INVESTIGAÇÃO E DIAGNÓSTICO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGIAS RELACIONADAS ÀS INSTALAÇÕES FIXAS DO SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA/MG

Lima, Gustavo Emilio Soares[1], Barbosa, Douglas Prado[2], Tibiriçá, Antônio Cleber Gonçalves[3]

[1] Universidade Federal de Viçosa, Mestrando em Engenharia Civil, e-mail: gustavo.lima@ufv.br
[2] Universidade Federal de Viçosa, Engenheiro Civil, e-mail: douglas@senoengenharia.com
[3] Universidade Federal de Viçosa, Professor, Dr. Engª, e-mail: tibirica@ufv.br

RESUMO

Edifícios de bibliotecas são categorizados como F1 e classificados como de risco alto pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Suas instalações de prevenção e combate a incêndio (PCI) servem para prevenir e evitar a propagação de incêndios, extinguir o fogo e resfriar os materiais e a edificação, visando à proteção da vida e defesa do patrimônio. Quanto às instalações fixas de PCI, relaciona-se como sistema principal o conjunto composto por motobomba de pressurização, tubulações, hidrantes, mangueiras e esguichos, e como sistema complementar os *sprinklers*. No presente trabalho, mediante vistorias *in loco* e entrevistas, levantou-se as manifestações patológicas e o atendimento da normatizaçãoquanto ao sistema principal das instalações fixas de PCI da Biblioteca Central da Universidade Federal de Viçosa. As principais ocorrências de manifestações patológicas estão nas tubulações, nas quais se constataram pontos de oxidação, emendas executadas de forma incorreta, com uso de materiais inadequados, assim como se constatou que parte das instalações de PCI da biblioteca não atende as instruções técnicas do CBMMG. Outras deficiências identificadas decorrem da ausência de soluções de projeto ou sua adoção de forma inadequada, que dificultam o acesso e a manutenibilidade das instalações. Concluiu-se que as manifestações patológicas identificadas advêm, principalmente, do baixo nível de manutenção da edificação e de suas falhas de projeto.

Palavras chave: Patologias; Instalações de prevenção e combate a incêndio; Biblioteca.

ABSTRACT

Buildings libraries are categorized as F1 and they are classified as high risk by the Fire Department of the Minas Gerais (CBMMG).The library installations prevention and fire fighting (PCI) library serve to prevent and avoid the spread of fire, extinguish the fire and cool the building and materials, in order to protect the life and defense of patrimony. With respect to fixed installations PCI, it relates to the main system set consisting of pump pressurization, pipes, hydrants, hoses and nozzles and to supplement system the sprinkler. In this paper, by in situ surveys and interviews, pathological manifestations and the attendance of normatization as the main system of the fixed installations PCI of the Central Library, Federal UniversityofViçosa were verified.The main occurrences of pathological manifestations are in the pipes, in which oxidation points, amendments executed incorrectly, using unsuitable materials were observed; the same way it could be seen that part of the installations PCI library does not meet the technical instructions of the CBMMG. Other deficiencies identified result from a default of design solutions or adoption improperly, which impede access and maintainability of the installations. It was concluded that the identified pathological manifestations arise from the low maintenance of the building and its design flaws.

Keywords: Pathologies; Facilities prevention and fire fighting; Library.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Conceituação

Incêndios sempre estiveram relacionados com acontecimentos trágicos, deixando consequências irreversíveis nas pessoas envolvidas. O propósito geral da segurança contra incêndio nos edifícios é a diminuição do risco à vida e ao patrimônio, sendo o objetivo principal a segurança das pessoas. No Brasil, a preocupação com a segurança tem evoluído. A busca por contínuo aperfeiçoamento das legislações para qualidade da segurança das edificações e áreas de risco envolve uma crescente participação de profissionais que atuam na área e do órgão público responsável pela gestão de segurança contra incêndio.

Em geral, as falhas de desempenho em edificações sujeitas a incêndios decorrem: das condições e da forma de realizar o combate inicial; da eficácia das políticas de prevenção e controle de incêndios nas edificações; e da forma como as edificações são projetadas e utilizadas.

Numa biblioteca, a maior propensão do risco de incêndio se torna mais iminente em virtude: da alta concentração de material combustível; dos volumes do seu espaço físico, que dispõe de bastante oxigênio; da carga térmica; e, quase sempre, em função da quantidade de iluminação necessária num ambiente dessa natureza.

