

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

LORIEN RIBEIRO MOREIRA

**ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIO EM UMA EDIFICAÇÃO
EXISTENTE DO PODER JUDICIÁRIO DE SANTA CATARINA COM
APLICAÇÃO DO MÉTODO DE GREENER**

FLORIANÓPOLIS, 2021.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

LORIEN RIBEIRO MOREIRA

**ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIO EM UMA EDIFICAÇÃO
EXISTENTE DO PODER JUDICIÁRIO DE SANTA CATARINA COM
APLICAÇÃO DO MÉTODO DE GREENER**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
ao Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Santa Catarina como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Engenheira Civil.

Orientadora:
Profa. Dra. Ana Paula Pupo Correia

FLORIANÓPOLIS, 2021.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Moreira, Lorien Ribeiro

Análise de risco de incêndio em uma edificação existente do Poder Judiciário de Santa Catarina com aplicação do método de Gretener / Lorien Ribeiro Moreira; orientação de Ana Paula Pupo Correia. - Florianópolis, SC, 2021.

123 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico de Construção Civil.

Inclui Referências.

1. Análise de risco de incêndio. 2. Método de Gretener.

3. Prevenção Contra Incêndio. I. Correia, Ana Paula Pupo . II. Instituto Federal de Santa Catarina. III.

Análise de risco de incêndio em uma edificação existente do Poder Judiciário de Santa Catarina com aplicação do método de Gretener.

ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIO EM UMA EDIFICAÇÃO EXISTENTE DO PODER JUDICIÁRIO DE SANTA CATARINA COM APLICAÇÃO DO MÉTODO DE GREENER

LORIEN RIBEIRO MOREIRA

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Engenheira Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Bacharel em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de dezembro de 2021.

Banca Examinadora:



Prof^a. Ana Paula Pupo Correia, Dra.



Prof^a. Maurília de Almeida Bastos, Dra.



Prof. Samuel João da Silveira, Dr.

AGRADECIMENTO

A Deus, por alimentar a minha fé e não me desamparar nos momentos difíceis.

Aos meus pais, Luis Carlos Moreira e Adriana Ribeiro Moreira, pelo apoio e amor dedicados em todos os anos de minha vida.

Agradeço a Prof^a Dra. Ana Paula Pupo Correia, por aceitar prontamente ao meu convite para orientação, pela sua dedicação e conhecimento compartilhado ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço ao Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) e a todos os profissionais da Diretoria de Engenharia e Arquitetura (DEA), por autorizar e disponibilizar o material necessário para que este trabalho fosse realizado.

Meu agradecimento a todos os professores do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), pelo ensino de qualidade e por sua contribuição no meu desenvolvimento profissional.

Em especial ao meu companheiro de graduação e de vida, Carlos Heerdt, muito obrigada por acreditar e confiar no meu potencial.

“A engenharia faz-se para transformar o mundo em benefício de todos. Ser um engenheiro sem ser cidadão não vale a pena.”
(Antonio Pinto Barbedo de Magalhães)

RESUMO

Os fóruns são de grande importância para a sociedade, pois são nestes espaços que a população busca garantir seus direitos. Tem-se observado ocorrências de atentados contra edificações do Poder Judiciário através de incêndios criminosos, ocorrendo em diversas regiões do Brasil, colocando em perigo a integridade física dos ocupantes da edificação e trazendo danos e perdas patrimoniais. Diante do exposto, o presente trabalho buscou analisar o risco de incêndio em um fórum existente do Poder Judiciário de Santa Catarina, identificando se os sistemas de prevenção instalados são eficientes e se a edificação se enquadra no risco de incêndio admissível de acordo com o método utilizado. Entre os diversos métodos existentes para análise de risco de incêndio este trabalho apresenta a utilização de um dos mais difundidos, o Método de Gretener, sendo que para a sua aplicação utilizam-se dados da edificação como tipo de construção, altura, carga de incêndio, entre outros parâmetros que contribuem para o desenvolvimento do incêndio, através dos quais obteve-se os valores dos fatores que foram considerados no cálculo de risco. Para obtenção das informações utilizadas, foi realizada pesquisa em plataformas digitais e físicas através de livros e trabalhos científicos, análise do projeto de prevenção contra incêndio, projeto arquitetônico e de imagens fotográficas do local. A aplicação do método foi realizada nas seguintes etapas: classificação quanto ao tipo de construção; definição dos perigos potenciais; definição das medidas de proteção; definição do fator de exposição ao perigo; definição do perigo de ativação; definição do risco efetivo e cálculo do risco admissível. Com o resultado da aplicação do método foi possível constatar que a construção possui risco de incêndio abaixo do admissível, desta forma foram propostas sugestões de melhorias nos sistemas de prevenção de incêndio, bem como nas especificações de materiais utilizados na edificação. Ressalta-se a importância de ponderar a prevenção contra incêndio já na fase de desenvolvimento do projeto arquitetônico, pois fatores como compartimentação, revestimentos e resistência dos elementos construtivos impactam diretamente na segurança da construção. Por fim, foram apresentadas as sugestões para trabalhos futuros como a aplicação de ao menos dois métodos comparativos na edificação e a realização do cálculo da carga de incêndio no fórum.

Palavras-Chave: Análise de risco de incêndio, Método de Gretener, Prevenção Contra Incêndio.

ABSTRACT

Forums are of great importance to society, as it is in these spaces that the population seeks to guarantee their rights. Attacks against buildings of the Judiciary Power through arson have been observed, occurring in several regions of Brazil, endangering the physical integrity of the building's occupants and bringing damages and property losses. Given the above, the present work sought to analyze the risk of fire in an existing forum of the Judiciary of Santa Catarina, identifying whether the prevention systems installed are efficient and whether the building falls under the permissible fire risk according to the method used. Among the various existing methods for fire risk analysis, this work presents the use of one of the most widespread, the Gretener Method, and for its application, building data such as type of construction, height, fire load, are used. In between other parameters that contribute to the development of the fire, through which the values of the factors that were considered in the risk calculation were obtained. To obtain the information used, research was carried out on digital and physical platforms through books and scientific papers, analysis of the fire prevention project, architectural design and photographic images of the place. The application of the method was carried out in the following steps: classification according to the type of construction; definition of potential hazards; definition of protection measures; definition of the hazard exposure factor; definition of activation hazard; definition of actual risk and calculation of allowable risk. With the result of applying the method, it was possible to verify that the construction has a fire risk below the admissible, thus suggestions for improvements in fire prevention systems were proposed, as well as in the specifications of materials used in the building. The importance of considering fire prevention in the development phase of the architectural project is highlighted, as factors such as compartmentalization, coatings and the resistance of construction elements directly impact the safety of the construction. Finally, suggestions for future work were presented, such as the application of at least two comparative methods in the building and the calculation of the fire load in the forum.

Keywords: Fire risk analysis, Gretener's Method, Fire Prevention.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Incêndio no piso superior do Tribunal de Justiça do Tocantins.....	18
Figura 2 - Equipamentos do TJ do Tocantins destruídos pelo incêndio	19
Figura 3 - Sala da vara do trabalho incendiada.....	20
Figura 4 - Fórum após ser incendiado em 2016.....	21
Figura 5 – Sala da presidência após sinistro.....	21
Figura 6 - Exemplo de setorização de fórum 1/2	34
Figura 7 - Exemplo de barreiras de controle de acesso	35
Figura 8 - Exemplo de setorização de fórum 2/2	36
Figura 9 – Estrutura do Tribunal do Júri.....	37
Figura 10 - Exemplo sala de audiência.....	37
Figura 11 - Altura útil do local.....	41
Figura 12 – Corte para visualização do desnível do Salão do Júri.....	52
Figura 13 – Salão do Júri e mezanino.....	52
Figura 14 - Planta baixa pavimento térreo.....	53
Figura 15 - Planta baixa 1º pavimento	53
Figura 16 - Planta baixa 2º pavimento	54
Figura 17 - Planta baixa 3º pavimento	54
Figura 18 - Planta baixa pavimento ático.....	55
Figura 19 – Sala de audiências.....	57
Figura 20 – Salão do Júri.....	57
Figura 21 – Arquivo terceiro pavimento.....	58
Figura 22 – Arquivo morto pavimento ático.....	58
Figura 23 – Esquema de acesso das viaturas à edificação	60
Figura 24 – Exemplo de instalação de extintor no fórum.....	62
Figura 25 – Áreas desconsideradas do 3º pavimento	64
Figura 26 – Áreas desconsideradas do pavimento ático	64
Figura 27 – Escada de acesso ao pavimento ático	65
Figura 28 – Duto antecâmara	66
Figura 29 – Janela escada protegida	66
Figura 30 – Guarda-corpo e corrimão.....	67
Figura 31 – Guarda-corpo e corrimão.....	67
Figura 32 – Central de gás combustível.....	68
Figura 33 – Central de iluminação de emergência	69
Figura 34 – Piso escada comum	71
Figura 35 – Piso escadas protegidas	71
Figura 36 – Compartimentação por divisória leve.....	72
Figura 37 – Revestimento salão do júri.....	72
Figura 38 – Localização da central de alarme e detecção de incêndio	73
Figura 39 – Abrigo de mangueiras	74
Figura 40 – Tubulação SHP barrilete	75
Figura 41 – Exemplo compartimentação interna em divisória leve.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Imóveis da divisão h-4 com área $\geq 750 \text{ m}^2$ ou altura $\geq 12,00 \text{ m}$	24
Tabela 2 – Anexo B Tabela de cargas de incêndio específicas por ocupação.....	26
Tabela 3 – Anexo C Dados para dimensionamento da lotação e das saídas de emergência.....	27
Tabela 4 – Anexo D Distância máxima a ser percorrida	28
Tabela 5 - Carga de incêndio mobiliária (q).....	39
Tabela 6 - Combustibilidade (c).....	39
Tabela 7 - Perigo de fumaça (r).....	40
Tabela 8 - Perigo de corrosão/toxidade (k)	40
Tabela 9 - Carga de incêndio imobiliária (i).....	40
Tabela 10 - Fator e.....	41
Tabela 11 - Amplitude da superfície (g).....	42
Tabela 12 – n1 extintores	43
Tabela 13 – n2 hidrantes	43
Tabela 14 – n3 abastecimento de água	43
Tabela 15 – n4 distância hidrante	44
Tabela 16 – n5 pessoal treinado.....	44
Tabela 17 – s1 sistema de detecção.....	45
Tabela 18 – s2 transmissão do alarme	45
Tabela 19 – s3 intervenção dos bombeiros	46
Tabela 20 – s4 grau de intervenção dos bombeiros	46
Tabela 21 – s5 sistemas de extinção	46
Tabela 22 – s6 sistema de exaustão de fumaça e calor.....	47
Tabela 23 – f1 resistência da estrutura	47
Tabela 24 – f2 resistência da fachada.....	47
Tabela 25 – f3 resistência pavimentos	48
Tabela 26 – f4 células corta-fogo.....	48
Tabela 27 - Perigo de ativação.....	49
Tabela 28 – Exposição ao perigo.....	50
Tabela 29 - Quadro de áreas.....	51
Tabela 30 – Exigência do extintor portátil em função do risco de incêndio	61
Tabela 31 – Extintores existentes.....	61
Tabela 32 – Dimensionamento das portas e acessos	63
Tabela 33 – Dimensionamento da escada	65
Tabela 34 – Exigências dos materiais de acordo com IN018	70
Tabela 35 – Dimensionamento do SHP	76
Tabela 36 – Critérios da construção para aplicação do Método	79
Tabela 37 – Carga de incêndio mobiliária (Qm)	80
Tabela 38 – Relação comprimento e largura do compartimento.....	82
Tabela 39 – Características chapa Knauf RF	93
Tabela 40 – Planilha de cálculo após sugestões de melhoria	95

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

DEA – Diretoria de Engenharia e Arquitetura

IE – Iluminação de Emergência

IN – Instrução Normativa

INs – Instruções Normativas

PJ – Poder Judiciário

PPCI – Projeto Preventivo Contra Incêndio

RTI – Reserva Técnica de Incêndio

SA – Sistema de Alarme de Incêndio

SAL – Sistema de Abandono de Local

SCI – Segurança Contra Incêndio

SPE – Sistema Preventivo por Extintores

TJSC – Tribunal de Justiça de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Justificativa.....	15
1.2	Definição do Problema.....	16
1.3	Objetivos.....	17
1.3.1	Objetivo Geral.....	17
1.3.2	Objetivos Específicos.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	Ocorrências e consequências dos incêndios em fóruns brasileiros.....	18
2.2	Instruções normativas do CBMSC.....	22
2.2.1	Procedimentos Administrativos.....	22
2.2.2	Edificações recentes e existentes.....	25
2.2.3	Carga de incêndio.....	25
2.2.4	Saídas de emergência.....	26
2.3	Método de Gretener para análise de risco de incêndio.....	29
2.3.1	Métodos Qualitativos.....	30
2.3.2	Métodos Quantitativos.....	30
2.3.3	Métodos Semi-quantitativos.....	30
2.3.4	Método de Gretener.....	31
3	MÉTODO DA PESQUISA.....	32
3.1	Concepção de projetos de edificações do Poder Judiciário de Santa Catarina 33	
3.2	Aplicação do Método de Gretener.....	38
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	51
4.1	Apresentação da edificação em análise.....	51
4.2	Sistemas de combate a incêndio exigidos pelo CBMSC.....	56
4.3	Mobiliários presentes na edificação.....	56
4.4	Sistemas de prevenção contra incêndio existentes.....	59
4.4.1	Acesso de viaturas.....	60
4.4.2	Brigada de incêndio.....	60
4.4.3	Proteção por extintores.....	61
4.4.4	Saídas de emergência.....	62
4.4.5	Instalação de gás combustível.....	68
4.4.6	Iluminação e Sinalização de abandono de local.....	69
4.4.7	Materiais de acabamento e revestimento.....	70
4.4.8	Sistema de alarme e detecção.....	73
4.4.9	Sistema hidráulico preventivo.....	74
4.5	Método de Gretener aplicado ao fórum.....	77
4.5.1	Tipos de edifício.....	77
4.5.2	Perigos potenciais (P).....	79
4.5.3	Medidas de proteção (M).....	83
4.5.4	Fator de exposição ao perigo (B).....	87
4.5.5	Perigo de ativação (A).....	88
4.5.6	Risco efetivo (R).....	88

4.5.7	Risco admissível (Ru)	88
4.5.8	Conclusão do método	89
4.6	Sugestões de melhoria	90
5	CONCLUSÃO	96
6	REFERÊNCIAS	98
	APÊNDICE A – PLANILHA DE CÁLCULO MÉTODO DE GREENER	102
	APÊNDICE B – PLANTAS DE EMERGÊNCIA	103
	ANEXO A – CARGA DE INCÊNDIO MOBILIÁRIA E FATORES DE INFLUÊNCIA	109
	ANEXO B – CARTA DE DEMANDA	122

1 INTRODUÇÃO

Para a prevenção de incêndio nas edificações alguns procedimentos de combate e proteção devem ser adotados, com base nas leis e Instruções Normativas (INs) elaboradas pelos órgãos responsáveis. Estas leis e normas se destinam a dar orientações aos profissionais quanto a instalação dos sistemas considerados em projetos preventivos. O profissional destinado a elaboração do projeto é o responsável por trabalhar na busca da prevenção da construção, de modo a minimizar perdas patrimoniais e da vida em sua totalidade.

De acordo com Brentano (2010) certas medidas estratégicas podem auxiliar na proteção contra incêndio, dentre elas, a prevenção da ignição do fogo, seu crescimento e propagação; a existência de sistemas de combate e detecção de incêndio; confinamento do fogo através da compartimentação da edificação e sistemas de saída de emergência eficientes. Nota-se que parte dessas medidas devem ser previstas na fase de concepção do projeto arquitetônico.

A edificação em análise neste trabalho, trata de um fórum existente com projeto disponibilizado pela Diretoria de Engenharia e Arquitetura (DEA) do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) para fins acadêmicos, preservando o sigilo da localização da comarca para segurança de seus magistrados e servidores. Os fóruns do Poder Judiciário (PJ), possuem valor representativo para toda a sociedade, pois são nestes espaços que a população busca garantir seus direitos, através de soluções para resolução de conflitos multidisciplinares.

Conforme trata a Instrução Normativa (IN) 01 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) referente a atividade técnica, a edificação objeto de estudo está classificada como: edificação pública (CBMSC,2019a). Com sua construção concluída em janeiro de 2000, o fórum conta com os pavimentos térreo, 1º, 2º, 3º e ático, compreendendo área total de 6.167,20 m².

Foi determinado para a realização deste estudo a aplicação do Método de Gretener, devido a possibilidade deste método ser aplicado em edificação com reunião de público e podendo ser executado dispensando a análise presencial na construção. Segundo Cunha (2010) o Método de Gretener é um dos mais difundidos métodos de análise de risco, devido a sua grande aplicabilidade em estabelecimentos com recebimento de público, abrangendo edifícios como centros comerciais, escritórios, edifícios industriais e de usos múltiplos.

Para a aplicação do método utiliza-se dados da edificação em análise como tipo de construção, altura da edificação, carga de incêndio, entre outros parâmetros que contribuem para o desenvolvimento do incêndio, para obtenção de fatores que serão considerados no cálculo do risco de incêndio. Através do resultado obtido, pode-se analisar quais dos fatores trazem falhas na proteção da construção, sendo possível além da análise quantitativa identificar melhorias a serem implementadas na edificação.

Diante do exposto, foi definido a escolha deste método para o presente estudo, que consiste em uma pesquisa descritiva com aplicação do Método de Gretener, visando verificar o risco de incêndio de um fórum existente do Poder Judiciário catarinense, identificando através da análise de risco se os sistemas existentes são eficientes para a proteção de segurança contra incêndio da edificação.

Para obtenção das informações a serem utilizadas, foi realizada pesquisa em plataformas digitais e físicas através de livros e trabalhos científicos, análise do projeto de prevenção contra incêndio e de imagens fotográficas do local, em meio digital. Os documentos foram fornecidos pelo Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC), sendo vedada a divulgação do projeto na íntegra para efeitos de segurança.

1.1 Justificativa

O interesse em abordar sobre a análise de risco de incêndio em um fórum do Poder Judiciário, se dá em razão da autora ter exercido, durante 2 (dois) anos e meio, a função terceirizada de Técnica em Edificações na Seção de Engenharia da Divisão de Projetos do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC), trabalhando ativamente na parte de projetos preventivos contra incêndio (PPCI).

Embora as situações de incêndio sejam de pequena ocorrência em ocupações de fóruns judiciais e seu risco seja de baixa probabilidade, se faz necessário uma construção segura com a implementação de um projeto preventivo contra incêndio (PPCI) bem definido, que atenda as características dessas edificações. Os fóruns do Poder Judiciário (PJ), são espaços que concentram frequentemente público externo, o que sugere um olhar mais atento para a prevenção e evacuação do local em casos de incêndio devido ao fluxo de pessoas com pouco ou nenhum conhecimento da edificação, proporcionando maior segurança aos

servidores, magistrados e população.

Cabe ressaltar a importância da instalação de sistemas de prevenção contra incêndio eficientes nessas edificações, uma vez que atentados contra fóruns do Poder Judiciário (PJ) através de incêndios criminosos, ocorreram em regiões do Brasil, colocando em perigo a integridade física dos ocupantes da edificação bem como danos e perdas patrimoniais.

A edificação objeto de estudo além de realizar audiências com concentração de público, possui importância na proteção de dados por abrigar acervo com documentos jurídicos e processos, que são submetidos a juízo mensalmente na comarca. Logo, em caso de sinistro pode haver perdas significativas não só para quem trabalha no Poder Judiciário (PJ), mas também para toda a população, que usufrui do trabalho da justiça para solucionar seus processos.

Diante desse cenário, através da análise do risco de incêndio na edificação, propõe-se identificar se os sistemas de prevenção contra incêndio instalados no fórum são eficientes e estão dentro do risco considerado admissível proposto pelo Método de Gretener. O resultado obtido através do trabalho realizado, será disponibilizado a Diretoria de Engenharia e Arquitetura (DEA) do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) para consulta e contribuição na concepção de novos projetos e adequações futuras nos fóruns do Poder Judiciário (PJ).

1.2 Definição do Problema

De acordo com o contexto anterior, surge o interesse em analisar o risco de incêndio na edificação existente, tendo em vista a grande concentração de dados e informação de inestimável valor e relevância para todos que fazem uso dos recursos do Poder Judiciário catarinense. Deste modo, levanta-se os questionamentos: Quais as principais necessidades na concepção de um projeto arquitetônico de fóruns do Tribunal de Justiça de Santa Catarina? Quais as exigências do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina para edificações públicas existentes? Com base na aplicação do Método de Gretener a edificação em estudo se enquadra no risco de incêndio admissível? Quais melhorias podem ser realizadas no fórum?

1.3 Objetivos

Na sequência estão dispostos o objetivo geral e os objetivos específicos do presente trabalho.

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar o risco de incêndio em um fórum existente do Poder Judiciário de Santa Catarina com aplicação do Método de Gretener, de modo a verificar se a edificação oferece segurança no combate e prevenção de incêndio, propondo melhorias e complementações das medidas de segurança se necessário.

1.3.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral os seguintes objetivos específicos devem ser alcançados:

- a) Apresentar e analisar as Instruções Normativas (INs) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) no que se refere a edificação existente, edificação pública e saídas de emergência, verificando o enquadramento do fórum nas respectivas INs.
- b) Realizar a análise de risco de incêndio do fórum existente, através da aplicação do Método de Gretener.
- c) Sugerir melhorias nos sistemas verificados, proporcionando maior segurança aos usuários da edificação e possibilitando utilização da análise em projetos e adequações futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão abordados conceitos e referenciais teóricos que serviram como base para este trabalho.

2.1 Ocorrências e consequências dos incêndios em fóruns brasileiros

Na sequência será tratado sobre as causas mais comuns de ocorrências de incêndio em fóruns do Brasil. Será apresentado as consequências dos danos causados e os impactos desses sinistros para os Tribunais de Justiça.

As principais causas que podem ocasionar incêndio normalmente são problemas técnicos de instalação, falta de manutenção ou falhas elétricas. Como pode ser observado na matéria divulgada em agosto de 2018 no Jornal G1 Tocantins, um incidente no ar condicionado resultou em um incêndio de pequenas proporções, como pode ser visto na Figura 1, no Tribunal de Justiça do Tocantins, na cidade de Palmas.

Figura 1 - Incêndio no piso superior do Tribunal de Justiça do Tocantins



Fonte: Adaptado de G1 (2018).

O incêndio atingiu duas salas da edificação, acarretando na destruição de móveis, divisórias, computadores e documentos, conforme pode ser observado na Figura 2. As chamas foram combatidas pelo Corpo de Bombeiros da região, que trabalhou utilizando mangueiras na parte externa da edificação evitando maiores danos ao empreendimento (RESPLANDES, 2018).

Figura 2 - Equipamentos do TJ do Tocantins destruídos pelo incêndio



Fonte: Adaptado de G1 (2018).

Outro exemplo, relatado no Jornal Cidade Verde aborda o incêndio causado por um curto circuito na sala da rede de computadores do Tribunal de Justiça do Piauí, na cidade de Teresina. O fogo foi controlado pelo Corpo de Bombeiros, ocasionando danos materiais ao fórum com a queima de equipamentos eletrônicos (PEREIRA, 2018).

Um caso ocorrido no Tribunal de Justiça do Rio de Janeiro que passava por obras de manutenção, aborda sobre um sinistro ocasionado pela explosão do quadro de distribuição de energia. A explosão resultou em um incêndio na edificação além de levar a óbito um trabalhador que se encontrava no local (BOGHOSSIAN, 2011).

Pelas descrições realizadas dos incêndios citados acima, é possível constatar que em edificações pertencentes ao Tribunal de Justiça, os incêndios podem ocorrer devido à falta de manutenção e falhas em redes de fios elétricos nos condicionadores de ar ou computadores. Seja nas etapas de construção, ampliação ou reforma, torna-se importante a instalação e o bom funcionamento dos sistemas de prevenção a incêndio, sendo estes determinantes para evitar maiores danos e prejuízos.

Fóruns do Poder Judiciário são locais com pouco risco de incêndio, porém é pertinente salientar que uma das grandes preocupações são os incêndios criminosos, destacando a vulnerabilidade das edificações, magistrados, servidores e população frente a esse cenário. Na sequência será abordado alguns exemplos de incêndios criminosos que ocorreram em fóruns nos últimos anos, segundo publicações em jornais brasileiros.

Na notícia divulgada pelo Tribunal de Justiça do Pará, em fevereiro de 2017, o fórum de Concórdia do Pará sofreu um incêndio de origem criminosa no qual quatro homens invadiram e atearam fogo na edificação. O vigia que trabalhava no local ficou preso em uma sala impossibilitado de sair devido as proporções do incêndio. Policiais que atenderam a ocorrência fizeram o salvamento do vigia, pois o Corpo de Bombeiros mais próximo estava localizado a 100 km de distância. As chamas do incêndio consumiram grande parte do prédio e sua estrutura ficou comprometida com risco de desabamento (MEDEIROS, 2017).

Outro caso aconteceu no fórum de Itaberaí em Goiás, em janeiro de 2012, conforme informações da reportagem o incêndio também foi considerado criminoso. O incêndio teve início quando uma pessoa atirou contra a edificação uma garrafa plástica contendo líquido inflamável, o que provocou a queima de vários processos (SANTANA, 2019). Já no Mato Grosso, um explosivo foi jogado no fórum ocasionando incêndio na sala da vara do trabalho, levando danos materiais ao local, conforme observado na Figura 3 (HOLLAND,2017).

Figura 3 - Sala da vara do trabalho incendiada



Fonte: Adaptado de G1 (2017).

Em outubro de 2016, um caso de incêndio criminoso envolvendo o fórum de Goiatuba em Goiás, resultou na condenação de quatro pessoas. Sendo o ato encomendado por um réu condenado por homicídio. Os criminosos invadiram o prédio armados, renderam o segurança que atuava no local e atearam fogo nas salas, como pode ser visto na Figura 4. Segundo a reportagem, o fórum teve um prejuízo de R\$

1,8 milhão, mais de 10 mil processos destruídos e a comarca teve seu trabalho prejudicado por mais de um ano (SANTANA, 2018).

Figura 4 - Fórum após ser incendiado em 2016



Fonte: Adaptado de TJGO (2018).

Recentemente, em setembro de 2021, na sede do Tribunal de Justiça do Ceará foi ocasionado um sinistro de grande proporção atingindo três pavimentos da edificação, tendo como consequência a deterioração de parte de sua estrutura conforme observado na Figura 5. Até a presente data não foi informado laudo oficial com a causa do incêndio, porém constatou-se que o fogo iniciou no setor de almoxarifado onde concentra-se material com grande potencial inflamável (LARA, 2021).

Figura 5 – Sala da presidência após sinistro



Fonte: Adaptado de G1 (2021).

Diante do exposto, com as informações destacadas através dos jornais de diferentes Estados brasileiros, confirma-se que a falta de segurança nos prédios do Poder Judiciário compromete além da proteção e integridade física dos magistrados, servidores e colaboradores, prejuízos financeiros de bens, documentos e registros. Tendo os incêndios criminosos por objetivo, a destruição dos processos e provas físicas que possam vir a condenar réus em julgamento nas comarcas.

2.2 Instruções normativas do CBMSC

De acordo com o artigo 3º da Lei Federal nº 13.425, de março de 2017, a qual dispõe sobre as diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio, destaca que:

Art. 3º Cabe ao Corpo de Bombeiros Militar planejar, analisar, avaliar, vistoriar, aprovar e fiscalizar as medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, sem prejuízo das prerrogativas municipais no controle das edificações e do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano e das atribuições dos profissionais responsáveis pelos respectivos projetos (BRASIL, 2017).

Baseadas nas Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBR) as Instruções Normativas (INs) no Estado de Santa Catarina, são elaboradas pelo Corpo de Bombeiros Militar, sendo utilizadas como referência por profissionais na elaboração de projeto preventivo contra incêndio (PPCI). Diante do exposto, as INs são pertinentes ao estudo deste trabalho devido a orientar na classificação e instalação dos sistemas de prevenção contra incêndio. Nesta seção serão abordados conceitos relevantes das INs para edificações existentes e públicas.

2.2.1 Procedimentos Administrativos

Os procedimentos administrativos abordados na Instrução Normativa (IN) 01 dividem-se em duas partes, sendo que a parte 1 trata dos Processos gerais de segurança contra incêndio e pânico e a parte 2 dos Sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico. De acordo com o artigo 1 da IN01 – parte 1, as exigências dos sistemas e medidas de segurança contra incêndio nos imóveis são definidas conforme suas ocupações e/ou riscos específicos (CBMSC, 2019a).

As medidas dispostas nesta IN aplicam-se aos imóveis novos, recentes ou existentes. Devem ser observadas por ocasião da construção de imóvel, mudança de

ocupação ou uso, reforma e/ou alteração de área de imóvel, realização de eventos e regularização dos imóveis (CBMSC, 2019a).

Uma das diretrizes para elaboração do projeto preventivo contra incêndio (PPCI) é a classificação das edificações em alta ou baixa complexidade, de acordo com o artigo 5. A classificação se refere a execução dos sistemas e medidas de Segurança Contra Incêndio (SCI), sendo que em edificações consideradas de baixa complexidade não necessitam de PPCI (CBMSC, 2019a).

