

**SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CORPO DE BOMBEIROS
COMISSÃO TÉCNICA DE ÚLTIMA INSTÂNCIA
PARECER TÉCNICO DE CTUI Nº 2765667**

O Corpo de Bombeiros, fundamentado no Artigo 14, do Decreto Estadual nº 63.911 de 10 de Dezembro de 2018 - Regulamento de Segurança contra Incêndios das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo combinado com a Instrução Técnica nº 01 de 2019 - Procedimentos administrativos, publica a conclusão da Comissão Técnica de Última Instância nº 2765667, do processo abaixo:

1. Dados Gerais

Número Projeto: 249885/3508405/2019
Endereço: RODOVIA DOM GABRIEL PAULINO COUTO, 0
Número CTPI: 2441372
Bairro: BAIRRO DO PINHAL
Município: CABREUVA
Proprietário: N.L.P.S.P.E EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÕES S.A
Responsável pelo Uso: LOJAS RENNER S.A
Responsável Técnico: DIANA DE ARAÚJO
CREA/CAU Nº: 060122420-5
Área Total: 177820,22
Ocupação: Depósito com carga de incêndio superior a 1.200 MJ/m²
Risco (Carga de Incêndio): Alto
Altura: 0,00
Nº de Pavimentos: 1

2. Dados do Requerimento

Data do Protocolo de Requerimento: 04/03/2021

Requerimento do Interessado:

Prezados senhores, vimos solicitar em CTUI a aceitação da comprovação de resistência ao fogo das estruturas metálicas dos equipamentos (prateleiras e plataformas) da RENNER, conforme indicado no item 5.2.2 da IT-08/2019 e tendo em vista o indeferimento da CTPI 2648078 (Anexo S). Conforme a CTPI 2441372 (Anexo Q) foi deliberado que as estruturas metálicas dos equipamentos existentes no interior da edificação fossem protegidas por TRRF de 30 min.. Após essa definição, a RENNER com sua equipe técnica, apresentou a CTPI 2648078, demonstrando que a concepção de projeto da estrutura metálica atende ao TRRF mínimo de 30 min., comprovação feita por meio da comparação dos dados de deslocamentos da estrutura, com base na modelagem matemática de um software britânico, com os limites de aceitação prescritos nas normas citadas

"Nós, Policiais Militares, sob a proteção de Deus, estamos comprometidos com a Defesa da Vida, da Integridade Física e da Dignidade da Pessoa Humana".

**SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CORPO DE BOMBEIROS
COMISSÃO TÉCNICA DE ÚLTIMA INSTÂNCIA
PARECER TÉCNICO DE CTUI Nº 2765667**

abaixo. Contudo, a CTPI foi indeferida.

Nesta CTUI descreveremos com mais detalhes e comprovações sobre o comportamento estrutural, explanando melhor sobre os critérios de cálculo utilizados na estrutura em situação de incêndio e apresentando informações adicionais que não foram exploradas na comissão anterior.

Gostaríamos de esclarecer que a metodologia adotada no projeto RENNEN, para a comprovação do TRRF de 30 min., é legalmente aceita nas normas brasileiras e internacionais, conforme apontamos a seguir:

IT-08/2019 - Item 5.2, letra "c";

NBR 14.432/2001 - Item 5, subitem 5.7;

NBR 14.323/2013 - Seção 10);

Eurocode 3/2005 - Part 1-1: General rules and rules for buildings;

BS-476/1987 - Part 1-1 e Part 20.

Pelo texto da IT-08 existem 3 métodos sugeridos de comprovação do TRRF da estrutura:

O 1º são ensaios específicos em laboratórios, com modelos de estruturas submetidas a um incêndio real. Contudo, este método é impraticável, devido à falta de equipamentos e instrumentações para o ensaio no Brasil.

O 2º método é a definição das espessuras do material de revestimento contra fogo, a partir de tabelas (cartas de cobertura), resultantes de ensaios de resistência ao fogo de pilares e vigas em escala reduzida. É o método tradicional e mais utilizado, devido à facilidade de aplicação e não requer comprovação analítica. Nesse caso da RENNEN, este método foi descartado, pois as tabelas de espessuras de materiais de revestimento contra fogo existentes no mercado, não abrangem perfis leves e esbeltos, com alto fator de massividade ou fator de forma (1/m). Os perfis usados nas estruturas dos equipamentos da RENNEN possuem fator de massividade da ordem de 450 a 700 1/m. As cartas de coberturas existentes dos materiais de revestimento chegam no máximo ao fator de massividade de 360 1/m.

A seguir algumas considerações sobre a concepção dessas estruturas metálicas, que tem como característica marcante, o grande número de apoios/pilaretes projetados, para que o esforço nos apoios sobre o piso de concreto armado não exceda o limite da capacidade de resistência desse "piso radier".

Assim, as distâncias entre pilares, que determinam os vãos das vigas, ficaram reduzidas, contribuindo para melhorar a estabilidade estrutural, mesmo com o aumento da temperatura, o que foi demonstrado no cálculo analítico do VULCAN (Anexo D e E).