Incêndio é uma ocorrência de fogo não controlado, que pode ser extremamente perigosa para os seres vivos e para as estruturas de uma edificação. A exposição a incêndio pode produzir morte, geralmente por inalação dos gases, ou por desmaio causado por eles, ou posteriormente por queimaduras graves. Em edifícios, podem começar, por exemplo, por falhas numa instalação elétrica, por decorrência das atividades numa cozinha, por descuido com velas de cera acesas, por falta de cuidado com pontas de cigarros ainda em combustão, em quaisquer dos casos podendo o fogo propagar-se rapidamente para outras estruturas, especialmente quando não se observam as normas de segurança.

As regulamentações estaduais de segurança contra incêndio estabelecem os requisitos mínimos para garantia da segurança nas edificações no Estado, que devem ser constatados na aprovação dos projetos e ou quando de fiscalização/vistorias pelo Corpo de Bombeiros estadual. No Estado de Minas Gerais, a regulamentação vigente sobre incêndio é o Decreto Estadual nº 44746, de 29 de fevereiro de 2008, o qual faz referência e é complementado pelas Instruções Técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG), que estabelecem parâmetros para garantir o nível desejado de segurança contra incêndio.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou uma análise do edifício da Biblioteca Central (BBT) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), sob a ótica dos sistemas e processos construtivos aplicados nesta edificação.

1.2 Procedimentos metodológicos

Para o objetivo estabelecido, a ênfase foi o sistema de prevenção e combate a incêndio, sendo realizado um diagnóstico descritivo da realidade observada das instalações fixas de PCI, tendo-se como sistema principal o conjunto motobomba de pressurização - tubulações - hidrantes - mangueiras - esguichos e, como sistema complementar, os *sprinklers*.

O método de pesquisa para análise foi o estudo de caso do espaço físico da BBT/UFV, partindo-se de estudo documental e bibliográfico referente ao sistema de prevenção e combate a incêndios, aprofundando-se a base de conhecimentos sobre os métodos executivos, materiais constituintes, limitações tecnológicas, custos, falhas e manifestações patológicas empregados na construção de ambientes do tipo biblioteca.

A partir da posse dos itens a serem avaliados, procurou-se levantar informações diversas sobre o objeto do estudo mediante entrevistas, visitas técnicas, análises de projetos e registros fotográficos, a partir dos quais foi possível realizar o diagnóstico descritivo da realidade das instalações fixas de prevenção e combate a incêndios do edifício.

1.3 Critérios de avaliação

Mediante verificação *in loco* das instalações de prevenção e combate a incêndio, baseada em *check-up*, foi realizada inspeção da edificação, que teve como resultado a análise técnica do fato ou da condição relativa a essas instalações. Nessa avaliação, foram observadas a legislação atual das Instruções Técnicas (ITs) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais e as normas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Foi utilizada, ainda, a Matriz GUT que, segundo Meireles (2001), é uma ferramenta usada para definir prioridades dadas às diversas alternativas de ação, buscando responder racionalmente sobre onde atuar primeiro e por onde começar.

Na apreciação dos aspectos referentes a essas instalações, o estabelecimento da ordem de prioridades considerou três aspectos: a) gravidade, que é o impacto do problema sobre coisas, pessoas, resultados, processos ou organizações e efeitos que surgirão, em longo prazo, caso o problema não seja resolvido; b) urgência, que é a relação com o tempo disponível ou necessário para resolver o problema; c) tendência, que é o potencial de crescimento do problema, avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema.

Para a utilização dessa ferramenta, foi necessário analisar cada problema sob a ótica da técnica GUT, atribuindo uma escala de 1 a 5 para cada aspecto, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Escalas dos três aspectos da técnica GUT

Gravidade	Urgência	Tendência
5: Extremamente grave	5: Ação imediata	5: Vai piorar rapidamente
4: Muito grave	4: Com alguma urgência	4: Vai piorar em curto prazo
3: Grave	3: O mais cedo possível	3: Vai piorar em médio prazo
2: Pouco grave	2: Pode esperar um pouco	2: Vai piorar em longo prazo
1: Sem gravidade	1: Não tem pressa	1: Não vai piorar

Para a obtenção do valor GUT de um determinado problema, multiplica-se o valor atribuído a cada aspecto, ou seja, G x U x T. Os problemas que obtiverem os maiores valores GUT devem receber prioridade de resolução. A Tabela 2 apresenta um exemplo de aplicação da técnica, na qual se nota que o Dano 03 deve ser priorizado, seguido dos Danos 01, 04 e 02.

