



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM MÉTODO PARA DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Juliana Amanda Rufine Raicovitch¹; Tathiane Camara de Souza Amorim²; Beatriz Amanda da Silva Regini³; Ronan Yuzo Takeda Violin⁴; Dante Alves Medeiros Filho⁵.

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana na Universidade Estadual de Maringá, Engenheira Civil, jurufine@gmail.com

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana na Universidade Estadual de Maringá, Engenheira Civil, tathiane.eng@gmail.com

³ Pós-Graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Estadual de Maringá, Engenheira Civil, beatrizregini@hotmail.com

⁴ Mestre em Engenharia Urbana na Universidade Estadual de Maringá, Engenheiro Civil, ronan.cesumar@gmail.com

⁵ Orientador, Doutor, Engenheiro Civil, Universidade Estadual de Maringá, dantefilho@gmail.com

RESUMO

Ocorrem os anos acidentes envolvendo incêndios, na maioria das vezes causados pela falta de medidas de segurança no local. Isto pode ser evitado através do Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico que é uma medida baseada no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, criado pelo corpo de bombeiros do Paraná. Nestes casos pode-se dizer que na maioria das vezes o PSCIP não passou pela aprovação do corpo de bombeiros por não ter atendido todas as exigências mínimas necessárias. Este artigo tem como objetivo apresentar uma metodologia para a elaboração do PSCIP, resultando nas medidas de segurança necessárias para cada tipo de edificação. A metodologia foi desenvolvida através de fluxogramas, que guiam o usuário através de informações sobre a edificação. O usuário seleciona a classificação de uso, faz o cálculo da carga de incêndio do local e após isso chega ao resultado final que são as medidas de segurança necessárias para o seu projeto.

PALAVRAS CHAVE: Qualidade de projeto; PSCIP; Incêndio; Fogo; Bombeiros; Plano de Segurança.

1 INTRODUÇÃO

Todos os anos são abordados nos noticiários fatalidades ocorridas com incêndio. Para isso, existe o Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP), que são as medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco que devem ser apresentadas ao Corpo de Bombeiros e estão sujeitas a aprovação sobre vários critérios de avaliações baseadas no código de prevenção contra incêndio e pânico, tendo este como objetivo: proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio; dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio; proporcionar meios de controle e extinção do incêndio; dar condições de acesso para as operações do corpo de bombeiros; proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco.

Um caso recente e de grande impacto foi o da boate Kiss em Santa Maria – RS. No ocorrido morreram 241 pessoas e 116 ficaram feridas. Elementos inapropriados, como a espuma para isolamento acústico, que foram ignoradas pelas fiscalizações, podem ter agravado a situação do incêndio. Segundo o Coronel Hercules William Donadello, comandante do corpo de bombeiros, o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico é o resultado da coletânea de normas atualizadas que tratam sobre projetos complementares, em especial, no que trata sobre a proteção da vida humana contra sinistros e redução dos prejuízos patrimoniais.

No caso acima, a casa noturna não havia o PSCIP aprovado, ou seja, não estava apta para funcionamento. Isto acontece muito, pois o processo de aprovação é longo e depende de muito conhecimento técnico das partes envolvidas pela elaboração do projeto, podendo demorar meses para a aprovação deste.

Hoje para a engenharia, o trabalho em conjunto com softwares auxilia no desenvolvimento e agilidade nos projetos realizados pelo profissional. Com base nisso, teve-se a ideia de elaborar um



fluxograma onde ao selecionar as características da edificação escolhida, serão verificadas as medidas de segurança necessárias do PSCIP para dar início ao projeto.

Com a elaboração do Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico, o mesmo tem que ser avaliado e sujeito à aprovação pelo Corpo de Bombeiros, gerando na maioria das vezes várias correções e atraso no processo de aprovação. Diante desta situação acredita-se que com um projeto bem estruturado, o processo de execução pode ocorrer de forma mais eficiente. Para tal, mais eficaz ainda se começar com um pré-projeto bem elaborado. Todos os detalhes na criação de um projeto são importantes.