Os critérios para classificação de edificação de baixa complexidade são: edificações com área total construída de até 750 m² ; até 3 pavimentos; com comércio ou depósito de até 250 litros de líquido inflamável em área interna; com até 20 m³ de líquidos inflamáveis e combustíveis armazenados em área externa (ao ar livre) em tanques aéreos ou em recipientes fracionados; com uso ou armazenamento de até 190 kg de GLP; com lotação máxima de 100 pessoas, quando ocupação F-6 e F-11; com lotação máxima de 200 pessoas, para as demais ocupações do grupo F; não exercer a fabricação, o comércio ou depósito de: pólvora, explosivos, fogos de artifício, artigos pirotécnicos, munições, detonantes ou materiais radioativos ou tóxicos (CBMSC, 2019a). As edificações que não se enquadrem nos critérios apresentados, são consideradas de alta complexidade sendo necessário elaboração de PPCI.

Conforme disposto na IN01 o PPCI deve ser realizado por responsável técnico e apresentado em caso de imóvel de alta complexidade, na solicitação de vistoria para funcionamento de promoção de eventos temporários, em alterações diversas de PPCI com aprovação, quando da necessidade de comprovação de isolamento de risco e quando for exigida a substituição de projetos. Sendo apresentado no PPCI as especificações dos sistemas e medidas de SCI para a edificação (CBMSC, 2019a).

No artigo 11 da IN01 – parte 2, estão dispostos os sistemas de SCI para as edificações e áreas de risco, sendo eles o isolamento de risco, acesso de viaturas, compartimentação, controle de materiais de acabamento e revestimento, saídas de emergência, sistema de pressurização de escadas, elevador de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, sinalização de emergência, alarme de incêndio, detectores automáticos de incêndio, proteção por extintores, sistema hidráulico preventivo, chuveiros automáticos, sistema de água nebulizada, sistema de espuma, sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono, gerenciamento de riscos e plano de emergência, controle de fumaça, controle e registro de público, instalações

de gás combustível, instalações elétricas, medidas de segurança para piscinas, sistema antissucção em piscinas, controle de temperatura, controle de pós e proteção estrutural (CBMSC, 2019b).

Tabela 1 - Imóveis da divisão h-4 com área $\geq 750 \text{ m}^2$ ou altura $\geq 12,00 \text{ m}$

DIVISÃO	H-4 (Repartição pública, forças armadas e policiais)							
	Medidas de SCI	IN	Classificação quanto à altura (m)					
			Térrea	H < 6	6 < H < 12	13 < H < 23	23 < H < 30	
Acesso de viatura	35	x	x	x	x	x	x	x
Alarme de incêndio	12	x	x	x	x	x	x	x
Brigada de incêndio ¹	28	x	x	x	x	x	x	x
Chuveiros automáticos	15							x 2
Compartimentação horizontal	14							
Compartimentação vertical	14				x 3	x 3		x 8
Controle de fumaça								x 4
Controle de materiais de acabamento	18	x	x	x	x	x	x	x
Deteção de incêndio	12	x 5	x 5	x 5	x 5	x 5	x 5	x 5
Elevador de emergência	9							x 6
Extintores	6	x	x	x	x	x	x	x
Gás combustível	8	x	x	x	x	x	x	x
Hidráulico preventivo	7	x	x	x	x	x	x	x
Iluminação de emergência	11	x	x	x	x	x	x	x
Instalação elétrica de baixa tensão	19	x	x	x	x	x	x	x
Plano de emergência	31	x 7	x 7	x 7	x 7	x 7	x 7	x 7
Saídas de emergência	9	x	x	x	x	x	x	x
Sinalização abandono de local	13	x	x	x	x	x	x	x
1 conforme população fixa								
2 somente para H-4 acima de 100 m de altura								
3 pode ser substituída por detecção e chuveiros automáticos								
4 a partir de 90 m de altura								
5 somente para hospitais psiquiátricos e assemelhados								
6 a partir de 60 m de altura								
7 somente para H-5								
8 Pode ser substituída por detecção automática e chuveiros automáticos e controle de fumaça								

Fonte: Adaptado CBMSC (2019b).

Na Tabela 1 apresentada, estão as exigências do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) para as medidas de Segurança Contra Incêndio (SCI) para as ocupações de edificações públicas onde se enquadram os poderes executivo, legislativo e judiciário, estão incluídas na divisão H-4 (CBMSC, 2019b).

2.2.2 Edificações recentes e existentes

A Instrução Normativa (IN) 05 trata dos procedimentos para a regularização das edificações, aplicando-se às edificações existentes e às recentes. Sendo considerada edificação existente aquela que já se encontra concluída na data de publicação da Lei nº 16.157, de 2013. E edificação recente aquela que não obteve aprovação de projeto preventivo quando foi edificada ou obteve aprovação para ocupação diferente da atual ou encontra-se com aprovação de projeto desatualizada (CBMSC, 2019d).

No artigo 18, estão especificadas as classificações dos sistemas e medidas de Segurança Contra Incêndio (SCI) que podem ser vitais, indispensáveis ou adequável (CBMSC, 2019d). Os sistemas estão previstos no anexo C da Instrução Normativa (IN) 05.

Conforme consta na tabela de classificação das ocupações do anexo C da IN05 do CBMSC (2019d), os sistemas considerados vitais para edificações públicas são o Sistema preventivo por extintores (SPE), Iluminação de emergência (IE) e a Sinalização de abandono de local (SAL). Sendo os Sistemas de alarme de incêndio (SA) considerados indispensáveis neste tipo de edificação.

2.2.3 Carga de incêndio

Segundo o artigo 3 da Instrução Normativa (IN) 03, carga de incêndio específica é o valor da carga de incêndio dividido pela área de piso do espaço considerado, em megajoules (MJ) por metro quadrado (m²) (CBMSC, 2019c).

A norma também classifica a carga de incêndio dos imóveis por meio dos valores de carga de incêndio específica q_{fi} (MJ/m²), como:

I - Carga de incêndio desprezível: $q_{fi} \leq 100$

II - Carga de incêndio baixa: $100 < q_{fi} \leq 300$

III - Carga de incêndio média: $300 < q_{fi} \leq 1200$

IV - Carga de incêndio alta: $q_{fi} > 1200$

Que podem ser calculados pelo método determinístico através da equação:

$$q_{fi} = A_f \sum m_i H_i \quad (1)$$

Onde:

q_{fi} = valor de carga de incêndio específica, em megajoule por metro quadrado de área de piso considerado para o cálculo (MJ/m²);

m_i = massa de cada componente i do material combustível, em quilograma (kg);

H_i = potencial calorífico específico de cada componente do material combustível, conforme tabela D.1;

A_f = área do piso considerado para o cálculo, em metro quadrado (m^2).

Tabela 2 – Anexo B Tabela de cargas de incêndio específicas por ocupação

Ocupação/Usos	Divisão	Descrição	Destinação	Carga de incêndio específica [MJ/m ²]
Serviços de saúde e Institucionais	H-4	Edificação Pública	todas	450

Fonte: Adaptado CBMSC (2019c).

Para edificações públicas a classificação de incêndio é definida conforme tabela contida no anexo B da IN03 do CBMSC (2019c), sendo a edificação objeto de estudo enquadrada na classificação H-4 de acordo com sua ocupação e uso, como mostra a Tabela 2.

2.2.4 Saídas de emergência

A Instrução Normativa (IN) 09 abrange os requisitos para as Saídas de Emergência (SE) nas edificações, sendo a finalidade das SE permitir que a população possa abandonar a edificação com segurança, em casos de emergência e o corpo de bombeiros tenha acesso a edificação para resgatar as pessoas e combater o incêndio (CBMSC, 2020b).

Segundo o artigo 8 da IN09 do CBMSC (2020b), a saída de emergência deve:

- Permitir o escoamento fácil dos ocupantes da edificação;
- Permanecer desobstruída, livre de quaisquer obstáculos;
- Possuir largura dimensionada;
- Ter iluminação de emergência;
- Ser sinalizada, com indicação clara do sentido de saída;
- Atender ao controle de materiais de acabamento e de revestimento.

Para o cálculo da população deve ser considerado os coeficientes de densidade populacional previstos no anexo C da IN09, na edificação em análise os dados utilizados são conforme apresentados na Tabela 3. Sendo considerado para dimensionamento das saídas de emergência uma unidade de passagem fixada em 55cm (CBMSC, 2020b).

Tabela 3 – Anexo C Dados para dimensionamento da lotação e das saídas de emergência

Ocupação/Uso	Divisão	Coeficiente de densidade populacional para cálculo da lotação	Capacidade de passagem (n° pessoas/unidade passagem/1 min)		
			Acesso e Descarga	Escada e Rampa	Porta
Serviços de saúde e Institucionais	H-4	1 pessoa/7 m ² de área	60	45	100

Fonte: Adaptado CBMSC (2020b).

Conforme consta no artigo 19 da IN09 do CBMSC (2020b), a largura da escada de emergência, rampa, porta, acesso (circulação ou corredor), descarga e passarela devem ser calculadas conforme a equação:

$$N = P/C \quad (2)$$

Onde: N = número de unidades de passagem, (se fracionário, arredonda-se para mais)

P = população ou lotação

C = capacidade de passagem

A largura da saída de emergência é calculada em metros multiplicando o número de unidades de passagem por 0,55 referente ao valor fixado para uma unidade de passagem. Sendo a largura mínima das rotas de fuga horizontais e verticais de 1,20m para as edificações em geral (CBMSC, 2020b).

O anexo D da IN09 do CBMSC (2020b), especifica as distâncias máximas a serem percorridas dentro da edificação, devendo constar no PPCI a distância máxima e demonstrada em planta baixa a linha de percurso máximo em todos os pavimentos. A Tabela 4 apresenta as distâncias para as edificações da classificação H-4.

Tabela 4 – Anexo D Distância máxima a ser percorrida

Tipo de ocupação	Tipo de pavimento	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem DAI*	Com DAI	Sem DAI	Com DAI	Sem DAI	Com DAI	Sem DAI	Com DAI
H-4	Piso de descarga	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Piso elevado	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m

* DAI - Detecção automática de incêndio

Fonte: Adaptado CBMSC (2020b).

De acordo com o artigo 43 da IN09 do CBMSC (2020b), será permitido o uso de catracas nas rotas de fuga desde que atenda às exigências:

- Seja liberada em caso de falha por falta de energia da fonte principal, como também mediante o acionamento da central de alarme de incêndio da edificação.
- Possua sistema de destravamento manual em local de vigilância permanente.
- Viabilize a saída de, no máximo, 50% da lotação prevista para a edificação, sendo que, para fins de cálculo, cada catraca serve a 50 pessoas.

Conforme artigo 45 da IN09 o guarda-corpo deve servir de barreira física de proteção vertical e quando for composto por elementos vazados, deve impedir a passagem de uma esfera com 11 cm de diâmetro nas aberturas; quando for implementado em vidro, deve ser vidro de segurança e não pode ser constituído por elementos que possibilitem a escalada por crianças, tais como: longarinas, grades, barras horizontais, etc. (CBMSC, 2020b).

O guarda-corpo deve possuir altura mínima de 92 cm para a lateral interna de escada ou rampa, 1,10 m para escadas, rampas, mezaninos, sacadas, terraços e outros ambientes internos ou externos e 1,30 m para escada aberta externa e na antecâmara de escada com ventilação externa por balcões. Sendo a altura do guarda-corpo medida verticalmente do piso até a parte superior do guarda-corpo (CBMSC, 2020b).

As antecâmaras devem possuir ventilação natural, através de dutos de entrada de ar e/ou de exaustão de fumaça, ter comprimento mínimo de 1,80 m, para

as ocupações em geral e ter paredes e portas com resistência ao fogo, conforme o tipo de escada (CBMSC, 2020b).

De acordo com a IN09 do CBMSC (2020b), os tipos e quantidades das escadas de emergência dependem da ocupação, altura, lotação e distância máxima a ser percorrida da edificação. As escadas de emergência podem ser dos seguintes tipos:

- Comum (ECM);
- Protegida (EPT);
- Enclausurada com exaustão (EEE);
- Enclausurada com ventilação (EEV);
- À prova de fumaça (EPF).

2.3 Método de Gretener para análise de risco de incêndio

Segundo Valentim (2014), considera-se risco de incêndio o produto do fator de exposição ao perigo de incêndio pela probabilidade de sua ocorrência. A propagação e o desenvolvimento destes sinistros dependem de uma série de fatores, por este motivo as edificações possuem riscos de incêndio distintos. Estes fatores podem atuar de forma positiva ou negativa, estando diretamente relacionados aos prejuízos e danos causados pelos incêndios.

A segurança da vida e do patrimônio pode ser analisada com a aplicação de métodos de avaliação de risco de incêndio. De acordo com Cunha (2010), o mais difundido método para avaliação de risco é o método de Gretener, que leva o nome do seu idealizador, o engenheiro suíço Max Gretener.

Cunha (2010) traz a classificação dos métodos de análise de risco em três tipos: os métodos qualitativos, quantitativos e semi-quantitativos. Sendo os métodos qualitativos aplicados através de questionários tipo check-list e regulamentações. Os quantitativos, onde se produz valores mensuráveis de acordo com hipóteses e dados matemáticos e os métodos semi-quantitativos, onde o analista aplica uma metodologia já fundamentada em parâmetros e fatores desenvolvidos pelos autores de cada método.

2.3.1 Métodos Qualitativos

De acordo com Cunha (2010), os métodos qualitativos baseiam-se em normas e regulamentações, podem ser aplicados questionários do tipo checklist e análise histórica a ocorrência de eventos. Apesar de ser de fácil aplicação e terem custo reduzido, são métodos pouco abrangentes, pois analisam apenas se a edificação cumpre ou não as condições mínimas estabelecidas pelas normas identificando o perigo e as opções de controle.

2.3.2 Métodos Quantitativos

Também chamados de probabilísticos, segundo Cunha (2010) os métodos quantitativos produzem valores mensuráveis, gerados através de hipóteses explícitas, dados e relações matemáticas sendo utilizados para identificar a distribuição do risco e suas consequências. Dentre os métodos quantitativos estão o CRISP (Computation of Risk Indices by Simulation Procedures) e o modelo de avaliação de custo de risco FIRECAM. Estes métodos são bastante detalhados e demandam mais tempo para aplicação, logo possuem custo elevado o que os torna pouco usuais se comparados aos métodos semi-quantitativos.

2.3.3 Métodos Semi-quantitativos

Com aplicabilidade em locais de diversos segmentos, os métodos semi-quantitativos têm a intenção de facilitar os processos de avaliação de risco de incêndio. Neles o avaliador insere os dados solicitados através de fórmulas empíricas, seguindo parâmetros pré-definidos pelos autores, geralmente apresentados em forma de tabelas. Os métodos utilizam dados de fácil implementação, com tempo e custos reduzidos o que contribui para a simplificação de sua aplicação (CUNHA, 2010). Dentre os métodos semi-quantitativos mais reconhecidos podemos citar o Método de Gretnener, Método Frame, Método FRIM e o Método ARICA.

2.3.4 Método de Gretener

Sendo um dos métodos semi-quantitativos mais abordados para análise de risco de incêndio, o Método de Gretener foi desenvolvido pelo engenheiro Max Gretener, com o intuito de atender às necessidades das companhias de seguro da época. O método foi publicado em 1965 e adaptado pelo corpo de bombeiros suíço em 1968, para utilização na avaliação dos meios de proteção contra incêndio das edificações. Em 1984 passou por correções e atualizações, sendo então publicado pela SIA (Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes), com a denominação de SIA – 81 “Método de avaliação de risco de incêndio” (CUNHA, 2010).

O Método de Gretener baseia-se na análise de risco através da utilização de fórmulas matemáticas, combinadas com tabelas e dados pré-estabelecidos. Analisa o processo do incêndio, determinando os fatores que colaboram com o seu desenvolvimento. Avalia os riscos em função do tipo de ocupação do edifício e relaciona a redução destes, quando da contribuição das medidas de segurança presente nas edificações (VALENTIM, 2014).

O método parte do princípio que na edificação analisada as normas gerais de segurança estejam verificadas, no que diz respeito a características geométricas, ligação com edificações próximas e garantia de proteção e evacuação dos ocupantes em caso de sinistro. Considera-se ainda que as instalações técnicas estejam devidamente dimensionadas, executadas e em funcionamento. Este método pode ser aplicado em diversas edificações, contemplando desde grandes edifícios, estabelecimentos com recebimento de público, hospitais, escolas ou mesmo os edifícios de usos múltiplos (CUNHA, 2010).

3 MÉTODO DA PESQUISA

Na etapa inicial deste trabalho foi realizada pesquisa para o embasamento teórico, sendo as informações obtidas através de livros, artigos e trabalhos acadêmicos, consulta em leis e instruções normativas, notícias e entrevistas disponíveis em meio digital.

Posteriormente, após compreensão do método escolhido para realização da análise de risco de incêndio, o Método de Gretener, e conhecendo as causas mais comuns de incêndios em fóruns, abordou-se com base nas Instruções Normativas (INs) do CBMSC e legislação vigente, os sistemas de segurança e proteção contra incêndio para este tipo de edificação.

Através das informações extraídas dos projetos e fotografias disponibilizadas pela Diretoria de Engenharia e Arquitetura (DEA) do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC), realizou-se o levantamento dos atributos construtivos e aspectos arquitetônicos da edificação, os materiais que se encontram armazenados nas compartimentações internas e quais medidas de prevenção e proteção constam no fórum em análise.

A aplicação do método foi realizada nas seguintes etapas: classificação quanto ao tipo de construção; definição dos perigos potenciais; definição das medidas de proteção; definição do fator de exposição ao perigo; definição do perigo de ativação; definição do risco efetivo e cálculo do risco admissível.

Para auxiliar no desenvolvimento e obtenção do resultado dos riscos potenciais e admissíveis de incêndio, foram aplicados os fatores na folha de cálculo do método disposta no livro Método de Gretener, o qual foi encaminhado pelo autor Mário José de Magalhães Macedo através de e-mail para contribuir na análise efetiva. De posse dos resultados obtidos com a verificação do risco de incêndio utilizando o Método de Gretener na edificação em estudo, foi apresentado sugestões de possíveis melhorias quanto a proteção contra incêndio no fórum, para utilização da Diretoria de Engenharia e Arquitetura (DEA) do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC).

Nesta seção será abordado o método com o qual desenvolveu-se a análise de risco de incêndio, como também as exigências de projetos para fóruns do Poder Judiciário catarinense com o propósito de ampliar o entendimento sobre a edificação objeto de estudo.

3.1 Concepção de projetos de edificações do Poder Judiciário de Santa Catarina

De acordo com o artigo 2º do capítulo I da Resolução nº 114, de abril de 2010 do Conselho Nacional de Justiça, que dispõe sobre o planejamento, execução e monitoramento das obras do Poder Judiciário (PJ), destaca que:

Art. 2º Os tribunais elaborarão o plano de obras, a partir de seu programa de necessidades, de seu planejamento estratégico e das diretrizes fixadas pelo Conselho Nacional de Justiça, atendendo a Resolução nº 102, de 15 de dezembro de 2009.(MENDES, 2010)

No Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) foi elaborado um Guia de Projetos Arquitetônicos onde estão listadas as principais diretrizes para concepção de projetos de construção e reformas dos fóruns, exigidas pelo Poder Judiciário de Santa Catarina. Este documento foi disponibilizado pela Diretoria de Engenharia e Arquitetura (DEA) para consulta neste estudo.

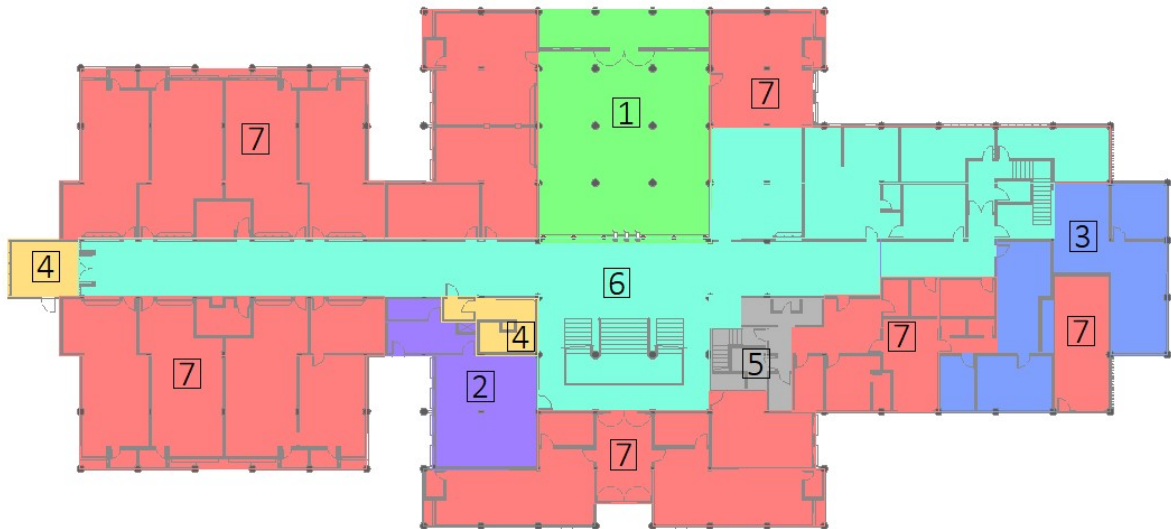
O Guia de Projetos Arquitetônicos desenvolvido pela DEA do TJSC, apresenta as informações necessárias a concepção do projeto arquitetônico, para ser usado em complemento as informações do programa de necessidades de cada comarca. É um documento interno que serve de base para consulta pelos profissionais que compõe a equipe técnica da DEA e demais profissionais contratados (DEA, 2021). Utilizado como guia ilustrativo com o objetivo de otimizar a produção e elaboração de projetos de qualidade, além de padronizar o processo projetual das construções. Nele estão descritos, os principais ambientes contidos nos fóruns de Santa Catarina, trazendo as necessidades e funcionalidades dos espaços, assegurando que o processo de projeto seja realizado de maneira mais eficiente.

Conforme consta no Guia de Projetos Arquitetônicos, a estrutura judiciária de Santa Catarina é dividida em comarcas, para fins administrativos, onde cada comarca é composta por um ou mais municípios definidos de acordo com sua proximidade. As comarcas podem ser classificadas em entrância inicial, final ou especial (DEA, 2021).

As edificações sedes das comarcas onde são compreendidas as atividades de primeira instância denominam-se fórum. Essas edificações comportam juízes, assessorias, cartórios, salas de audiência, Tribunal do Júri, administração, assistentes sociais, psicólogos, oficiais de justiça, secretaria do Foro, entre outros serviços (DEA, 2021).

De forma a simplificar a compreensão da edificação, apresenta-se nas Figura 6 e Figura 8, planta exemplificando os principais setores que compõe um fórum do Poder Judiciário (PJ). Sendo apresentadas na sequência suas respectivas funções.

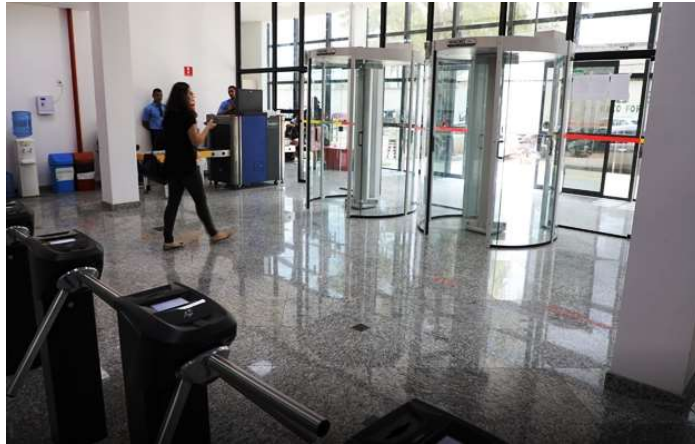
Figura 6 - Exemplo de setorização de fórum 1/2



Fonte: Adaptado do TJSC (2021).

O setor 1 do exemplo apresentado na Figura 6, compreende o hall de entrada, que segundo DEA (2021) deve ser projetado como um conjunto de espaços integrados que conduzam da parte externa da edificação até as catracas internas, com utilização de barreiras para controle de entrada como exemplo o detector de metais, o raio-x e as catracas. Como este setor também pode ser rota de fuga da edificação, os itens de controle de entrada que eles possuem devem dispor de dispositivos com desarme automáticos para que permitam a fuga em casos de incêndio. Na Figura 7 pode-se observar exemplo de hall de entrada com as barreiras de controle de acesso como a porta giratória com detector de metais e as catracas.

Figura 7 - Exemplo de barreiras de controle de acesso



Fonte: Adaptado de Mais RO (2020).

No setor 2 apresentado na Figura 6, está localizada a copa, restaurante e cozinha, que de acordo com o Guia de Projetos Arquitetônicos, nos fóruns em que forem implantados, podem dispor de fogão e forno a gás. Tendo em vista o possível uso de gás na edificação, deve-se atentar ao local de instalação da central de gás, devido a sua capacidade inflamável, e a utilização de sistemas de combate a incêndio eficientes nesta área. Além disso, por se tratar de local onde há concentração de público em determinados horários, as rotas de fuga devem estar devidamente interligadas a estes espaços, sendo os sistemas de sinalização de emergência indispensáveis para a segurança do setor.

Apresentado na Figura 6, o setor 3 compreende exemplos de localização dos depósitos, que são ambientes destinados a armazenar materiais da zeladoria, jardinagem, móveis, bens apreendidos, entre outros, são projetados preferencialmente no pavimento térreo, devido a função que se destinam. Por sua grande concentração de materiais, sendo alguns inflamáveis, podem representar alta carga de incêndio, fator de grande relevância na aplicação de sistemas ativos de combate a incêndio, como exemplo os chuveiros automáticos.

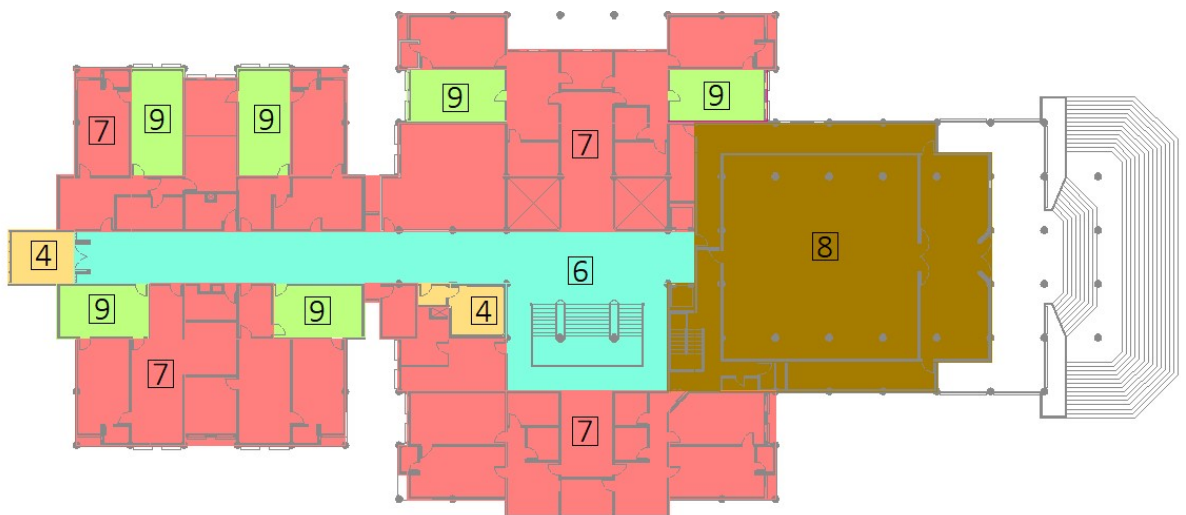
Mostrado nas figuras como setor 4, a concepção arquitetônica das escadas nos fóruns do TJSC deve ser prevista em conformidade com a Instrução Normativa (IN) 09 do CBMSC, sendo importantes para assegurar a proteção dos usuários da edificação.

Nos fóruns são previstas celas que estão especificados na Figura 6 pelo setor 5, são destinadas aos réus que aguardam a realização de audiências e júris. De

acordo com DEA (2021), as celas devem ser projetadas com o intuito de facilitar o acesso seguro na edificação dos réus acompanhados dos agentes de escolta. Por se tratar de local com permanência de pessoas em privação de liberdade, se faz necessário a adoção de sistema de proteção passiva eficiente em caso de sinistro.

Conforme exemplo nas Figura 6 e Figura 8, os setores 6 e 7 compreendem respectivamente, a circulação e as salas compartimentadas, que são dimensionadas conforme a necessidade de cada comarca. O setor 7 atende as unidades judiciárias, que compõe a principal atividade para a qual a edificação foi criada. Entre os ambientes que compõe as unidades judiciárias estão os cartórios, assessorias, gabinete do Juiz e salas de reconhecimento.

Figura 8 - Exemplo de setorização de fórum 2/2



Fonte: Adaptado do TJSC (2021).

Na Figura 8, está apresentado exemplo de localização do Tribunal do Júri pelo setor 8. Segundo DEA (2021), este setor é utilizado para julgamento de crimes dolosos contra a vida. Nestes locais há grande concentração de público, o que demanda uma maior estrutura para comportar as pessoas nas sessões de julgamento, como representado na Figura 9. Este fator deve ser considerado no dimensionamento das saídas de emergência da edificação.

