que funcionou bem e recomendando melhorias ao plano e, eventualmente, a necessidade de treinamentos específicos;
- não esperar que o exercício transcorra bem e com sucesso na sua primeira vez.

São vários os tipos de acompanhamento sugeridos para auxiliar os funcionários a lidar com o impacto psicológico de uma ocorrência de emergência. Estes incluem: providenciar aconselhamento externo; organizar grupos de apoio; fazer reuniões breves nas primeiras 48 horas pós-emergência com todos os funcionários; reorganizar cronogramas de atividades, se necessário, e restabelecer as condições normais de funcionamento o mais rápido possível.

O impacto psicológico de emergências e desastres deve ser tema de discussão após os exercícios práticos, pois estes também podem trazer sentimento de preocupação e ansiedade em algumas pessoas.

Ao conduzir exercícios práticos, os funcionários têm oportunidade de trabalhar em conjunto e afinar suas habilidades no trabalho em equipe. Os treinamentos envolvendo mais de um setor, com a troca de informações e experiência, também são muito proveitosos. Para formar uma boa equipe de emergência passa-se por situações envolvendo conflitos, confiança, interdependência e muito trabalho.

É importante manter registros fotográficos e escritos de todos os exercícios e execução de procedimentos de emergência para avaliação crítica do plano de emergência por seus participantes, logo após o ocorrido. Pode-se encorajar o retorno das pessoas por meio de relatórios escritos, entrevista e reuniões em grupos.

Todos os treinamentos devem incluir alguma forma de avaliação. Por meio de questionários, grupos focais e mesas-redondas é possível obter informações sobre os treinamentos que auxiliam no seu aprimoramento. Os dois parâmetros de avaliação são: a reação (grau de satisfação com o treinamento, melhoria da motivação etc.) e o aprendizado (assimilação do conteúdo).



# Procedimentos de manutenção

6



## 6.1 Introdução

Manter um plano de manutenção preventiva e periódica em um edifício visa a preservar ou a recuperar as condições de uso previsto para edificações, garantindo o bom desempenho dos sistemas construtivos e dos equipamentos instalados. A falta de eficácia desses elementos pode causar acidentes e transtornos de várias ordens, como prejuízos à saúde e vida humana, perdas patrimoniais significativas e altos custos de reparação.

Este capítulo não pretende indicar todas as anomalias pelo extenso universo de tipos e qualidade de materiais e equipamentos aplicados, mas indicar as diretrizes para que cada instituição possa providenciar diagnóstico e plano de manutenção em seu edifício.

Condições mínimas de uso devem ser estabelecidas para o funcionamento do edifício, de modo a propiciar aos usuários e funcionários do local a segurança de uso e operacionalidade dos sistemas, segurança estrutural e segurança em caso de sinistros, como incêndio, roubo e outros.

Deterioração e falhas dos sistemas podem ocorrer por ação de agentes externos. Entre eles podemos relacionar:

- interferência do homem: mau uso, incêndios, vandalismo etc.;
- natureza: enchentes, tempestades, raios, terremotos etc.;
- pragas e demais agentes deterioradores.

Outros fatores que podem comprometer o desempenho dos sistemas construtivos são provocados pela aplicação de materiais e equipamentos de má qualidade, falta de atendimento às normas técnicas e por erros de cálculos em projetos.

Muitos acidentes podem ser evitados por meio de um controle adequado dos elementos que compõem o edifício. Entre os sistemas que devem ser controlados pela manutenção preventiva estão:

- elementos construtivos que fazem parte da estrutura (vigas, pilares e lajes), que por vezes se deterioram por infiltrações e rachaduras não tratadas, causando riscos de desabamento;
- portas e janelas que se tornam frágeis por falta de pintura e combate a pragas;

- sistemas prediais – instalações elétricas, hidráulicas, tubulações de gás, ar-condicionado, telefonia, informática, geradores e bombas, para-raios, elevadores;
- sistemas de segurança contra incêndio e segurança patrimonial;
- telhados, calhas e rufos;
- poda de árvores e tratamento do paisagismo;
- treinamento de pessoal para uso adequado dos equipamentos na rotina e nas emergências.

Para a identificação de irregularidades e elaboração de diagnóstico, recomenda-se a consulta de peritos habilitados junto ao CREA, a fim de que possa ser elaborado um relatório contendo as recomendações necessárias para medidas corretivas, apontando a gravidade das anomalias e o grau de urgência de intervenção. Após a correção dos itens necessários, deve ser elaborado um plano de conservação periódica, respeitando os prazos estabelecidos por norma de cada elemento a ser controlado.