Tabela 2: Exemplo de aplicação da Matriz GUT

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	GUT	Prioridade
Dano 01	4	3	3	36	2ª
Dano 02	2	1	2	4	4ª
Dano 03	5	5	5	125	1ª
Dano 04	3	3	2	18	3ª

2. ESTUDO DE CASO

2.1 Caracterização da edificação

A edificação da Biblioteca Central Professor Antônio Secundino de São José - BBT - (Figura 1), no câmpus-sede da Universidade Federal de Viçosa, é um dos principais edifícios da Instituição. O projeto original elaborado pelo arquiteto Décio Machado, em 1970, foi executado em concreto armado, com dois pavimentos.



Figura 01. Fachada Biblioteca Central da UFV. Acervo dos autores, 2013.

A configuração física atual da Biblioteca decorreu de um projeto de requalificação, reforma e ampliação executado entre os anos de 1994 a 1996, sob a autoria e tutela do arquiteto Aguinaldo Pacheco. O projeto de reforma manteve as características originais da edificação, mas resultou na ampliação de mais dois pavimentos e algumas mudanças nos pavimentos inferiores já existentes, para fins de incorporação e instalação de novas tecnologias (videoteca, *internet* etc.), acessibilidade e itens de segurança contra incêndios e pânico.

2.2 Resultados e análise dos dados

Os resultados foram obtidos por meio de inspeção das instalações de PCI da edificação, onde foram identificadas as manifestações patológicas e não conformidades ligadas aos projetos, execução e uso/operação. Foram observadas as condições a seguir expostas, analisadas segundo as Instruções Técnicas (ITs) vigentes do CBMMG.

IT-04 – Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco: a edificação não possui área de estacionamento para viatura do Corpo de Bombeiros e não existe hidrante de recalque (Figura 2)instalado na calçada da fachada principal. Existe um hidrante de recalque instalado na rua dos fundos, entretanto este não vêem recebendo a manutenção adequada, não atende aos requisitos de afastamento da edificação e não existe sinalização no local de estacionamento para viatura do Corpo de Bombeiros.



Figura 02. Hidrante de recalque. Acervo dos autores, 2013.

IT-05 – Separações entre edificações: a distância da BBT às edificações vizinhas é aproximadamente 30m. Considerando-se o alto risco devido à carga de incêndio para o cálculo do isolamento de risco com a classe de severidade III (IT-05, Tabela 2), que as aberturas são em janelas envidraçadas com *brises*, e que existe na UFV uma brigada de incêndio treinada e equipada para situações de emergências, o valor calculado como distância ideal é de 46,90m, medida superior à existente no local.

IT-06 – Segurança estrutural das edificações: a BBT possui elementos estruturais de aço e mistos de aço e concreto. Segundo a NBR 14323:1999, o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) da estrutura obtido supera os 60 minutos solicitados.

IT-07 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical: verificou-se que as compartimentações horizontal e vertical não estão em conformidade com o estabelecido.

IT-08 – Saídas de emergência em edificações: durante a inspeção na BBT/UFV, foi verificada a existência de 4 (quatro) saídas de emergências por meio de escadas enclausuradas, com acesso entre os andares e saída para a área externa no pavimento térreo; contudo, foram localizadas 2 (duas) saídas de emergência obstruídas (Figura 3). Identificou-se que as portas das saídas de emergência não possuem as medidas apropriadas, estando com 0,80m de largura, e sem o acionamento das fechaduras. Foi observado na sala de multiuso e no auditório que o sentido de abertura das portas está em desacordo com o sentido de fuga. Por fim, foi constatado que os guarda-corpos e corrimãos instalados também estão em desacordo com o item 5.8.2 dessa IT.



Figura 03. Obstrução de saída de emergência. Acervo dos autores, 2013.

IT-09 – Carga de incêndio das edificações: a BBT se enquadra na classificação de risco alto, com carga de incêndio acima de 1.200 MJ/m².

IT-10 – Pressurização de escada de segurança: na inspeção, não foi verificada a existência de sistema de pressurização de escada.

IT-11 – Plano de intervenção de incêndio: na inspeção se constatou que a edificação não possui o Plano de Intervenção de Incêndio.

IT-12 – Brigada de Incêndio: na inspeção se constatou que a edificação não possui Brigada de Incêndio.