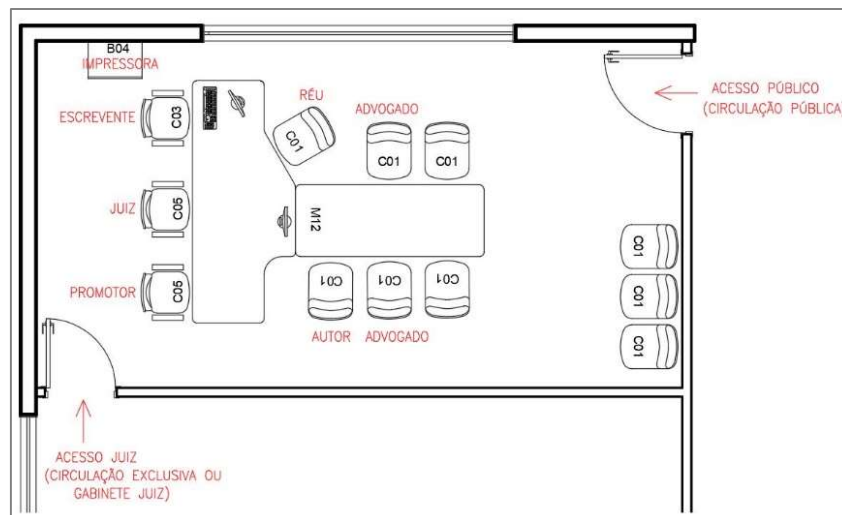
Figura 9 – Estrutura do Tribunal do Júri



Fonte: Adaptado de Portal Veneza (2018).

Ainda conforme DEA (2021), as salas de audiências, exemplificadas na Figura 8 pelo setor 9, servem para sessões de julgamento com objetivo de solucionar causas menores, tendo seus ambientes compostos por uma mesa padrão onde cada membro tem seu local pré-definido, conforme pode ser visto na Figura 10.

Figura 10 - Exemplo sala de audiência



Fonte: Adaptado de DEA (2021).

3.2 Aplicação do Método de Gretener

Com grande aplicabilidade em edifícios públicos, este método foi escolhido para utilização no cálculo da determinação e análise do risco de incêndio do fórum do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC), edificação objeto de estudo deste trabalho. Os próximos conceitos aqui abordados, referem-se à descrição do Método de Gretener e foram extraídos de Cunha (2010) e de Macedo (2008).

a) Tipo de construção

O tipo de construção é uma das variáveis principais a se considerar na possibilidade de propagação de incêndio. Podem ser classificadas em edificações do tipo G, V e Z, de acordo com a propagação de incêndio.

Tipo G: são consideradas construções de grande superfície, onde o compartimento se estende a um piso completo ou a áreas significativas com desenvolvimento na horizontal.

Tipo V: construções de grande volume, onde o compartimento de incêndio estende-se a toda a edificação.

Tipo Z: consideradas construções em células, onde cada piso é dividido em locais com área inferior a 200m².

Na geometria das edificações consideradas no tipo G, a propagação do incêndio é facilitada no sentido horizontal. Em construções tipo V, a propagação é acelerada nos sentidos horizontal e vertical. Já nas classificadas como tipo Z, a propagação está limitada nos dois sentidos (CUNHA,2010).

b) Perigos potenciais (P)

São fatores que favorecem o avanço de um incêndio, podendo ser considerados perigos inerentes ao conteúdo ou inerentes ao edifício. Onde os perigos inerentes ao conteúdo são as características de carga de incêndio mobiliária (q), combustibilidade (c), perigo de fumaça (r) e perigo de corrosão/toxidade (k). E os perigos inerentes ao edifício que verificam: a carga de incêndio imobiliária (i), a altura útil do local (e) e a amplitude da superfície (g) (CUNHA,2010).

Os valores para os fatores estão tabelados, conforme tabelas apresentadas na sequência da descrição. Sendo o produto dos fatores o valor do perigo potencial (P).

$$P = q.c.r.k.i.e.g \quad (3)$$

Carga de incêndio mobiliária (q): quociente entre a quantidade de calor liberada pela queima dos materiais combustíveis do compartimento de incêndio na superfície AB avaliado em MJ/m² (CUNHA,2010).

Tabela 5 - Carga de incêndio mobiliária (q)

Fator (q)			
Qm (MJ/m ²)	q	Qm (MJ/m ²)	q
Até 50	0,60	1201 - 1700	1,60
51 - 75	0,70	1701 - 2500	1,70
76 - 100	0,80	2501 - 3500	1,80
101 - 150	0,90	3501 - 5000	1,90
151 - 200	1,00	5001 - 7000	2,00
201 - 300	1,10	7001 - 10000	2,10
301 - 400	1,20	10001 - 14000	2,20
401 - 600	1,30	14001 - 20000	2,30
601 - 800	1,40	20001 - 28000	2,40
801 - 1200	1,50	> 28000	2,50

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Combustibilidade (c): considerado o maior valor de c de todos os materiais presentes no compartimento de incêndio, possui um valor de c para cada grau de combustibilidade (CUNHA,2010).

Tabela 6 - Combustibilidade (c)

Fator (c)		
Combustibilidade	Grau	c
Altamente inflamável	1	1,60
Facilmente inflamável	2	1,40
Inflamável, facilmente combustível	3	1,20
Normalmente combustível	4	1,00
Difícilmente combustível	5	1,00
Incombustível	6	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Perigo de fumaça (r): material com maior valor de r de todos os materiais presentes no compartimento de incêndio, caso haja material com contribuição inferior a 10% para a carga de incêndio porém com alto perigo de fumaça, fixar r=1,1. A Tabela 7 - Perigo de fumaça (r) apresenta os valores do fator (CUNHA,2010).

Tabela 7 - Perigo de fumaça (r)

Fator (r)		
Perigo de fumaça	Grau	r
Grande	1	1,20
Médio	2	1,10
Normal	3	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Perigo de corrosão/toxidade (k): material com maior valor de k de todos os materiais presentes no compartimento de incêndio, caso haja material com contribuição inferior a 10% para a carga de incêndio, fixar $k=1,1$. A Tabela 8 - Perigo de corrosão/toxidade (k), apresenta os valores do fator (CUNHA,2010).

Tabela 8 - Perigo de corrosão/toxidade (k)

Fator (k)	
Perigo de corrosão/toxicidade	k
Grande	1,20
Médio	1,10
Normal	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Carga de incêndio imobiliária (i): depende da combustibilidade dos materiais inseridos nos elementos de fachada, pavimentos e coberturas. Definida conforme Tabela 9 - Carga de incêndio imobiliária (i).

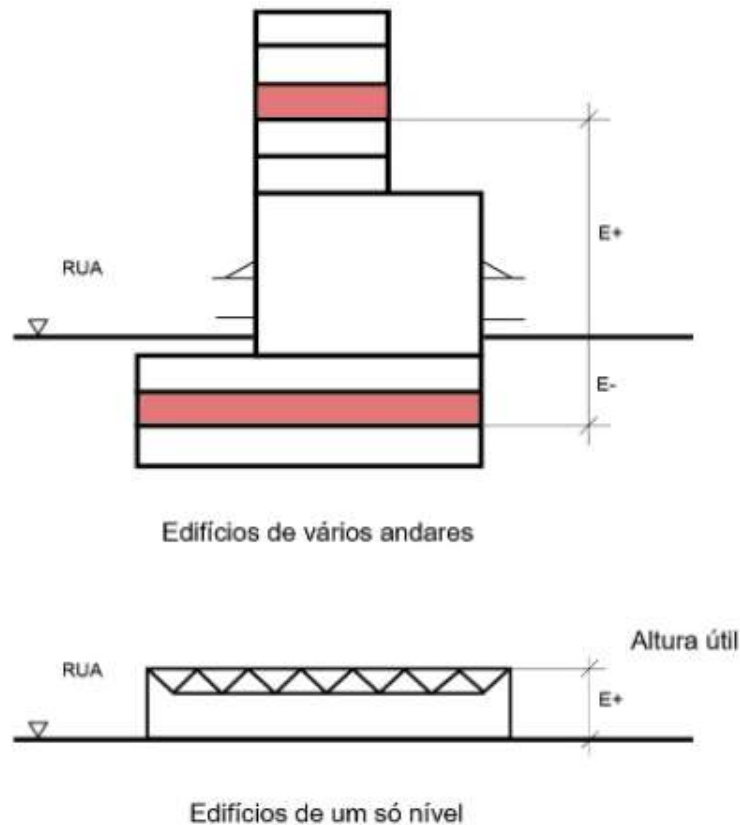
Tabela 9 - Carga de incêndio imobiliária (i)

Fator (i)			
Estrutura resistente	Elementos da fachada e cobertura		
	Incombustível *	Combustível Protegido **	Combustível ***
Incombustível *	1,00	1,05	1,10
Combustível Protegido **	1,10	1,15	1,20
Combustível ***	1,20	1,25	1,30
* Betão, tijolo, aço, metal e outros materiais incombustíveis			
** Resistência ao fogo de 30min para estruturas de madeira			
*** Madeira e material sintético			

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Altura útil do local (e): é o número de andares que determina o fator, porém para edifícios com pé-direito superior a 3,00 m, o fator é determinado pela cota E do pavimento analisado. Conforme mostra Figura 11. A Tabela 10, apresenta o fator para edifícios de múltiplos andares (CUNHA,2010).

Figura 11 - Altura útil do local



Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Tabela 10 - Fator e

Fator (e) - Edifício de múltiplos andares		
Andar	Altura útil E (m)	e
Desde o 11°	≤ 34	2,00
Desde o 8°	≤ 25	1,90
Desde o 7°	≤ 22	1,85
Desde o 6°	≤ 19	1,80
Desde o 5°	≤ 16	1,75
Desde o 4°	≤ 13	1,65
Desde o 3°	≤ 10	1,50
Desde o 2°	≤ 7	1,30
Desde o 1°	≤ 4	1,00
Térreo		1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Amplitude da superfície (g): definida em função dos valores da superfície AB do compartimento de incêndio e de l/b, onde l é o comprimento e b a largura do compartimento. A Tabela 11 - Amplitude da superfície (g) apresenta o valor do fator (CUNHA,2010).

Tabela 11 - Amplitude da superfície (g)

		Fator (g)							
		Relação entre o comprimento e largura (l/b)							g
		8	7	6	5	4	3	2	
Superfície do compartimento AB (m ²)	800	770	730	680	630	580	500	400	0,40
	1200	1150	1090	1030	950	870	760	600	0,50
	1600	1530	1450	1370	1270	1150	1010	800	0,60
	2000	1900	1800	1700	1600	1450	1250	1000	0,80
	2400	2300	2200	2100	1900	1750	1500	1200	1,00
	4000	3800	3600	3400	3200	2900	2500	2000	1,20
	6000	5700	5500	5100	4800	4300	3800	3000	1,40
	8000	7700	7300	6800	6300	5800	5000	4000	1,60
	10000	9600	9100	8500	7900	7200	6300	5000	1,80
	12000	11500	10900	10300	9500	8700	7600	6000	2,00
	14000	13400	12700	12000	11100	10100	8800	7000	2,20
	16000	15300	14500	13700	12700	11500	10100	8000	2,40
	18000	17200	16400	15400	14300	13000	11300	9000	2,60
	20000	19100	18200	17100	15900	14400	12600	10000	2,80
	22000	21000	20000	18800	17500	15900	13900	11000	3,00
	24000	23000	21800	20500	19000	17300	15100	12000	3,20
	26000	24900	23600	22200	20600	18700	16400	13000	3,40
	28000	26800	25400	23900	22200	20200	17600	14000	3,60
	32000	30600	29100	27400	25400	23100	20200	16000	3,80
	36000	34400	32700	30800	28600	26000	22700	18000	4,00
40000	38300	36300	34200	31700	28800	25200	20000	4,20	
44000	42100	40000	37600	34900	31700	27700	22000	4,40	
52000	49700	47200	44500	41300	37500	32800	26000	4,60	
60000	57400	54500	51300	47600	43300	37800	30000	4,80	
68000	65000	61800	58100	54000	49000	42800	34000	5,00	

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

c) Medidas de proteção

As medidas de proteção são de grande relevância pois se bem implementadas dificultam e retardam o crescimento do fogo e de sua propagação. São divididas em medidas normais (N), especiais (S) e construtivas (F), sendo o produto das três medidas o valor de M (CUNHA,2010).

$$M = N \cdot S \cdot F \quad (4)$$

As medidas normais (N) são determinadas pelo produto de cinco fatores de proteção.

$$N = n1 \cdot n2 \cdot n3 \cdot n4 \cdot n5 \quad (5)$$

Sendo os fatores referentes a (n1) extintores portáteis, hidrantes internos (n2), (n3) fiabilidade do sistema de abastecimento de água de extinção, a distância do hidrante exterior à entrada do edifício (n4) e a existência de pessoal instruído na edificação (n5) (CUNHA,2010).

Tabela 12 – n1 extintores

Fator (n1)	
Extintores Portáteis	n1
Suficientes	1,00
Insuficientes ou inexistentes	0,90

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Para que o fator (n1) extintores portáteis, seja considerado suficientemente atendido é preciso verificar se as normas aplicáveis à edificação pelo órgão competente estão supridas (MACEDO,2008).

Tabela 13 – n2 hidrantes

Fator (n2)	
Hidrantes interiores	n2
Suficientes	1,00
Insuficientes ou inexistentes	0,80

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Na análise do fator (n2) hidrantes considera-se a existência das instalações e se os critérios estão atendendo as normas exigidas pelo órgão competente para a edificação (MACEDO,2008).

Tabela 14 – n3 abastecimento de água

Fator (n3)					
Fiabilidade do sistema de abastecimento de água		Pressão no Hidrante (Kgf/cm ²)			
		< 2,5	≥ 2,5		≥7
	Edifícios		Indústrias		
n3	Reservatório elevado com reserva de água	0,70	1,00	0,85	1,00
	Reservatório elevado sem reserva de água	0,65	0,90	0,75	0,90
	Bombeamento independente da rede elétrica	0,60	0,85	0,70	0,85
	Bombeamento dependente da rede elétrica	0,50	0,70	0,60	0,70
Inexistência de rede de incêndios		0,25			

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Para cada edificação são exigidos critérios distintos de condições mínimas de reserva técnica de incêndio (RTI), o fator (n3) considera a análise dos tipos de reservatório, disposição de RTI e pressão nos hidrantes (MACEDO,2008).

Tabela 15 – n4 distância hidrante

Fator (n4)	
Distância do hidrante externo à entrada do edifício (m)	n4
< 70	1,00
70 a 100	0,95
> 100	0,90

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

O fator (n4) avalia a distância do comprimento da mangueira do hidrante de recalque até a entrada do edifício, para alimentação das viaturas do corpo de bombeiros. E no parâmetro (n5) é considerado a existência de pessoal treinado na edificação, como brigada de incêndio (MACEDO,2008).

Tabela 16 – n5 pessoal treinado

Fator (n5)	
Pessoal Treinado	n5
Disponível	1,00
Inexistente	0,80

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

As medidas especiais (S) são resultado do produto de seis fatores complementares de proteção, apresentados na equação 6.

$$S = s1. s2. s3. s4. s5. s6 \quad (6)$$

Os fatores correspondem aos seguintes aspectos: sistema de detecção de fogo (s1), transmissão de alarme (s2), rapidez de intervenção dos bombeiros (s3), grau de intervenção dos bombeiros (s4), instalações de sistemas de extinção (s5) e (s6) instalações automáticas de evacuação de calor e de fumaça (CUNHA,2010).

Tabela 17 – s1 sistema de detecção

Fator (s1)	
Modo de detecção	s1
Vigilância noturna e em fins de semana com pelo menos duas rondas	1,05
Vigilância noturna e em fins de semana com rondas a cada 2 (duas) horas	1,10
Instalação e detecção automática	1,45
Instalação de chuveiros automáticos	1,20
Demais casos	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

No parâmetro (s1) considera-se o modo de detecção em casos de sinistro, este pode ser através de equipamentos automáticos ou serviço de vigilância efetiva na edificação (MACEDO,2008).

Tabela 18 – s2 transmissão do alarme

Fator (s2)	
Transmissão do alarme	s2
Através de um posto ocupado permanentemente por pelo menos 1 (uma) pessoa, com acesso a um telefone	1,05
Através de um posto ocupado permanentemente, com pelo menos 2 (duas) pessoas a noite, com acesso a um telefone	1,10
Automático aos bombeiros a partir da central de detecção ou chuveiros automáticos	1,10
Automático aos bombeiros a partir da central de detecção ou chuveiros automáticos por linha controlada em permanência	1,20
Demais casos	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Para consideração do fator de transmissão do alarme (s2), pondera-se como será efetuado o alerta ao corpo de bombeiros a partir da edificação em análise. Este pode ser realizado também de maneira automática através de equipamentos como chuveiros automáticos e central de detecção, ou posto de vigilância (MACEDO,2008).

Sobre a capacidade de intervenção de socorro externo, fator (s3), pondera-se a eficiência no tempo de resposta das corporações que visam atender os casos de sinistro próximo a edificação em análise. (MACEDO,2008).

Tabela 19 – s3 intervenção dos bombeiros

Fator (s3)					
Socorros externos	Socorros internos				Sem Brigada
	Classe 1, ≥ 10 pessoas treinadas para extinção	Classe 2, ≥ 20 pessoas treinadas para extinção com comandante	Classe 3, idem a classe 2, com intervenção além do horário de trabalho	Classe 4, idem a classe 3, com grupos de 4 pessoas de plantão aos fins	
Corporações de bombeiros com exigências inferiores às corporações de voluntários	1,40	1,50	1,60	1,70	1,30
Corporações de bombeiros voluntários	1,50	1,60	1,70	1,80	1,40
Corporações Municipais	1,55	1,65	1,75	1,85	1,45
Sapadores Bombeiros	1,70	1,75	1,80	1,90	1,60

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

O fator (s4) analisa a relação entre o tempo de resposta do corpo de bombeiros para chegada no local e a distância em quilômetros da edificação, para isso considera também a presença de brigada e chuveiros automáticos. (MACEDO,2008).

Tabela 20 – s4 grau de intervenção dos bombeiros

Fator (s4)						
Tempo resposta do CB (minutos) / Distância (km)	Chuveiro Automático com verificação	Chuveiro Automático	Brigada Classe 1 ou 2	Brigada Classe 3	Brigada Classe 4	Sem Brigada
≤ 15 / < 5	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
≤ 30 / > 5	1,00	0,95	0,90	0,95	1,00	0,80
≥ 30	0,95	0,90	0,75	0,90	0,95	0,60

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

O parâmetro (s5) qualifica a ação dos equipamentos de extinção por chuveiros automáticos presentes no local de análise. (MACEDO,2008).

Tabela 21 – s5 sistemas de extinção

Fator (s5)	
Tipo de Equipamento	s5
Chuveiro Automático com verificação anual	2,00
Chuveiro Automático	1,70
Proteção Automática de extinção à gás	1,35
Demais Casos	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Tabela 22 – s6 sistema de exaustão de fumaça e calor

Fator (s6)	
	s6
Exaustor de Fumaça e calor	1,20
Demais Casos	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Medidas de proteção inerentes à construção (F) são determinadas pelo produto de quatro fatores de proteção, apresentados na equação 7.

$$F = f1. f2. f3. f4 \quad (7)$$

Os fatores a serem considerados são, resistência da estrutura (f1), fachadas (f2), lajes (f3) e células corta-fogo (f4) que são compartimentos cuja área em planta não ultrapasse 200m² e seus elementos possuam resistência mínima contra o fogo de 30 minutos (CUNHA,2010).

Nas tabelas a seguir, apresenta-se os valores dos fatores avaliados na análise do método.

Tabela 23 – f1 resistência da estrutura

Fator (f1)	
Resistência ao fogo das estruturas (min)	f1
≥ 90	1,30
entre 30 a 60	1,20
< 30	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Tabela 24 – f2 resistência da fachada

Fator (f2)	
Resistência ao fogo da fachada (min)	f2
≥ 90	1,15
entre 30 a 60	1,10
< 30	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Tabela 25 – f3 resistência pavimentos

Fator (f3)				
Resistência ao fogo dos elementos	Número de andares	f3		
		Circulação Vertical		
		Fechada / tipo G e Z	Protegida (aberta com chuveiros) /	Sem proteção / tipo V
≥ 90	≤ 2	1,20	1,10	1,00
	>2	1,30	1,15	1,00
entre 30 a 60	≤ 2	1,15	1,05	1,00
	>2	1,20	1,10	1,00
< 30	≤ 2	1,05	1,00	1,00
	>2	1,10	1,05	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

Tabela 26 – f4 células corta-fogo

Fator (f4)			
Área de piso da célula (m ²)	f4		
	Área da Ventilação do compartimento (%)		
	≥ 10	< 10	< 5
< 50	1,40	1,30	1,20
< 100	1,30	1,20	1,10
≤ 200	1,20	1,10	1,00
Demais Casos	1,00	1,00	1,00

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

d) Exposição ao perigo e risco de incêndio (B)

A relação entre os perigos potenciais (P) e as medidas de proteção adotadas (M), determinam o fator de exposição ao perigo e risco de incêndio (B), podendo corresponder apenas a um compartimento ou à totalidade da edificação (CUNHA,2010).

$$B = \frac{P}{M} \quad (8)$$

e) Perigo de ativação (A)

O perigo de ativação (A) quantifica a probabilidade de ocorrência de um sinistro. O valor do fator está determinado na Tabela 27 - Perigo de ativação.

Tabela 27 - Perigo de ativação

Fator A		
Risco de Ativação do Incêndio	A	Exemplo
Fraco	0,85	Museus, locais de espetáculo, exposições
Normal	1,00	Apartamento, hotel, escola
Médio	1,20	Fábrica de máquinas e aparelhos
Elevado	1,45	Laboratórios químicos, oficina de pintura
Muito elevado	1,80	Fábrica de fogos de artifício, vernizes e tintas

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

f) Risco efetivo (R)

Calcula-se o risco de incêndio efetivo (R) para o compartimento considerado mais perigoso. É resultado da multiplicação do fator de exposição ao perigo (B) e do perigo de ativação (A) (CUNHA,2010).

$$R = B \cdot A \quad (9)$$

g) Risco admissível (Ru)

É calculado, sendo o produto entre o risco normal de incêndio $R_n=1,3$ e o fator de correção $P_{H,e}$, que serve para aumentar ou reduzir o risco em função do nível do pavimento e da quantidade de pessoas.

Onde, $P_{H,e} > 1$ (perigo de pessoas reduzido), $=1$ (perigo de pessoas normal) e <1 (perigo de pessoas acrescido) (CUNHA,2010).

$$R_u = R_n \cdot P_{H,e} \quad (10)$$

O fator de correção é calculado em função do número máximo de pessoas que pode se encontrar na edificação e do nível do pavimento considerado na análise. A Tabela 28 apresenta a categoria de exposição ao perigo para as pessoas que pode ser definida como, categoria 1 exposição, museus e salas de reunião; categoria 2 hotel, pensão e escola infantil; categoria 3 como sendo hospitais e lar de idosos.

Tabela 28 – Exposição ao perigo

Categoria de exposição ao perigo para as pessoas													
Pessoas por Compartimento	1				2				3				PH,e
	Restaurantes, sala de convenção, exposição, museus, entreterimento, escolas, restaurantes, grandes lojas				Hotel, pensão, albergue, creche				Hospital, asilo				
	≤ 1°	2° ao 4°	5° ao 7°	≥ 8°	≤ 1°	2° ao 4°	5° ao 7°	≥ 8°	≤ 1°	2° ao 4°	5° ao 7°	≥ 8°	
	>1000	≤ 30			>1000				>1000				1,00
		≤ 100				≤ 30							0,95
		≤ 300				≤ 100							0,90
		≤ 1000	≤ 30			≤ 300				≤ 30			0,85
		>1000	≤ 100			≤ 1000	≤ 30			≤ 100			0,80
			≤ 300			>1000	≤ 100			≤ 300			0,75
			≤ 1000	≤ 30			≤ 300			≤ 1000	≤ 30		0,70
			>1000	≤ 100			≤ 1000	≤ 30		>1000	≤ 100		0,65
				≤ 300			>1000	≤ 100			≤ 300		0,60
				≤ 1000				≤ 300			≤ 1000	≤ 30	0,55
				>1000				≤ 1000			>1000	≤ 100	0,50
								>1000				≤ 300	0,45
												≤ 1000	0,45
												>1000	0,40

Fonte: Adaptado de Macedo (2008).

h) Coeficiente γ

Através da comparação do risco de incêndio efetivo (R), com o risco de incêndio admissível (Ru) encontra-se o resultado da segurança da edificação (CUNHA,2010).

Sendo a edificação ou o compartimento de incêndio em análise, considerada protegida contra incêndio, se o valor de γ for superior a 1, conforme apresentado na equação 11.

$$\gamma = \frac{Ru}{R} \geq 1 \quad (11)$$

Se o risco de incêndio admissível for menor que o risco de incêndio efetivo ($Ru < R$), significa que o compartimento de incêndio ou o edifício não estão seguros quanto a proteção contra incêndio. Desta forma, se faz necessário a implementação de medidas de proteção (CUNHA,2010).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo será apresentado as informações referentes a edificação em análise, bem como a aplicação do Método de Gretener no fórum pertencente ao Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC).

4.1 Apresentação da edificação em análise

O objeto de estudo deste trabalho é uma edificação de um fórum existente do Poder Judiciário catarinense. A Diretoria de Engenharia e Arquitetura (DEA) do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) disponibilizou em software AutoCad, os arquivos de projeto arquitetônico com cortes e fachadas da edificação, prevenção contra incêndio e fotografias atuais do fórum, para fins acadêmicos, com a exigência de preservação de sigilo quanto a localização da comarca.

O fórum conta com os pavimentos térreo, 1º pavimento, 2º pavimento, 3º pavimento e pavimento ático, sendo sua construção projetada de acordo com a legislação vigente a época de aprovação do Projeto Preventivo contra Incêndio (PPCI), o qual foi aprovado em 24 de agosto de 1999 e a construção da edificação foi concluída em janeiro de 2000. Recentemente o fórum passou por atualização nos sistemas de prevenção contra incêndio para atender ao Plano de Regularização da Edificação (PRE), baseado nas Instruções Normativas (IN's) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC).

Tabela 29 - Quadro de áreas

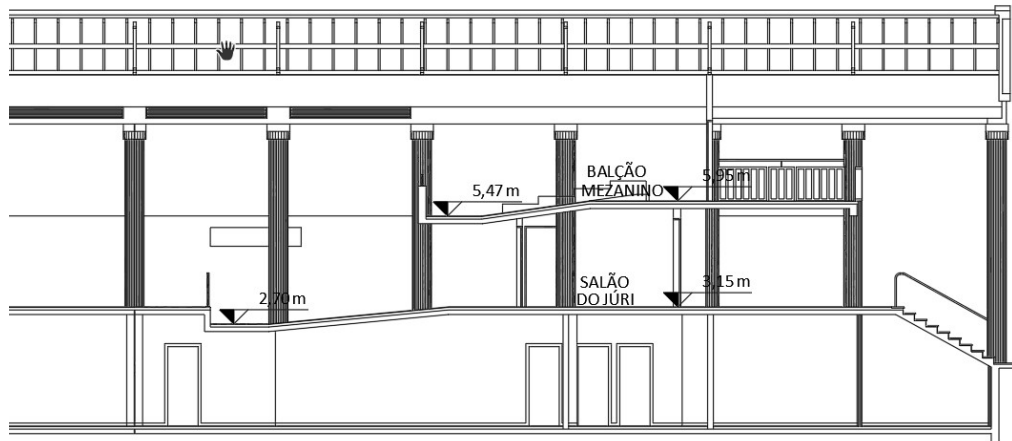
QUADRO DE ÁREAS	
Área total do terreno	9051,13 m ²
Área total do construída - pavimento térreo	1.887,34 m ²
Área total do construída - 1º pavimento	1.807,58 m ²
Área total do construída - 2º pavimento	1.236,20 m ²
Área total do construída - 3º pavimento	1.029,63 m ²
Área total do construída - pavimento ático	206,45 m ²
Área total do construída	6.167,20 m ²

Fonte: Adaptado TJSC (2021).

Tendo área total construída de 6.167,20 m², atualmente o fórum atende aos

setores de 1ª e 2ª crime, 1ª, 2ª e 4ª vara cível, direção do foro, vara da fazenda, vara da família, infância e juventude, 1º e 2º juizado especial cível e juiz substituto. Na Tabela 29 está apresentado o quadro de áreas da edificação separado por pavimentos.

Figura 12 – Corte para visualização do desnível do Salão do Júri



Fonte: Adaptado TJSC (2021).

A edificação possui estrutura executada em concreto armado, com laje maciça e vedação em alvenaria de bloco cerâmico. O pé direito do fórum é de 2,95 metros de piso a teto, sendo que no mezanino do salão do júri o nível é de 5,95 metros, enquanto na área da plateia o pé direito varia entre 2,70 metros a 3,15 metros, por conta do piso inclinado, como pode ser observado no corte esquemático da Figura 12. Na Figura 13 seguem as fotos dos ambientes mencionados.

Figura 13 – Salão do Júri e mezanino



Fonte: DEA (2021).