Mesmo na falta de recursos financeiros, deve-se observar as irregularidades existentes e notificar os órgãos competentes quanto aos riscos existentes no local, evitando ser responsabilizado no caso de ocorrência de um acidente.

A gestão da manutenção e conservação dos sistemas de um edifício deve ser observada. De acordo com a norma 5674/1999 da ABNT, a manutenção dos sistemas prediais é de responsabilidade do proprietário ou responsável legal da edificação, o fabricante e instalador são corresponsáveis pelo funcionamento do sistema, desde que observadas as especificações de instalação e manutenção. Neste capítulo estão alistados os principais sistemas existentes em um edifício, sendo que, na existência de outros sistemas, devem ser consultadas as normas relacionadas a eles.

Os procedimentos de instalação e manutenção de sistemas devem ser acompanhados sempre que possível por um profissional habilitado pelo CREA, para dar garantia ao contratante quanto à responsabilidade técnica sobre o serviço prestado. As empresas terceirizadas devem ser avaliadas quanto à capacidade técnica e experiência no campo de atuação desejado. Os serviços executados devem sempre ser supervisionados por um responsável.

É importante que seja feito o registro a cada inspeção periódica, indicando data e procedimentos adotados. As rotinas de manutenção possuem uma periodicidade, porém na ocorrência de alguma irregularidade antes dos vencimentos

dos prazos de manutenção, os procedimentos de correção devem ser executados imediatamente.

De acordo com a *NBR 5674/1999* a manutenção se divide em três categorias:

- manutenção rotineira – caracterizada por um fluxo constante de serviços, em que os próprios funcionários internos podem exercer os procedimentos de verificação visual e testes;
- manutenção planejada – caracterizada por serviços planejados antecipadamente, tendo como base os dados técnicos de durabilidade e relatórios sobre o estado de deterioração;
- manutenção não planejada – caracterizada por serviços não previstos, ou seja, que devem ser executados emergencialmente para restabelecer o funcionamento do uso da edificação ou para evitar riscos graves a pessoas e ao patrimônio.

Todo sistema predial deve possuir registros e documentações básicas, como manuais de operação, uso e manutenção, projetos que contenham os dados de todos os componentes, prumadas e tubulações e memoriais de cálculo, entre outros. Essa documentação visa a garantir bons procedimentos de manutenção e agilidade na execução dos serviços.

O plano de manutenção predial também deve estipular uma previsão orçamentária para a elaboração de cada item previsto, de modo a viabilizar a execução de todos os itens necessários.

## **6.2 Periodicidade e documentação para manutenção de sistemas prediais**

### **6.2.1 Sistema de iluminação de emergência**

Os sistemas de iluminação de emergência devem ter autonomia mínima de 01 hora de funcionamento. O sistema, quando instalado, deve estar acompanhado da seguinte documentação:

- manual de instruções e procedimentos de uso, ensaios e procedimentos de teste;
- projeto com localização dos pontos.

Existem basicamente três tipos de iluminação de emergência:

- **Sistema de blocos autônomos**  
Composto por luminárias que possuem um carregador em seu interior alimentado por uma tomada energizada. A vantagem desse sistema está na facilidade de manutenção e pelo fato de que, quando um ponto falhar, os demais não ficam com seu funcionamento comprometido.
- **Sistema centralizado por baterias**  
As luminárias são interligadas a carregador centralizado, geralmente composto por baterias e acumuladores de energia. Essas baterias devem se situar em local ventilado, devendo ser permanentemente monitoradas em relação aos níveis de água e condições de uso. No caso de falha na bateria, o sistema inteiro não funcionará.
- **Sistema por geradores**  
Os geradores servem para garantir o funcionamento de luminárias e demais sistemas energizados na falta de energia. Eles devem possuir características especiais para instalação e funcionamento:
  - deve ser colocada uma placa junto ao equipamento informando nome do fabricante, potência e dados gerais do motor;
  - o equipamento deve ser instalado em uma sala exclusiva, com paredes resistentes a fogo, porta corta-fogo, tomada de ar frio e escape de ar quente por chaminé. Deve ser previsto um dique de contenção para os vazamentos de combustível gerados pelo funcionamento do gerador;
  - ser acompanhado de manual de instruções e procedimentos de uso, ensaios e procedimentos de teste.

