FACULDADES INTEGRADAS DE ARACRUZ – FAACZ
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL

BRUNO SONEGUETTI
ELIENE CARMO DA SILVA
VINICIUS ROSSONI LOUREIRO

PROTEÇÃO PASSIVA EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE: UM ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL E MATERNIDADE SÃO CAMILO EM ARACRUZ - ES

Aracruz
2017

BRUNO SONEGUETTI
ELIENE CARMO DA SILVA
VINICIUS ROSSONI LOUREIRO

PROTEÇÃO PASSIVA EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE: UM ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL E MATERNIDADE SÃO CAMILO EM ARACRUZ - ES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenadoria do Curso de Engenharia Civil das Faculdades Integradas de Aracruz – FAACZ, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profª. M. Sc. Kamila Zamborlini Waldetario

Aracruz

2017

BRUNO SONEGUETTI

ELIENE CARMO DA SILVA

VINICIUS ROSSONI LOUREIRO

PROTEÇÃO PASSIVA EM ESTABELECIMENTOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE: UM ESTUDO DE CASO DO HOSPITAL E MATERNIDADE SÃO CAMILO EM ARACRUZ - ES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenadoria do Curso de Engenharia Civil das Faculdades Integradas de Aracruz – FAACZ, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em ___ de _____ de 2017.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profª. M. Sc. Kamila Zamborlini Waldetario
Faculdades Integradas de Aracruz – FAACZ
Orientadora

Prof. M. Sc. Robson Moro Aioffi
Faculdades Integradas de Aracruz – FAACZ

Profª. Renata Aparecida Silva Fonseca
Examinadora Convidada

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Declaramos, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico científica, que este Trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcialmente utilizado, desde que se faça referência à fonte e aos autores.

Aracruz, 11 de dezembro de 2017.

Bruno Soneguetti
Eliene Carmo da Silva
Vinicius Rossoni Loureiro

Aos nossos pais, que são nosso alicerce e porto seguro.

Agradecemos primeira à Deus pelo dom da vida e capacitação para chegarmos até aqui.

Agradecemos também à nossa orientadora Profª. M.Sc. Kamila Zambolini Waldetario, pela dedicação, paciência e condução no desenvolvimento de nosso Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradecemos ao Hospital e Maternidade São Camilo de Aracruz pela prontidão em nos atender e viabilizar a realização de nosso estudo de caso.

Ser o herói da sua própria história não é prender bandidos ou escalar montanhas, mas sim superar os tiranos da sua vida e expor totalmente isso para que todos possam ver e entender que na vida a coisa mais importante que você pode ser é você mesmo.

(AUTOR DESCONHECIDO)

RESUMO

A ocorrência de incêndio em qualquer edificação pode ser um desastre imensurável, pois nunca se sabe o que esperar quando o fogo descontrolado atinge estruturas tomando conta de toda a edificação ou pelo menos parte dela. Em hospitais a situação não é menos preocupante, na verdade, torna-se um agravante ainda maior quando a população apresenta dificuldades de locomoção para a evacuação do local uma vez que alguns podem apresentar dependência de aparelhos não havendo possibilidades de abandonarem imediatamente a edificação. Sendo assim, o presente estudo visa propor adequações para proteção passiva com base nas normatizações de segurança contra incêndio e pânico em uma parte da planta do Hospital e Maternidade São Camilo, de Aracruz – ES para aplicação dos conceitos estudados. Objetiva-se pois a compreensão e esclarecimento sobre o comportamento do fogo, bem como as normativas que regem a obrigações a serem cumpridas em hospitais no que tange à proteção passiva. O presente estudo foi construído a partir de um referencial teórico construído por meio de revisão bibliográfica sobre combate a incêndio em edificações hospitalares e por meio de estudo de caso realizado no Hospital e Maternidade São Camilo de Aracruz – ES para uma melhor ilustração dos conceitos teóricos alavancados. A instituição analisada apresenta muitas falhas no que tange à aplicação de medidas de segurança contra incêndio e pânico devendo, pois, realizar adequações precatórias de imediato como a iluminação de emergência.

Palavras-chave: Incêndio. Estabelecimento de Assistência à Saúde. Proteção Passiva. Normatização.

ABSTRACT

The occurrence of a fire in any edition can be a problem, since it is what is what is what is what is what is is what is what is unavoidable. In hospitals the situation is no less worrying, in fact, it becomes an even greater aggravation when the population presents difficulties of locomotion for a evacuation of the place since some can present dependence of apparatuses not having possibilities of abandonment of a building. Thus, the present study aims at proposing adaptations for passive protection based on the safety regulations against fire and panic in a part of the Hospital and Maternity São Camilo, Aracruz - ES plant for the application of the concepts studied. Therefore, an understanding and clarification about the behavior of fire, as well as rules governing an article with respect to passive protection in hospitals, is sought. The present study was based on a theoretical framework built through a literature review on fire fighting in hospital buildings and by means of a case study carried out at Hospital and Maternidade São Camilo de Aracruz - ES for a better illustration of theoretical concepts leveraged. The institution under review presents many flaws in the application of fire and panic safety measures, return, make immediate adjustments as emergency emergency lighting.