Visando a agilidade para a elaboração de projetos, teve-se então a ideia de criar um roteiro guiado pelo próprio engenheiro projetista para dar início ao plano de proteção de segurança contra incêndio e pânico, de acordo com o Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná do estado do Paraná.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Visando elaborar um fluxograma com base no Código de Segurança contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná, o primeiro passo é fazer um levantamento de dados referente ao código que serão necessários para a obtenção do resultado final.

A disposição dos dados será dividida em três partes:

- Classificação quanto a ocupação da edificação;
- Cálculo de carga de risco para a edificação;
- Obtenção das medidas de segurança necessárias.

Foi criado um check-list, a fim de conduzir o usuário para o resultado final, tentando ao máximo minimizar erros e má interpretações. Este check-list é dividido em três processos:

- Seleção de dados no programa
- Obtenção dos dados escolhidos
- Resultado final

Os itens a serem selecionados no fluxograma são:

- Ocupação;
- Descrição;
- Atividade;
- Área da edificação (m^2);
- Altura da saída para rua até o último pavimento (m);

Para a ocupação e descrição, serão utilizadas as tabelas de classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação. Já para o preenchimento da atividade, será utilizada a tabela de carga de incêndio especificada por ocupação. Este processo irá se repetir quantas vezes for necessária até que todos os tipos de ocupação forem selecionados.

Após analisar a ocupação e descrição da edificação e verificar a carga de incêndio para esta ocupação, tem-se a classificação do tipo de risco.

Por fim, deve ser verificada a classificação da edificação em relação a sua altura, porém, esta altura não é a altura total da edificação, e sim a altura do piso do último pavimento até o nível de



descarga da rua, onde estará a saída de emergência. Todas as tabelas são encontradas no código de segurança contra incêndio e pânico.

O fluxograma levará o usuário ao resultado final onde serão mostradas as medidas de segurança necessárias para a edificação, que será baseada na tabela a seguir para edificações que se enquadram nas seguintes condições:

- Risco leve com área menor que 1.500 m² e altura igual ou inferior a 9,0m;
- Risco Moderado e risco elevado com área menor que 1.000 m² e altura igual ou inferior a 6,0m.

Tabela 1: Exigências para Edificações

Medidas de Segurança contra Incêndio	A, D, E, G e M3	B	C	F				H		I e J	L
				F2, F3, F4, F7 e F8	F1, F5 e F11	F-6	F9 e F10	H1, H4 e H6	H2, H3 e H5		
Controle de Materiais de Acabamento	-	X	-	X	X	X	-	-	X	-	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Plano de Emergência	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-

Fonte: Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (2016)

Caso não se enquadre nestas situações, o fluxograma filtra o resultado para uma tabela específica para cada caso, que serão anexos juntamente com algumas informações extras, onde resolverá cada situação em específico, e mostrará as normas e sugestões para a situação.

Segue-se o fluxograma elaborado pelo projetista, o programador reunirá todos os dados para a montagem do layout do check-list. A ideia primordial para dar início ao modelo do layout é que o sistema seja de fácil utilização e que se possa trabalhar de forma intuitiva. Para tal, cada passo na hora da execução do programa deve ser sequencial tal qual quando realizados os passos manualmente, com isso começa o processo inserindo o tipo de edificação a ser estudada (primeiro ponto essencial para determinar todos os coeficientes e informações) e então segue a sequência de acordo como deve ser executado o passo a passo.



Com a finalidade garantir a eficiência do fluxograma, serão utilizados projetos já aprovados pelo Corpo de Bombeiro para verificar a confiabilidade do mesmo. A partir dos dados iniciais dos projetos, o fluxograma será utilizado para comparar os resultados finais e confrontá-los com os dados contidos nos projetos aprovados. Serão utilizados pelo menos cinco projetos, sendo eles comerciais e prediais.

A elaboração do fluxograma será por meio do site “MindMeister”, sendo um site gratuito que ajuda a estruturar dados, criar planejamentos em forma de mapas mentais, facilitando a interpretação, compreensão e apresentação dos dados.

Pode-se exportar os dados criados para um modelo de apresentação, sendo acessível não só pela internet, mas também a diversas plataformas como Android e IOS.