**Tabela 6.1 – Iluminação de emergência por bloco autônomo**

<b>Sistema de bloco autônomo</b>	
<b>Referência – NBR 10898/99</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Verificação da passagem da vigília para iluminação/retomada automática da vigília ao desligar chave geral da energia ou pelo botão de teste;	mensal
Desligar o equipamento da tomada e verificar funcionamento por 01 hora de todas as luminárias;	semestral
Desligar o equipamento da tomada e verificar o tempo de funcionamento, religar a luminária na tomada e verificar tempo para recarga de energia de todas as luminárias.	anual

**Tabela 6.2 – Iluminação de emergência por baterias ou acumuladores**

<b>Sistemas centrais por baterias ou acumuladores</b>	
<b>Referência – NBR 10898/99</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Verificação da passagem da vigília para iluminação; retomada automática da vigília ao desligar a chave geral da energia ou pelo botão de teste;	mensal
Nível do eletrólito e da tensão de cada bateria;	semestral
Desligar o equipamento da tomada e verificar o tempo de funcionamento, religar a luminária na tomada e verificar o tempo para recarga de energia de todas as luminárias.	anual

**Tabela 6.3 – Geradores de energia**

<b>Geradores de energia</b>	
<b>Referência – NBR 10898/99</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Acionamento do gerador, inspeção visual dos painéis de controle e demais auxiliares que garantam o funcionamento do motor;	quinzenal
Verificação do nível de combustível.	quinzenal

### 6.2.2 Sistema de alarme de incêndio e detectores de fumaça

Os sistemas de detecção e alarme de incêndio, quando instalados, devem estar acompanhados da seguinte documentação:

- projeto com localização de todos os componentes: detectores, botoeiras e sirenes, local da central e local de alimentação da central;
- identificação dos circuitos para endereçamento dos pontos de detecção até a central;
- manual de operação e manutenção do sistema em português, que permita ao operador do sistema utilização sem instrução do fabricante ou instalador.



**Tabela 6.4 – Sistema de detecção de fumaça e alarme de incêndio**

<b>Sistema de detecção de fumaça e alarme de incêndio</b>	
<b>Referência – NBR 9441/1998</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Verificação das condições de operação da central;	mensal
Verificação do estado da bateria;	mensal
Simulação com os botões de teste da central para verificar indicadores visuais e sonoros;	mensal
Medição e verificação do estado das baterias;	trimestral
Ensaio de operação com os acionadores manuais e ensaio amostral dos detectores de cada circuito;	trimestral
Ensaio, aferição e limpeza de todos os detectores, medição da capacidade da bateria e revisão dos componentes da central.	anual

### 6.2.3 Sistema de hidrantes e mangotinhos

Os sistemas de hidrantes devem estar acompanhados da seguinte documentação:

- projeto com localização dos hidrantes, registro de recalque, bomba e registros;
- cálculo do sistema de hidrantes com dimensionamento de tubulações, mangueiras, esguichos, reserva de água, bombas, registros;
- a manutenção deve ser executada por empresa qualificada a fim de garantir a conformidade do sistema às normas.

**Tabela 6.5 – Sistema de hidrantes e mangotinhos**

<b>Sistema de hidrantes e mangotinhos</b>	
<b>Referência – NBR 13714/2000</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Inspeção visual para checagem da existência de todos os acessórios do sistema – uniões, bicos, mangueiras etc.;	trimestral
Checagem da reserva de incêndio (no caso de a reserva estar locada fora da caixa d'água do abastecimento normal do edifício), teste do funcionamento da(s) bomba(s) de incêndio, registros e válvulas, botoeiras etc.;	trimestral
Desobstrução dos abrigos, registro de recalque e demais acessórios;	trimestral
Verificação da conservação e integridade do abrigo e demais componentes do sistema;	anual
Teste hidrostático das mangueiras conforme estabelecido nas normas nbr 12779/2004 e 11861/1998.	anual

#### 6.2.4 Proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – *sprinklers*

O uso de sistema de proteção por chuveiros automáticos em museus é desaconselhado pelos danos que pode causar a acervos sensíveis à água. Contudo, na existência do sistema, deve ser contratada empresa especializada, com engenheiro registrado no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura) para realização da manutenção adequada do sistema, devido à sua complexidade.