Keywords: Fire. Establishment of Health Care. Passive Protection. Normatization.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 – Triângulo do fogo 17
Figura 2 – Tetraedro do fogo.....18
Figura 3 – Formas de transferência de calor.....20
Figura 4 – a) Representação da transferência de calor por condução; b) Propagação do incêndio por condução. 22
Figura 5 – a) Representação da transferência de calor por convecção; b) Transferência do calor da fuma para parte superior da edificação.....22
Figura 6 – a) Representação da transferência de calor por radiação; b) Propagação do incêndio por radiação. 23
Figura 7 – Fases evolutivas do incêndio 24
Figura 8 – a) Exemplo de compartimentação vertical, b) Exemplo de compartimentação horizontal. 48
Figura 9 – Exemplos de sinalização de rota de fuga e saída de emergência 53
Figura 10 – Croqui para identificação da área de estudo: situação atual.....59
Figura 11 – Planta atual da área em estudo 61
Figura 12 – Hospital e Maternidade São Camilo 62
Figura 13 – Planta atual da área em estudo 66
Figura 14 – Faixa de estacionamento adequado para viaturas.....67
Figura 15 – Proposições de adequações imediatas a serem realizadas na área de estudo 69
Figura 16 – Sugestão de compartimentação horizontal no entorno imediato do PS SUS 71
Gráfico 1 – Público flutuante do setor analisado 64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das edificações quanto à altura. 30
Quadro 2 – Valores aceitáveis de DMP 31
Quadro 3 – Substâncias dos extintores de acordo com a natureza do fogo. 33
Quadro 4 – Classificação dos materiais a serem usados em edificações de acordo com o uso das mesmas. 34
Quadro 5 – Medidas de segurança para edificações do tipo H-3 com área superior a 900 m² ou altura superior a 9,00m. 35
Quadro 6 – TRRFs aplicados em estruturas do grupo H-3 36
Quadro 7 – Classificação de mangotinhos e hidrantes. 37
Quadro 8 – Classificação dos EAS quanto ao atendimento ou estrutura física. 42
Quadro 9 – Comparação entre as normatizações analisadas.....45
Quadro 10 – Afastamento mínimo entre as aberturas em fachadas paralelas ou ortogonais.....49
Quadro 11 – Compartimentação sugerida para EAS 50
Quadro 12 – Classe dos materiais a serem utilizados em função da finalidade 52
Quadro 13 – Classificação dos materiais de revestimento de piso. 52
Quadro 14 – Aspectos fundamentais para rotas de fuga 55
Quadro 15 – Coeficientes de densidade de ocupação.....56

LISTA DE ABREVIATURAS

Art. – Artigo

º C – Celsius

Cap. – Capítulo

Cel. – Coronel

cm - centímetro

Coord. – coordenador

Ed. – Edição

Eletr. – Eletrônica

et al. – *Et ali*i (e outros)

Etc. – Etecetera

f. – folha

kg – quilograma

kgf – quilogramas-força

m – metro(s)

m² - metro(s) quadrado(s)

Maj. – Major

Máx. – máximo

Mín. – mínimo

Min. – minuto

MJ/m² – megajoule por metro quadrado

M. Sc. – Mestre

N/A – não se aplica

nº - Número

p. – Página

Prof. – Professor

Profª. – Professora

Sd – sem data

Ten. – Tenente

R. – Rua

Rev. – Revista

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AFCB – Autorização de Funcionamento do Corpo de Bombeiros

ALCB – Alvará de Licenciamento do Corpo de Bombeiros

ALPCB – Alvará de Licença Provisória do Corpo de Bombeiros

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

CAT – Centro de Atividades Técnicas

CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

CBMES – Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo

CBPMSP – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo

CMAR – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

CO_2 – Dióxido de Carbono

COSCIP – Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico

CPD – Centro de Processamento de Dados

DF – Distrito Federal

DMP – Distância Máxima a Percorrer

EAS – Estabelecimento(s) Assistencial(is) de Saúde

ES – Espírito Santo

FAACZ – Faculdades Integradas de Aracruz

GLP – Gás liquefeito de petróleo

GO – Goiás

H – altura

hs – Profundidade do subsolo

IFRS – Instituto Federal do Rio Grande do Sul

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NT – Norma(s) Técnica(s)

PS – Pronto Socorro

PT – Parecer(es) Técnico(s)

RDC – Resolução de Diretoria Colegiada

SBSI – Sistema Básico de Segurança contra Incêndio

SC – Santa Catarina

SCI – Segurança Contra Incêndio

SCIP – Segurança Contra Incêndio e Pânico

SENASP – Secretaria Nacional de Segurança Pública

SESI – Sistema Especial de Segurança contra Incêndio

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

SUS – Sistema Único de Saúde

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TRF – Tempo de Resistência ao Fogo