IT-13 – Iluminação de emergência: durante o processo de inspeção, constatou-se a ineficiência do sistema de iluminação de emergência. Não foi respeitada a distância máxima entre dois pontos de iluminação de aclaramento, que deve ser de 15m ponto a ponto, levando-se em consideração o disposto na NBR 10898:1999; também não foi respeitada a condição das luminárias de aclaramento (ou de ambiente), sendo instaladas a menos de 2,5 m de altura, e as luminárias de balizamento (ou de sinalização), com tensão máxima de alimentação de 30 volts.

IT-15 – Sinalização de emergência: no processo de inspeção, verificou-se o não atendimento das exigências dessa IT.

IT-16 – Sistema de proteção por extintores de incêndio: durante a vistoria foi constatado um número insuficiente de extintores para a condição dos ambientes, além da falta de sinalização dos mesmos, estando alguns obstruídos e instalados de forma equivocada, não atendendo as recomendações dessa IT.

IT-17 – Sistema de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndios: foi constatado número insuficiente de hidrantes para as exigências e condições operacionais de um edifício com as características existentes na BBT, não observância dos requisitos de sinalização para os mesmos, estando alguns obstruídos e não atendendo às recomendações dessa IT.
Para atender as solicitações da IT-17, a reserva de incêndio deve possuir no mínimo 45m³. A edificação possui reservatórios de água (superior e inferior), não tendo sido possível inspecionar se a capacidade da reservação destinada para incêndio está de acordo com o que é previsto nessa IT.
Durante a inspeção foi verificada a condição do sistema motobomba. A chave do quadro de comando da bomba de incêndio estava na posição teste, ou seja, o sistema estava desligado, assim no momento de um incêndio os hidrantes não iriam funcionar. Como agravante, constava na tampa do quadro a mensagem *"SOMENTE PARA TESTE; FAVOR DEIXAR NA POSIÇÃO "O" (DESLIGADO)"*, conforme Figura 04.



Figura 04. Mensagem no quadro de comando da bomba de incêndio. Acervo dos autores, 2013.

Por fim, foi observado que a tubulação de hidrantes localizada entre forros, não foi pintada na cor vermelha e alguns pontos já apresentam um estado avançado de corrosão (Figuras 5 e 6), sendo que os locais que já apresentavam vazamentos foram realizados reparos inadequados (Figura 7) na tentativa de devolver a estanqueidade à tubulação.


5


6

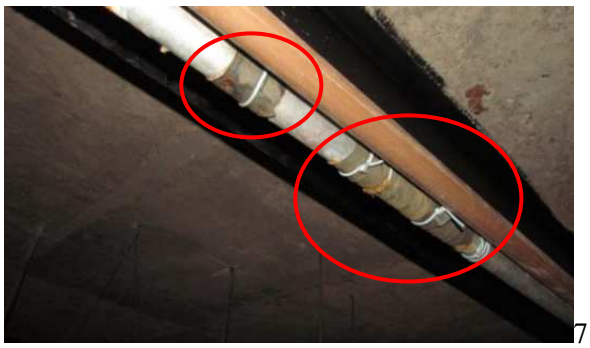
7

Figura 05. Corrosão nas tubulações; Figura 06. Corrosão nas tubulações; Figura 07. Detalhe: Reparos inadequados nas tubulações. Acervo dos autores, 2013.

IT-18 – Sistema de chuveiros automáticos: na inspeção, constatou-se que a edificação não é dotada de sistemas de chuveiros automáticos, ainda que sejam itens importantes para esse tipo de edificação e uso.

IT-36 – Sistema de proteção contra descarga atmosférica: durante a inspeção verificou-se que o sistema instalado é do tipo Gaiola de Faraday, observou-se a existência de eletrodutos com passagem de cabo de cobre e caixas de inspeção nas áreas externas ao prédio. Na cobertura, existem cabos de cobre fixados na estrutura com soldas exotérmicas; contudo, por falta de manutenção, o sistema já apresenta falhas, tais como falha na fixação (Figura 08) e cordoalhas partidas (Figura 09).



8



9

Figura 08. Falha na fixação das cordoalhas; Figura 09. Detalhe de cordoalha partida. Acervo dos autores, 2013.

2.3 Avaliação de prioridades

Para a definição das prioridades de intervenção no sistema fixo de prevenção e combate a incêndio do edifício da Biblioteca Central, foi utilizada a técnica GUT, na qual foram relacionadas falhas e não conformidades identificadas, e atribuída pontuação quanto aos aspectos de avaliação em termos de gravidade, urgência e tendência. Os problemas que obtiveram os maiores valores GUT devem ter prioridade de intervenção (v. Tabela 3).