A norma associada é a *NBR 10897/2007* da ABNT. A periodicidade de ensaios e manutenção está estabelecida na tabela C.3 (resumo de inspeções, ensaios e manutenção em sistemas de chuveiros automáticos).

#### 6.2.5 Extintores

Os extintores devem estar acompanhados da seguinte documentação:

- projeto com localização dos extintores de acordo com os riscos;
- selo de conformidade do Inmetro com tipo e vencimento das cargas;
- a manutenção deve ser executada por empresa qualificada e credenciada em um OCP (Organismo de Certificação de Produto) credenciado pelo Inmetro, a fim de garantir a conformidade da manutenção dos extintores às normas.

É recomendável descarregar o conteúdo dos extintores antes de enviá-los para o destino de recarga, a fim de garantir a troca real da carga.

**Tabela 6.6 – Extintores**

Extintores	
Referência – NBR 12962/1998	
Componente/Ação	Periodicidade
Inspeção visual para checagem do nível de carga;	trimestral
Esvaziamento dos vasilhames e recarga;	anual
Teste hidrostático dos vasilhames.	a cada 5 anos

## 6.2.6 Sinalização de emergência

**Tabela 6.7 – Sinalização de emergência**

<b>Sinalização visual</b>	
<b>Referências – NBR 13434-1/2004, NBR 13434-2/2004, NBR 13434-3/2004</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Verificação de degradação pela ação de intempéries, agentes físicos e químicos para recuperação e/ou reposição.	Semestral

## 6.2.7 Porta corta-fogo

As portas corta-fogo devem possuir o selo de conformidade contendo o nome do fabricante, a resistência em relação ao fogo em minutos, com timbre do órgão certificador do Estado, a fim de garantir que a fabricação da porta atenda às normas de segurança contra incêndio.

**Tabela 6.8 – Porta corta-fogo**

<b>Porta corta-fogo</b>	
<b>Referência – NBR 11742/2003</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Permanência das portas fechadas e desobstruídas;	Diariamente
Verificação das condições de funcionamento de trincos, molas, dispositivos antipânico e travas;	mensal
Lubrificação e regulagem das molas, condições da pintura e integridade da porta, legibilidade dos selos de identificação da porta.	semestral

## 6.2.8 Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – para-raios – SPDA

Os sistemas de para-raios devem possuir a seguinte documentação técnica:

- projeto contendo os dados dos componentes do sistema, como dimensões, bitolas de cabos e materiais;
- registro das medições ôhmicas periódicas;
- a manutenção deve ser feita por empresa qualificada a fim de garantir o atendimento da norma da ABNT.



**Tabela 6.9 – Sistema de pára-raios**

<b>Sistema de para-raios (SPDA)</b>	
<b>Referência – NBR 5419/2005</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Verificação do estado de cabos, conexões e fixações;	anual
Verificar se não foram instalados elementos com altura superior aos componentes do sistema;	anual
Aterramento de antenas e demais componentes do telhado ao sistema do para-raios;	anual
Medição ôhmica para verificação da resistividade do solo.	anual

### 6.2.9 Instalações elétricas de baixa tensão

Os sistemas de instalações elétricas de baixa tensão devem obedecer às seguintes diretrizes:

- manter projeto com localização das tubulações, dimensionamento das cargas, especificação dos componentes etc.;
- a manutenção deve ser feita por profissional qualificado, visto os riscos que podem ocorrer à integridade física do executante dos serviços, dos usuários da edificação e do próprio edifício.

**Tabela 6.10 – Instalações elétricas**

<b>Instalações elétricas</b>	
<b>Referência – NBR 5410/2004</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Condutores: estado de isolamento dos fios e estado das conexões a fim de verificar aquecimento excessivo ou ressecamentos e rachaduras. Verificação da fixação dos suportes, identificação dos fios e circuitos e limpeza das instalações;	*
Quadros de distribuição e painéis: estado geral da pintura, fechaduras, verificação do estado dos disjuntores, chaves, relés, verificação de aquecimento e ressecamentos, fixação, identificação e limpeza dos componentes, eliminação de fiação exposta;	*
Geral: verificação da compatibilidade dos condutores com os componentes, de acordo com ampliação de demanda de energia do edifício, verificação de infiltrações próximas às instalações elétricas.	*

\*A periodicidade é estabelecida conforme cada tipo de instalação. Quanto maior a complexidade da instalação, menor deverá ser o período entre cada verificação de rotina.