TRRF – Tempo de Requerimento de Resistência ao Fogo

UCO – Unidade Coronariana

UTI – Unidade de Tratamento Intensivo

UTQ – Unidade de Tratamento de Queimados

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....15
2 COMPORTAMENTO DO FOGO 17
2.1 FOGO DESCONTROLADO: O INCÊNDIO 21
3 NORMATIZAÇÃO PARA ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE 26
3.1 NORMAS TÉCNICAS DO CORPO DE BOMBEIROS 26
3.1.1 Breve histórico 26
3.1.2 Normas Técnicas aplicadas à Estabelecimentos Assistenciais à Saúde no Estado do Espírito Santo.....28
3.2 RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA 50 38
3.3 AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA.....41
3.4 OUTRAS NORMATIVAS APLICADAS 44
3.5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS NORMATIZAÇÕES.....45
4 PROTEÇÃO PASSIVA 47
4.1 COMPARTIMENTAÇÃO.....48
4.2 MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO 51
4.3 ELEMENTOS ESTRUTURAIS.....52
4.4 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA 53
4.5 CONTROLE DE FUMAÇA.....54
4.6 SAÍDA DE EMERGÊNCIA 54
4.8 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....56
5 METODOLOGIA.....58
5.1 COLETA DE DADOS.....58
6 PROTEÇÃO PASSIVA NO HOSPITAL E MATERNIDADE SÃO CAMILO DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ – ES 61
6.1 ANÁLISE DE DADOS 62
6.2 PROPOSIÇÕES DE ADEQUAÇÕES PARA PROTEÇÃO PASSIVA DA ÁREA ESTUDADA.....67
7 CONCLUSÃO.....73
REFERÊNCIAS 74
APÊNDICE 78

1 INTRODUÇÃO

As medidas de combate a incêndio são indispensáveis para a efetiva proteção da vida humana, bem como da estrutura de uma edificação devendo para tanto ser devidamente planejada em projeto para que haja uma correta execução do mesmo.

A possibilidade de ocorrência de incêndio é uma preocupação em qualquer edificação, contudo nas áreas que constituem o objeto do presente estudo a solicitude de planejamentos e projetos eficientes é ainda maior visto as dificuldades que os ocupantes desta tendem a apresentar.

Segundo Rodrigues *et al* (2014), quando ocorre um incêndio em entidades hospitalares o abandono do local, mesmo em situações de menor complexidade é sempre preocupante, pois está em risco a vida de alguns, principalmente daqueles em estado crítico e com dificuldade de locomoção.

De acordo com Rodrigues *et al* (2014) esse pouco conhecimento sobre o assunto aduz a necessidade de se promover e reforçar práticas seguras de trabalho, de proporcionar ambientes livres de riscos, de controlar materiais e equipamentos contra a eventualidade de um princípio de incêndio, de sinalização clara das saídas de emergência e treinamento dos profissionais de saúde para uso dos equipamentos de combate a incêndio.

Dessa forma o estudo detalhado das medidas de proteção passiva em hospitais é de fundamental importância para a preservação da vida humana que faz uso das edificações por meio da definição do risco existente. Torna-se relevante também a necessidade de um melhor embasamento no que diz respeito aos critérios de prevenção, permitindo uma definição assertiva de aplicação de recursos na implementação das medidas de segurança contra incêndio, onde e como serão adotadas e, em especial, quais áreas apresentam riscos maiores ou menores (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA, 2014).

Tendo em vista tais preceitos a produção apresentada tem como ponto chave o estudo da proteção passiva em Estabelecimentos de Assistência à Saúde (EAS) buscando entender quais a medidas devem ser obrigatoriamente implementadas nestas edificações. Assim, para uma melhor compreensão do estudo optou-se pela análise do Hospital e Maternidade São Camilo de Aracruz – ES avaliando as medidas já aplicadas na edificação bem como pontos críticos e possibilidades de intervenção.

Sendo assim este trabalho apresenta como **objetivo geral** propor adequações para proteção passiva com base nas normatizações de segurança contra incêndio e pânico para um recorte espacial na planta do Hospital e Maternidade São Camilo, de Aracruz – ES.

Os **objetivos específicos** do presente estudo baseiam-se em:

✓ Compreender o comportamento do fogo controlado e descontrolado, identificando este último como o incêndio;

✓ Perceber a propagação do fogo como ponto chave para identificação de como agir para a extinção do mesmo;

✓ Ponderar sobre as normatizações pertinentes à necessidade de medidas de segurança contra incêndio;

✓ Diferenciar proteção passiva e ativa identificando os elementos de proteção passiva que compõem as obrigatoriedades normativas para EAS;

✓ Realizar uma análise do edifício hospitalar do município de Aracruz – ES;

✓ Estabelecer um recorte espacial na planta do Hospital e Maternidade São Camilo de Aracruz – ES, restringindo uma área de estudo para viabilizar aplicação dos conceitos estudados.

Contudo para a elaboração deste estudo foram utilizadas duas etapas de igual valor para a devida construção de todo o estudo apresentado: fundamentação teórica, sendo esta realizada por meio de análise documental de arquivos impressos, eletrônicos e virtuais; e estudo de caso, sendo este realizado por meio de observação sistemática de um EAS no que tange à proteção passiva contra incêndio.