Outras características importantes estabelecidas no projeto: desvinculação total com a estrutura principal do edifício em concreto pré-moldado; estruturas desmontáveis e leves, permitindo sua remoção com facilidade; o vigamento é do tipo "grelha", de forma que o deslocamento de um nó é reduzido, em função da redistribuição de esforços para os nós vizinhos; as vigas e pilares de aço estão dimensionadas de acordo com as necessidades, para as condições normais de uso (temperatura ambiente), de forma que as combinações de carregamentos resultaram em uma folga estrutural, que foi devidamente considerada na verificação em situação de incêndio.

Pelo exposto acima optou-se pela utilização do 3º método aceito na IT-08, que é o modelo matemático (analítico). Esse método depende de uma análise profunda, por meio de software específico e de profissionais altamente especializados. Procura-se neste método verificar a capacidade de resistência da estrutura de aço a altas temperaturas, e adotando recursos estruturais, tais como: vínculos, enrijecimento, travamentos, vigas secundárias e apoios, capazes de redistribuírem os esforços e evitar o colapso estrutural dentro do tempo requerido.

O software adotado como método analítico, é o VULCAN. Este software foi parametrizado: pela norma brasileira NBR 14323 (incêndio padrão); pela britânica BS 476; e pelo Eurocode 3, quanto aos limites máximos de deformação (deslocamentos). A NBR 14323, apesar de trazer a possibilidade do uso do método avançado para verificações estruturais, não define os parâmetros limites para aceitação.

"Nós, Policiais Militares, sob a proteção de Deus, estamos comprometidos com a Defesa da Vida, da Integridade Física e da Dignidade da Pessoa Humana".

**SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CORPO DE BOMBEIROS
COMISSÃO TÉCNICA DE ÚLTIMA INSTÂNCIA
PARECER TÉCNICO DE CTUI Nº 2765667**

Assim, adotamos as normas BS 476 e Eurocode 3 para buscarmos a prescrição destes limites, visto que são normas de referência no mundo para tal situação. O VULCAN é um software de cálculo por elementos finitos e inteiramente validado pelos ensaios de Cardington (Anexos J, K, L e M). Foi desenvolvido pela Universidade de Sheffield, UK, e é reconhecido internacionalmente como um dos melhores software de análise estrutural em situação de incêndio.

No relatório de análise do VULCAN (Anexos D e E), verifica-se que o sistema estrutural apresentou segurança nas avaliações para TRRF mínimo de 30 min..

Toda a cobertura do galpão é protegida por sistema de Sprinkler ESFR (k-34) no teto e em todos os níveis intermediários com sprinklers tipo spray de resposta rápida (k-8), além dos demais sistemas exigidos. A atuação dos sprinklers (dimensionados conforme FM Global, NFPA e ABNT) contribuem para se evitar o incêndio generalizado e consequentemente aumentar o tempo de estabilidade das estruturas.

A análise do VULCAN apresentada é com base no incêndio padrão, ou seja, FOI DESCONSIDERADO o resfriamento do ambiente, na fase inicial do incêndio, por meio da ação dos sprinklers, que contribui para a atenuação da severidade do incêndio, diminuindo as temperaturas dos gases quentes, e consequentemente atenuando as temperaturas na estrutura. Assim, desconsiderando esse resfriamento, ficamos a favor da segurança.

Não obstante ao que foi esclarecido acima, estamos ainda melhorando as condições de segurança do prédio, prevendo medidas adicionais, que NÃO são exigidas pelo CB, mas fazem parte do sistema de segurança adotado pela RENNEN, o que contribui ainda mais para a segurança contra incêndio do empreendimento. As medidas adicionais são as seguintes: Contratação de BOMBEIRO PROFISSIONAL permanente; PLANO DE MANUTENÇÃO mensal realizado por empresa especializada; AUMENTO EM 50% de Brigadistas de Incêndio; SALA DE MONITORAMENTO CFTV completo, áreas internas e externas, com câmeras e alarmes, 24 horas; Existência de FISCAIS DE PREVENÇÃO DE PERDAS que monitoram os equipamentos de incêndio diariamente; Repetidora da central de alarme de incêndio na portaria do prédio; Hidrante de recalque sem válvula de retenção e uma tomada de água dupla na sucção da bomba, para que o CB possa usar a reserva de incêndio existente.

Tendo em vista todos os equipamentos de combate que o CD possui, somado às medidas adicionais, elaboramos através do método de Gretener (norma Suíça SIA-81), o cálculo do coeficiente de segurança (?), concluindo que a edificação que possui resistência ao fogo superior a 30 min., se mostrou segura com $\gamma = 2,26 > 1.0$ (Anexos N e O).

Considerando que as estruturas metálicas não tenham a comprovação de TRRF, o coeficiente de segurança é de $\gamma = 1,89$.

Diante do exposto acima e somado às comprovações dos documentos anexos a esta CTUI, a edificação possui a devida segurança contra incêndio exigida nas normas do CB, ABNT e internacionais referenciadas neste trabalho, motivo pelo qual solicitamos a reapreciação do projeto.
Eng. Diana de Araújo

3. Conclusão da Comissão Técnica

Considerando os parâmetros do Decreto Estadual nº 63.911 de 2018, combinados com item nº 10 da Instrução Técnica nº 01 de 2019.