### 6.2.10 Ar-condicionado

Os sistemas de ar-condicionado, quando instalados, devem obedecer às seguintes diretrizes:

- manter projeto, memorial descritivo, manuais de operação e manutenção e outros;
- a manutenção deve ser feita por empresa qualificada a fim de garantir o atendimento às normas.

**Tabela 6.11 – Ar-condicionado**

Ar-condicionado		
Referências – NBR 13971/1997 e Portaria GM/MS nº 3.523/98, de 28 de agosto de 1998		
	Portaria GM/MS 3523/98	NBR 13971/97
Componente/Ação	Periodicidade	Periodicidade
Tomada de ar externo;		*
Unidade filtrante;		*
Serpentina de aquecimento;		*
Serpentina de resfriamento;		*
Umidificador;		*
Ventilador;		*
<i>Plenum</i> de mistura/casa de máquinas;		*
Inspeção;		*
Sistemas e quadros elétricos.		*

\*Conforme a norma da ABNT, para o estabelecimento da periodicidade de manutenção do sistema de ar-condicionado, deverão ser considerados os seguintes aspectos: tipo do equipamento, tempo efetivo de operação, fatores ambientais, tipo de aplicação e demais fatores da instalação. O manual do fabricante também deverá fornecer os parâmetros e a periodicidade para a manutenção preventiva, conforme as características do produto.

### 6.2.11 Manutenção de elevadores

A manutenção deve ser feita por empresa qualificada e registrada nos órgãos fiscalizadores. A empresa também deve ter em seu quadro um engenheiro mecânico registrado no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura). O contrato deve ser anual, para garantir a manutenção periódica e o atendimento para



reparos emergenciais por pessoal habilitado. A empresa deve emitir anualmente o RIA (relatório de inspeção anual). A principal norma relacionada ao funcionamento dos elevadores de passageiros é a MB130/1955 da ABNT.

Adicionalmente ao contrato de manutenção, devem ser observados alguns itens, como:

- instalação de sinalização de emergência no hall com os avisos: “Em caso de incêndio não utilize o elevador, use as escadas” e “Ao entrar no elevador verifique se o mesmo encontra-se parado neste andar”;
- placa no elevador identificando nome, endereço e telefone da empresa responsável pela manutenção;
- não deve haver degrau entre o piso do elevador e o piso do andar;
- os números de cada pavimento devem estar identificados junto à porta;
- o interfone e o botão de emergência no interior do elevador devem estar sempre em funcionamento;
- deve ser instalado um ponto de iluminação de emergência no interior da cabine.

### 6.2.12 Instalações de gás

O abastecimento por gás em edificações divide-se em dois tipos:

- GLP – Gás liquefeito de petróleo (fornecido em botijões)  
Os botijões de gás devem sempre estar do lado externo da edificação e em local ventilado, longe de ralos, grelhas e quadros elétricos, e obedecendo à *Norma 15526/2007* da ABNT. Na instalação, devem ser utilizados equipamentos certificados: o registro ou regulador de pressão deve conter em relevo a inscrição *NBR 8473/2005* da ABNT e as mangueiras devem ser em plástico PVC transparente com uma tarja amarela, com a inscrição *NBR 8613/1999* da ABNT, com prazo de validade e número do lote; as tubulações devem ser de cobre e pintadas de amarelo.

**Tabela 6.12 – Instalações de gás**

<b>Instalações de gás (GLP)</b>	
<b>Referência – NBR 15526/2007</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Condições dos registros das mangueiras;	anual
Verificação de corrosão na tubulação, checagem de rompimentos e condições de vedação;	anual ou na ocorrência de odores
Verificação de vazamentos.	na troca de botijão ou na ocorrência de odores

- GN – Gás natural  
No abastecimento por gás natural (gás de rua), as instalações devem obedecer às normas da concessionária local e da região. As condições de manutenção devem ser as mesmas das estabelecidas para o GLP.

### 6.2.13 Instalações hidráulicas

As instalações hidráulicas de água fria devem estar acompanhadas da seguinte documentação:

- *As built* da tubulação.