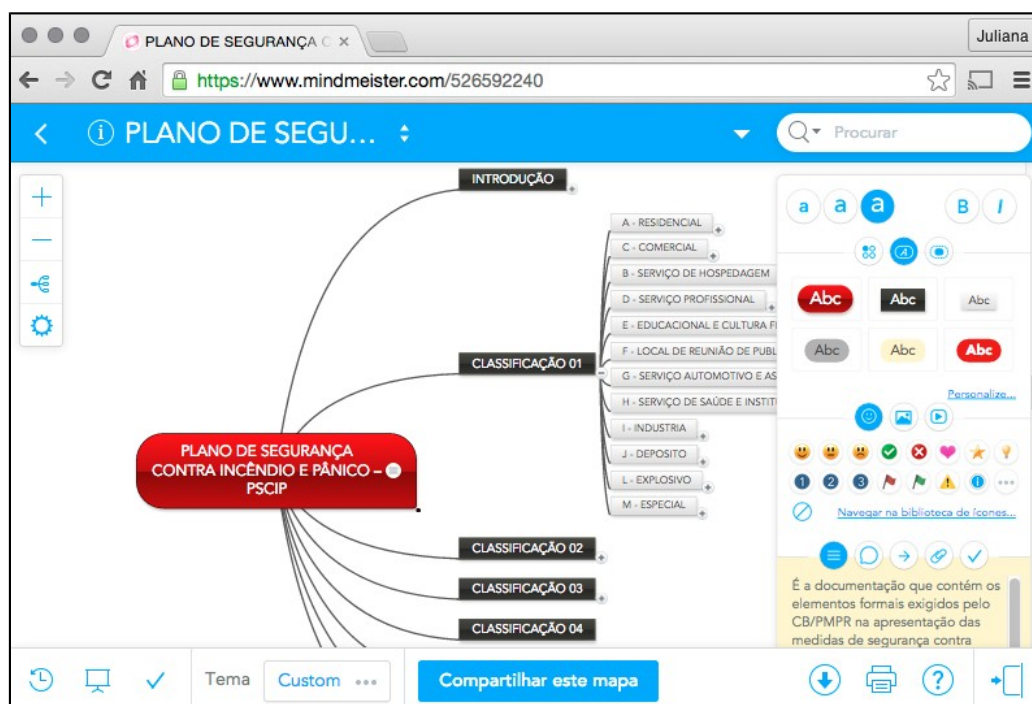


Figura 1: Interface MindMeister.

Fonte: Captura de tela, acervo pessoal (2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Seguindo o processo previamente elaborado, foi construído o layout da tela inicial do fluxograma. A interface ficou dinâmica e intuitiva, como se pode verificar nas figuras 2 a 5.

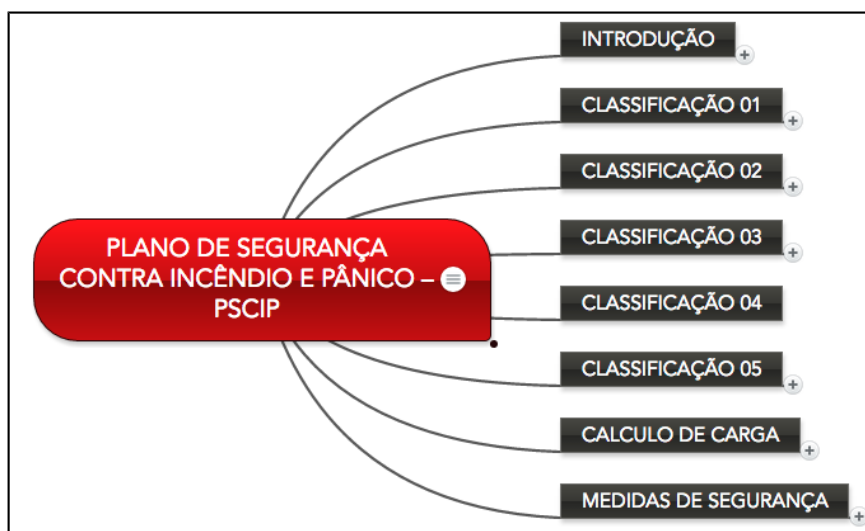


Figura 2: Interface Fluxograma.
Fonte: Acervo Pessoal (2016).