Dessa forma o presente estudo encontra-se estruturado em 7 capítulos distintos. O primeiro capítulo é uma breve introdução do tema a ser desenvolvido pelo estudo; o segundo capítulo traz um breve esclarecimento sobre o comportamento do fogo bem como os meios de propagação deste; o terceiro capítulo trata das normatizações direcionados aos estabelecimentos assistenciais à saúde no que tange à medidas de proteção contra incêndio, o quarto capítulo trata da conceituação de proteção passiva e seus dispositivos; o quinto capítulo trata da metodologia aplicada para o desenvolvimento da presente produção; o sexto capítulo apresenta o estudo de caso e todas as informações alcançadas com este; e enfim o sétimo e último capítulo trata das conclusões obtidas por meio de todo o estudo realizado.

2 COMPORTAMENTO DO FOGO

A relação entre homem e fogo existe desde os primórdios da humanidade, surgindo, primeiramente como uma forma de poder, um indicador de domínio sobre novas espécies e novo modo de vida, porém, atrelada a essa nova aquisição se encontra, também, a necessidade de domínio deste poder.

“O fogo é uma força imensa que deve ser controlada e quando não há este controle, há a ocorrência de danos e perdas irreparáveis, ou seja, os incêndios” (PEREIRA, 2009, p. 108).

A Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 13.860 define o fogo como o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz.

Serpa (2009) menciona que o fogo é gerado por meio da combinação simultânea de três elementos: combustível, oxigênio e calor, caracterizados como elementos imprescindíveis neste processo. Estes elementos compõem o triângulo do fogo, representado pela Figura 1.

Figura 1 – Triângulo do fogo

Fonte: FERREIRA (2017).

Serpa (2009) esclarece que o triângulo do fogo explicita os componentes que, quando combinados, tendem a formar uma reação em cadeia, gerando o fogo, porém a presença destes componentes separadamente não necessariamente implica o início de uma ignição.

De acordo com a autora em um primeiro momento, o triângulo do fogo remete a três meios de redução de riscos de incêndio: a redução da carga combustível em um ambiente, a redução da probabilidade de exposição do material combustível a uma fonte de calor e a redução do teor de oxigênio no ambiente.

No que tange aos componentes do triângulo do fogo Flores, Ornelas e Dias (2016, p. 10-11) assim os definem:

> Calor (...) é a energia capaz de iniciar, manter e propagar a reação entre o comburente e o combustível. Especificamente, trata-se da energia transferida de um ambiente para o outro em virtude da diferença de temperatura entre eles.
> (...)
> Entende-se como combustível toda substância capaz de queimar e propiciar a propagação do fogo. Os combustíveis podem se apresentar em todos os estados da matéria: sólido, líquido e gasoso.
> (...)
> O Oxigênio é o mais comum dos comburentes, dado que sua constante presença na atmosfera (21% no ar) permite que a queima se desenvolva com velocidade e de maneira completa.

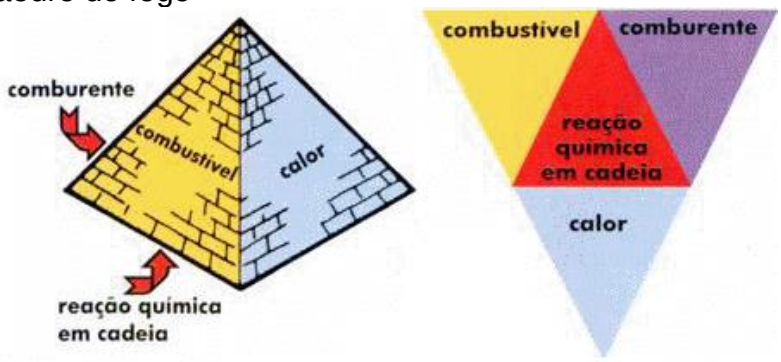
Dessa forma, partindo dos pressupostos já alavancados por Serpa (2009), a interação entre estes três componentes pode ser o responsável tanto pelo início da combustão quanto pelo fim da mesma.

Além da Teoria do Triângulo do Fogo, outra teoria também aceita e aplicada no que tange ao assunto tratado é a Teoria do Tetraedro, a qual acrescenta aos elementos acima mencionados uma reação química contínua se tornando, assim, uma reação em cadeia.

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) (2009) a reação em cadeia é responsável pelo fornecimento contínuo de calor necessário e os gases combustíveis que viabilizam o desenvolvimento da combustão.

Essa inter-relação fundamenta a Teoria do Tetraedro do Fogo (Figura 2), sendo este a combinação do combustível com o oxigênio, na presença de uma fonte de calor, em uma reação química em cadeia, liberando energia em forma de luz e mais calor, além de outros produtos químicos (CBMDF, 2009).

Figura 2 – Tetraedro do fogo



Fonte: CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DE SÃO PAULO (CBPMSP) (2011, p. 16).

A reação em cadeia é definida por Flores, Ornelas e Dias (2016, p. 12) como “o desencadeamento de reações, que acontecem durante o fogo, que originarão, novamente, o calor que ativará a queima do combustível na presença do comburente, enquanto houver todos estes componentes à disposição”.

A combustão pode ser definida, portanto, como uma reação química exotérmica que se processa entre um combustível e um comburente liberando luz e calor (FLORES, ORNELAS, DIAS, 2016).

De acordo com o CBMDF (2009), no processo de combustão, os materiais atingem pontos diferentes de temperatura à medida que se vão aquecendo. Quanto aos pontos de temperatura citam-se o ponto de fulgor ou *flaspoint*, ponto de ignição ou *firepoint* e, autoignição.