**Tabela 6.13 – Instalações hidráulicas**

<b>Instalações hidráulicas</b>	
<b>Referência – NBR 5626/1998</b>	
<b>Componente/Ação</b>	<b>Periodicidade</b>
Operação de todos os registros do edifício;	anual
Manutenção das caixas d'água: limpeza e desinfecção da caixa, verificação do funcionamento da boia e das conexões de saída do reservatório, limpeza e desinfecção da tubulação (se necessário);	anual
Manutenção de bombas;	anual
Manutenção das descargas dos sanitários;	na ocorrência de irregularidades/anual
Torneiras: funcionamento e vedação;	na ocorrência de irregularidades/anual
Tubulação: vazamentos;	na ocorrência de irregularidades/anual
Esgoto: limpeza nas caixas de inspeção.	na ocorrência de irregularidades/anual

#### **6.2.14 Portas e janelas**

As portas e janelas devem ser revisadas com periodicidade a ser determinada de acordo com as características da edificação e do local, pois há variações de comportamento dos materiais e componentes utilizados em virtude de alguns fatores. Entre eles estão o desgaste por tempo de vida dos materiais, intempéries a que são submetidos, tipo de utilização e manuseio.

Deve ser inspecionada a integridade do material de composição, eliminando-se as eventuais avarias ocasionadas por patologias como cupins, ferrugem e umidade.

Fechaduras, trincos, dobradiças, fechos e demais componentes existentes nas portas e janelas devem ser conservados de modo a desempenharem suas funções e garantirem resistência ao uso e à intrusão.

#### **6.2.15 Sistema estrutural**

O sistema estrutural de uma edificação é composto por fundações, pilares, vigas, paredes, lajes. Esses elementos variam na sua composição. Edifícios antigos possuem, por vezes, pisos estruturados em vigas de madeira e forros constituídos por madeira e estuque. Outras edificações são compostas por pilares e vigas construídas em pedra e a alvenaria de tijolos em barro, e assim sucessivamente encontra-se um leque amplo de situações construtivas que impedem o estabelecimento de uma rotina de manutenção.

Cada edificação deve ter sua composição construtiva preservada. O desgaste contínuo e a falta de manutenção constituem um risco ao edifício, aos usuários e ao acervo. O responsável pela instituição deve solicitar a inspeção do sistema estrutural por um perito habilitado, que diagnosticará as eventuais patologias, as medidas corretivas, bem como determinará um plano de manutenção, baseando-se nas características individuais do local.

#### **6.2.16 Paredes e revestimentos**

Entre os itens de segurança da edificação, a periodicidade da manutenção de paredes e dos demais elementos em alvenaria deve ser estabelecida em função do material de composição da alvenaria, do revestimento aplicado, das condições climáticas da região e demais fatores que venham a intervir na conservação da construção.



O programa de manutenção deve prever regularmente os itens mínimos de reparação, tais como:

- eliminação de trincas e fissuras;
- restauração de revestimentos destacados;
- eliminação de infiltrações e pontos de umidade;
- pintura regular.

Na ausência dessas medidas preventivas, a deterioração do edifício poderá vir a comprometer a salubridade do local, integridade do edifício e conservação dos acervos.

### 6.2.17 Telhados

Os telhados também devem ter atenção especial, pois são janelas para as infiltrações no interior da edificação, que causam avarias diversas à parte construtiva e também ao acervo. Os elementos de composição do telhado devem ser inspecionados periodicamente.

**Tabela 6.14 – Telhados e lajes de cobertura**

Telhados e lajes de cobertura	
Componente/Ação	Periodicidade
Remoção de folhas e sujeira de calhas e ralos;	quinzenal
Inspeção visual de telhas quebradas ou rachadas;	mensal*
Inspeção visual da vedação de calhas e rufos na união com as telhas;	semestral*
Verificação da fixação das telhas;	semestral*
Execução de testes de estanqueidade em locais impermeabilizados.	anual*

\*As revisões devem ser efetuadas principalmente antes do período de chuvas da região.

### 6.2.18 Vegetação

A vegetação existente no local também deve ser objeto de manutenção. As árvores devem ser podadas periodicamente, dando ênfase aos casos que poderão vir a interferir na estrutura predial, como muros, paredes e telhados.

Nas árvores de grande porte e palmeiras, principalmente as centenárias, deve ser observado o combate a pragas e doenças, evitando a instabilidade de árvores e eliminando risco de quedas sobre a edificação ou pessoas. Devem ser retiradas as vegetações que venham a causar umidade nas paredes e coberturas.