Por se tratar de um fluxograma com mais de um caminho possível, o usuário deverá seguir de acordo com o seu projeto, após ler a explicação do fluxograma que se encontra no item de introdução deve verificar quantas ocupações possuem na edificação e depois seguir para o cálculo de carga.



Figura 3: Classificação 1 Fluxograma.
Fonte: Acervo Pessoal (2016).

Dentro do tópico de classificação, são enquadrados os grupos possíveis de utilização da edificação, classificados de “A” até “M”. Quando um grupo é selecionado, abre as próximas opções de ocupação correlacionadas com o grupo escolhido e nestas opções estarão enquadradas as cargas de risco, conforme mostrado a figura 04:

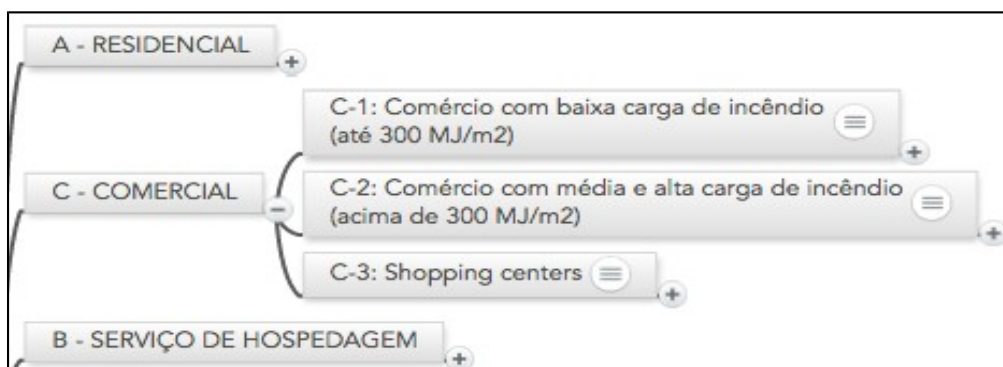


Figura 4: Classificação 2 Fluxograma.
Fonte: Acervo Pessoal (2015).



Figura 5: Classificação 3 Fluxograma.
Fonte: Acervo Pessoal (2015).

Nas figuras 4 e 5, o grupo escolhido foi o “C”, sendo ele um grupo comercial. Por existirem muitas opções de comércio haverá mais uma classificação onde estará então especificada a carga de risco do local. Se a edificação para qual o fluxograma está sendo utilizado for de apenas uma ocupação, o usuário poderá passar diretamente para o tópico “MEDIDAS DE SEGURANÇA”, conforme foi previamente instruído na introdução do fluxograma.

Caso contrário, passará para o próximo tópico de ocupação selecionar a sua próxima carga, igual foi feito anteriormente. Depois com todos os dados necessários já coletados, o usuário deverá ir para o tópico de “CÁLCULO DE CARGA”, sendo aí devidamente instruído a fim de encontrar o seu



resultado final, e podendo então ir para o tópico “MEDIDAS DE SEGURANÇA“. No caso de edificações com mais de uma ocupação, são definidas como ocupações mistas.

A determinação da carga de incêndio e do risco predominante é feita da seguinte forma:

Multiplicar a área de cada ocupação pela sua respectiva carga de incêndio específica, conforme valores definidos no código de segurança contra incêndio e pânico;

Eq. [1]

$$(A_1 * Q_{fi 1}) + (A_2 * Q_{fi 2}) + (A_3 * Q_{fi 3})...$$

Onde:

A = Área

Q_{fi} = Carga de Incêndio específica

somar os valores das cargas de incêndio encontradas das diversas ocupações e dividir pela área total da edificação e/ou área de risco. O valor encontrado será a carga de incêndio específica de risco predominante;

Eq. [2]

$$[(A_1 * Q_{fi 1}) + (A_2 * Q_{fi 2}) + (A_3 * Q_{fi 3})] / A_t = Q_T$$

Onde:

A_t = Área total

Q_T = Carga de incêndio específica de risco predominante

Como resultado final, o fluxograma apresentará as medidas de segurança necessárias para o PSCIP utilizando como base a Tabela 1.

Nas ocupações mistas, as medidas de segurança contra incêndio a serem implantadas é o resultado das somas das exigências de cada ocupação. Com exceção nas áreas de riscos isoladas, onde é permitido efetuar o dimensionamento separado por ocupação.