✓ **Ponto de fulgor** é atingido quando há liberação de vapor por um material combustível sólido ou líquido em proporção suficiente para que o mesmo inflame caso entre em contato com uma fonte de calor externa. Segundo CBMDF (2009) caso se retire a fonte de calor as chamas tendem a não se manter, uma vez que a quantidade de vapor combustível é mínima.

✓ **Ponto de ignição** “é a temperatura mínima, na qual os gases desprendidos dos combustíveis entram em combustão apenas pelo contato com o oxigênio do ar, independentemente de qualquer outra fonte de calor” (NETO, 1995, p. 31).

✓ **Ponto de autoignição** é definido pelo CBMDF (2009) como o ponto em que um material entra em combustão devido às condições propícias do ambiente, havendo um aquecimento gradual que viabiliza a liberação dos vapores em concentração ideal para inflamação ainda que não exista uma fonte de calor externa.

Há que se atentar para o fato de que cada material apresenta características próprias no que diz respeito aos pontos de temperatura para atingirem combustão.

Outro fator diretamente responsável pela continuidade da combustão, bem como da propagação do fogo está relacionada à transferência de calor, a qual, pode tornar o ambiente em chamas ainda mais quente ampliando assim as chamas ou disseminação das mesmas.

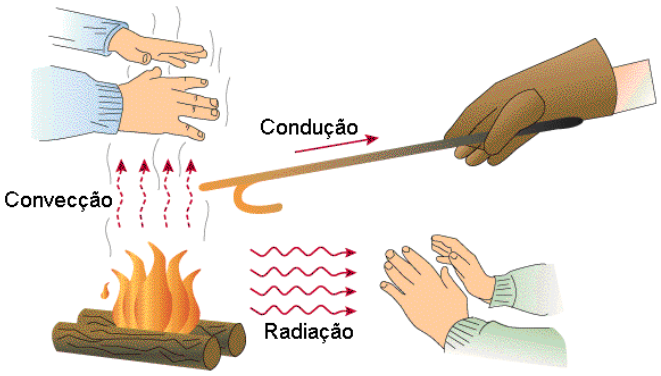
Há, pois, que se considerar que a disseminação do fogo dependerá do primeiro elemento ignizado, das características do comportamento ao fogo dos materiais na proximidade do material em chamas e sua distribuição no ambiente (SEITO, 2008).

Assim, o comportamento do fogo depende diretamente dos materiais, fontes de calor e ambientes envolvidos.

> Quando o material entra em contato com a fonte de ignição, o mesmo é decomposto pelo calor (pirólise), ocorrendo uma geração de gases combustíveis. Assim, estes reagem com o oxigênio e produzem calor, gases e partículas sólidas que compõem a fumaça. Desta maneira, o ambiente sofre uma elevação gradativa de temperatura, juntamente com o acúmulo de fumaça e gases aquecidos junto ao teto do referido ambiente. Com isso, o fogo também poderá se propagar para outros materiais combustíveis adjacentes por meio da condução, radiação e convecção. (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998, *apud* SERPA, 2009, p. 18).

Dessa forma, observa-se que o comportamento do fogo busca um equilíbrio térmico. Segundo Flores, Ornelas e Dias (2016) o equilíbrio térmico de qualquer ambiente pressupõe a transferência de calor entre objetos de maior para os de menor temperatura e, para que isso aconteça, o mais frio dos objetos deverá absorver calor até que esteja com a mesma quantidade de energia do outro. Esta transferência de energia ocorrerá por condução, convecção e/ou irradiação como ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Formas de transferência de calor



Fonte: CBMDF (2009, p. 66)

✓ **Condução** “é a transferência de calor por meio do contato direto entre as moléculas do material, em corpos sólidos. Nesse processo, o calor passa de molécula a molécula, mas nenhuma delas é transportada com o calor” (CBMDF, 2009, p. 66).

✓ **Convecção** ocorre que a transferência de calor de um fluido em movimento até uma superfície sólida ou para outro fluido (CBMDF, 2009, p. 74).

✓ **Radiação térmica** “é a transferência de calor por meio de ondas eletromagnéticas, que se deslocam em todas as direções, em linha reta e à velocidade da luz, a partir

da chama. Essas ondas podem ser refletidas ou absorvidas por uma superfície, abrangendo desde os raios ultravioletas até os infravermelhos” (CBMDF, 2009, p. 83). Em qualquer das modalidades da transferência de energia, o grande responsável pela mudança de temperatura é o calor específico dos materiais envolvidos no sinistro.

2.1 FOGO DESCONTROLADO: O INCÊNDIO

A combustão como anteriormente analisada pode ser facilmente extinta tendo-se em vista que até o momento tratava-se apenas do fogo controlado. Quando em maiores proporções o fogo se caracteriza como descontrolado, passando a caracterizar o incêndio, sendo este o objeto para o estudo apresentado.

Quando se perde o controle do fogo um incêndio se desencadeia com todas as perdas e danos que dele podem resultar. Ou seja, um incêndio é o fogo descontrolado (ROSA, 2015).