Nos casos de edificações com vegetações extensas em torno do perímetro, devem ser tomados cuidados em relação a incêndios. O tempo seco por falta de chuvas ou geadas pode criar um ambiente propício para incêndios em matas. Para evitar propagação para o edifício, pode-se tomar medidas, como:

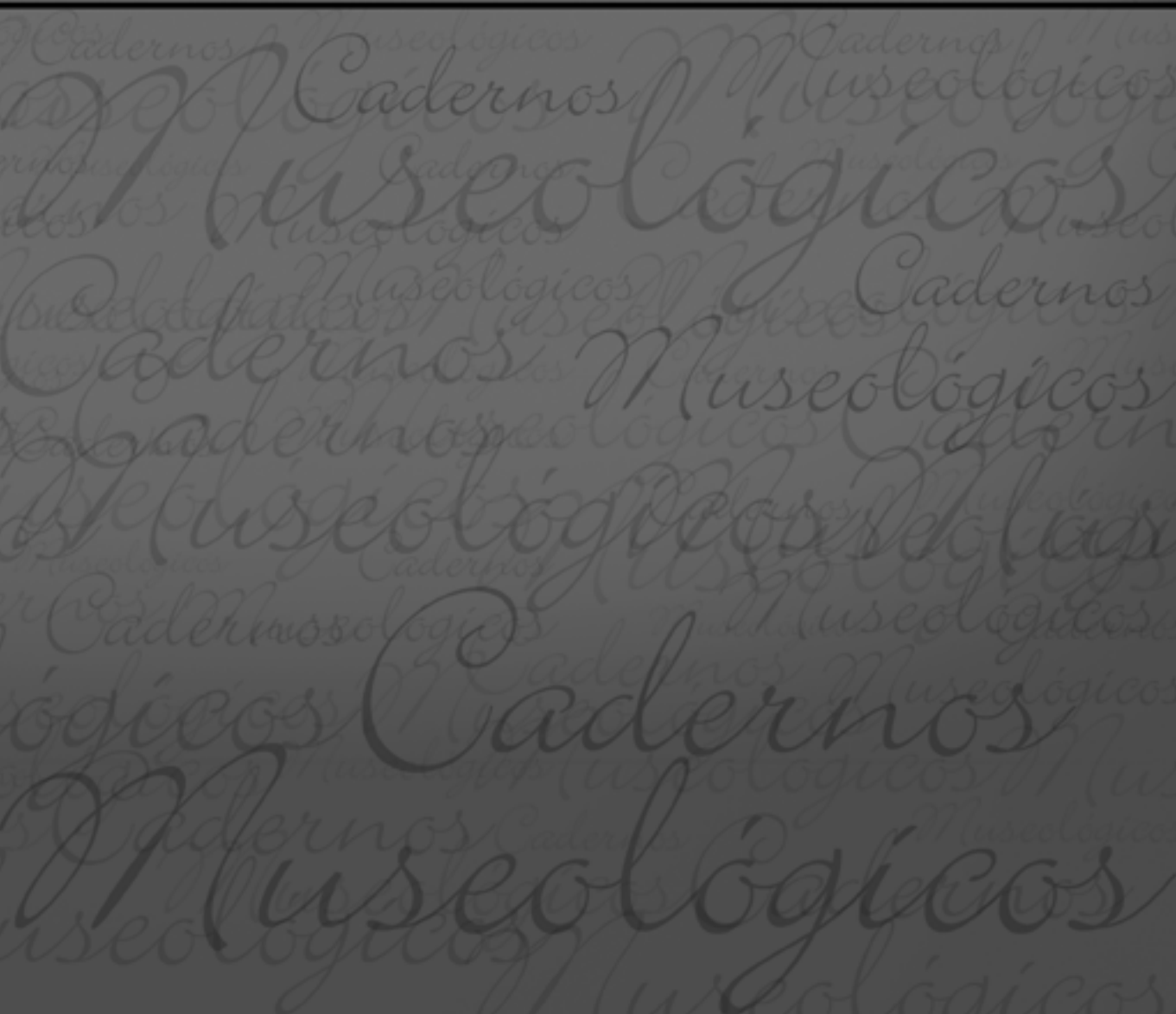
- manter torneiras, baldes e mangueiras próximas às matas;
- manter úmidos os ambientes próximos da edificação;
- quando possível, executar aceiros, que são faixas de terra sem vegetação, para evitar a propagação do incêndio, com largura mínima de 10 metros;
- manter sinalização educativa, com placas de proibido fumar, gerar fogueiras no perímetro, soltar balões etc.