Para a validação do fluxograma foi feito um comparativo de um projeto já aprovado pelo corpo de bombeiros do Paraná com o resultado final do fluxograma, afim de se verificar se as medidas de segurança do projeto aprovado vão coincidir com a metodologia criada.

Foi escolhido um projeto existente e já executado na cidade de Maringá onde se enquadram três tipos de classificações no mesmo terreno

As informações que se tinha ao início da elaboração do projeto eram as seguintes:

- Um terreno com uma área total construída de 255,85m². Esta área é dividida em uma edificação comercial de 136,91m² e uma residência de 118,94m².
- A parte comercial é dividida em duas salas comerciais, a primeira é uma loja de tecido de 67,91m² e a segunda loja é um armarinho com uma área de 69,00m².
- Ambas as edificações estão separadas uma das outras mesmo estando no mesmo terreno.

No fluxograma estas informações foram selecionadas conforme as figuras 6 a 8:

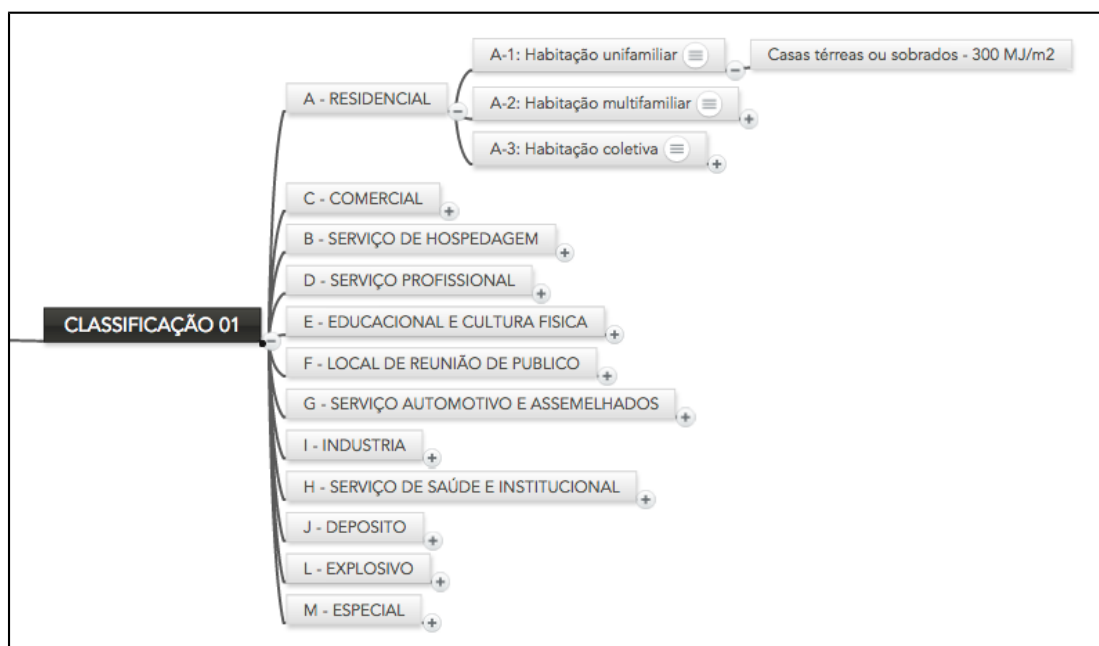


Figura 6: Classificação Residência.
Fonte: Acervo Pessoal (2015).