Considerado que a estrutura da edificação principal foi projetada e executada em concreto e possui Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) superior ao prescrito pela Instrução Técnica nº 08 de 2019.

Considerado, ainda, que a estrutura metálica de armazenagem existente no interior da edificação, objeto desta Comissão Técnica de Última Instância, não possui vínculo com a estrutura portante da

"Nós, Policiais Militares, sob a proteção de Deus, estamos comprometidos com a Defesa da Vida, da Integridade Física e da Dignidade da Pessoa Humana".

**SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CORPO DE BOMBEIROS
COMISSÃO TÉCNICA DE ÚLTIMA INSTÂNCIA
PARECER TÉCNICO DE CTUI Nº 2765667**

edificação, configurando-se como um equipamento independente destinado ao processo de distribuição automatizado e dinâmico de roupas dispostas em cabides rotativos.

Considerando os pareceres da Comissão Técnica de Primeira Instância nº 2666726 e Comissão Técnica de Primeira Instância nº 2441372.

Considerando o previsto no item 5.2, da Instrução Técnica nº 08 de 2019, que permite aceitar, para comprovar os TRRF exigidos, a apresentação de modelos matemáticos (analíticos) devidamente normatizados ou internacionalmente reconhecidos.

Considerando que foi apresentado o memorial com a utilização de um software de cálculo por elementos finitos, com base no artigo 11 do Regulamento de Segurança Contra Incêndio, para comprovação do TRRF da estrutura do equipamento independente destinado ao processo de distribuição automatizado e dinâmico de roupas dispostas em cabides rotativos.

Considerando que o Responsável Técnico demonstrou, através do software, que o sistema estrutural apresentou segurança nas avaliações para TRRF mínimo de 30 minutos. A análise do software apresentada é com base no incêndio padrão, ou seja, foi desconsiderado o resfriamento do ambiente, na fase inicial do incêndio, por meio da ação dos sprinklers, que contribui para a atenuação da severidade do incêndio e, conseqüentemente, atenuando as temperaturas na estrutura.

Considerando, ainda, que esta CTUI avaliou os modelos matemáticos apresentados em reuniões, bem como toda a proteção da edificação vista 'in loco', em razão de visita a obra acompanhada de uma comissão de Oficiais do Serviço de Segurança contra Incêndio, bem como estudos específicos sobre o caso em epígrafe.

Considerando, ainda, que a edificação é protegida, em sua integralidade, por chuveiros automáticos de resposta rápida e, no local em estudo, há proteção no teto por sprinklers ESFR K34, complementada por chuveiros automáticos em todos os níveis do equipamento independente destinado ao processo de distribuição automatizado e dinâmico de roupas dispostas em cabides rotativos.

Considerando a adoção das seguintes medidas adicionais:

1. contratação de brigadista profissional em caráter permanente para atuação em princípio de incêndio;
2. plano de manutenção mensal realizado por empresa especializada;
3. aumento em 50% do efetivo da brigada de incêndio;
4. sala de monitoramento CFTV completo, áreas internas e externas, com câmeras e alarmes, 24 horas;
5. existência de fiscais de prevenção de perdas, que monitoram os equipamentos de incêndio diariamente;
6. repetidora da central de alarme de incêndio na portaria da edificação;
7. hidrante de recalque, sem válvula de retenção, e uma tomada de água dupla na sucção da bomba, para que o CB possa usar a reserva de incêndio existente.

Considerando as alegações apresentadas no corpo do pedido da CTUI e a apresentação realizada pela equipe responsável pelo projeto técnico e, com base no que foi verificado 'in loco' pelos membros, a Comissão Técnica de Última Instância decide pelo deferimento da solicitação de aplicação do modelo matemático analítico de elementos finitos para comprovação, exclusiva, do TRRF da estrutura do equipamento independente destinado ao processo de distribuição automatizado e dinâmico de roupas dispostas em cabides rotativos.

Cumprido salientar que o parecer desta Comissão Técnica de Última Instância aplica-se exclusivamente ao caso prático em epígrafe, pois foram considerados parâmetros específicos da edificação e as correlações com as medidas de segurança contra incêndios aplicadas.

4. Homologação

"Nós, Policiais Militares, sob a proteção de Deus, estamos comprometidos com a Defesa da Vida, da Integridade Física e da Dignidade da Pessoa Humana".

**SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
CORPO DE BOMBEIROS
COMISSÃO TÉCNICA DE ÚLTIMA INSTÂNCIA
PARECER TÉCNICO DE CTUI Nº 2765667**

O Comandante do Corpo de Bombeiros homologou a conclusão da CTUI nº 2765667.

Cabreuva, 10 de Maio de 2021

Comandante

"Nós, Policiais Militares, sob a proteção de Deus, estamos comprometidos com a Defesa da Vida, da Integridade Física e da Dignidade da Pessoa Humana".