Dentre os ambientes de maior interesse para realização da análise de risco de incêndio destacam-se o hall de acesso a edificação, o Tribunal do Júri, as salas de audiência, celas, cozinha, depósitos e arquivos. Por serem estes locais considerados de maior risco em casos de sinistro, devido ao recebimento de público externo na edificação, ambientes com restrição de liberdade, armazenamento de itens inflamáveis ou bens de valor. Para melhor entendimento da edificação, as plantas arquitetônicas estão apresentadas a seguir nas Figura 14,

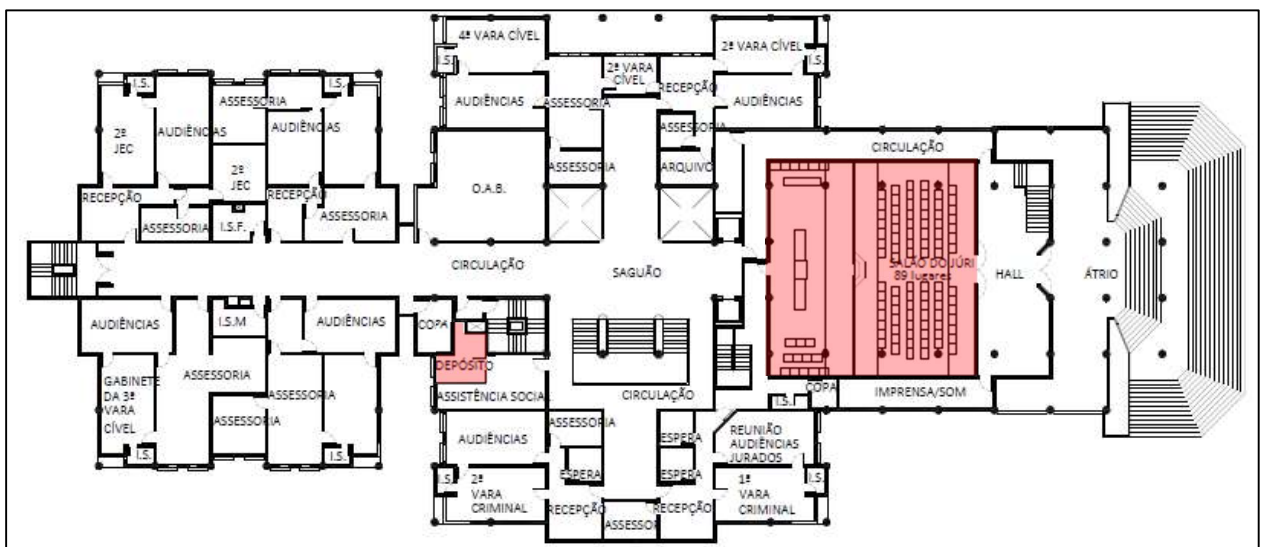
Figura 15, Figura 16, Figura 17 e Figura 18.

Figura 14 - Planta baixa pavimento térreo



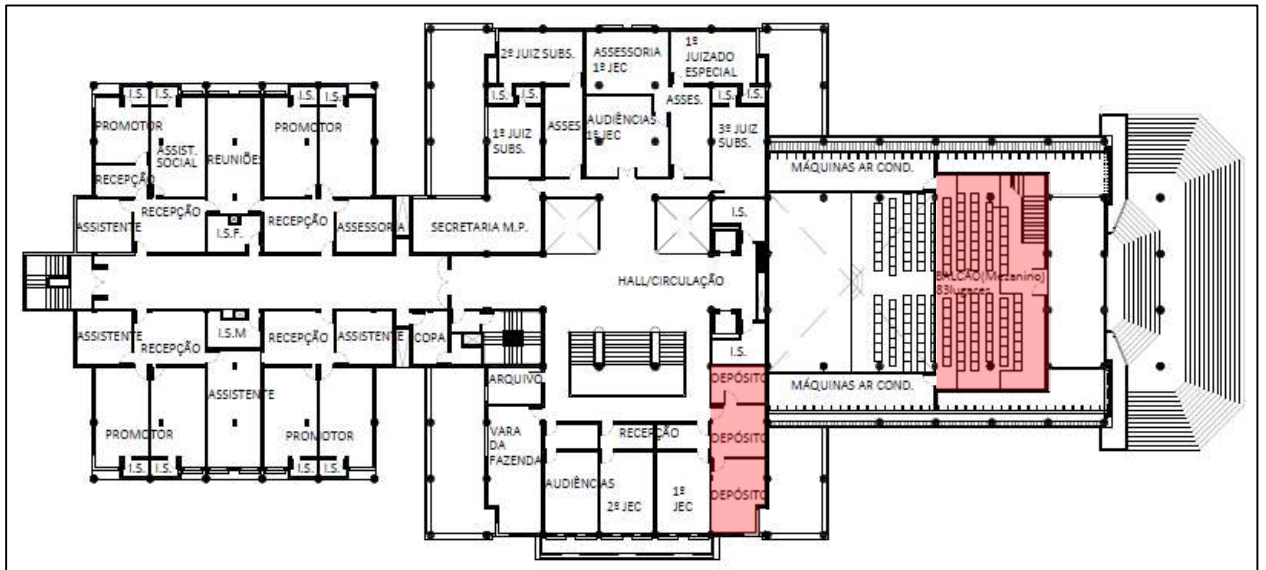
Fonte: Adaptado TJSC (2021).

Figura 15 - Planta baixa 1º pavimento



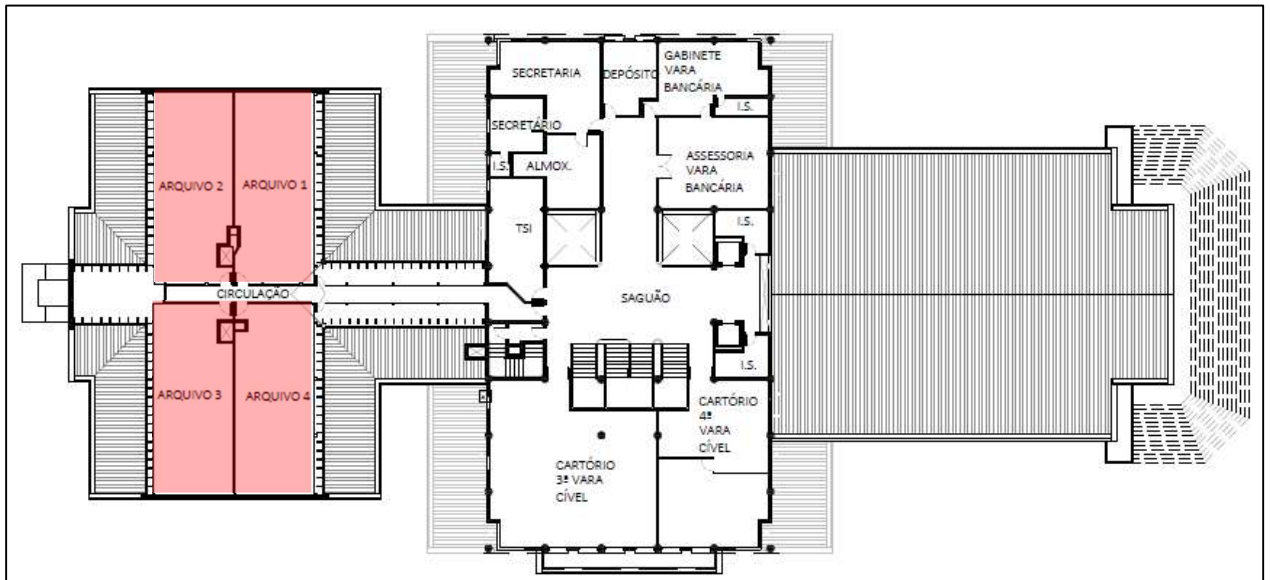
Fonte: Adaptado TJSC (2021).

Figura 16 - Planta baixa 2º pavimento

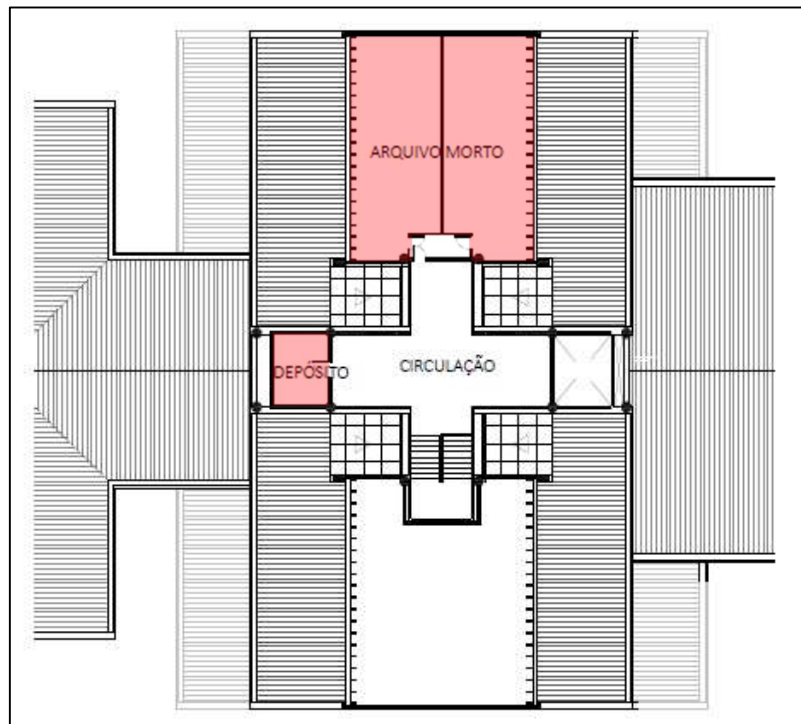


Fonte: Adaptado TJSC (2021).

Figura 17 - Planta baixa 3º pavimento



Fonte: Adaptado TJSC (2021).

Figura 18 - Planta baixa pavimento ático

Fonte: Adaptado TJSC (2021).

Os ambientes apresentados em vermelho nas plantas, mostram alguns dos setores existentes na edificação importantes para consideração na análise de risco de incêndio, sendo eles:

- a) hall: acesso principal da edificação, possui itens de controle, a exemplo das catracas, que podem dificultar a fuga em casos de incêndio;
- b) tribunal do Júri: local que ocorre concentração de público, fator relevante a ser considerado no dimensionamento das saídas de emergência da edificação;
- c) celas: local de permanência de pessoas em privação de liberdade, o que deve estar associado a sistemas de proteção passiva;
- d) cozinha: local com uso de gás, devendo portanto dispor de central de gás sistemas de combate a incêndio eficientes, além de ocorrer concentração de público em determinados horários;
- e) depósitos e arquivos: devido a grande concentração de materiais, sendo alguns inflamáveis, podem representar alta carga de incêndio.

4.2 Sistemas de combate a incêndio exigidos pelo CBMSC

Conforme a Instrução Normativa (IN) 01, a edificação objeto de estudo está classificada como edificação pública (CBMSC,2019b). As exigências de instalação dos sistemas de prevenção contra incêndios do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), para esta edificação são determinadas de acordo com a parte 2 da IN01. Conforme a tabela 17 pg.47, da IN01, para o grupo H-4 (edificações públicas) os sistemas exigidos são:

- Acesso de Viaturas a Edificação;
- Brigada de Incêndio;
- Proteção por Extintores;
- Saídas de Emergência;
- Instalação de Gás Combustível;
- Iluminação de Emergência e Sinalização de Abandono de Local;
- Materiais de Acabamento e Revestimento;
- Sistema de Alarme e Detecção;
- Sistema Hidráulico Preventivo.

As edificações são classificadas quanto ao risco de incêndio conforme sua divisão. A divisão do fórum em estudo é H-4 edificação pública, logo de acordo com especificação do anexo B da Instrução Normativa (IN) 03, o risco de incêndio da edificação é de 450 MJ/m², sendo que edificações com carga de incêndio até 1.142 MJ/m² são classificadas como risco Leve (CBMSC,2019c).

4.3 Mobiliários presentes na edificação

No Método de Gretener um dos fatores relevantes para análise de risco é o levantamento do armazenamento de materiais e mobiliários que fazem parte da edificação, estes dados contribuem diretamente para a carga de incêndio e são utilizados na determinação dos fatores dos perigos inerentes ao conteúdo do edifício.

No fórum objeto de estudo que tem sua ocupação pública e confere atendimento a população, a maioria dos equipamentos são mobílias de escritório como cadeiras, mesas, armários, equipamentos de ar condicionado e computadores,

conforme apresentado na Figura 19 a mobília que compõe a sala de audiências, e na Figura 20 onde pode ser observado o auditório do salão do júri.

Figura 19 – Sala de audiências



Fonte: DEA (2021).

Figura 20 – Salão do Júri



Fonte: DEA (2021).

Os setores de arquivo merecem destaque devido a grande concentração de materiais inflamáveis como papéis e caixas que armazenam processos e documentos de relevância para o Poder Judiciário (PJ). O fórum em estudo, além de conter o setor de arquivo do terceiro pavimento, dispõe de local destinado a arquivo morto no pavimento ático da edificação.

Nas Figura 21 e Figura 22 pode-se observar a disposição dos materiais nos setores de arquivo. Sendo as prateleiras compostas por estrutura em metal e com depósito das caixas em papelão para abrigo dos processos físicos.

Figura 21 – Arquivo terceiro pavimento



Fonte: DEA (2021).

Os arquivos localizados no terceiro pavimento, apresentado na Figura 21, estão dispostos em quatro salas de aproximadamente 66,00 m² cada, sendo a compartimentação entre elas de divisória leve e por cobertura em laje maciça. O projeto preventivo contra incêndio (PPCI) prevê a instalação de 4 (quatro) detectores de fumaça endereçáveis em cada sala deste setor, devido ao volume de materiais combustíveis armazenados e para detecção eficiente em casos de sinistro.

Figura 22 – Arquivo morto pavimento ático



Fonte: DEA (2021).

Todo o pavimento ático possui acesso restrito com lotação máxima de 10 (dez) pessoas e também são previstos detectores de fumaça nos ambientes deste andar. As salas de arquivo que estão localizadas no ático, possuem contribuição significativa para as cargas de incêndio, tendo em vista que além do material armazenado ser facilmente inflamável, a cobertura nos ambientes é aparente com telhas cerâmicas e estrutura em madeira favorecendo o alastramento das chamas em caso de sinistro.

De posse do conhecimento a cerca dos mobiliários presentes no fórum, é possível verificar quais equipamentos e meios de combate contra incêndio adotados contribuem para redução dos potenciais riscos à construção. Sendo que a escolha dos materiais e equipamentos que compõe uma edificação, em especial ambientes que abrigam arquivos, depósitos e locais com reunião de público, devem assegurar condições de prevenção contra incêndios, para não comprometer a segurança dos usuários da edificação, bem como a proteção do conteúdo ali armazenado.

4.4 Sistemas de prevenção contra incêndio existentes

Cada edificação demanda a utilização de diferentes tipos de equipamentos de combate a incêndio, considerando alguns fatores como tipo e tamanho de construção, cargas de incêndio, ocupação, entre outros aspectos.

Entre os equipamentos de combate a incêndio mais usuais podemos citar os extintores, sinalização de abandono de local e hidrantes; porém os sistemas de combate não abrangem apenas os itens relacionados a edificação, eles representam um conjunto de medidas e requisitos de segurança como, por exemplo, a atitude dos ocupantes do local frente a uma situação de sinistro.

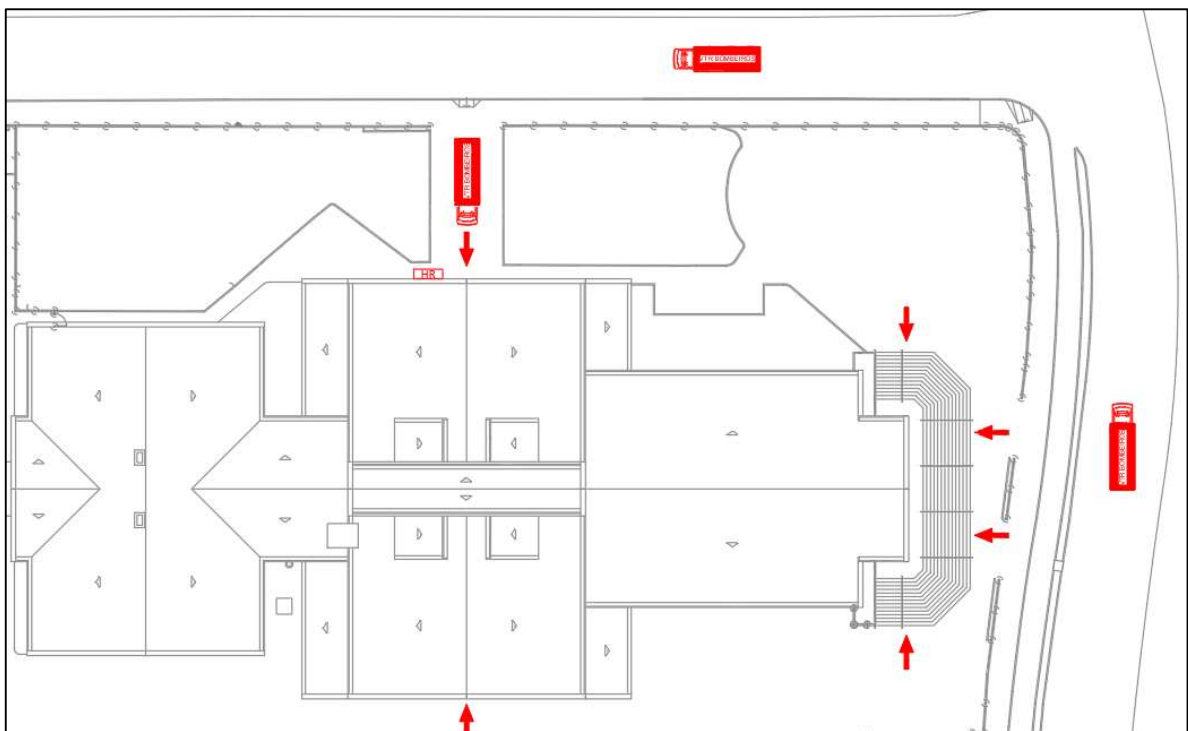
A aplicação do Método de Gretener pressupõe a observação de um conjunto de normas e o cumprimento das prescrições de segurança relativas às instalações e equipamentos técnicos, principalmente as medidas de proteção às pessoas (caminhos de evacuação, sinalização e iluminação de emergência, etc) (MACEDO,2008).

Nos próximos itens serão abordados os sistemas exigidos pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) para o fórum em análise.

4.4.1 Acesso de viaturas

A unidade do Corpo de Bombeiros está localizada a uma distância de aproximadamente 300 m da edificação em análise, sendo este um fator positivo pois na ocorrência de incêndio o tempo médio para a chegada de viatura até o local será de aproximadamente 3 minutos. A chegada das viaturas ao fórum ocorre por dois acessos principais, sem presença de barreiras até o hidrante de recalque e atendendo a três fachadas da edificação, como mostra o esquema da Figura 23.

Figura 23 – Esquema de acesso das viaturas à edificação



Fonte: Adaptado do TJSC (2021).

4.4.2 Brigada de incêndio

De acordo com o artigo 10 da Instrução Normativa (IN) 28, a brigada de incêndio possui o objetivo de realizar atividades de combate a princípios de incêndios, primeiros socorros, inspeções dos sistemas preventivos contra incêndio e implementação do plano de emergência da edificação (CBMSC,2021b).

Para a aplicação do Método de Gretener a existência de brigadistas influencia no fator medida de proteção de treinamento de pessoal, porém o fórum em análise não conta com brigada de incêndio efetiva. Logo, na realização da análise este fator foi considerado como inexistente.

4.4.3 Proteção por extintores

Segundo informações obtidas com a Diretoria de Engenharia e Arquitetura (DEA) do TJSC a manutenção dos extintores é efetuada anualmente. Como comentado anteriormente, não foi realizada vistoria in loco na edificação, por este motivo admitiu-se que todas as unidades extintoras presentes no Projeto Preventivo Contra Incêndio (PPCI) estão na validade e foram instaladas conforme consta em projeto.

Foi definido conforme a Instrução Normativa (IN) 03, a classificação de acordo com uso e ocupação do fórum e posteriormente a capacidade extintora para a edificação em conformidade com a IN06. A IN03 classifica o fórum como de risco leve e as capacidades extintoras para essas construções estão especificadas abaixo na Tabela 30, sendo a distância máxima percorrida de até 30 metros atendendo assim a normativa.

Tabela 30 – Exigência do extintor portátil em função do risco de incêndio

Risco de incêndio	Agente extintor e respectiva capacidade extintora mínima para que constitua uma unidade extintora					Distância máxima a ser percorrida
	Água	Espuma	CO2	Pó BC	Pó ABC	
Até 1.142 MJ/m ²	2-A	2-A:10-B	5-B:C	20-B:C	2-A:20-B:C	30 m

Fonte: Adaptado do CBMSC (2021).

O sistema de proteção é composto por extintores PQS (pó químico seco) em recipientes de 4 kg, extintores CO2 (gás carbônico) de 4 kg e H2O (água jato/neblina) de 6 kg, sendo o total de 26 extintores distribuídos nos pavimentos conforme mostra a Tabela 31.

Tabela 31 – Extintores existentes

Pavimentos	Extintores (un)		
	PQS	CO2	Água
Térreo	3	3	
1º pvto	6	2	
2º pvto	5	1	
3º pvto	2	1	1
Ático	1	1	

Fonte: Autora (2021).

As unidades extintoras da edificação estão instaladas a pelo menos 1,60 metros de altura do piso acabado em suportes fixados as paredes e com placas de identificação, conforme ilustra a Figura 24.

Figura 24 – Exemplo de instalação de extintor no fórum



Fonte: DEA (2021).

No Método de Gretener é avaliado a existência e eficiência dos extintores presentes na construção, este fator é utilizado para determinação das medidas de proteção normais que são consideradas necessárias para qualquer tipo de edificação. Como mencionado admitiu-se que todas as unidades extintoras presentes no fórum estão em conformidade com a norma vigente.

4.4.4 Saídas de emergência

Como o Método de Gretener leva em consideração a eficiência de todas as saídas de emergência, foi realizado o cálculo de dimensionamento considerando o anexo C da Instrução Normativa (IN) 09. Para determinação das larguras mínimas das portas e acessos como corredores e circulação, o cálculo foi realizado em função de cada pavimento.

A Tabela 32 apresenta a memória de cálculo para o dimensionamento das portas e acessos, os quais foram baseados também no artigo 12 da IN09 do CBMSC (2020b), permitindo para fins de cálculo desprezar as áreas sem permanência prolongada de pessoas.

Tabela 32 – Dimensionamento das portas e acessos

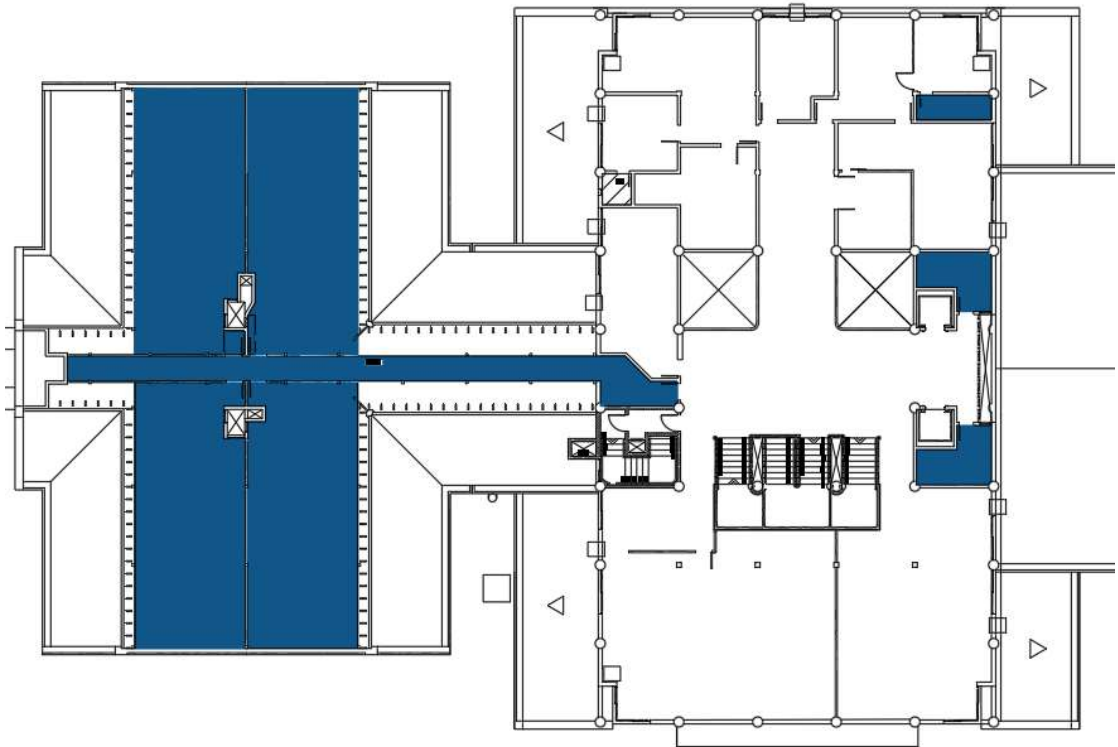
Pavimento	Área (m ²)	Área descontada (m ²)	Área considerada (m ²)	População	Capacidade de passagem (60) Acesso e descarga	UP da circulação existente	Capacidade de passagem (100) Portas	UP das portas existentes
Térreo	1887,34		1887,34	269	5	7 UP ou 3,65m	3	8 UP
1°	1807,58		1807,58	258	5	7 UP ou 3,65m	3	5 UP
2°	1236,2		1236,2	176	3	7 UP ou 3,65m	2	4 UP
3°	1029,63	324,44	705,19	100	2	7 UP ou 3,65m	1	1 UP
Ático	206,45	103,85	102,6	15	1	6 UP ou 3,10m		

Fonte: Autora (2021).

De acordo com o artigo 37 da IN09 do CBMSC (2020b) as portas de rota de saída devem possuir largura mínima de 2,00 m com duas folhas o que equivale a 4 unidades de passagem (UP). Na edificação em análise o pavimento térreo conta com uma porta de duas folhas com 2,00 m, uma porta de 1,80 m e uma porta com 0,90 m, sendo um total de 8 UP. Para o 1° e 2° pavimento, o fórum possui as portas das escadas protegidas com 0,80 m e 1,80 m totalizando 5 UP em cada pavimento. No 3° pavimento temos 1 UP referente a porta da escada protegida com 0,80 m e no pavimento ático não há porta de acesso a escada comum, sendo o acesso restrito apenas aos funcionários autorizados.

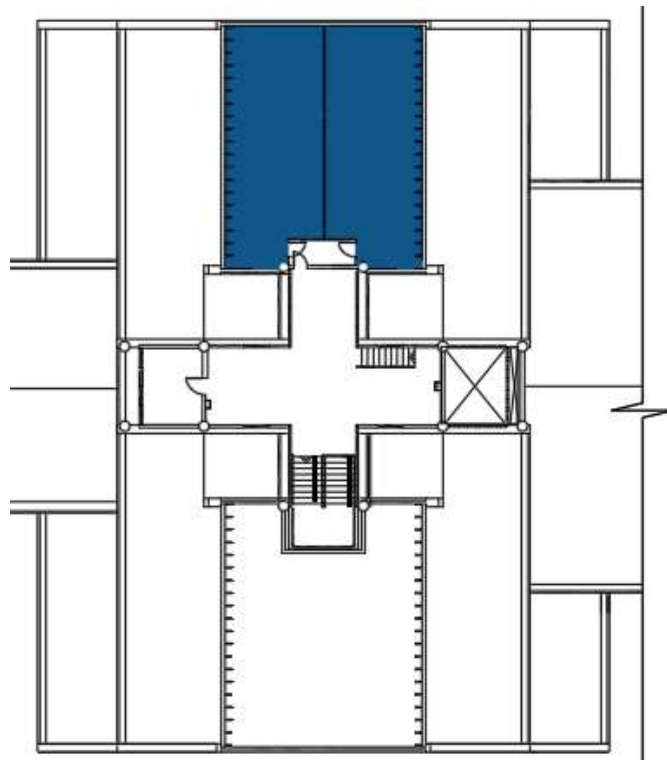
As áreas descontadas do 3° pavimento foram os arquivos com 275,96 m², os banheiros com 22,69 m² e a circulação com 25,79 m², totalizando 324,44 m². Os descontos de áreas no pavimento ático consideraram as duas salas de arquivo totalizando 103,85 m². As áreas indicadas em azul nas plantas da Figura 25 e Figura 26, ilustram as áreas desconsideradas no cálculo apresentado.

Figura 25 – Áreas desconsideradas do 3º pavimento



Fonte: Autora (2021).

Figura 26 – Áreas desconsideradas do pavimento ático



Fonte: Autora (2021).

Conforme o artigo 18 da IN09 do CBMSC (2020b), o cálculo da largura mínima da escada deve ser realizado em função do pavimento com maior concentração de população, desconsiderando o pavimento de descarga, sendo assim foi calculado em função do 1º pavimento, conforme apresentado na Tabela 33. Segundo determinado em cálculo a escada deve possuir 6 unidades de passagem (UP).

Tabela 33 – Dimensionamento da escada

Pavimento	Área (m ²)	População	População crítica	Capacidade de passagem (45) UP escada
Térreo	1887,34	269	258	6
1º	1807,58	258		
2º	1236,2	176		
3º	1029,63	100		
Ático	206,45	15		

Fonte: Autora (2021).

Para este tipo de edificação, o anexo B da IN09 do CBMSC (2020b), exige apenas escada comum sendo que as quantidades de escada são definidos conforme dimensionamento das saídas com o cálculo da população e as distâncias máximas percorridas. O fórum em análise possui duas escadas do tipo protegida e uma escada do tipo comum, o que atende em tipo e quantidade ao exigido em norma. Porém, é relevante destacar que o acesso ao depósito, arquivo morto e barrilete da edificação, localizados no pavimento ático, é realizado através da escada comum como pode ser observado na Figura 27.

Figura 27 – Escada de acesso ao pavimento ático



Fonte: DEA (2021).

Como mencionado a edificação conta com duas escadas protegidas, sendo que a ventilação de uma das escadas é realizada por duto em antecâmara e através de janelas no corpo da outra escada. Pode ser observado na Figura 28 e Figura 29 o duto e as janelas, respectivamente.

Figura 28 – Duto antecâmara



Fonte: DEA (2021).

Figura 29 – Janela escada protegida



Fonte: DEA (2021).

O guarda-corpo das escadas internas não atendem aos requisitos exigidos pela IN09 quanto a altura mínima de 110 cm e espaço livre menor que 11 cm, conforme ilustrado na Figura 30.

Figura 30 – Guarda-corpo e corrimão



Fonte: DEA (2021).