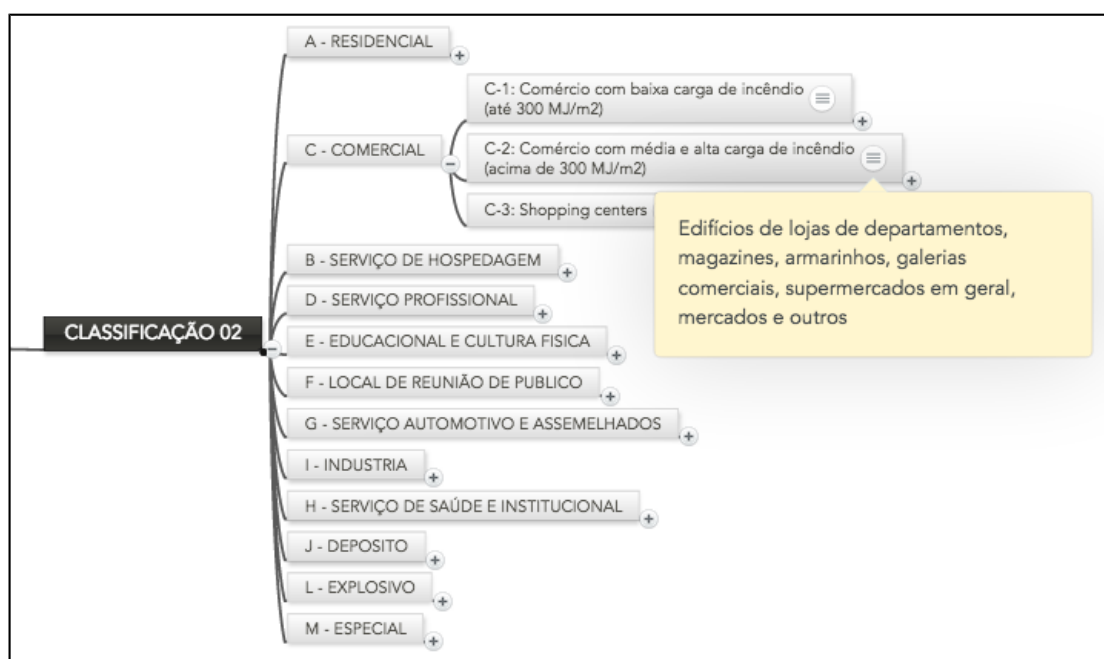


Figura 7: Classificação Comercial – Informações.
Fonte: Acervo Pessoal (2015).



Figura 8: Classificação Comercial.
Fonte: Acervo Pessoal (2015).

Na figura 6 pode ser definida a carga da ocupação residencial, sendo ela 300 MJ/m². Já nas edificações comerciais, guiado através da informação obtida na figura 7, definem-se as cargas como 600 MJ/m² para armarinhos e 600 MJ/m² para produtos têxteis como pode ser visto na figura 8.

Cálculo de carga

Com estas informações anotadas, o próximo passo é calcular a carga de risco, sendo este o próximo tópico no fluxograma conforme a figura 9:

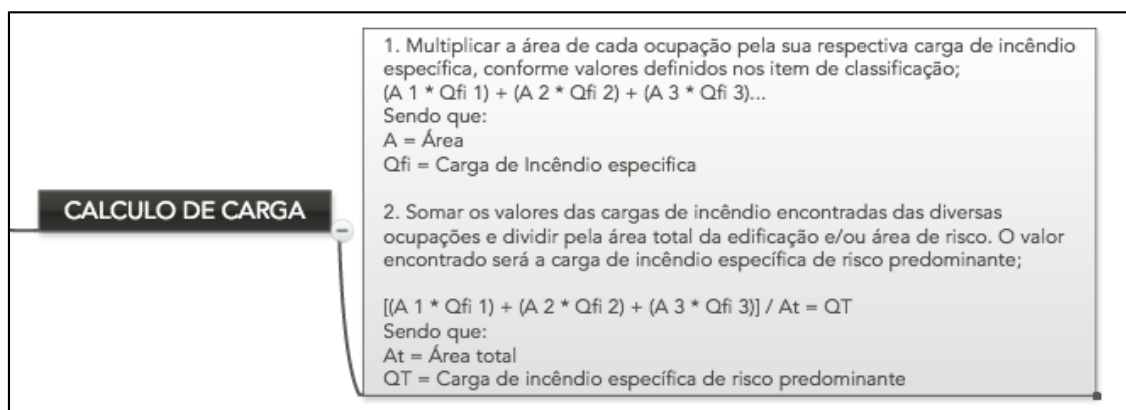


Figura 9: Calculo de Carga.
Fonte: Acervo Pessoal (2015).