### 6.2.19 CFTV (circuito fechado de TV)

A manutenção do circuito fechado de TV deve contemplar:

- limpeza das lentes: periodicidade em função do local e de agentes externos, como poeira, umidade e outros;
- armazenamento das informações (*backup*) com periodicidade a ser determinada em função do equipamento e da quantidade de imagens armazenadas dentro do sistema. Essas informações são importantes no caso de investigação de sinistros, devendo, portanto, estar em local seguro e sigiloso, e livre da ação de agentes que venham a deteriorar o material;
- checagem de conexões, fiação, caixas de proteção (anualmente).

# Bibliografia





ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Acionador manual para utilização em sistemas de detecção e alarme de incêndio – NBR 13848*. Rio de Janeiro, 1997.

———. *Brigada de incêndio – Requisitos – NBR 14276*. Rio de Janeiro, 2006.

———. *Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio. – NBR 9441*. Rio de Janeiro, 1998.

———. *Instalações e equipamentos para treinamento de combate a incêndio – Requisitos – NBR 14277*. Rio de Janeiro, 2005.

———. *Inspeção periódica de elevadores e monta-cargas – MB 130*. Rio de Janeiro, 1955.

———. *Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio – NBR 12962*. Rio de Janeiro, 1998.

———. *Instalação predial de água fria – NBR 5626*. Rio de Janeiro, 1998.

———. *Instalações elétricas de baixa tensão – NBR 5410*. Rio de Janeiro, 2004.

———. *Mangueira de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio – NBR 11861*. Rio de Janeiro, 1998.

———. *Mangueras de incêndio – Inspeção, manutenção e cuidados – NBR 12779*. Rio de Janeiro, 2004.

———. *Mangueras de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP) NBR 8613*. Rio de Janeiro, 1999.

———. *Manutenção de edificações – Procedimento – NBR 5674*. Rio de Janeiro, 1999.

———. *Porta corta-fogo para saída de emergência – NBR 11742*. Rio de Janeiro, 2003.

———. *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – NBR 5419*. Rio de Janeiro, 2005.

———. *Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução – NBR 15526*. Rio de Janeiro, 2007.

———. *Regulador de baixa pressão para gás liquefeito de petróleo (GLP) com capacidade até 4 kg/h – NBR 8473*. Rio de Janeiro, 2005.

———. *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto – NBR 13434-1*. Rio de Janeiro, 2004.

———. *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores – NBR 13434-2*. Rio de Janeiro, 2004.

———. *Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio – NBR 13434-3*. Rio de Janeiro, 2004.

———. *Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio – NBR 13714*. Rio de Janeiro, 2000.

———. *Sistema de iluminação de emergência – NBR 10898*. Rio de Janeiro, 1999.

———. *Sistema de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos – Requisitos – NBR 10897*. Rio de Janeiro, 2007.

———. *Sistema de proteção por extintores de incêndio – NBR 12693*. Rio de Janeiro, 1993.

———. *Sistema de iluminação de emergência – NBR 10898*. Rio de Janeiro, 1999.

———. *Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio – NBR 13714*. Rio de Janeiro, 2000.

———. *Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar e ventilação - Manutenção programada – NBR 13971*. Rio de Janeiro, 1997.

AIA – THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. *Security planning and design: a guide for architects and building design professionals*. New Jersey, John Wiley & Sons, 2004.

BERTO, A.F. *Medidas de proteção contra incêndio: aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios*. São Paulo, Dissertação de

Mestrado da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1991.

DAVIES, S. *Plano Diretor*. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Fundação Vitae, 2001, Série Museologia, 1. Tradução de Maria Luiza Pacheco Fernandes.

DORGE, V.; JONES, S. L. *Building an emergency plan: a guide for museums and other cultural institutions*. Los Angeles, Getty Conservation Institute, 1999.

LORD, Barry & LORD Gail Dexter. *Manual de gestión de museos*. Barcelona, Ariel S.A., 1998.

NADEL, B.A. *Building Security – handbook for architectural planning and design*. New York, McGraw-Hill, 2004.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. *Code for the protection of cultural resource properties: museums, libraries, and places for worship – NFPA 909*, Quincy, MA, 2005.

———. *Fire protection in historic structures – NFPA 914*, Quincy, MA, 2007.

———. *Guide for premises security – NFPA 730*, Quincy, MA, 2006.

———. *Installation of premises security equipment – NFPA 731*, Quincy, MA, 2006.