Os corrimãos estão instalados em alguns casos, em apenas um dos lados da parede, como pode ser observado na Figura 31, além de não atender a altura mínima e a continuidade, ocasionando o efeito gancho. Desta forma, o PPCI prevê a remoção e substituição dos equipamentos para atendimento a norma.

Figura 31 – Guarda-corpo e corrimão



Fonte: DEA (2021).

4.4.5 Instalação de gás combustível

Embora o Método de Gretener não apresente verificação quanto a existência de gás para a análise de risco, ele considera que todas as medidas exigidas de prevenção contra incêndio para a construção estão asseguradas, desta forma apresenta-se o item referente a instalação de gás combustível, tendo em vista a presença deste sistema no fórum.

A edificação possui central de gás construída com paredes em alvenaria de bloco vazado e piso em concreto, sendo sua altura interna de 2,00 metros. A central abriga 4 (quatro) cilindros tipo P-45 kg e esta situada em local de fácil acesso, ao lado externo do fórum como pode ser observado na Figura 32.

Figura 32 – Central de gás combustível



Fonte: DEA (2021).

Conforme exposto no artigo 64 da Instrução Normativa (IN) 08 do CBMSC (2018a), os ambientes com equipamentos que utilizem gás devem possuir aberturas de ventilação permanente. No fórum em análise, o ambiente que faz uso de gás é a cozinha da lanchonete, e esta possui ventilação permanente através de venezianas instaladas na parte superior e inferior da porta que dá acesso a área externa da edificação.

A central de gás não atende ao especificado no artigo 18 da IN08 quanto ao espaçamento interno livre de no mínimo 90 cm, destinado às manobras de circulação, operação e manutenção. Entretanto o projeto preventivo contra incêndio (PPCI) prevê a ampliação para a adequação da central de gás, desta forma o sistema foi considerado de acordo com a norma vigente.

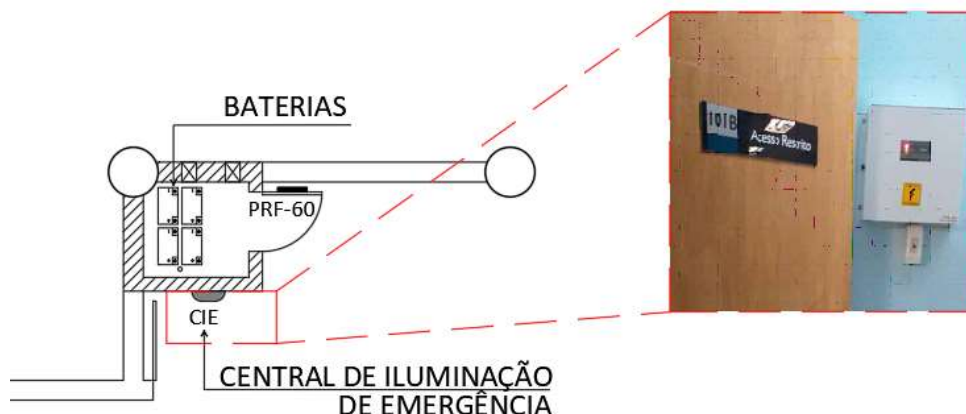
4.4.6 Iluminação e Sinalização de abandono de local

De acordo com o projeto preventivo contra incêndio (PPCI), o fórum em estudo possui sistema de iluminação de emergência e sinalização de abandono de local com placas indicativas de saída em todos os pavimentos da edificação.

Segundo disposto no artigo 13 da Instrução Normativa (IN) 11 do CBMSC (2018b), as luminárias de emergência devem ser acionadas automaticamente, em caso de falha no sistema de fornecimento de energia elétrica. Para tanto um dos tipos de fontes de energia que podem ser utilizados no sistema de iluminação de emergência e abandono de local é o sistema centralizado com baterias recarregáveis.

A edificação em análise contempla o sistema mencionado, sendo este alimentado por central com quatro baterias recarregáveis, estando localizadas em ambiente protegido por paredes em alvenaria, porta resistente ao fogo, ventilação permanente e com acesso restrito ao público, conforme consta no PPCI e observado no detalhe da Figura 33.

Figura 33 – Central de iluminação de emergência



4.4.7 Materiais de acabamento e revestimento

As características dos materiais de acabamento e revestimento utilizados tem a propriedade de aumentar ou retardar a propagação do fogo em casos de sinistro, logo exercem influência direta na prevenção contra incêndio da edificação. De acordo com o artigo 1 da Instrução Normativa (IN) 18 do CBMSC (2016a), as especificações mínimas sobre os materiais de acabamento e revestimento das edificações, visam restringir a propagação do fogo e o volume de fumaça.

Dentre os itens fiscalizados pelo corpo de bombeiros estão os revestimentos de piso, revestimento de parede, divisória, teto, forro, decoração e materiais termo-acústicos. A Tabela 34 apresenta as exigências quanto a utilização dos materiais de revestimento aplicados no fórum em análise, os materiais apresentados são correspondentes aos instalados em cada setor.

Tabela 34 – Exigências dos materiais de acordo com IN018

Locais	Posição	Material	Propriedades	Comprovação
Piso	Auditório com reunião e concentração de público	Carpete	Não propagante	Laudo ou ensaio
Teto		Forro em PVC	Não propagante	Laudo ou ensaio
Parede		Alvenaria		Isento
Piso	Hall, corredores e descarga	Cerâmico		Isento
Teto		Concreto		Isento
Parede		Alvenaria		Isento
Piso	Escadas	Cerâmico		Isento
Teto		Concreto		Isento
Parede		Alvenaria		Isento
Piso	Escada externa	Pedra natural	Antiderrapante	Laudo ou ensaio

Fonte: Adaptado do CBMSC e PPCI (2021).

Através de análise do PPCI do fórum, foram verificadas as propriedades dos revestimentos da edificação, em conjunto com as fotos disponibilizadas de cada setor. Entre os elementos analisados estão as escadas da edificação, hall e corredores para as saídas de emergência e salão do júri.

Na edificação o piso das escadas comuns é de pedra polida, conforme mostra a Figura 34, sendo assim sem propriedade antiderrapante, porém os pisos possuem ao menos três frisos nas bordas dos degraus, o que confere maior coeficiente de atrito. Já para as escadas protegidas, observa-se na Figura 35 que o piso instalado é o cerâmico com frisos nas bordas e também sem comprovação de

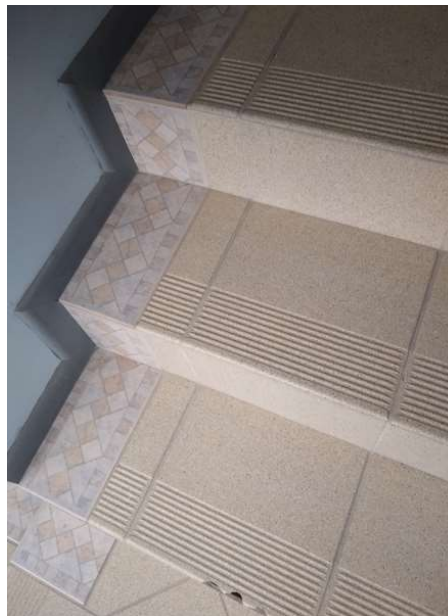
propriedade antiderrapante.

Figura 34 – Piso escada comum



Fonte: DEA (2021).

Figura 35 – Piso escadas protegidas



Fonte: DEA (2021).

A edificação possui estrutura em concreto armado e compartimentação interna em alvenaria, com exceção dos seguintes ambientes: salas de oficialato de justiça no pavimento térreo e sala de audiências no segundo pavimento que contêm divisórias de gesso acartonado. Nos setores de cartório no pavimento térreo; depósito

e vara da fazenda no primeiro pavimento; cartório e arquivos do terceiro pavimento e arquivo do pavimento ático que possuem divisórias leve, como exemplo observado na Figura 36.

Figura 36 – Compartimentação por divisória leve



Fonte: DEA (2021).

A Figura 37 apresenta os revestimentos do salão do júri, possui forro em material de pvc, paredes em alvenaria e revestimento de piso em carpete, que não tem comprovação sobre a propagação de incêndio. Já o hall do pavimento térreo e os corredores de todos os andares, possuem revestimento de piso cerâmico, teto em concreto e as paredes de vedação em alvenaria.

Figura 37 – Revestimento salão do júri



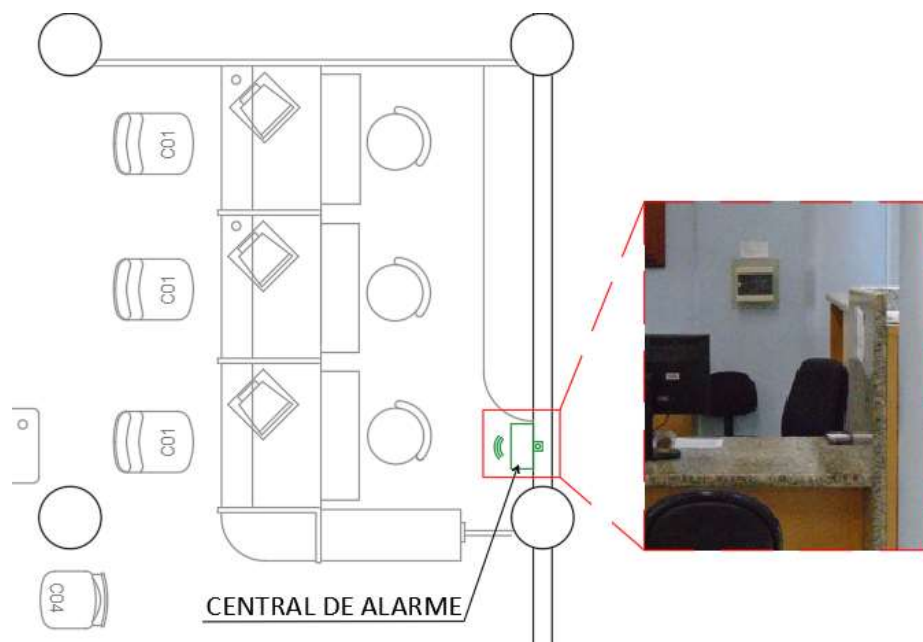
Fonte: DEA (2021).

4.4.8 Sistema de alarme e detecção

A edificação possui sistema de alarme e detecção de incêndio, porém encontra-se inoperante. Segundo consta no PPCI atual, todo o equipamento existente será removido para a instalação de um novo sistema com tecnologia de transmissão sem fio (wireless). Além dos acionadores e indicadores audiovisual, estão previstos detectores de calor na cozinha, lanchonete, copa, central de baterias, e detectores de fumaça nos ambientes de arquivo, depósito, despensa, sala de máquinas, almoxarifado e em todo o pavimento ático.

Conforme o PPCI o sistema de alarme e detecção é composto por acionadores de alarme de emergência manuais e sinalizadores sonoros e visuais, distribuídos estrategicamente nos corredores de todos os pavimentos da edificação e no salão do júri. Em caso de incêndio, após acionar o alarme, a central informará qual a localização da ocorrência e para que ocorra fácil monitoramento, a central de alarme encontra-se na central de cadastramento do fórum, no pavimento térreo como mostra a Figura 38.

Figura 38 – Localização da central de alarme e detecção de incêndio



Fonte: Adaptado do PPCI (2021).

A interligação dos acionadores manuais, detectores de incêndio e indicadores audiovisual com a central é realizada por meio de roteadores distribuídos pela edificação, que são responsáveis pelo envio de informações para a central de alarme principal.

O fórum também conta com serviço de vigilância por empresa terceirizada que atua em período integral na edificação e apoio de policial militar nos turnos da noite. Em caso de sinistro a comunicação com o corpo de bombeiros da região é realizada por telefone.

Para a aplicação do método na análise de risco de incêndio, foi considerado sistema existente e em funcionamento, visto que, o processo de instalação já encontra-se em andamento.

4.4.9 Sistema hidráulico preventivo

A edificação possui sistema hidráulico preventivo existente por gravidade sob comando manual, com dois reservatórios superiores executados em concreto armado. O sistema hidráulico preventivo (SHP) do fórum prevê reserva técnica de incêndio com volume de 15.000 litros, para alimentar a prumada que abastece o total de 11 (onze) hidrantes de parede, distribuídos nas circulações dos pavimentos e um hidrante de recalque tipo coluna, localizado em abrigo na área externa do acesso principal a edificação e permitindo o livre acesso do corpo de bombeiros para aproximação da viatura apropriada para o recalque da água, em caso de sinistro.

Conforme consta no artigo 14 da Instrução Normativa (IN) 07, as mangueiras dos hidrantes são definidas em função do local de uso e condição da aplicação (CBMSC,2017a). O tipo de mangueira para aplicação em edifícios comerciais como o fórum é o tipo II, e esta de acordo com a IN07. A Figura 39 mostra um exemplo de como as mangueiras estão armazenadas nos hidrantes da edificação.

Figura 39 – Abrigo de mangueiras



Fonte: DEA (2021).

Entretanto, de acordo com o artigo 16 da IN07, elas devem estar em zigue-zague ou aduchadas, enroladas do meio para as pontas, garantindo que em caso de incêndio, possam ser estendidas com facilidade e rapidez. Ainda referente as mangueiras, conforme apresentado no PPCI, atendem ao caminhamento máximo exigido por norma para a edificação.

As tubulações de SHP da área interna da edificação são em metal, com conexões em bronze. As tubulações aparentes, estão pintadas na cor vermelha. No barrilete da edificação, como mostra a Figura 40, a tubulação tem instalado um registro tipo gaveta e uma válvula de retenção vertical.

Figura 40 – Tubulação SHP barrilete



Fonte: DEA (2021).

Um dos fatores que o Método de Gretener avalia é a fiabilidade do sistema de abastecimento de água de extinção, no qual é determinado o parâmetro de acordo com o tipo de reservatório e a pressão nos hidrantes da edificação. Para tanto, foi disponibilizada pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura (DEA) a memória de cálculo do dimensionamento do SHP do fórum.

O cálculo foi efetuado de acordo com o disposto na IN07, no artigo 43 o qual apresenta que a vazão medida na saída do esguicho do hidrante hidráulicamente menos favorável não pode ser inferior a 70l/min e no artigo 44, sendo avaliada a simultaneidade de 4 (quatro) hidrantes. Desta forma, a Tabela 35 apresenta o dimensionamento.

Tabela 35 – Dimensionamento do SHP

MEMORIAL DE CÁLCULO DO SHP													
HID. EM USO SIMULTÂNEO		4		RISCO CLASSE: Leve									
NÚMERO DE PAVIMENTOS:		5		NORMA: IN 07 (01/08/2019)									
Trecho	Vazão (l/min)	ESGUICHO			MANGUEIRA			TUBULAÇÃO AÇO GALVANIZADO				Pressão no ponto (m.c.a)	vel. água (m/s)
		Diâm. (mm)	Diâm. (mm)	Comp. (m)	Diâm. (mm)	Comp. Real (m)	Comp. Equiv. (m)	Comp. Total (m)	Perda de carga unitária (m/m)	Perda de carga total (m.c.a)			
H11-A	49,98	13	38	30	63	5,00	21,75	26,75	0,0031	0,0842	2,13	0,27	
H10-A	73,34	13	38	30	63	5,00	28,07	33,07	0,0061	0,2015	4,59	0,39	
H8-B	92,24	13	38	30	63	0,20	14,16	14,36	0,0091	0,1301	7,27	0,49	
H5-C	107,46	13	38	30	63	0,20	13,43	13,63	0,0118	0,1611	9,86	0,57	
A-RI	320,04	-	-	-	100	0,00	28,50	28,50	-	-	-	0,68	
RESERVATÓRIO ELEVADO EM CONCRETO							RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI)						
ALTURA RESERVATÓRIO (EXISTENTE): 3,00 m							VOLUME: 15,00 m ³						
ALTURA MÍNINIMA ESTIPULADA: 5,70 m													

Fonte: DEA (2021).

De acordo com o apresentado na memória de cálculo, pode-se observar que o hidrante H11, sendo neste caso o mais desfavorável, dispõe de vazão abaixo do especificado em norma. Como a vazão mínima não é atendida neste hidrante, o PPCI prevê a instalação de mais 2 (dois) extintores PQS – 4kg, além dos já existentes no local, dobrando assim o número de capacidade extintora do pavimento afetado. Esta medida compensatória é baseada no disposto do anexo D da IN05, o qual apresenta que em casos onde a vazão mínima for inferior ao exigido, deverá ser dobrado o número de extintores instalados no local, essa compensação pode ocorrer em no máximo um pavimento desde que não contemple mais de 30% da área total da edificação.

Apesar de não ser possível confirmar os valores apresentados no memorial de cálculo, estes foram considerados para a aplicação do método. Tendo em vista que será realizado teste de pressão no esguicho dos hidrantes após a instalação do hidrante H11, sendo que foi projetado para atendimento de cobertura da mangueira para as salas de arquivo morto.

4.5 Método de Gretener aplicado ao fórum

Na sequência do levantamento dos parâmetros construtivos e de prevenção contra incêndio existentes na edificação, foi realizada a análise de risco de incêndio através da aplicação do Método de Gretener no fórum do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC).

Como já especificado, o fórum é uma construção existente com área de 6.167,20 m², três pavimentos tipo e um pavimento ático, estrutura em concreto armado, estrutura de cobertura em madeira com telha cerâmica e compartimentação interna em alvenaria com algumas divisórias em gesso acartonado.

A aplicação do método está dividida em oito passos, sendo que as tabelas aqui referenciadas podem ser conferidas no item 3.2 do Capítulo 3 deste trabalho. O desenvolvimento da planilha de cálculo para avaliação dos fatores e medidas de proteção encontra-se no Apêndice A. Para análise dos sistemas de proteção o método foi aplicado em conjunto com as Instruções Normativas (IN) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC).

4.5.1 Tipos de edifício

Para análise referente ao perigo de propagação de incêndio, o Método de Gretener classifica as construções em três tipos de edifícios, podendo ser dos tipos G, V ou Z. Edifícios do tipo G são de grande superfície e facilitam a propagação horizontal em casos de incêndio, já os do tipo V são edifícios de grande volume que aceleram a propagação de incêndio nos sentidos horizontal e vertical, construções em células limitam a propagação de incêndio nos dois sentidos sendo definidas como edifícios de tipo Z.

O compartimento de incêndio é considerado como uma parte da edificação separada de modo a resistir ao fogo ou ao conjunto total da construção. Edifícios do tipo V, onde a separação entre andares é insuficiente, possuem ligações verticais abertas como as caixas de escada, poços e dutos verticais. Para este tipo de classificação o compartimento de incêndio compreende todos os andares ligados entre si.

Em conformidade com os tipos de compartimentação apresentados pelo Método de Gretener o fórum em análise é uma edificação considerada sem

compartimentação vertical, pois nem todas as escadas existentes de ligação entre os andares são enclausuradas, possuindo uma escada comum de ligação entre os andares, ocasionando em uma separação insuficiente e não garantindo o isolamento em casos de sinistro, admitindo-se que caso ocorra um foco de incêndio em determinado local da edificação este possa se propagar para todos os pavimentos.

Como o Método de Gretener classifica os tipos de edifícios com base nas compartimentações horizontais e verticais verificou-se esta medida preventiva na Instrução Normativa (IN) 14 do CBMSC para os critérios de compartimentação em edificações públicas (H-4), sendo esta analisada de acordo com a área máxima da compartimentação em função da ocupação e da altura da edificação. Conforme consta no anexo C da IN14, as divisões H-4 estão dispensadas de área máxima de compartimentação horizontal e devem atender apenas ao anexo C da Instrução Normativa (IN) 01 parte 2 (CBMSC,2019b).

Embora o artigo 56 da IN14 apresente que em edificações existentes e recentes a verificação será aplicada apenas quando exigido pela IN05, a qual dispõe sobre os sistemas de prevenção de acordo com a classificação da ocupação, e para este caso não exija análise de compartimentação para edificações H-4, foi realizada a consideração conforme a IN01 parte 2. De acordo com o disposto no artigo 7 da IN01 para a compartimentação vertical adota-se a exigência em relação à altura da edificação, disposta no anexo C da respectiva IN.

Como citado o fórum possui escadas enclausuradas, sendo as paredes das escadas resistentes ao fogo de 2 horas e as portas com resistência ao fogo de 30 minutos, na tabela 17 da IN01 consta que para as edificações públicas (H-4), em construções com altura entre 12 a 23 metros a compartimentação pode ser suprida por sistemas de detecção e chuveiros automáticos.

Diante do exposto, para a classificação quanto ao tipo de construção de acordo com o método o fórum foi definido como edifício do tipo V, onde a propagação do fogo em casos de incêndio é acelerada no sentido vertical e horizontal, tendo a edificação o comprimento característico (l) de 77,11 metros, largura (b) 34,40 metros e altura útil de 12,63 metros. A Tabela 36 apresenta os critérios da construção utilizados para aplicação do Método de Gretener.

Tabela 36 – Critérios da construção para aplicação do Método

Descrição	Valor
Área (m ²)	6.167,20
Comprimento (l) (m)	77,11
Largura (b) (m)	34,40
Relação (l/b)	2,24
Altura útil (m)	12,63
Tipo de edifício	V

Fonte: Autora (2021).

4.5.2 Perigos potenciais (P)

Os perigos potenciais (P) são definidos de acordo com a multiplicação dos fatores dos perigos inerentes ao conteúdo do edifício e aos perigos inerentes ao tipo de construção. As cargas de incêndios mobiliárias (q), combustibilidade (c), perigo de fumaça (r) e perigo de corrosão/toxicidade (k), são classificados como inerentes ao conteúdo.

A carga de incêndio mobiliária (q) é a quantidade total de calor liberada pela queima de todos os materiais combustíveis, referente à superfície AB do compartimento de incêndio, avaliada em MJ/m².

O método especifica em tabela os valores de carga de incêndio mobiliárias para edificações com ocupação e tipo de uso definidos. Porém em construções onde não é possível definir apenas uma ocupação, o valor da carga de incêndio (Q_m) deve ser calculado, considerando a carga de incêndio total dividida pela área de piso do compartimento de incêndio mais representativo. Obtido o valor da carga de incêndio, o fator (q) é definido conforme a Tabela 5 - Carga de incêndio mobiliária (q).

Como o fórum em análise é do tipo V, sem isolamento entre os pavimentos, o foco de incêndio pode atingir toda a edificação, sendo assim a carga de incêndio mobiliária de todos os ambientes irá influenciar em casos de sinistro. Logo, para o cálculo da carga de incêndio mobiliária foi realizada a especificação da carga dos diversos compartimentos, multiplicado pela sua respectiva área e posteriormente dividida pela área do pavimento térreo para todas as situações, visto que este é o compartimento mais desfavorável.

As cargas de incêndio mobiliárias e os fatores de influência para diversos usos estão especificados na tabela do anexo A, a qual foi extraída do livro Método de

Gretener. Entretanto como a tabela não possui valor específico para fóruns, foram considerados os fatores correspondentes as atividades similares, referentes a cada compartimento de incêndio da edificação, conforme orienta o método.

No fórum o pavimento térreo é composto em sua maioria de salas com materiais de escritório, portanto para o cálculo o fator considerado foi o equivalente a um escritório comercial, com $Q_m=800 \text{ MJ/m}^2$.

Nos pavimentos primeiro e segundo estão localizados o salão do júri e o mezanino. Como especificado no item 4.3 o revestimento de piso destes ambientes é em carpete sem proteção retardante de chamas em caso de incêndio, portanto considerou-se $Q_m=800 \text{ MJ/m}^2$, referente ao somatório da carga dos itens teatro e revestimento de pavimentos combustíveis.

De acordo com a existência das salas de arquivos que compreende o terceiro pavimento, a carga de incêndio mobiliária considerada foi de $Q_m=4.200 \text{ MJ/m}^2$. No cálculo do pavimento ático, além de considerar a carga para os ambientes destinados a arquivos, somou-se a contribuição para a carga de incêndio do madeiramento de telhado, assim $Q_m=4.800 \text{ MJ/m}^2$.

Após ponderar a contribuição de cada compartimento para a carga de incêndio e dividir a carga total pela área de maior risco, pavimento térreo, o somatório final foi de $Q_m=4.907 \text{ MJ/m}^2$. A Tabela 37 apresenta o valor da carga de incêndio mobiliária total da edificação.

Tabela 37 – Carga de incêndio mobiliária (Q_m)

Pavimento	Área (m^2)	Ocupação (anexo A)	Q_m (MJ/m^2) (anexo A)	$Q_m * \text{Área}$ (MJ)	Área mais desfavorável (m^2)	Q_m calculado (MJ/m^2)
Térreo	1.887,34	Escritório	800	1.509.872	1.887,34	4907
1°	1.807,58	Teatro/Revestimento combustível	800	1.446.064		
2°	1.236,20		800	988.960		
3°	1.029,63	Arquivo	4.200	4.324.446		
Ático	206,45	Arquivo/Madeiramento o telhado	4.800	990.960		
Soma total Q_m (MJ)				9.260.302		

Fonte: Autora (2021).

Para análise aplicada com o Método de Gretener e a partir do valor da carga de incêndio mobiliária, com base na Tabela 5 - Carga de incêndio mobiliária (q)

determinou-se o valor do fator $q=1,90$. Porém se considerado o valor da carga de incêndio especificada para o fórum pelo anexo B da Instrução Normativa (IN) 03 como sendo de 450 MJ/m^2 o valor do fator q seria inferior ao adotado. Este aumento na carga mobiliária e conseqüentemente no fator q se dá em razão do tipo de edificação classificado como tipo V, onde as cargas de incêndio foram somadas, mas o valor final de Q_m foi calculado referente apenas ao pavimento térreo sendo a maior área da edificação.

Todos os materiais sólidos, líquidos e gasosos presentes na edificação em análise são classificados em graus de perigo de combustão que variam de 1 a 6. Sendo 1 o maior grau, que se refere aos materiais altamente inflamáveis e o grau 6 referentes aos materiais incombustíveis. O valor do fator combustibilidade (c) é definido em conformidade com o especificado na Tabela 6 - Combustibilidade (c), e neste caso adotou-se o maior valor de c de todos os materiais presentes no compartimento de incêndio mais desfavorável. Considerou-se edificação de grau 3, inflamável facilmente combustível com o fator combustibilidade $c=1,20$.

O fator (r) relaciona o perigo de fumaça de todos os materiais presentes no compartimento de incêndio. No fórum o revestimento do piso em carpete do salão do júri é um material com grande possibilidade de formação de fumaça, em caso de incêndio, por este motivo o perigo devido a fumaça foi considerado de grau 2 e risco médio. Valor do fator $r=1,10$.

No parâmetro (k) são avaliados os materiais que quando queimados produzem gases corrosivos e tóxicos, podendo causar envenenamento. Para determinação do fator é considerado o material com o maior valor entre todos os materiais presentes no compartimento de incêndio. Nesta análise considerou-se classificação normal, com valor do fator (k) igual a 1,00.

Para os perigos potenciais inerentes ao edifício são analisados a carga de incêndio imobiliária (i), a altura útil do local (e) e a amplitude da superfície (g).

A carga de incêndio imobiliária (i) depende da combustibilidade da estrutura resistente dos materiais inseridos nos elementos de fachada, pavimentos, coberturas e sua influência na propagação do incêndio. Apesar de a estrutura do fórum ser em concreto armado com vedação em alvenaria, o que caracteriza elementos incombustíveis, para a análise do risco levou-se em consideração o pior caso. Logo, fator (i) adotado igual a 1,10 devido a edificação possuir a estrutura do telhado em

madeira exposta nos ambientes de arquivo do pavimento ático, e a proteção do duto de ventilação que se encontra sob o forro ser em material sintético combustível.

Para determinação do fator (e) altura útil do local, é avaliado o número de pavimentos da edificação e as dificuldades de fuga dos usuários. Como o fórum consiste em edifício tipo V, com pé direito variando até 3,15 metros, o fator adotado foi de $e=1,65$ determinado através da cota E do pavimento conforme especifica o método.

A amplitude da superfície (g) é determinada em função dos valores da superfície do compartimento de incêndio ($AB=l*b$) e da relação l/b , onde l é o comprimento e b a largura para o mesmo compartimento. No cálculo do parâmetro (g) foi utilizado o andar térreo da edificação por possuir a maior área de superfície. É importante salientar que os valores considerados de $l=77,11$ metros e $b=34,40$ metros resultam no valor da superfície AB, mas não coincidem com a área real do pavimento térreo como pode ser verificado na Tabela 38. O valor de (g) foi obtido através da interpolação dos valores especificados na Tabela 11, sendo $g=1,15$.

Tabela 38 – Relação comprimento e largura do compartimento

l (m)	b (m)	AB (m ²)	l/b	Área do maior pvtto (m ²)
77,11	34,40	2.652,58	2,24	1.887,34

Fonte: Autora (2021).

A equação 12 apresenta o cálculo final dos perigos potenciais.

$$P = (q.c.r.k). (i.e.g) = 5,23 \quad (12)$$

Sendo:

q.c.r.k – produto dos perigos inerentes ao conteúdo;

i.e.g – produto dos perigos inerentes ao edifício.

4.5.3 Medidas de proteção (M)

Como já mencionado, as medidas de proteção dividem-se em normais (N), especiais (S) e construtivas (F).

As medidas de proteção normais (N) são essenciais em qualquer edificação, sendo que a inexistência ou não conformidade com os critérios do Método de Gretener, definem uma agravante do risco de incêndio. No entanto a existência e conformidade das medidas é considerada como neutra, tendo o fator de 1,0 não gerando assim benefício ou redução de risco.

São determinadas pela multiplicação de cinco fatores de proteção, sendo estes os extintores portáteis (n1), os hidrantes internos (n2), a fiabilidade do sistema de abastecimento de água de extinção (n3), a distância do hidrante exterior à entrada do edifício (n4) e a existência de pessoal instruído na edificação (n5).