De acordo com o CBMDF (2009) a dinâmica do incêndio é diretamente influenciada pelos diversos fatores, variáveis caso a caso, tais como: a temperatura atingida no ambiente, projeto arquitetônico da edificação, o comportamento da fumaça e a carga de incêndio.

Para que o controle do fogo seja restabelecido é imprescindível que se compreenda a forma de propagação deste, bem como as fases de um incêndio. Dessa forma os conceitos aqui estudados são norteadores tanto de técnicas e tecnologias de prevenção, quanto de combate à incêndios.

A propagação do incêndio ocorre por transferência de calor que, assim como no fogo controlado, pode ocorrer por condução, convecção ou radiação.

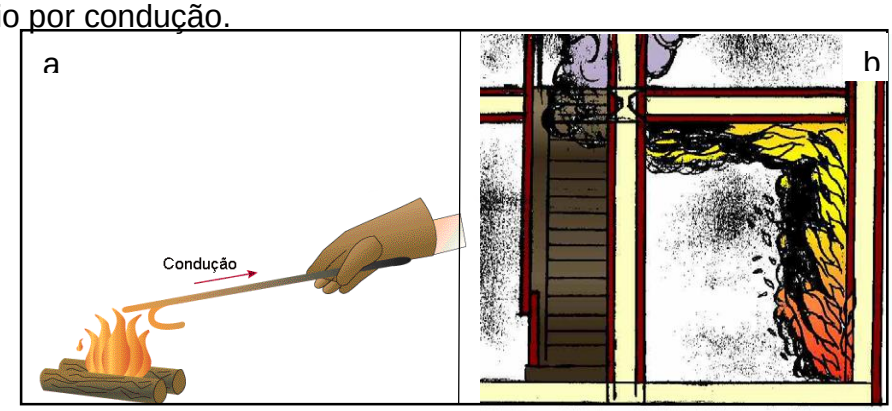
Apesar de, em um incêndio, ocorrerem muito frequentemente as três formas, geralmente, uma delas predomina sobre as outras em um determinado estágio ou região do incêndio (CBMDF, 2009).

O CBMDF (2009) esclarece que no fenômeno da condução o calor será transportado da extremidade mais quente em direção à extremidade mais fria. Suas moléculas, ao serem aquecidas, agitam-se e chocam-se com as vizinhas, transmitindo calor como uma onda de energia. E assim o movimento continua sucessivamente, até que o corpo atinja o equilíbrio (Figura 4 a).

Em se tratando de um incêndio em uma edificação, quando ocorre a transferência de calor por condução, o calor de uma das faces da parede do ambiente tende a fluir para

a outra face, conforme representado na Figura 4 b. Neste caso quanto maior a intensidade das chamas, maior a dissipação de calor por condução.

Figura 4 – a) Representação da transferência de calor por condução; b) Propagação do incêndio por condução.



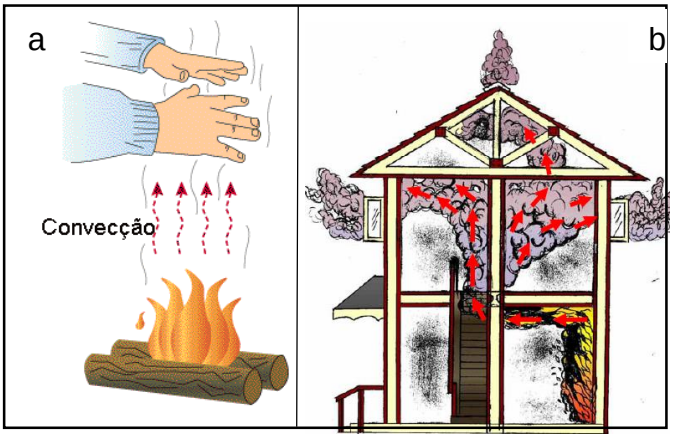
Fonte: CBMDF (2009, p. 67)

Já o fenômeno da convecção é a forma de transferência de calor que ocorre em fluidos – meio líquido ou gasoso (CBMDF, 2009).

Na convecção (Figura 5 a), as moléculas aquecidas se chocam umas com as outras, tornando o fluido menos denso (portanto, mais leve) e sobem, distribuindo o calor pelo ambiente. Esse é o movimento natural da fumaça, normalmente presente nos incêndios (CBMDF, 2009).

No que tange ao fogo descontrolado a convecção pode ocorrer por transferência de calor da fumaça para outra parte da edificação, como ilustra a Figura 5 b, onde a fumaça transfere calor para a parte mais alta da edificação, mesmo não havendo contato direto das chamas.

Figura 5 – a) Representação da transferência de calor por convecção; b) Transferência do calor da fuma para parte superior da edificação.