O cálculo da carga de risco é encontrado multiplicando a área de cada ocupação pela sua respectiva carga de incêndio específica e somando os valores das cargas de incêndio encontradas das diversas ocupações (Equação 01), após este processo divide o Qfi pela área total da edificação (Equação 02). Conforme representado abaixo:

Eq. [1]

$$(67,91 * 600) + (69,00 * 600) + (118,94 * 300) = Qfi$$

$$(40.746) + (41.400) + (35.682) = Qfi$$

$$117.83 = Qfi$$

Eq. [2]

$$QT = Qfi / AT$$

$$QT = 117.83 / 255,85$$

$$QT = 460,54 \text{ MJ/m}^2$$

Onde:

Qfi = Carga de Incêndio específica

At = Área total

QT = Carga de incêndio específica de risco predominante

A carga total possui o valor de 460,54 MJ/m²

Após encontrar a carga total da edificação, o próximo passo é definir as medidas de segurança necessárias. Podendo ser definido conforme a figura 10:

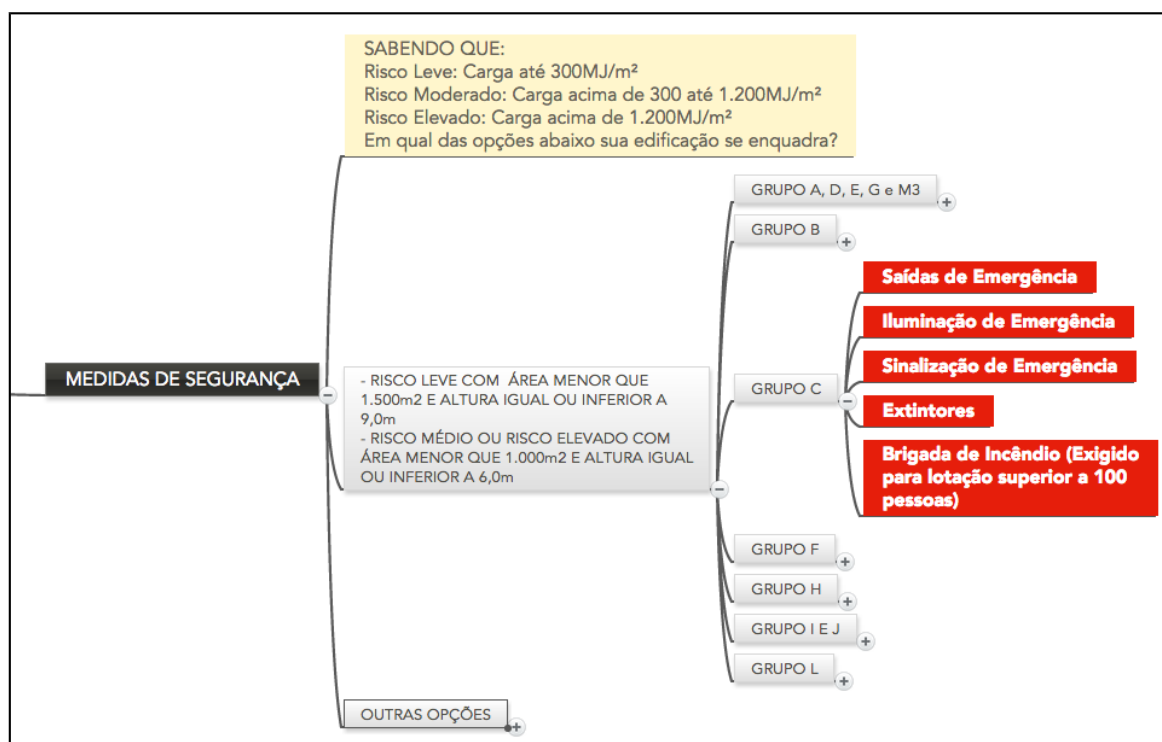


Figura 10: Medidas de Segurança.

Fonte: Acervo Pessoal (2015).

Ao verificar as medidas de segurança dadas pelo fluxograma (Figura 10), percebe-se que corresponde com as medidas utilizadas no projeto aprovado. Porém, durante a elaboração do fluxograma, houveram algumas alterações no Código de Segurança do Corpo de Bombeiros do Paraná, entre elas a principal foi a criação do Código de Segurança Simplificado, PSS.