Fator (n1): conforme consta no item 4.4.3 o fórum conta com o total de 26 extintores. Para fins de cálculo admitiu-se que todos os extintores existentes estão na validade e em bom estado de funcionamento, o sistema foi classificado como suficiente considerando-se $n1=1,00$.

Fator (n2): analisa os hidrantes internos. Como apresentado no item 4.4.9 a edificação possui sistema hidráulico preventivo apesar de o atendimento não estar adequado a toda a edificação, porém o projeto preventivo contra incêndio (PPCI) prevê a instalação de equipamento de hidrante no pavimento ático com duas mangueiras de 15 metros cada. Portanto, sistema classificado como suficiente sendo o fator $n2=1,00$.

Fator (n3): confere a fiabilidade da alimentação do abastecimento de água na edificação através da pressão e da vazão do sistema. A existência de reserva técnica de incêndio e a validação da vazão e pressão nas mangueiras dos hidrantes, são objetos desta análise para definição do fator n3.

O fórum possui dois reservatórios elevados sendo de 15,00 m³ o volume de reserva técnica de incêndio (RTI) o que atende o especificado na IN07 do CBMSC. Além dos hidrantes internos, o reservatório também alimenta o hidrante de recalque localizado na área externa da edificação, com livre acesso para uso do corpo de bombeiros em situações de incêndio. De acordo com o especificado na planilha de cálculo do SHP, disponibilizada pela DEA do TJSC e apresentada no item 4.4.9, a vazão do hidrante hidráulicamente menos favorável fica abaixo da exigida na IN07, e

a pressão neste ponto é de 2,13 m.c.a., admitiu-se estes valores mesmo não sendo possível confirmar efetivamente, tendo em vista que os testes ocorrerão após a instalação do hidrante H-11. Para análise o Método de Gretener verifica os parâmetros que constam na Tabela 14 – n3 abastecimento de água, sendo que para a determinação do fator n3 o fórum foi considerado como edifício com reservatório elevado com RTI e o fator adotado foi de $n3=1,00$.

Fator (n4): avalia o comprimento das mangueiras que será necessário para alimentar as viaturas de combate a incêndio do corpo de bombeiros. Segundo informação apresentada no PPCI o hidrante externo da edificação está localizado a aproximadamente 11,97 metros de distância do acesso mais próximo ao fórum. Tendo o edifício distância inferior a 70 metros, foi considerado coeficiente $n4=1,00$.

Fator (n5): considera a existência de pessoal instruído e habilitado a manusear e operar os sistemas de combate a incêndio. O parâmetro adotado foi de $n5=0,80$ treinamento inexistente, levando em conta que a edificação não possui brigada de incêndio efetiva, como especifica a Instrução Normativa (IN) 28 do CBMSC.

Desta forma, a equação 13 apresenta o resultado final calculado das medidas de proteção normais.

$$N = n1. n2. n3. n4. n5 = 0,80 \quad (13)$$

O conjunto das medidas de proteção especiais (S) são determinadas pelo produto dos seguintes fatores: modo de detecção de fogo (s1), transmissão do alarme (s2), rapidez de intervenção interior e exterior (s3), grau de intervenção do corpo de bombeiros (s4), instalações de sistemas de extinção (s5) e (s6) instalações automáticas de exaustão de calor e de fumaça. Por não serem medidas exigidas em todos os tipos de edifícios, em casos de não conformidade com o método não agravam o risco de incêndio sendo consideradas neutras, e portanto para fins de cálculo o valor do fator (s) será adotado igual a 1,00. Para os casos em que os itens analisados estejam em conformidade com os requisitos exigidos pelo Método de Gretener, as medidas recebem um fator de bonificação, pois a existência de proteção contribui para a redução do risco de incêndio.

O modo de detecção de fogo (s1) dispõe sobre como o foco de incêndio será detectado na edificação, analisando o tempo entre a identificação do sinistro e o início de resposta para acionamento do alarme. Dentre os modos de detecção o método considera os serviços de vigilância com guardas trabalhando ativamente no

local, a instalação de sistemas automáticos de detecção de incêndio e a existência de sistema de extinção através de chuveiros automáticos.

A edificação em análise possui serviço de vigilância terceirizada e policiamento com rondas no período noturno, além disso, como mencionado no item 4.4.8 o sistema de detecção automático de incêndio do fórum encontra-se em processo de substituição, sendo que para fins de cálculo foi considerado como existente. O fator s_1 adotado foi de 1,45.

O parâmetro s_2 se refere a transmissão de alarme de incêndio as equipes do corpo de bombeiros (CB) a partir da edificação, considerando a presença de um posto com vigilância para garantir o aviso e o tempo de reação do socorro pelas equipes.

O método avalia os fatores entre a existência de um posto de vigilância ocupado com um pessoa com acesso a telefone, um posto ocupado por duas pessoas no período noturno e com acesso a telefone, transmissão automática do sinal ao CB através de central de detecção ou chuveiros automáticos e transmissão automática ao CB a partir de central de detecção por linha controlada permanentemente. Conforme citado existe serviço de vigilância em tempo integral no fórum, sendo a vigilância do período noturno realizada por uma pessoa apenas. Entretanto como o projeto preventivo contra incêndio (PPCI) prevê a adequação da central de detecção automática, para este caso o fator considerado foi de $s_2=1,10$.

O fator s_3 corresponde a capacidade de intervenção interior e exterior do local, ponderando a existência de profissionais responsáveis pelo atendimento inicial das ocorrências em caso de sinistro. A edificação não possui brigadistas particulares ou voluntários, sendo atendida apenas pelo corpo de bombeiros militar, a corporação está localizada a cerca de 300 metros de distância do fórum, para tanto o parâmetro considerado foi de $s_3=1,45$.

O grau de intervenção dos bombeiros (s_4) é analisado entre o recebimento do alerta de incêndio e o tempo de chegada ao local, podendo ser estimado com a distância entre o quartel e a edificação. No método além da distância também são ponderados os itens referente a atuação de brigada de incêndio e instalação de chuveiros automáticos. Para este cálculo foi considerado tempo de intervenção inferior a 15 minutos devido à localização do CB, como no fórum não consta o sistema de chuveiros automáticos e não possui brigadistas, o fator utilizado foi de $s_4=1,00$.

Para os parâmetros de instalações de sistemas de extinção (s_5) e (s_6)

instalações automáticas de evacuação de calor e de fumaça, o valor adotado foi de 1,00 em ambos os casos, uma vez que a edificação não possui sistema de chuveiros automáticos e de evacuação de calor e fumaça.

A equação 14 apresenta o resultado final calculado das medidas de proteção especiais.

$$S = s1.s2.s3.s4.s5.s6 = 2,31 \quad (14)$$

As medidas de proteção inerentes à construção (F) são determinadas pelo produto dos fatores de proteção do processo construtivo dos seguintes elementos: estrutura (f1), fachadas (f2), lajes (f3) e células corta-fogo (f4). O risco de propagação de incêndio pode ser, em alguns casos, limitado frente a escolha dos materiais e compartimentações realizadas na edificação. Para a análise deste item os fatores que atendem ao especificado pelo Método de Gretener recebem valores superiores a 1,00 pois geram um benefício na redução do risco de incêndio.

O fator (f1) analisa a resistência ao fogo da estrutura dos pilares, vigas e paredes do compartimento. A edificação é constituída por vigas e pilares em concreto armado e vedação das rotas de fuga em alvenaria, de acordo com o especificado no anexo B da IN14 o tempo de resistência ao fogo dos elementos estruturais de compartimentação é de no mínimo 60 minutos, para edificações do grupo H-4 (CBMSC,2019b). Apesar de não ser analisado o projeto estrutural do fórum, no PPCI consta especificação de paredes com resistência ao fogo superior a 90 minutos nas rotas de fuga, sendo assim foi definido fator $f1=1,30$.

O parâmetro (f2) analisa a resistência ao fogo das fachadas da edificação. Avalia a porcentagem das janelas em relação a superfície das fachadas considerando a parte que apresentar menor resistência ao fogo para utilização na determinação do fator f2, porém o método não apresenta a influência desta porcentagem no valor de f2. Como o fórum possui fachadas em alvenaria e dispõe de significativa área de janelas com esquadrias em alumínio, optou-se por adotar o fator $f2=1,10$, com resistência mínima de fachada entre 30 a 60 minutos.

O fator (f3) quantifica a resistência da separação entre pisos através dos parâmetros de resistência ao fogo dos pavimentos e os tipos de ligações verticais. O Método de Gretener classifica as ligações verticais como fechadas para edificações tipo G e Z, protegidas para edificações tipo V quando houver a instalação de sistema de detecção por chuveiros automáticos e não protegidas. Para a aplicação do método

na edificação em análise, considerando-se que o fórum é uma construção do tipo V e não possui sistema de chuveiros automáticos, adotou-se o valor do fator f_3 igual a 1,00 para edificação sem proteção, como pode ser verificado na Tabela 25 – f_3 resistência pavimentos.

O Método de Gretnener define as células corta-fogo (f_4) como subdivisões com área inferior a 200 m², com divisórias e portas que apresentam resistência ao fogo de no mínimo 30 minutos. O parâmetro f_4 relaciona a área de ventilação (AF) e a área de piso das células corta-fogo (AZ), conforme especificado na Tabela 26 – f_4 células corta-fogo. Como a edificação em análise possui alguns setores com divisórias sem resistência ao fogo e portas semi-ocais como especificado no quadro de esquadrias do projeto arquitetônico, foi considerada para esta análise inexistência de compartimentação de acordo com o método, assim $f_4=1,00$.

A equação 15 apresenta o resultado final calculado das medidas de proteção inerentes à construção.

$$F = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 = 1,43 \quad (15)$$

4.5.4 Fator de exposição ao perigo (B)

O fator de exposição ao perigo de incêndio resulta do produto dos fatores de perigos potenciais (P) dividido pelo produto das medidas de proteção (M).

$$B = \frac{P}{M} = 1,98 \quad (16)$$

Sendo:

B – fator de exposição ao perigo de incêndio;

P – perigos potenciais;

M – medidas de proteção;

O fator de perigos potenciais teve grande influência no resultado final deste cálculo, pois na obtenção dos parâmetros de a carga de incêndio mobiliária (q) a edificação foi analisada com alto valor devido as características dos materiais presentes no fórum. Com base nos critérios estabelecidos pelo método e aplicando a equação indicada, o valor do parâmetro do fator de exposição ao perigo para a edificação em análise foi de B igual a 1,98.

4.5.5 Perigo de ativação (A)

O fator perigo ativação (A) quantifica a probabilidade da ocorrência de um incêndio na edificação. É definido pelo potencial inflamável característico dos materiais presentes no local de análise.

A Tabela 27 - Perigo de ativação, apresenta os valores para os fatores existentes de acordo com as categorias de ativação, que variam entre fraca até elevada. Para fins de cálculo deve ser considerada a atividade predominante do local em análise que apresente o maior perigo de ativação.

De acordo com análise aos fatores de perigos potenciais em conjunto com o anexo 1 do Método de Gretener, o qual especifica o valor do fator perigo de ativação conforme o uso da edificação, foi considerado o valor referente a ocupação de escritórios comerciais sendo o fator A igual a 0,85 o que indica um risco fraco para o perigo de ativação.

4.5.6 Risco efetivo (R)

O fator de risco de incêndio efetivo (R) é obtido através da multiplicação dos fatores de exposição ao perigo (B) e do perigo de ativação (A). O risco efetivo de incêndio é utilizado posteriormente para a verificação da segurança contra incêndio na edificação.

O valor encontrado referente ao produto dos parâmetros (A) e (B) mencionados, foi do risco de incêndio efetivo no fórum igual a 1,68.

4.5.7 Risco admissível (Ru)

É calculado através do produto entre o risco de incêndio normal (Rn) e o fator de exposição ao perigo para as pessoas ($P_{H,E}$), sendo que o risco normal de incêndio (Rn) é igual a 1,30 e o fator $P_{H,E}$ é definido através da perigo. O perigo para as pessoas ($P_{H,E}$) é um fator de correção do risco normal em função do número de pessoas e do nível dos pavimentos, considera o máximo de pessoas que podem estar presentes na edificação em casos de sinistro.

A categoria de exposição ao perigo para as pessoas é classificada de acordo com o recebimento de público da construção, sendo que 1 refere-se a locais como museus, salas de reunião, escolas, exposições e restaurantes; 2 avalia a

exposição em hotéis, escolas infantis e albergues; e a categoria 3 analisa o risco em hospitais, lar de idosos e estabelecimentos diversos. Estas categorias levam em consideração o nível do andar, o número e a mobilidade das pessoas nestes locais.

Para a avaliação do fator de exposição ao perigo para as pessoas ($P_{H,E}$) no fórum levou-se em consideração a especificação do método em que, para edifícios com uso sem indicação de categoria de exposição ao perigo de pessoas, o fator de correção $P_{H,E}$ considerado será igual a 1,00. Após determinação do fator $P_{H,E}$ concluiu-se que o valor do risco de incêndio admissível será igual ao risco normal de incêndio de 1,30.

4.5.8 Conclusão do método

Ao final da aplicação do método é verificada a segurança contra incêndio da edificação através do quociente γ , este resulta da comparação entre o risco admissível (R_u) e o risco de incêndio efetivo (R). Será considerada segurança eficiente se $R \leq R_u$, resultando no valor de $\gamma \geq 1$.

Através da planilha de cálculo do Apêndice A, pode-se verificar que a edificação não atende a condição especificada pelo método, sendo que o valor do quociente γ apresentado é de 0,77. Desta forma o fórum não possui condições suficientes de Segurança Contra Incêndio (SCI) de acordo com o Método de Gretener.

Com os resultados obtidos na análise de risco ponderou-se algumas medidas, de acordo com os itens avaliados pelo método aplicado, que possam ser implementadas na edificação para contribuir na efetividade da segurança do fórum em estudo.

Embora o Método de Gretener considere valores tabelados para as cargas de incêndio pode-se considerar como uma limitação da análise, pois os valores apresentados restringem-se ao tipo de uso do compartimento. Para uma análise mais confiável as cargas devem ser calculadas conforme os mobiliários e equipamentos pertencentes a cada ambiente da edificação. Destaca-se, portanto, o parâmetro referente a carga de incêndio mobiliária, pois o valor calculado de Q_m apresentou influência significativa no resultado final contribuindo para um fator (q) elevado.

Devido aos projetos disponibilizados pela DEA do TJSC não possuírem os leiautes de mobiliário, a carga de incêndio não pode ser calculada para comparação

entre o utilizado no método e o existente no fórum. Porém, conforme apresentado no item 4.2 a IN03 especifica carga de 450 MJ/m² para esta edificação, desta forma aplicando o valor referente ao disposto na IN03 tem-se um fator $q=1,30$. Este resultado já é suficiente para tornar a segurança contra incêndio na edificação aceitável de acordo com o Método de Gretener, resultando em $\gamma=1,13$ indicando construção suficientemente segura.

Outro fator que contribui para a segurança da construção é a atuação de brigada de incêndio, este parâmetro intervém diretamente no fator s_3 que trata sobre o atendimento inicial das ocorrências em caso de sinistro. Pode ser considerada uma medida de fácil implementação pois não está relacionada a parte construtiva da edificação, além de ser um sistema exigido no fórum pela IN01 parte 2 do CBMSC.

Dentre as alterações propostas para tornar o risco de incêndio da edificação em valores aceitáveis frente ao método aplicado, estão medidas que podem ser implementadas de modo que não interfiram na concepção do fórum, tendo em vista que mudanças relacionadas as medidas inerentes à construção sugerem uma instalação mais complexa.

4.6 Sugestões de melhoria

Como anteriormente mencionado, algumas medidas podem ser adotadas para melhorar a segurança da edificação em relação ao risco de incêndio. Portanto, neste item propõem-se sugestões que poderão ser aplicadas ao fórum em estudo e utilizadas em edificações futuras do Poder Judiciário (PJ), de modo que se adequadamente instaladas contribuam para a redução do risco de incêndio.

As propostas aqui apresentadas têm como base os parâmetros avaliados pelo Método de Gretener aplicado e pelas Instruções Normativas (INs) do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC). Considerou-se medidas de Segurança Contra Incêndio (SCI) que possam ser executadas facilmente na edificação resultando em um curto prazo de implementação, e outras que demandam de maiores custos e tempo para sua execução.

Dentre as medidas propostas sugere-se a implementação de brigada de incêndio no fórum, que o Método de Gretener avalia como medida de segurança normal (n_5) relacionada a existência de pessoal instruído na edificação. Considera-se

que a presença de pessoal treinado que saiba manusear os equipamentos de combate para conter os primeiros focos de incêndio e conheça os procedimentos de abandono do local é relevante em qualquer tipo de edifício.

De acordo com o artigo 4 da IN28, a brigada de incêndio é definida como um grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar na segurança contra incêndio e pânico dentro de uma edificação ou área preestabelecida, composta por brigadistas voluntários e particulares, cujas finalidades são realizar atividades de combate a princípio de incêndio, primeiros socorros, inspeções dos sistemas preventivos contra incêndio e implementação do plano de emergência da edificação (CBMSC,2021b).

Portanto, sugere-se que sejam adotados brigadistas particulares e voluntários, da forma que a edificação possua 1 (um) brigadista voluntário para cada grupo de 15 pessoas considerando a população fixa do fórum, como apresentado na tabela 3 da IN28. Sendo que os brigadistas devem ser treinados e habilitados conforme as normativas do corpo de bombeiros.

Apesar de o Método de Gretener não incluir em seu cálculo e de não ser exigência do CBMSC para este tipo de construção, as plantas de emergência também podem ser implementadas no fórum, pois contribuem na orientação das rotas de fuga e conhecimento da alocação dos equipamentos de combate das pessoas que ali trabalham diariamente, complementando os treinamentos realizados pela brigada de incêndio.

As plantas de emergência devem ser fixadas em locais de passagem da edificação, como hall de entrada do fórum, corredores, junto a elevadores e áreas de permanência e recebimento de público, como recepção, atendimento, cartório e salão do júri. Para exemplo de plantas de emergência no fórum, no Apêndice B estão apresentadas propostas de plantas para os pavimentos da edificação, foram desenvolvidas de acordo com o disposto no anexo B da Instrução Normativa (IN) 31 do CBMSC e estão apresentados os sistemas de extintores, acionamento de alarme, hidrantes, escadas de emergência e rotas de fuga.

Os revestimentos, quando não adequados, podem ser responsáveis pelo agravamento de eventuais incêndios, causando o rápido alastramento das chamas devido à alta inflamabilidade. Em caso de sinistro, são capazes de trazer riscos à vida direta ou indiretamente como intoxicação por inalação ou podem gerar muita fumaça, dificultando a visibilidade para a evacuação do local.

No fórum foi verificado que o salão do júri e mezanino, possuem revestimento de piso em carpete sem comprovação de propriedade antichamas, desta forma sugere-se a troca de todo o revestimento ou a aplicação de produto retardante de chamas no piso atual, para assim estar de acordo com o especificado na IN18.

Uma sugestão de material para aplicação na superfície do carpete do salão do júri e mezanino é o CKC-2020 HP, sendo está uma solução retardante de chamas inodora, incolor e atóxica que não altera a aparência e textura do revestimento original no qual é aplicado.

A aplicação de um produto retardante de chamas evita a rápida propagação do incêndio, amenizando desta forma a emissão de fumaça e gases tóxicos, possibilitando assim mais tempo para abandono do local. Propõe-se que a utilização de produto retardante seja aplicada por empresa especializada fornecendo certificação e laudo comprovando a eficácia do produto, além de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

No mercado existe uma gama de produtos retardante de chamas, para vários tipos de materiais, como madeira, cortinas, tecidos e carpetes. Deste modo, mostrando-se onerosa a substituição dos revestimentos, está se mostra uma opção economicamente viável e de rápida execução.

O setor de arquivo do pavimento ático no fórum, apresenta estrutura do telhado com madeiramento aparente. Sendo a madeira um material altamente combustível, em caso de queima além dos danos ocasionados pelo fogo, pode também provocar a liberação de gases tóxicos. Desta forma, sugere-se o tratamento do madeiramento com tintas antichamas para madeira, podendo ser aplicado o CKC-268, que de acordo com o especificado na ficha técnica pelo fabricante, possui propriedades que quando em contato com temperaturas superiores a 200°C, se expande protegendo o substrato da tinta das elevadas temperaturas ocasionadas pelo fogo.

Outra possível sugestão, é a instalação de forro com revestimento antichamas, garantindo maior proteção principalmente aos arquivos que estão mais expostos a este risco no último pavimento. Pois, um forro também proporcionaria uma menor transmitância térmica do exterior para o interior da edificação, diminuindo os gastos com refrigeração e uma maior preservação dos documentos ali armazenados.

Através da análise verificou-se que algumas salas do fórum possuem compartimentações internas em divisória leve, como pode ser observado na Figura

41, o que em caso de sinistro contribui para a propagação de fogo. Portanto, propõe-se a substituição das compartimentações em divisória leve, para materiais com resistência ao fogo.


Figura 41 – Exemplo compartimentação interna em divisória leve



Fonte: DEA TJSC (2021).

Sugere-se que as divisórias sejam trocadas por placas de gesso drywall laminadas com fibra de vidro, para resistência ao fogo evitando o desenvolvimento e sua propagação em caso de sinistro. Como exemplo de substituição indica-se a chapa Knauf Resistente ao Fogo apresentada na Tabela 39, sendo muito utilizada para compartimentação de áreas como saídas de emergência e escadas enclausuradas por garantirem maior resistência ao calor e fogo, proporcionando maior segurança para as rotas de fuga.

Tabela 39 – Características chapa Knauf RF

Chapa Knauf RF	Denominação	Características	Espessura (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)
	Chapa Resistente ao Fogo - RF	Contêm retardantes de chama em sua fórmula, sendo indicadas para uso em áreas especiais (saídas de emergência, escadas enclausuradas, etc.)	12,50 a 15,00	1.200	1.800 a 2.700

Fonte: Adaptado de Knauf (2021).

Uma medida de proteção especial que pode ser adotada é a instalação de chuveiros automáticos na edificação, principalmente nos ambientes de arquivo e salão do júri, devido à grande concentração de material inflamável e presença de público externo, respectivamente. Este sistema melhora a forma de detecção ao fogo e transmissão do alerta, além de o Método de Gretener considerar a existência desse parâmetro na avaliação dos fatores de (s1) detecção e (s5) sistema de extinção, contribuindo para o aumento do coeficiente de segurança contra incêndio.

Desta forma, simulando um outro cenário a partir das sugestões apresentadas, aplicou-se os novos valores para os fatores n5, s1 e s5 na planilha de cálculo do Método de Gretener, levando em consideração a adoção das medidas propostas. Verifica-se que o coeficiente $\gamma=1,93$ apresentado a seguir na Tabela 40, mostra que o edifício não apresenta restrições quanto ao risco de incêndio, estando o fórum suficientemente seguro na situação apresentada.

Tabela 40 – Planilha de cálculo após sugestões de melhoria

MÉTODO DE GREENER					
Edifício: Fórum Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC)			Ocupação: Pública		
Número de pavimentos: 4			Localização: Sigilosa		
Área (m²): 6.167,20			Comprimento (m): 77,11		
Altura útil (m): 12,63			Largura (m): 34,40		
Parâmetros do Método					
Perigos Potenciais	Conteúdo	q	Carga de incêndio mobiliária	1,90	
		c	Combustibilidade	1,20	
		r	Perigo de fumaça	1,10	
		k	Toxicidade	1,00	
	Edifício	i	Carga de incêndio imobiliária	1,10	
		e	Altura útil edificação	1,65	
		g	Amplitude da superfície	1,15	
Perigo Potencial (P)		$P = q.c.f.k.i.e.g$		5,23	
Medidas de Proteção	Normais	n1	Extintores portáteis	1,00	
		n2	Hidrantes internos	1,00	
		n3	Fiabilidade da alimentação de água	1,00	
		n4	Distância do hidrante externo	1,00	
		n5	Pessoal treinado	1,00	
	Normais (N)		$N = n1.n2.n3.n4.n5$		1,00
	Especiais	s1	Modo de detecção de fogo	1,45	
		s2	Transmissão do alarme	1,10	
		s3	Intervenção interior e exterior	1,45	
		s4	Grau de intervenção do CB	1,00	
		s5	Sistemas de extinção	2,00	
		s6	Exaustão de calor e fumaça	1,00	
	Especiais (S)		$S = s1.s2.s3.s4.s5.s6$		4,63
	Construtivas	f1	Resistência da estrutura	1,30	
f2		Resistência da fachada	1,10		
f3		Resistência da vedação horizontal	1,00		
f4		Células corta-fogo	1,00		
Construtivas (F)		$F = f1.f2.f3.f4$		1,43	
M	Medidas de proteção			6,61	
B	Fator exposição ao perigo $B = P / M$			0,79	
A	Perigo de Ativação			0,85	
R	Risco efetivo de Incêndio $R = B.A$			0,67	
R_u	Risco Admissível $R_u = 1,3.P_{H,E}$			1,30	
γ	Segurança Contra Incêndio $\gamma = R_u / R$			1,93	
Análise do Risco de Incêndio		APRESENTA SEGURANÇA SUFICIENTE contra incêndio, de acordo com o método de GREENER			
Critério de Avaliação	$\gamma \geq 1$	Apresenta condições suficiente de segurança contra incêndio			
	$\gamma < 1$	Não apresenta condições suficiente de segurança contra incêndio			

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho propôs analisar o risco de incêndio em um fórum do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC) através do Método de Gretener, este é um método aplicado internacionalmente em diversos estabelecimentos, dentre eles locais que recebem público com grande densidade de ocupação. O método faz uso de critérios matemáticos que possibilitam a verificação do risco de incêndio nos edifícios. Após sua aplicação foi possível dispor sobre propostas para melhorar as condições de segurança da edificação. Por fim, ao final deste capítulo estão apresentadas sugestões para utilização em trabalhos futuros.

Apesar de o Método de Gretener não prever no seu cálculo alguns fatores relevantes para segurança contra incêndio como as saídas de emergência, instalação de gás na edificação, iluminação de emergência e sinalização de abandono de local, nem parâmetros relativos aos planos de emergência, leva em consideração que a construção realiza o cumprimento de todas essas medidas. Desta forma, foi efetuada a análise considerando as Instruções Normativas (INs) prescritas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC) em complementação ao Método de Gretener. Identificou-se, portanto, que a utilização de ambos potencializa o resultado para uma análise mais assertiva.

Para realização da aplicação do método, considerou-se o apresentado nos projetos de prevenção contra incêndio e arquitetônico, combinado com fotografias da edificação. Visto que, por consequência de o fórum estar localizado em região distante não foi possível a visita para levantamento dos dados in loco.

Apesar de o fórum em estudo estar em processo de regularização dos sistemas de prevenção contra incêndio, na análise foi verificado a partir do método aplicado que a edificação não possui segurança suficiente. Porém, destaca-se que grande parte da contribuição para o valor final ter ficado abaixo do exigido pelo método, se dá em razão da maneira como é realizado o cálculo das cargas de incêndio. Como já mencionado, apenas a troca da carga de incêndio calculada pelo método pela especificada na IN03, já tornaria a edificação com coeficiente de segurança suficiente.

O presente trabalho apresenta informações relevantes para compreensão da análise de risco de incêndio de uma edificação através do método aplicado, porém ressalta-se a importância de ponderar a prevenção contra incêndio já na fase de

desenvolvimento do projeto arquitetônico, pois fatores como compartimentação, revestimentos e resistência dos elementos construtivos impactam diretamente na segurança da construção.

Por fim, sugere-se para trabalhos futuros a aplicação de ao menos dois métodos comparativos na edificação, como exemplo o Método Frame que além de analisar os fatores de risco construtivos, também considera o risco aos ocupantes. E que o cálculo da carga de incêndio no fórum seja realizado a fim de confirmar o que apresenta a Instrução Normativa e posterior avaliação do parâmetro carga de incêndio mobiliária.

6 REFERÊNCIAS

BOGHOSSIAN, Bruno. **MORRE ELETRICISTA FERIDO EM EXPLOSÃO NO TJ DO RIO**. Rio de Janeiro, 02 out. 2011. Disponível em:

<https://veja.abril.com.br/brasil/morre-eletricista-ferido-em-explosao-no-tj-do-rio/>. Acesso em: 24 mar. 2021.

BRASIL. **Lei Nº 13.425**, de 30 de março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público e dá outras providências. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13425.htm. Acesso em: 29 mar. 2021.

BRENTANO, Telmo. **A Proteção Contra Incêndios no Projeto de Edificação**.