Fonte: CBMDF (2009, p. 75-76)

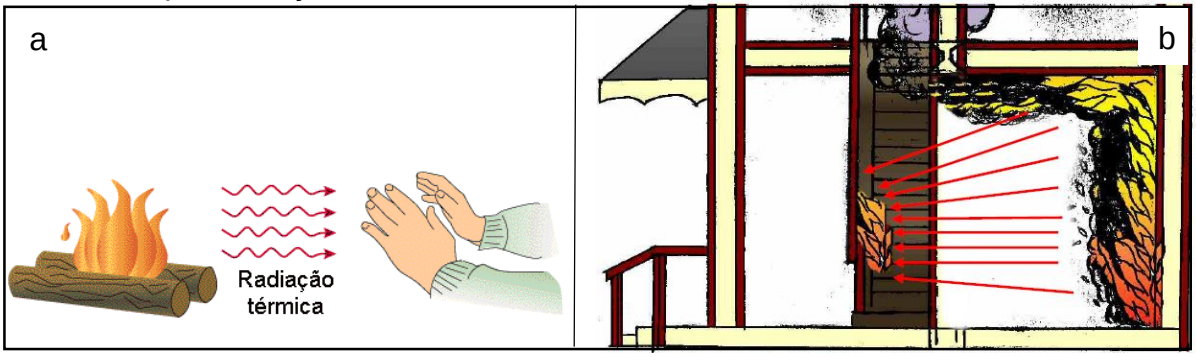
Uma importante medida de prevenção da propagação do incêndio por convecção é a compartimentação da edificação que será trabalhada nos capítulos seguintes.

Rosa (2015) pondera que o ar aquecido se expande e tende a subir para as partes mais altas do ambiente, enquanto o ar frio toma lugar nos níveis mais baixos. Segundo o autor, em incêndio de edifícios, essa é a principal forma de propagação de calor para andares superiores, quando os gases aquecidos encontram caminho através de escadas, poços de elevadores, etc.

Na transferência de calor por radiação (Figura 6 a) as ondas deste propagam-se em todas as direções, e a intensidade com que os corpos são atingidos varia à medida que estão mais próximos ou mais afastados da fonte de calor (ROSA, 2015).

Em se tratando de um incêndio o calor pode ser irradiado para baixo como ilustra a Figura 6 b. Desse modo o calor se limita em um ambiente, ocasionando dessa forma a pirólise da mobília, por exemplo.

Figura 6 – a) Representação da transferência de calor por radiação; b) Propagação do incêndio por radiação.

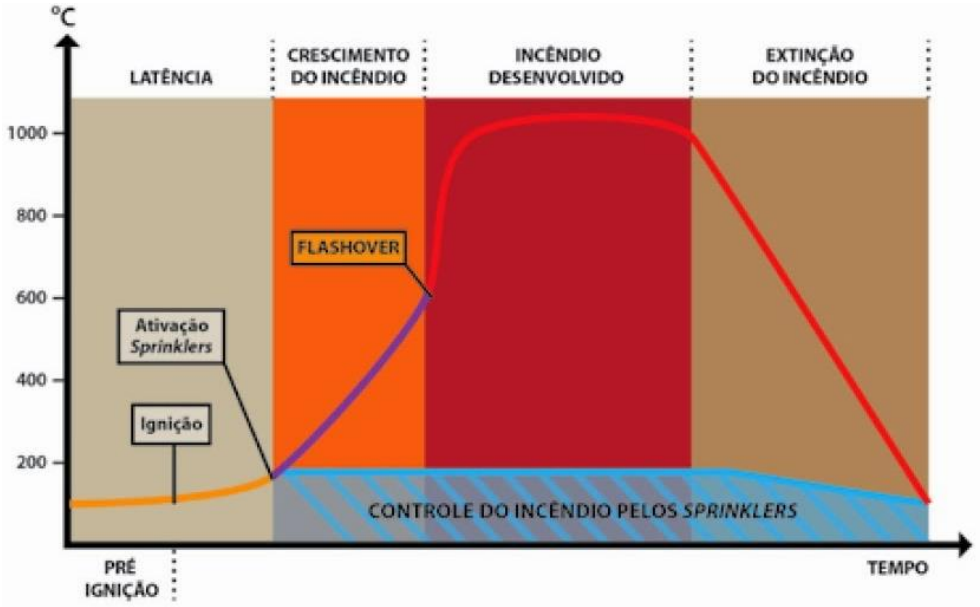


Fonte: CBMDF (2009, p. 84; 86)

Compreendidas as formas possíveis de propagação do fogo descontrolado torna-se necessário diferenciar as fases de um incêndio para se dar continuidade ao estudo.

A evolução do incêndio em um ambiente pode se apresentar em quatro fases distintas: latência (pré-ignição ou fase inicial), crescimento do incêndio (fase crescente), incêndio desenvolvido (fase totalmente desenvolvida) e, extinção do incêndio (fase final), como ilustrado na Figura 7.

Figura 7 – Fases evolutivas do incêndio



Fonte: ANVISA (2014, p. 17)

A **fase inicial** se caracteriza pelo surgimento da ignição inicial e por grandes variações de temperatura de ponto a ponto, devido à inflamação sucessiva dos objetos existentes no ambiente (SILVA, VARGAS, ONO, 2010, p. 15).

Segundo o CBMDF (2009) esta é a fase em que o combustível e o oxigênio presentes no ambiente são abundantes. A temperatura permanece relativamente baixa em um espaço de tempo maior e abrange a eclosão do incêndio, o qual fica restrito ao foco inicial. O desenvolvimento do incêndio está limitado ao objeto inicialmente ignido (foco do incêndio) e às suas proximidades.