No Código de Segurança Simplificado ficou definido que para os seguintes casos é isento a aprovação do PSCIP:

- Não pertencer aos grupos F, H, L, M, I-2, I-3, J-3 e J-4;
- Estar enquadrada na Tabela 1, com exceção dos grupos constantes no item anterior.
- Não armazenar gases inflamáveis em tanques ou cilindros, para qualquer finalidade, exceto central de GLP.
- As edificações ou áreas de risco com área construída inferior a 200m², são dispensadas da apresentação de PSS ou Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros. A dispensa prevista no item não exige o proprietário ou responsável pelo uso da instalação das medidas de segurança contra incêndio, prescritas no CSCIP.

4 CONCLUSÃO

No que se refere à aprovação do Plano de Segurança contra Incêndio e Pânico, a problemática consiste em colocar todas as medidas de segurança necessárias para que cada edificação seja aprovada pelo Corpo de Bombeiros do Paraná. Desta maneira, pode-se afirmar que a metodologia para elaboração do mesmo é viável, tendo em vista que esta abordagem permite que exigências do código de segurança contra incêndio e pânico sejam convertidas em medidas no projeto elaborado, garantido que os requisitos mínimos sejam inseridos.

A utilização do método de elaboração consiste em um fluxograma para a elaboração do plano de segurança contra incêndio e pânico, uma vez que, por meio deste, é possível diminuir as correções do corpo de bombeiros em relação ao plano de segurança, adiantando assim a aprovação do projeto e tendo a edificação por sua vez mais segura e nas normas.

A elaboração dos fluxogramas permite a melhor compreensão da sistemática de desenvolvimento de projeto de combate contra incêndio e pânico podendo ser aplicado em meio institucional para discentes, de forma clara e objetiva.

Para estudos futuros devem ser adicionadas informações com normas complementares, entre elas:

- NPT 007 - Separação entre edificações (Isolamento de riscos);
- NPT 009 - Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical;
- NPT 017 - Brigada de Incêndio;
- NPT 022 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.

Posteriormente este fluxograma pode ser usado como base para programas e até mesmo aplicativos mobile, facilitando cada vez mais o seu acesso para os usuários. Porém, ele terá sempre que ser atualizado e renovado de acordo com o Código de Segurança do Corpo de Bombeiros do Paraná.

REFERÊNCIAS

INCÊNDIO NO EDIFÍCIO JOELMA, onde mais de 180 morreram, faz 40 anos. G1, Globo News, 30 jan. 2014. Disponível em: <<http://www.g1.globo.com/globo-news/noticia/2014/01/incendio-no-edificio-joelma-onde-mais-de-180-morreram-faz-40-anos.html>>. Acesso em: 21 mar. 2015.



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

MINDMEISTER. Disponível em: <<http://www.mindmeister.com>>. Acesso em: 21 mar. 2015.

RÉPLICA DA BOATE KISS é construída e erros são apontados por engenheiro. G1, Rio Grande do Sul, 04 fev. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/02/replica-da-boate-kiss-e-contruida-e-erros-sao-apontados-por-engenheiro.html>>. Acesso em: 21 mar. 2015.

SIMCSIK, Tibor. OSM: organização, sistemas e métodos. São Paulo: Futura, 2001.

CORPO DE BOMBEIROS DO PARANÁ. PSCIP: Código De Segurança Contra Incêndio E Pânico Do Corpo De Bombeiros, 2015. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=316>>. Acesso em: 21 abril 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 001: **Solo - Procedimentos administrativos - Parte 2 - Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico - PSCIP**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 001: **Procedimentos administrativos - Parte 5 - Plano de Segurança Simplificado**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 003: **Terminologia de segurança contra incêndio**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 006: **Acesso de viatura na edificação e áreas de risco**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 010: **Controle de materiais de acabamento e de revestimento**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 011: **Saídas de Emergência**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 014: **Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 017: **Brigada de Incêndio**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 018: **Iluminação de Emergência**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 020: **Sinalização de Emergência**. Paraná, 2015.

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO, NPT 021: **Sistema de proteção por extintores de incêndio**. Paraná, 2015.



X
EPCC

Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

CODIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICIO, NPT 022: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Paraná, 2015.