Porto Alegre: Telmo Brentano. 2 ed. 2010

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 1 - PARTE 1: PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS PROCESSOS GERAIS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2019a. 48 p. Disponível em:

https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_001_parte_1_18deze mbro2019.pdf. Acesso em: 27 mar. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 1 - PARTE 2: PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS SISTEMAS E MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO**. 2 ed. Santa Catarina, 2019b. 65 p. Disponível em:

https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_001_parte_2_18junho 2020_2edicao.pdf. Acesso em: 27 mar. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 3: CARGA DE INCÊNDIO**. Santa Catarina:

Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2019c. 17 p. Disponível em:

https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_003_18dezembro201 9.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 5: EDIFICAÇÕES RECENTES E**

EXISTENTES. 2 ed. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2019d. 20 p. Disponível em:

https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_5_NT_57.pdf. Acesso em: 27 mar. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 6: SISTEMA PREVENTIVO POR**

EXTINTORES. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2020a. 7 p. Disponível em:

https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN-006-SPE---14Fev2020.pdf. Acesso em: 18 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 7: SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO**. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2017a. 19 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN-007-SHP---17Fev2020.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 8: INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL**. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2018a. 25 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_008_IGC_24jul2018.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 9: SAÍDAS DE EMERGÊNCIA**. 3 ed. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2020b. 57 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN-9---18DEZ20.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 11: SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2018b. 7 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_011_SIE_18abr2018.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 12: SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO**. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2021a. 13 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_012_SADI_06AbrNT61.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 13: SINALIZAÇÃO PARA ABANDONO DE LOCAL**. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2018c. 10 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_013_SAL_16out2018-1.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 14: COMPARTIMENTAÇÃO, TEMPO DE RESISTÊNCIA AO FOGO E ISOLAMENTO DE RISCO**. 2 ed. Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2020c. 25 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_14_2020-06-17_2edicao.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 18: CONTROLE DE MATERIAIS DE REVESTIMENTO E ACABAMENTO.** Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2016a. 14 p. Disponível em:

https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_018_Control_e_Materiais_Acabamento_12jan2016.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 28: BRIGADA DE INCÊNDIO.** Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2021b. 27 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/IN_28_23-08-21.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CBMSC. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **NORMAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO. IN 31: PLANO DE EMERGÊNCIA.** Santa Catarina: Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, 2014a. 11 p. Disponível em: https://dsci.cbm.sc.gov.br/images/arquivo_pdf/IN/Em_vigor/IN_031_Plano_de_Emergencia_28mar2014.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

CUNHA, Diogo Vaz da Fonseca e. **Análise do risco de incêndio de um quarteirão do centro histórico da Cidade do Porto.** 2010. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/58081/1/000141481.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.

DEA. **Guia de projetos arquitetônicos.** [mensagem pessoal] Mensagem recebida por: <dea@tjsc.jus.br>. em: 22 fev. 2021.

G1. **INCÊNDIO ATINGE O FÓRUM DE CONCÓRDIA DO PARÁ.** Pará, 13 fev. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/pa/para/noticia/2017/02/incendio-atinge-o-forum-de-concordia-do-para.html>. Acesso em: 24 mar. 2021.

G1. **INCÊNDIO ATINGE SALAS DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA E EXPEDIENTE É SUSPENSO.** Tocantins, 22 ago. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2018/08/22/predio-do-tribunal-de-justica-pega-fogo.ghtml>. Acesso em: 24 mar. 2021.

HOLLAND, Carolina. **EXPLOSÃO EM FÓRUM EM MT PROVOCA INCÊNDIO E DANIFICA EQUIPAMENTOS.** Mato Grosso, 05 abr. 2017. Disponível em: <http://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2017/04/bomba-e-jogada-dentro-de-forum-da-justica-do-trabalho-e-caoa-explosao.html>. Acesso em: 24 mar. 2021.

KNAUF. **MANUAL DE INSTALAÇÃO SISTEMAS KNAUF.** 2020. Disponível em: <https://knauf-assets-qa.s3.amazonaws.com/uploads/2021/03/Manual-de-Instala%C3%A7%C3%A3o-Drywall-Knauf-2021.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2021.

LARA, Rafaela. **Incêndio atinge sede do Tribunal de Justiça do Ceará.** 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/incendio-atinge-sede-do-tribunal-de-justica-do-ceara/>. Acesso em: 5 nov. 2021.

LTDA, Ckc do Brasil. **FICHA TÉCNICA – CKC-2020®HP.** 2020. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cls/catalogos/24209/37580/cat%C3%A1logo.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2021.

MACEDO, Mário José de Magalhães. **Método de Gretener**. Porto: Verlag Dashöfer Portugal, 2008.

MENDES, Gilmar. **Resolução nº114**. 2010. Disponível em: https://atos.cnj.jus.br/files/resolucao_114_20042010_02042019162727.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

MEDEIROS, Ailton. **FÓRUM MUNICIPAL SOFRE INCÊNDIO DURANTE A MADRUGADA**. Pará, 13 fev. 2017. Disponível em: <https://www.diarioonline.com.br/noticias/para/noticia-393471-forum-municipal-sofre-incendio-durante-a-madrugada.html>. Acesso em: 24 mar. 2021.

PEREIRA, Rayldo. **INCÊNDIO ATINGE ANDAR DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA E BOMBEIROS CONTÊM AS CHAMAS**. Piauí, 27 maio 2018. Disponível em: <https://cidadeverde.com/noticias/273035/incendio-atinge-andar-do-tribunal-de-justica-e-bombeiros-contem-as-chamas>. Acesso em: 24 mar. 2021.

PIRES, Amanda Laura. **AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNCIO: MÉTODO DE GREENER APLICADO AO CENTRO DE TECNOLOGIA (UFMS)**. 2015. 132 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rs, 2015.

RESPLANDES, Cássio. **PRÉDIO DO TJ DO TOCANTINS AMANHECE EM CHAMAS E CORPO DE BOMBEIROS É ACIONADO**. Tocantins, 22 ago. 2018. Disponível em: <https://www.folhacapital.com.br/portal/noticias/view/6755/predio-do-tribunal-de-justica-do-tocantins-amanhece-em-chamas-e-corpo-de-bombeiros-e-acionado>. Acesso em: 24 mar. 2021.

RO, Mais. **SEGURANÇA: ACESSO AO NOVO FÓRUM DE PORTO VELHO REQUER CADASTRAMENTO**. Porto Velho, 08 jan. 2020. Disponível em: <https://maisro.com.br/seguranca-acesso-ao-novo-forum-de-porto-velho-requer-cadastramento/>. Acesso em: 27 mar. 2021.

SANTANA, Vitor. **ADVOGADO. É CONDENADO POR MANDAR INCENDIAR FÓRUM DE ITABERAÍ, GO**. Goiás, 09 abr. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2019/04/09/advogado-e-condenado-por-mandar-incendiar-forum-de-itabera-go.ghtml>. Acesso em: 24 mar. 2021.

SANTANA, Vitor. **JUSTIÇA CONDENA QUATRO HOMENS POR INCÊNDIO DO FÓRUM DE GOIATUBA, GO**. Goiás, 08 fev. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/go/goias/noticia/justica-condena-quatro-homens-por-incendio-do-forum-de-goiatuba-go.ghtml>. Acesso em: 24 mar. 2021.

VALENTIM, Tânia Marisa Andrez. **Avaliação do risco de incêndio no núcleo urbano de Aljustrel**. 2014. Tese de Doutorado.

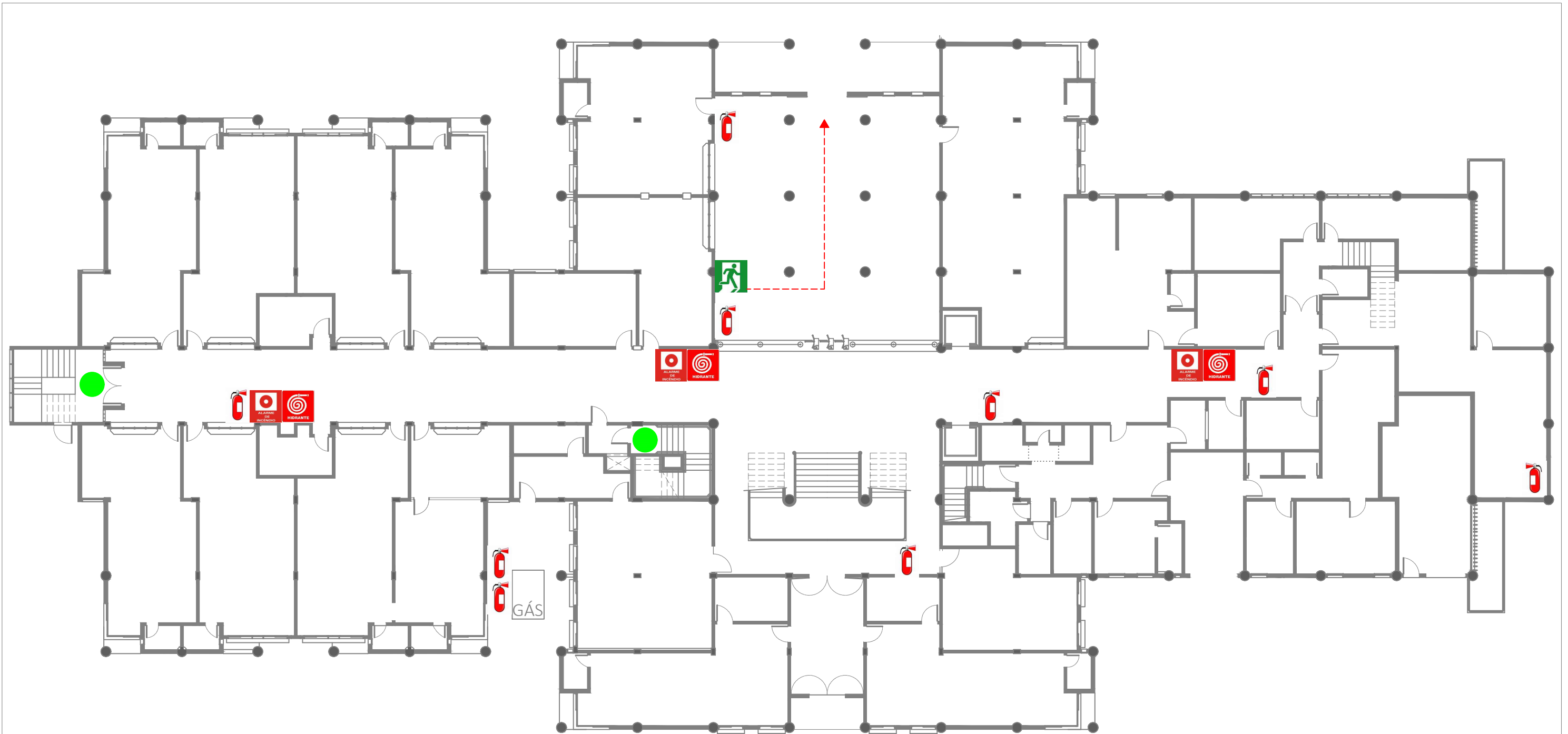
VENEZA, Portal. **NO MÊS DO TRIBUNAL DO JÚRI, CONHEÇA MAIS DETALHES SOBRE AS SESSÕES DO JÚRI POPULAR**. Nova Veneza, 22 nov. 2018. Disponível em: <https://www.portalveneza.com.br/no-mes-do-tribunal-do-juri-conheca-mais-detalhes-sobre-as-sessoes-do-juri-popular/>. Acesso em: 27 mar. 2021.

APÊNDICE A – PLANILHA DE CÁLCULO MÉTODO DE GREENER

MÉTODO DE GREENER					
Edifício: Fórum Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC)		Ocupação: Pública			
Número de pavimentos: 4		Localização: Sigilosa			
Área (m ²): 6.167,20		Comprimento (m): 77,11			
Altura útil (m): 12,63		Largura (m): 34,40			
Parâmetros do Método					
Perigos Potenciais	Conteúdo	q	Carga de incêndio mobiliária	1,90	
		c	Combustibilidade	1,20	
		r	Perigo de fumaça	1,10	
		k	Toxicidade	1,00	
	Edifício	i	Carga de incêndio imobiliária	1,10	
		e	Altura útil edificação	1,65	
		g	Amplitude da superfície	1,15	
Perigo Potencial (P)		$P = q.c.f.k.i.e.g$		5,23	
Medidas de Proteção	Normais	n1	Extintores portáteis	1,00	
		n2	Hidrantes internos	1,00	
		n3	Fiabilidade da alimentação de água	1,00	
		n4	Distância do hidrante externo	1,00	
		n5	Pessoal treinado	0,80	
	Normais (N)		$N = n1.n2.n3.n4.n5$		0,80
	Especiais	s1	Modo de detecção de fogo	1,45	
		s2	Transmissão do alarme	1,10	
		s3	Intervenção interior e exterior	1,45	
		s4	Grau de intervenção do CB	1,00	
		s5	Sistemas de extinção	1,00	
		s6	Exaustão de calor e fumaça	1,00	
	Especiais (S)		$S = s1.s2.s3.s4.s5.s6$		2,31
	Construtivas	f1	Resistência da estrutura	1,30	
f2		Resistência da fachada	1,10		
f3		Resistência da vedação horizontal	1,00		
f4		Células corta-fogo	1,00		
Construtivas (F)		$F = f1.f2.f3.f4$		1,43	
M	Medidas de proteção		2,65		
B	Fator exposição ao perigo $B = P / M$		1,98		
A	Perigo de Ativação		0,85		
R	Risco efetivo de Incêndio $R = B.A$		1,68		
R_u	Risco Admissível $R_u = 1,3.Phe$		1,30		
γ	Segurança Contra Incêndio $\gamma = R_u / R$		0,77		
Análise do Risco de Incêndio		NÃO APRESENTA SEGURANÇA SUFICIENTE contra incêndio, de acordo com o método de GREENER			
Critério de Avaliação	$\gamma \geq 1$	Apresenta condições suficiente de segurança contra incêndio			
	$\gamma < 1$	Não apresenta condições suficiente de segurança contra incêndio			

APÊNDICE B – PLANTAS DE EMERGÊNCIA

PLANTA DE EMERGÊNCIA



INSTRUÇÕES PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- 1° Ao soar a sirene de alarme de incêndio observe a sinalização de abandono de área;
- 2° Mantenha a calma;
- 3° Saia pela sua rota indicada na planta de emergência.

LEGENDA



PLANTA DE EMERGÊNCIA



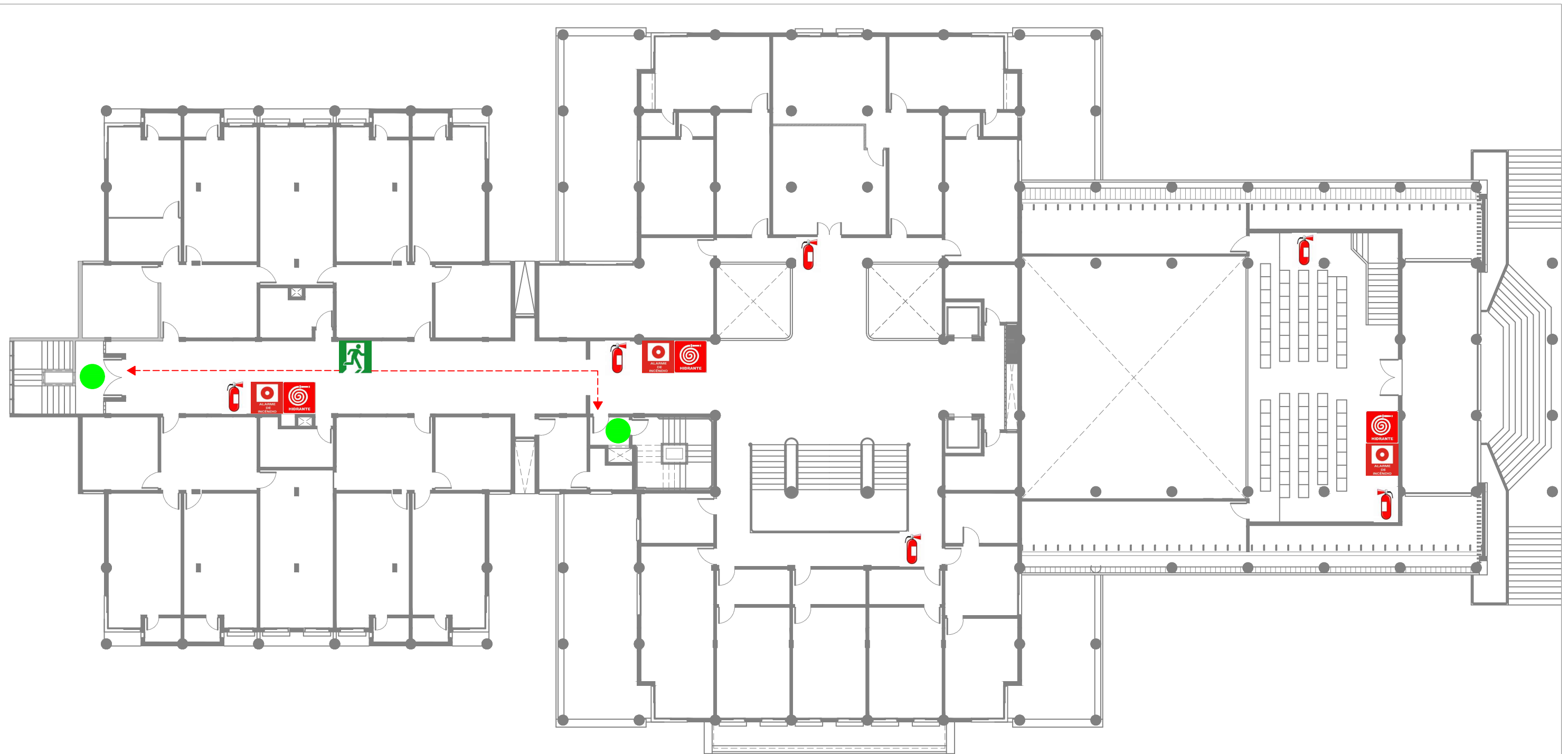
INSTRUÇÕES PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- 1° Ao soar a sirene de alarme de incêndio observe a sinalização de abandono de área;
- 2° Mantenha a calma;
- 3° Saia pela sua rota indicada na planta de emergência.

LEGENDA



PLANTA DE EMERGÊNCIA



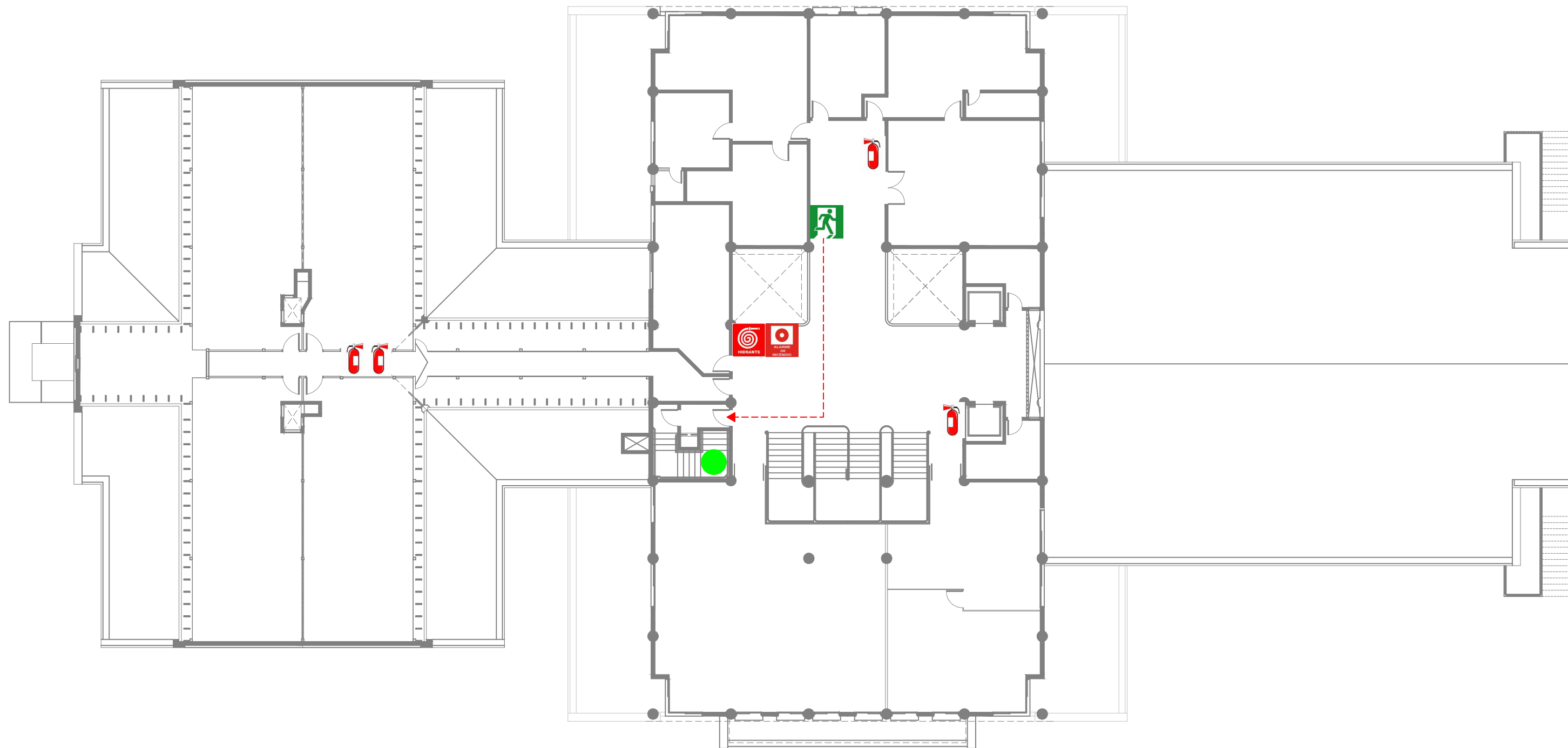
INSTRUÇÕES PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- 1° Ao soar a sirene de alarme de incêndio observe a sinalização de abandono de área;
- 2° Mantenha a calma;
- 3° Saia pela sua rota indicada na planta de emergência.

LEGENDA



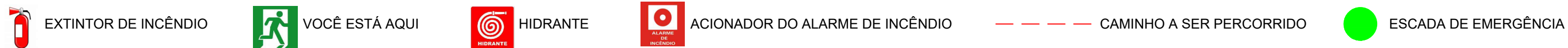
PLANTA DE EMERGÊNCIA



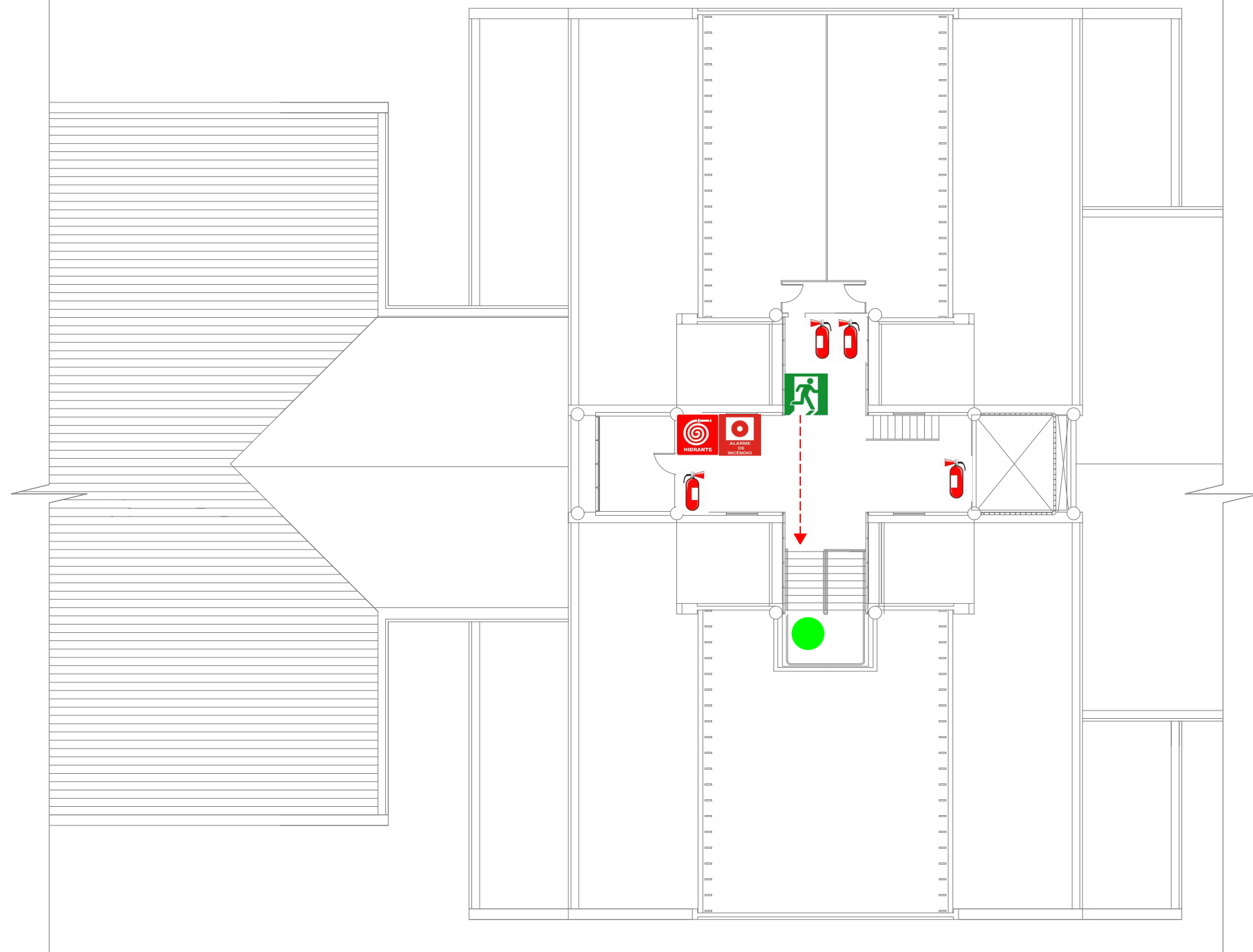
INSTRUÇÕES PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- 1° Ao soar a sirene de alarme de incêndio observe a sinalização de abandono de área;
- 2° Mantenha a calma;
- 3° Saia pela sua rota indicada na planta de emergência.

LEGENDA



PLANTA DE EMERGÊNCIA



INSTRUÇÕES PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- 1° Ao soar a sirene de alarme de incêndio observe a sinalização de abandono de área;
- 2° Mantenha a calma;
- 3° Saia pela sua rota indicada na planta de emergência.