Tabela 3: Análise GUT no sistema PCI da biblioteca estudada

Problema	Gravidade	Urgência	Tendência	GUT
Saídas de emergência inadequadas	5	4	3	60
Sistema de proteção por extintores em desacordo com a IT-16	4	4	3	48
Sistema de hidrante e mangotinhos em desacordo com a IT-17	4	4	3	48
Sinalização de emergência incorreta e insuficiente	4	4	3	48
Acesso de viaturas inadequado	5	4	2	40
Ausência sistema detecção e alarme incêndio	3	4	3	36
Sistema de SPDA sem manutenção	3	3	3	27
Ausência de plano de intervenção	3	3	3	27
Corrosão das tubulações	2	2	3	12
Compartimentação horizontal e vertical inadequada	2	2	2	8
Ausência sistema de chuveiros automáticos	2	3	1	6
Pressurização de escada de segurança	2	2	1	4
Afastamento insuficiente entre edificações	2	1	1	2

Dentre os problemas elencados, os que demandam maior prioridade de intervenção são os oriundos de manifestações patológicas ou não conformidades induzidas na fase de projeto. A desatenção no lidar com e dar tratamento a tais problemas produz situações favoráveis a expor um grande número de pessoas diariamente a uma condição de elevado risco, e potencializa a possibilidade de tornar-se difícil o combate de um incêndio na edificação, e mesmo ele ficar fora de controle, assumindo um caráter trágico.

A resolução dessa questão está intimamente ligada à correção das falhas de projeto, de construção e de manutenção existentes no prédio quanto à segurança das instalações de prevenção e combate a incêndio e pânico, por meio da elaboração de um projeto, confeccionado em conformidade com a legislação vigente e que apresente as soluções para resolver todas as manifestações patológicas e não conformidades identificadas atualmente na edificação. Também são necessários investimentos em manutenções periódicas das instalações, a fim de se evitar falhas e prolongar sua vida útil.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O edifício da Biblioteca Central, devido ao seu grande acervo e, consequentemente, elevada carga térmica, ao que se soma a grande população de usuários, é um local que demanda especial atenção da administração da universidade, quanto às questões referentes à prevenção e ao combate a incêndio e pânico.

Observada a regulamentação existente e realizadas inspeções técnicas, foi possível constatar que existem diversos pontos que estão em desacordo com as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, o que já demandaria de imediato um plano para enfrentamento de situações de incêndio e pânico nas instalações do importante edifício da Biblioteca Central. Especificamente quanto ao aspecto patológico das instalações de prevenção e combate a incêndio, não foram identificadas manifestações que demandem intervenções imediatas, merecendo destacar a corrosão nas tubulações de ferro e também danos nas cordoalhas do SPDA. Esse aspecto aduz ao baixo nível de manutenção desses componentes.

Portanto, em situações como a do presente estudo, para a quantidade de falhas e não conformidades identificadas no sistema de prevenção e combate a incêndio e pânico, urge a tomadas providências no sentido de se elaborar um projeto adequado às legislações vigentes, afetas ao tema, e a execução de obras de *retrofit*, ao que se deve acompanhar a realização de manutenção periódica do sistema.

O entendimento relativo ao caso estudado, e sua analogia com inúmeras outras edificações da mesma tipologia, é que com base nos itens analisados e nas propostas elencadas, possa se proceder à adequada reabilitação da edificação, sob o aspecto da prevenção e combate a incêndio e pânico, o que, por consequência, propiciará maior segurança para os usuários.

4. REFERÊNCIAS

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica (IT) 04:** Acesso de viatura na edificação e área de risco. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 05:** Separação entre edificações. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 06:** Segurança estrutural das edificações. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 07:** Compartimentação horizontal e Compartimentação vertical. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 08:** Saídas de emergência em edificações**.** Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 09:** Carga de incêndio nas edificações e área de riscos. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 10:** Pressurização de escada de segurança. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 11:** Plano de intervenção de incêndio. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 12:** Brigada de Incêndio. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 13:** Iluminação de emergência. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 15:** Sinalização de emergência. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 16:** Sistema de proteção por extintores de incêndio. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 17:** Sistema de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 18:** Sistema de chuveiros automáticos. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

_____. **IT 36:** Sistema de proteção contra descargas atmosféricas. Minas Gerais: CBMMG, 2010.

MEIRELES, M. **Ferramentas Administrativas para Identificar, Observar e Analisar Problemas.** São Paulo, SP: Arte & Ciência, 2001.