LEGENDA



EXTINTOR DE INCÊNDIO



VOCÊ ESTÁ AQUI



HIDRANTE



ACIONADOR DO ALARME DE INCÊNDIO



CAMINHO A SER PERCORRIDO



ESCADA DE EMERGÊNCIA

ANEXO A – CARGA DE INCÊNDIO MOBILIÁRIA E FATORES DE INFLUÊNCIA

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	q	c	r	k	A	p	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						cat	MJ/m^3				
Acetileno, enchimento de garrafas	700	1,4	1,6	1,0	1,0	0,85	2					
Ácido carbônico	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Ácidos inorgânicos	80	0,8	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Aço	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Açúcar								8.400	1,0	1,0	1,0	0,85
Açúcar, produtos em	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	800	1,0	1,0	1,0	0,85
Acumuladores	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-	800	1,0	1,2	1,0	0,85
Acumuladores, expedição	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Adubos químicos	200	1,0	1,4	1,0	1,0	1,20	-	200	1,2	1,0	1,0	0,85
Água oxigenada				1,0	1,0	1,20	-					
Agulhas em aço	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Albergues	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	1					
Albergues de juventude	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	2					
Alcatrão								3.400	1,4	1,2	1,0	0,85
Alcatrão, produtos de	800	1,4	1,4	1,2	1,0	1,20	-					
Algodão, depósito								1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Algodão em rama	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Alimentação	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Alimentação, churrascaria	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Alimentação, embalagem	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Alimentação, expedição	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Alimentação, matérias-primas								3.400	1,2	1,0	1,0	0,85
Altos fornos	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Alumínio, fabricação	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Alumínio, produção	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Amido	2.000	1,7	1,4	1,0	1,0	1,45	-					
Antiguidades, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Aparelhos	400	1,2	1,2	1,0	1,2	1,20	-					
Aparelhos, ensaios de	200	1,0	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Aparelhos, expedição	700	1,4	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Aparelhos, oficinas de reparação	600	1,3	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Aparelhos, pequena construção de	300	1,1	1,0	1,2	1,2	1,20	-					
Aparelhos domésticos	300	1,1	1,0	1,2	1,0	1,20	-	200	1,2	1,2	1,0	0,85
Aparelhos domésticos, venda	300	1,1	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Aparelhos elétricos	400	1,2	1,0	1,2	1,0	1,20	-	400	1,2	1,2	1,2	0,85
Aparelhos elétricos, reparação	500	1,3	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Aparelhos electrónicos	400	1,2	1,0	1,2	1,2	1,20	-	400	1,2	1,2	1,2	0,85
Aparelhos electrónicos, reparação	500	1,3	1,0	1,2	1,2	1,00	-					
Aparelhos fotográficos	300	1,1	1,2	1,0	1,2	1,20	-	600	1,2	1,2	1,2	0,85
Aparelhos de rádio	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85
Aparelhos de rádio, venda	400	1,2	1,2	1,2	1,2	0,85	-					
Aparelhos sanitários, oficina	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Aparelhos de televisão	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85
Apartamentos	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Armários frigoríficos	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,20	-	300	1,2	1,2	1,2	0,85
Armas	300	1,1	1,2	1,0	1,2	1,20	-					

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	q	c	r	k	A	p	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						cat	MJ/m^3				
Armas, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	-					
Arquivos	4.200	1,9	1,2	1,0	1,0	0,85	-	1.700	1,2	1,0	1,0	0,85
Artigos em gesso	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos em metal	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, amoladura	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, brasagem	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, brocagem	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, douradura	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, envernizamento	300	1,1	1,6	1,2	1,1	1,00	-					
Artigos metálicos, estampagem	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, forja	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, fundição	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, fundição por injeção	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, gravura	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, latoaria	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, serralharia	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos metálicos, soldadura	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos pirotécnicos	Espec.		1,4Ex	1,2	1,0	1,80	2	2.000	1,4	1,2	1,0	1,0
Artigos de selaria	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Artigos de vime	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	200	1,2	1,0	1,0	0,85
Asfalto (em vasilha, blocos), depósito								3.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Ateliers de pintura	500	1,3	1,6	1,0	1,0	1,20	-					
Automóveis, envernizamento	500	1,3	1,4	1,2	1,2	1,45	2					
Automóveis, garagens	200	1,0	1,4	1,2	1,0	1,20	1					
Automóveis, loja de acessórios								800	1,2	1,2	1,2	0,85
Automóveis, montagem	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,20	-					
Automóveis, reparação	300	1,1	1,4	1,2	1,2	1,20	-					
Automóveis, estofagem	700	1,4	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Automóveis, venda de acessórios	300	1,1	1,2	1,2	1,2	0,85	-					
Aviões	200	1,0	1,2	1,2	1,2	1,20	-					
Aviões, hangares	200	1,0	1,40	1,2	1,2	1,20	-					
Balanças	300	1,1	1,0	1,0	1,2	1,20	-					
Bancos, átrio dos guichets	300	1,1	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Barcos em madeira	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Barcos metálicos	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Barcos em plástico	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Bebidas sem álcool	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Bebidas sem álcool, expedição	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Betão, artigos em	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Betume, trabalho do	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-	3.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Bibliotecas	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	0,85	-	2.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Bicicletas	200	1,0	1,0	1,2	1,0	1,20	-	400	1,2	1,2	1,0	0,85
Bombons	400	1,2	1,0	1,0	1,0	1,00	-	1.500	1,2	1,0	1,0	0,85
Bombons, embalagem	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Borracha								28.600	1,2	1,2	1,0	0,85
Borracha, artigos em	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	5.000	1,2	1,2	1,0	0,85

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	q	c	r	k	A	p	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						cat	MJ/m^3				
Borracha, venda de artigos	800	1,4	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Brinquedos	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Brinquedos, venda	500	1,3	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Cabos	300	1,1	1,0	1,2	1,2	1,00	-	600	1,2	1,2	1,2	0,85
Cacau, produtos de	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	5.800	1,0	1,0	1,0	0,85
Café, churrascaria	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Café, extracto	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-	4.500	1,0	1,0	1,0	0,85
Café bruto								2.900	1,0	1,0	1,0	0,85
Cais de carregamento com mercadorias	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Caixas em madeira	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,20	-	600	1,2	1,0	1,0	1,00
Caixões em madeira	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Calçado	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	400	1,2	1,2	1,0	0,85
Calçado, acessórios de								800	1,2	1,2	1,0	0,85
Calçado, expedição	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Calçado, venda	500	1,3	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Calçados de cano (botas)	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	1.700	1,0	1,2	1,0	0,85
Caldeiras, edificios das	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Canetas de tinta permanente	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Cantinas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	0,85	1					
Carpintarias de carros, artigo de	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Carrinhos de criança	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,20	-	800	1,0	1,2	1,0	0,85
Carrinhos de criança, venda	300	1,1	1,0	1,2	1,0	0,85	-					
Carroçarias	200	1,0	1,2	1,2	1,2	1,20	-					
Cartão	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	4.200	1,2	1,0	1,0	0,85
Cartão betumado	2.000	1,7	1,4	1,2	1,0	1,45	-	2.500	1,2	1,2	1,0	0,85
Cartão ondulado	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Cartonagem	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	2.500	1,2	1,0	1,0	0,85
Cartonagem, expedição	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Carvão							-	10.500	1,0	1,0	1,0	0,85
Casas de caldeiras	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Caves	900	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Celulóide	800	1,4	1,4	1,2	1,2	1,45	2	3.400	1,4	1,0	1,0	1,00
Centrais de aquecimento catalítico a gás	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Centrais de aquecimento à distância	200	1,0	1,0	1,2	1,2	1,00	-					
Centrais hidráulicas	80	0,8	1,0	1,2	1,2	1,00	-					
Centrais hidroeléctricas	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Centrais térmicas	200	1,0	1,0	1,2	1,2	1,00	-					
Centros comerciais	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	1					
Cera								3.400	1,2	1,2	1,0	0,85
Cera, artigos em	1.300	1,6	1,2	1,2	1,0	1,00	-	2.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Cera, venda de artigos em	2.100	1,7	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Cerâmica, artigos em	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cervejarias	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Chapa, artigos em	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Chapa, embalagem de artigos	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Chapelarias	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Chapéus-de-chuva	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	400	1,2	1,0	1,0	0,85

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	q	c	r	k	A	p	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						cat	MJ/m^3				
Chapéus-de-chuva, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Chocolate	400	1,2	1,0	1,0	1,0	1,20	-	3.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Chocolate, embalagem	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Chocolate, sala das conchas	1.000	1,5	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cimento	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cinemas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	1					
Cofres-fortes	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Coiro								1.700	1,0	1,2	1,0	0,85
Coiro, artigos de	500	1,3	1,0	1,2	1,0	1,00	-	600	1,0	1,2	1,0	0,85
Coiro, corte de artigos	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Coiro, venda de artigos em	700	1,4	1,0	1,2	1,0	0,85	-					
Coiro sintético	1.000	1,5	1,2	1,2	1,2	1,00	-	1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Coiro sintético, artigos em	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Coiro sintético, corte de artigos	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Colas combustíveis	1.000	1,5	1,6	1,2	1,0	1,45	-	3.400	1,4	1,2	1,0	1,00
Colas incombustíveis	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Colchoaria, depósito de plumas								200	1,2	1,0	1,0	0,85
Colchoaria, limpeza de plumas	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Colchões não sintéticos	500	1,3	1,4	1,2	1,0	1,20	-	500	1,2	1,2	1,0	0,85
Confeitarias	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.700	1,0	1,0	1,0	0,85
Congelados a baixa temperatura	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Conservas	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cordoarias	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	600	1,2	1,2	1,0	0,85
Cordoarias, venda	500	1,3	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Correias	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Corte de pedra	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Cortiça								800	1,2	1,2	1,0	0,85
Cortiça, artigos em	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Cortiça fóssil (variedade de amianto)	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Cosméticos	300	1,1	1,6	1,0	1,0	1,45	-	500	1,2	1,0	1,0	0,85
Crina								600	1,2	1,0	1,0	0,85
Depósitos de hidrocarbonetos				1,2	1,0	1,20	1					
Depósito, de oficinas, etc,	1.200	1,5	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Depósitos de mercadorias												
incombustíveis em:												
Caixas de madeira								200	1,0	1,0	1,0	0,85
Caixas em plástico								200	1,0	1,2	1,0	0,85
Prateleiras em madeira								100	1,0	1,0	1,0	0,85
Prateleiras metálicas								20	1,0	1,0	1,0	0,85
Prateleiras metálicas com armários em madeira								100	1,0	1,0	1,0	0,85
Palhetas em madeira								200	1,0	1,0	1,0	0,85
Desporto, venda de artigos de	800	1,4	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Diluentes								3.400	1,6	1,2	1,0	1,00
Discos	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-					
Drogarias, depósito								800	1,2	1,2	1,0	1,00
Drogarias, venda	1.000	1,5	1,6	1,2	1,0	1,00	-					

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA						DEPOSITO/ARMAZENAGEM					
	Q_m	q	c	r	k	A	p	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						cat	MJ/m^3				
Edifícios frigoríficos	2.000	1,7	1,0	1,2	1,0	0,85	-					
Electricidade, depósito de material								400	1,2	1,2	1,2	0,85
Electricidade, oficina	600	1,3	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Embalagem de impressos	1.700	1,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Embalagem de mercadorias combustíveis	600	1,3	1,4	1,2	1,0	1,00	-					
Embalagem de mercadorias incombustíveis	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Embalagem de produtos alimentares	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Embalagem de têxteis	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Encadernação	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Envernizamento	80	0,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Envernizamento de móveis	200	1,0	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Envernizamento de papel	80	0,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Escolas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	0,85	1					
Escovas	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Escovas	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,45	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Escritórios comerciais	800	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Escritórios técnicos	600	1,3	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Esculturas em pedra	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Especiarias	40	0,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Espelharias	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Espumas sintéticas	3.000	1,8	1,4	1,2	1,0	1,20	-	2.500	1,2	1,2	1,0	1,00
Espumas sintéticas, artigos em	600	1,3	1,4	1,2	1,0	1,20	-	800	1,2	1,2	1,0	0,85
Estabelecimentos de fabrico de vinagre	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-	100	1,2	1,0	1,0	0,85
Estacionamento de viaturas (edifício)	200	1,0	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Estações de correio	400	1,2	1,2	1,0	1,0	0,85	1					
Estações de rádio	80	0,8	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Estações de serviço			1,6	1,2	1,0	1,20	-					
Estampagem de matérias sintéticas	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Estampagem de metais	100	0,8	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Estampagem a quente	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.700	1,0	1,0	1,0	0,85
Expedição de artigos em folha, de, flandres	200	1,0	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Expedição de artigos em matéria sintética	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Expedição de aparelhos parcialmente em matéria sintética	700	1,4	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Expedição de artigos em vidro	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de bebidas	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Encadernação	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Envernizamento	80	0,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Envernizamento de móveis	200	1,0	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Envernizamento de papel	80	0,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Expedição de cartonagem	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de ceras e vernizes	1.300	1,6	1,4	1,2	1,0	1,00	-					
Expedição de impressos	1.700	1,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de móveis	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	Q	c	r	k	A	P	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						Cat	MJ/m^3				
Expedição de pequenos artigos em madeira	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de produtos alimentares	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Expedição de têxteis	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Exposição de automóveis	200	1,0	1,2	1,2	1,2	1,00	1					
Exposição de máquinas	80	0,8	1,0	1,0	1,1	0,85	1					
Exposição de móveis	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	1					
Exposição de quadros	200	1,0	1,2	1,0	1,0	0,85	1					
Fábricas de fiação, bobinagem	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Fábricas de fiação, cardagem	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Fábricas de fiação, fiação	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Fábricas de fiação, produtos em fio								1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Fábricas de fiação, produtos de lã								1.900	1,2	1,0	1,0	0,85
Fábricas de fiação, torcedura	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de moagem, sem armazém	1.700	1,6	1,4	1,0	1,0	1,45	-	13.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Fábricas de serração	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de telhas, cozedura	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de telhas, fornos de secagem, prateleiras em madeira	1.000	1,5	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de telhas, preparação de argila	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Fábricas de telhas, secadores, prateleiras em madeira	400	1,2	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Fábricas de telhas, secadores, prateleiras metálicas	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Fábrica de torneiras	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fábricas de vidros	700	1,4	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fabrico de peças torneadas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Farinha em sacos	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	1,45	-	8.400	1,2	1,0	1,0	0,85
Farmácias (incluindo depósito)	800	1,4	1,4	1,0	1,0	1,00	-					
Feltro	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Feltro, artigos em	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Feno, fardos de								1.000	1,2	1,0	1,0	1,00
Ferragens, artigos de	300	1,2	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Ferramentas	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fibras de coco								8.400	1,2	1,0	1,0	0,85
Filmes, ateliers de	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Filmes, cópias	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-					
Fio	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Fio, depósito								1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Fios metálicos isolados	300	1,1	1,0	1,2	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,2	1,2	0,85
Fios metálicos não isolados	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Flores, venda	80	0,8	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Flores artificiais	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	200	1,2	1,2	1,0	0,85
Folhas metálicas	40	0,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Forjas	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fornos	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	q	c	r	k	A	P	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						Cat	MJ/m^3				
Fôrragem	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	1,20	-	3.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Fósforo			1,6	1,2	1,0	1,80	1					
Fósforos	300	1,1	1,4	1,2	1,0	1,45	-	800	1,4	1,2	1,0	1,00
Fotocópias, serviços	400	1,2	1,4	1,0	1,0	1,00	-					
Fotografia, ateliers	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Fotografia, filmes	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Fotografia, laboratórios	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Fotografia, lojas	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	-					
Fundições de metais	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Funiculares	300	1,1	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Galvanoplastia	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Gelado alimentar	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Gelosias	800	1,4	1,0	1,0	1,0	1,20	-	300	1,0	1,0	1,0	0,85
Gesso	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Gira-discos	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85
Gorduras	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,20	1	18.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Gorduras comestíveis	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,20	-	18.900	1,0	1,2	1,0	0,85
Gorduras comestíveis, expedição	900	1,5	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Hidrogénio			1,6	1,0	1,0	1,20	1					
Hospitais	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	3					
Hotéis, átrio, restaurante, salas	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	2		1,2	1,0	1,0	0,85
Hotéis, quarto:	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	2					
Igrejas	200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,85	1					
Incineração dos lixos	200	1,0	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Instalações de aquecimento central	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Instalações de ensilagem				1,2	1,0	1,20	-					
Instalações de ligação eléctrica	200	1,0	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Instalações, oficinas	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Instrumentos musicais	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Instrumentos de óptica	200	1,0	1,0	1,1	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85
Internatos	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	2					
Janelas em madeira	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Janelas em plástico	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-					
Jardins infantis	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	1					
Jóias, fabrico	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Jóias, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Junco, artigos em	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	200	1,2	1,0	1,0	0,85
Lã de madeira	500		1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Laboratórios de bacteriologia	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Laboratórios dentários	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Laboratórios eléctricos	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Laboratórios de física	200	1,0	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Laboratórios fotográficos	300	1,1	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Laboratórios de metalurgia	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Laboratórios de química	500	1,3	1,6	1,0	1,2	1,45	-					
Lâmpadas de incandescência	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Lápis	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-					

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	q	c	r	k	A	P	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						Cat	MJ/m^3				
Lares para crianças	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	2					
Lares para pessoas idosas	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	3					
Latoarias	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,20	-					
Lavandarias	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Legumes frescos, venda	200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Legumes secos	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-	400	1,2	1,0	1,0	0,85
Leite condensado	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-	9.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Leite em pó	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-	10.500	1,0	1,0	1,0	0,85
Levedura	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Licores	400	1,2	1,6	1,0	1,0	1,45	-	800	1,2	1,0	1,0	1,00
Limpeza química	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,45	1					
Linóleo	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Livrarias	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Locais de resíduos diversos	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Lojas, grandes	400	1,2	1,2	1,2	1,2	1,00	1					
Loja de capelista, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-	1.300	1,0	1,2	1,0	0,85
Louças de barro	200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Louça de barro, artigos de	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Louças de barro de arte	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Lúpulo								1.700	1,2	1,0	1,0	0,85
Luvras	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, aparas								2.100	1,2	1,0	1,0	1,00
Madeira, artigos em, carpintaria	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, desbaste e recorte	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Madeira, artigo em, envernizamento	500	1,3	1,6	1,2	1,0	1,80	-					
Madeira, artigos em, expedição	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, artigos em, impregnação	3.000	1,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, artigos em, marcenaria	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, modelos	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, polidura	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, recortagem	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, artigos em, secagem	800	1,4	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, artigos em, serração	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Madeira, artigos em, torneamento	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Madeira, resíduos								2.500	1,2	1,0	1,0	0,85
Madeiras, vigas e pranchas								4.200	1,0	1,0	1,0	0,85
Madeira para aquecimento								2.500	1,2	1,0	1,0	0,85
Madeira cruzada	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	4.200	1,2	1,0	1,0	0,85
Madeira grossa								6.300	1,0	1,0	1,0	0,85
Madeiramentos de telhado	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Malte								13.400	1,0	1,0	1,0	0,85
Manteiga	700	1,4	1,0	1,0	1,0	1,00	-	4.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Máquinas	200	1,0	1,0	1,0	1,1	1,20	-					
Máquinas de coser	300	1,1	1,0	1,0	1,2	1,20	-					
Máquinas de coser, venda a	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Máquinas de escritório	300	1,1	1,2	1,0	1,2	1,00	-					

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_{in}	q	c	r	k	A	p	Q_{in}	c	r	k	A
	MJ/m^2						cat	MJ/m^3				
Máquinas de escritório, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	-					
Máquinas de lavar	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	40	1,0	1,0	1,0	0,85
Marmelada	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Mármore, artigos em	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Mástique	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,0	1,0	1,0	0,85
Matadouros	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Materiais de construção, depósito								800	1,0	1,0	1,0	0,85
Materiais usados, tratamento	800	1,4	1,4	1,2	1,0	1,20	-	3.400	1,4	1,2	1,0	1,20
Material de escritório, depósito								1.300	1,2	1,2	1,0	0,85
Material de escritório, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Matérias sintéticas	2.000	1,7	1,4	1,2	1,1	1,45	-	5.900	1,2	1,2	1,0	1,00
Matérias sintéticas, artigos em	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-	800	1,2	1,2	1,0	1,00
Matérias sintéticas, estampagem de Artigos	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Matérias sintéticas, expedição de Artigos	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Matérias sintéticas, soldadura de Artigos	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Matérias sintéticas injectadas	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Mecânica fina, oficina	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Medicamentos, embalagem	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	800	1,0	1,0	1,0	0,85
Medicamentos, venda	800	1,4	1,4	1,0	1,0	1,00	-					
Médico, gabinete	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Melaço								5.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Metais, trabalho de	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Metais preciosos	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Metálicas, grandes construções	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Minerais	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Mós para afiar	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Mostarda	400	1,2	1,0	1,0	1,0	1,20	-					
Motocicletas	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Motores eléctricos	300	1,1	1,0	1,2	1,0	1,20	-					
Móveis, marcenaria	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Móveis, venda	400	1,2	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Móveis em aço	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Móveis estofados, sem espuma sintética	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	400	1,2	1,2	1,0	0,85
Móveis em madeira	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Móveis em madeira, envernizamento	500	1,3	1,6	1,2	1,0	1,80	-					
Munições	Espec,		1,6Ex	1,0	1,0	1,80	3					
Museus	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	1					
Música, lojas de	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Negro de fumo, em sacos								12.600	1,2	1,2	1,0	0,85
Nitrocelulose	Espec,		1,6	1,0	1,0	1,80	3	1.100	1,2	1,2	1,0	1,20
Oficinas de electricidade	600	1,3	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Oficinas de mecânica	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Oficinas de placagem	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	2.900	1,2	1,0	1,0	0,85
Oficinas de reparação	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA						DEPÓSITO/ARMAZENAGEM					
	Q_m	q	c	r	k	A	P	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						Cat	MJ/m^3				
Oleos, mineral, vegetal, animal								18.900	1,2	1,2	1,0	0,85
Oleos comestíveis	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,20	-	18.900	1,2	1,2	1,0	0,85
Oleos comestíveis, expedição	900	1,5	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Ourivesaria	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Padarias, laboratórios	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Padarias, lojas	300	1,1	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Padarias industriais	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Painéis em madeira aglomerada	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-	6.700	1,2	1,0	1,0	0,85
Painéis em madeira aglomerada, placas	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Palha, artigos em	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Palha, embalagens em	400	1,2	1,2	1,0	1,0	2,00	-					
Palhetas em madeira	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,20	-	1.300	1,0	1,0	1,0	0,85
Palhinha	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Palitos de dentes	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Papel	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-	10.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Papel, preparação	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Papel, preparação da madeira e materiais celulósicos	80	0,8	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Papel, resíduos comprimidos								2.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Papel, tratamento	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Papel, velho, a granel								8.400	1,4	1,0	1,0	1,00
Papelaria, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Papelarias	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Pasta de cartão	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Pastas alimentícias	1.300	1,6	1,2	1,0	1,0	1,20	-	1.700	1,2	1,0	1,0	0,85
Pastas alimentícias, expedição	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Pedras artificiais	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Pedras preciosas, lapidação	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Pedras refractárias, artigos em	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Pelaria, produtos de	500	1,3	1,0	1,0	1,0	1,00	-	1.200	1,0	1,2	1,0	0,85
Peles, depósito								1.200	1,0	1,2	1,0	0,85
Peles, venda	200	1,0	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Pensos	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Perfumaria, artigos de	300	1,1	1,6	1,0	1,0	1,45	-	500	1,2	1,0	1,0	0,85
Perfumaria, venda de artigos	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Pilhas secas	400	1,2	1,0	1,2	1,0	1,00	-	600	1,2	1,0	1,0	0,85
Pincéis	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,45	-					
Pinturas em cera	2.000	1,7	1,4	1,2	1,0	1,20	1	5.000	1,4	1,2	1,0	0,85
Placas de fibras moles	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Placas de resina sintética	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Planadores	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Pneus	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-	1.800	1,2	1,2	1,0	0,85
Pneus de viaturas	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-	500	1,2	1,2	1,0	0,85
Porcelana	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Portas em madeira	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,20	-	1.800	1,0	1,0	1,0	0,85
Portas em plástico	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,45	-	4.200	1,0	1,2	1,0	0,85
Produtos em amianto	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Produtos de conservação de calçado	800	1,4	1,4	1,2	1,0	1,45	1	2.100	1,4	1,2	1,0	0,85

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA						P	DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q _m	q	c	r	k	A		Q _m	c	r	k	A
	MJ/m ²							Cat	MJ/m ³			
Produtos farmacêuticos	200	1,0	1,4	1,0	1,0	1,45	-					
Produtos laminados, excepto chapa e fio	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Produtos leiteiros	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Produtos de lixívia	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-	200	1,2	1,0	1,0	0,85
Produtos de lixívia, matéria-prima								500	1,0	1,0	1,0	0,85
Produtos químicos combustíveis	300	1,1	1,4	1,2	1,1	1,45	1	1.000	1,4	1,1	1,1	1,00
Produtos de talho	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Quadros	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Queijos	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-	2.500	1,0	1,0	1,0	0,85
Quiosques de jornais	1.300	1,6	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Rádio, estúdio de	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Radiologia, institutos de	200	1,0	1,0	1,0	1,2	-	-					
Refinarias (benzina)			1,6	1,2	1,0	1,45	2					
Refrigeradores	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,20	-	300	1,2	1,2	1,2	0,85
Relógios	300	1,1	1,0	1,0	1,2	1,00	-	40	1,2	1,0	1,0	0,85
Relógios, reparação de	300	1,1	1,2	1,0	1,2	1,0	-					
Relógios, venda	300	1,1	1,2	1,0	1,2	0,85	-					
Resinas naturais	3.000	1,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Resinas sintéticas	3.400	1,8	1,6	1,2	1,0	1,45	-	4.200	1,2	1,2	1,0	0,85
Resinas sintéticas, placas em	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-	3.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Restaurantes	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	1					
Revestimentos de pavimentos combustíveis	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	6.000	1,0	1,2	1,0	0,85
Revestimentos de pavimentos, venda	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Rolamentos de esferas	200	1,0	1,0	1,0	1,2	1,00	-					
Roupas, venda	600	1,3	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Sabão	200	1,0	1,2	1,2	1,0	1,00	-	4.200	1,0	1,0	1,0	0,85
Sacos em juta	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Sacos em papel	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	12.600	1,2	1,0	1,0	0,85
Sacos em plástico	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-	25.200	1,2	1,2	1,0	0,85
Salinas, produtos de	80	0,8	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Salões de jogos	100	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	1					
Sementes								800	1,2	1,0	1,0	0,85
Sementes, venda	600	1,3	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Serralharias	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Serviços de mesa	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Skis	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,45	-	1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Soda	40	0,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Sumos de fruta	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-	300	1,2	1,0	1,0	0,85
Tabaco em bruto								1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Tabacos, artigos em	200	1,0	1,2	1,2	1,0	1,00	-	2.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Tabacos, venda de artigos	500	1,3	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Tacos de madeira	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	1,20	-	1.200	1,0	1,0	1,0	0,85
Talco	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Talhos, venda	40	0,6	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Tapeçaria, artigos em	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,20	-	1.000	1,2	1,2	1,0	0,85

CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	q	c	r	k	A	p	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						cat	MJ/m^3				
Tapeçarias	800	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Tapetes	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.700	1,2	1,2	1,0	0,85
Tapetes, tinturaria	500	1,3	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Tapetes, venda	800	1,4	1,2	1,2	1,0	0,85	-					
Teatros	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	1					
Teatros, bastidores			1,2	1,2	1,0	1,20	-	1.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Tecidos, cânhamo, juta, linho								1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Tecidos, depósito de fardos de algodão								1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Tecidos, geral, depósito								2.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Tecidos, seda artificial	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Tecidos em rafia	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Tecidos sintéticos	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,2	1,0	0,85
Tela encerada	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,2	1,0	0,85
Tela encerada, artigos em	700	1,4	1,2	1,2	1,0	1,00	-	2.100	1,2	1,2	1,0	0,85
Telefones	400	1,2	1,2	1,0	1,2	1,00	-	200	1,2	1,2	1,2	0,85
Telefones centrais	80	0,8	1,2	1,0	1,2	1,00	-					
Televisão, estúdios de	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Telhas, prensagem	200	1,0	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Têxteis								1.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, artigos em								600	1,0	1,0	1,0	0,85
Têxteis, artigos em seda	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.100	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, bordados	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, calandragem	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, camisas	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, coberturas em lã	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.900	1,2	1,2	1,0	0,85
Têxteis, colchoaria	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, corte	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, costura	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, dobragem	700	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Têxteis, embalagem	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, expedição	600	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, Impressão	700	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, em Juta	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, lavanderia	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, em linho								1.300	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, meias	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, preparação	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, preparativos	300	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, rendas								600	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, roupa branca	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	600	1,2	1,0	1,0	0,85
Têxteis, tecelagem	300	1,1	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, tinturaria	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Têxteis, venda	600	1,3	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Têxteis, vestuário em	500	1,3	1,2	1,0	1,0	1,00	-	400	1,2	1,0	1,0	0,85
Tintas, com diluentes combustíveis	4.000	1,9	1,6	1,2	1,0	1,80	1	2.500	1,4	1,2	1,0	1,00
Tintas, dispersão	800	1,4	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Tintas, misturas	2.000	1,7	1,6	1,2	1,0	1,45	-					

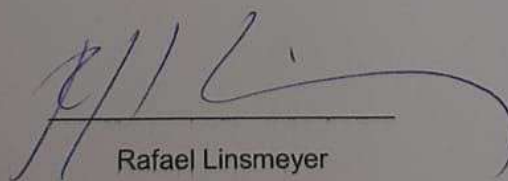
CARGAS DE INCÊNDIO MOBILIÁRIAS E FACTORES DE INFLUÊNCIA PARA DIVERSOS USOS												
USO	PRODUÇÃO/VENDA							DEPÓSITO/ARMAZENAGEM				
	Q_m	q	c	r	k	A	P	Q_m	c	r	k	A
	MJ/m^2						Cat	MJ/m^3				
Tintas, venda	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,00	-					
Tintas de água	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Tintas de impressão	700	1,1	1,4	1,2	1,0	1,45	-	3.000	1,2	1,2	1,0	0,85
Tinturarias	500	1,3	1,2	1,2	1,1	1,00	-					
Tipografias, depósito								8.000	1,0	1,0	1,0	0,85
Tipografias, embalagem	2.000	1,7	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Tipografias, expedição	200	1,0	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Tipografias, oficinas tipográficas	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Tipografias, sala das máquinas	400	1,2	1,6	1,2	1,0	1,45	-					
Toldos	300	1,1	1,2	1,2	1,0	1,00	-	1.000	1,2	1,0	1,0	0,85
Tonéis em madeira	1.000	1,5	1,2	1,0	1,0	1,45	-	800	1,0	1,0	1,0	0,85
Tonéis em plástico	600	1,3	1,2	1,2	1,0	1,45	-	800	1,2	1,2	1,2	0,85
Tratores	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,20	-					
Transformadores	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,20	-					
Transformadores, bobinagem	600	1,3	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Transformadores, posto de	300	1,1	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Tratamento de dados, centro de computadores	400	1,2	1,2	1,2	1,2	1,00	-					
Tubos, fornos de secagem, estantes metálicas	40	0,6	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Tubos luminescentes	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Turfa, produtos			1,2	1,0	1,0	1,20	-					
Vagões	200	1,0	1,2	1,2	1,0	1,20	-					
Vassouras	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-	400	1,2	1,0	1,0	0,85
Veículos	300	1,1	1,0	1,2	1,0	1,00	-					
Velas de iluminação	1.300	1,6	1,2	1,0	1,0	1,00	-	22.400	1,0	1,2	1,0	0,85
Venda por correspondência, empresas de	400	1,2	1,2	1,2	1,0	1,00	-					
Vernizes	5.000	1,9	1,6	1,2	1,0	1,80	1	2.500	1,6	1,2	1,0	1,00
Vernizes, expedição	1.000	1,5	1,4	1,2	1,0	1,00	-					
Vestiários, armários em madeira	400	1,2	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Vestiários, armários metálicos	80	0,8	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Vestuário	500	1,3	1,2	1,2	1,0	1,00	-	400	1,2	1,2	1,0	0,85
Vidro	80	0,8	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, artigos em	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, expedição	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, oficinas de sopragem	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, tintura do	300	1,1	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, tratamento	200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,00	-					
Vidro, venda de artigos em	200	1,0	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Vinhos, cave de	80	0,8	1,0	1,0	1,0	0,85	-					
Vinhos, venda de	200	1,0	1,2	1,0	1,0	0,85	-					
Vinhos espirituosos	500	1,3	1,4	1,0	1,0	1,20	-	800	1,2	1,0	1,0	0,85
Vinhos espirituosos, venda	700	1,4	1,2	1,0	1,0	1,00	-					
Vulcanização	1.000	1,5	1,2	1,2	1,0	1,20	-					

ANEXO B – CARTA DE DEMANDA

CARTA DE DEMANDA

Florianópolis, dezembro de 2021.

Eu, Rafael Linsmeyer, portador do CPF nº 047.557.649-71, Chefe da Divisão de Projetos da Diretoria de Engenharia e Arquitetura do Tribunal de Justiça de Santa Catarina (TJSC), CNPJ 83.845.701/0001-59, autorizo a aluna Lorien Ribeiro Moreira a realizar seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), sendo a pesquisa realizada através da análise dos Projetos Arquitetônico e Preventivo contra Incêndio de uma edificação do TJSC. A orientação da pesquisa será realizada pela professora Ana Paula Pupo Correia, do Departamento da Construção Civil/IFSC.



Rafael Linsmeyer

Divisão de Projetos
DEATJSC