Quanto à **fase crescente** o CBMDF (2009) esclarece que abrange a incubação do incêndio. Nesta fase “verifica-se o crescimento do incêndio com a propagação do fogo para objetos adjacentes ou ainda para a cobertura ou teto do ambiente” (ANVISA, 2014, p. 17). Constatando-se a dilatação considerável da temperatura, com grande geração de fumaça e calor.

Após a inflamação generalizada o incêndio atinge a **fase totalmente desenvolvida**, também chamada de estágio de queima livre ou estável, é nela que o incêndio torna-se mais forte, usando mais e mais oxigênio e combustível (CBMDF, 2009). Nesta fase “todos os materiais combustíveis do ambiente entrará em combustão” (SEITO, 2008, p. 46) “existindo grande probabilidade de propagação por meio de aberturas internas, cobertura e fachadas” (ANVISA, 2014, p. 17).

No que tange à **fase final,** esta se caracteriza pela extinção do incêndio, uma vez que o fogo passa a se apresentar controlado. Nesta fase “o incêndio diminui de intensidade em razão da redução da disponibilidade de material combustível para queima (ANVISA, 2014, p. 18).

Segundo o CBMDF (2009) a fase final também pode ser chamada **de estágio de brasa** ou **decrescente**, tendo início quando o incêndio já consumiu a maior parte do oxigênio e combustível presente no ambiente. Dessa forma as chamas tendem a diminuir e buscar oxigênio disponível por qualquer abertura.

Os incêndios, independentemente da fase podem tornar os ambientes em locais adversos, em virtude da fumaça proveniente da combustão e do calor (CBMDF, 2009). O entendimento destes riscos, bem como das diferentes fases do incêndio juntamente com a forma de propagação deste estão diretamente relacionados aos meios utilizados tanto para proteção passiva quanto ativa, as quais serão abordadas em capítulos posteriores.

3 NORMATIZAÇÃO PARA ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE

A elaboração de um projeto físico para qualquer edificação precisa estar de acordo com uma normatização específica, assim as normas utilizadas devem apresentar concordância entre si, bem como compatibilidade com a edificação na qual serão aplicadas. Contudo, para o estudo em questão serão abordadas as normatizações direcionadas à proteção passiva em EAS - denominação dada a qualquer edificação destinada à prestação de assistência à saúde à população, que demande o acesso de pacientes, em regime de internação ou não, qualquer que seja o seu nível de complexidade (BRASIL, 1994).

Para o presente estudo serão abordadas as Normas Técnicas (NTs) do Corpo de Bombeiros, a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) 50, de 21 de fevereiro de 2002, algumas abordagens da ANVISA e as Normatizações Brasileiras (NBRs) pertinentes ao assunto.

3.1 NORMAS TÉCNICAS DO CORPO DE BOMBEIROS

3.1.1 Breve histórico

Segundo Araújo (2008, p. 297) “no contexto normativo, referente à prevenção de incêndios, o corpo de bombeiros foi a entidade mais atuante na criação de tais legislações e normas, baseando-se nos trágicos acontecimentos e na experiência adquirida no atendimento diário de ocorrências”.

O autor supracitado menciona que a legislação de prevenção de incêndio é uma preocupação das autoridades desde a época do império, contudo, o primeiro Decreto a apresentar alguma medida de proteção passiva foi o Decreto nº 1.714, de 18 de março de 1908 que apresentava ainda medidas de controle e meios de fuga. Contudo o referido Decreto não se baseava nas peculiaridades das edificações, utilizando medidas básicas para construções em geral, havendo diferencial apenas para teatros e casas de divertimento.

Desse modo as normas contra prevenção de incêndio vêm sendo editadas por meio de regulamentações que se baseiam em eventos trágicos diretamente relacionados à incêndios que comoveram toda a população e se tornaram ponto chave para a implementação de legislações adequadas.

O crescente número de ocorrência de sinistros, cada vez com um número maior de vítimas fatais permaneceu sendo uma preocupação do corpo de bombeiros que com o passar dos anos foi adaptando a legislação às exigências que julgavam pertinentes para as edificações.

Dois grandes exemplos de eventos trágicos que impulsionaram o conhecimento sobre segurança contra incêndio em edificações foi a tragédia no edifício Andraus em 1972 com 16 mortos e no edifício Joelma em 1974 com 180 mortos, ambos em São Paulo (DEL CARLOS *apud* SILVA, 2015).

Ambos os casos foram norteadores para que o Estado de São Paulo desse início à regulamentação e exigências que visassem proteger a vida humana e as edificações implementando medidas que sanassem as necessidades técnicas no que tange às medidas de segurança contra incêndio.

A legislação estabelecida, após 118 anos, passou a ser mais rigorosa, exigindo mais tenacidade para suprir as deficiências encontradas em ambos os casos: ausência de saídas de emergência, facilidade de propagação de chamas e fumaça tanto no interior quanto no exterior do edifício, ausência de controle de materiais combustíveis, entre outros (DEL CARLO *apud* SILVA, 2015).

Inicialmente os demais Estados baseavam as medidas contra incêndio nas normatizações criadas pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo (CBPMSP). Contudo em 20 de julho de 1978 o Governo do Estado do Espírito Santo, aderindo a referida legislação, sancionou a Lei 3.218 tornando o corpo de bombeiros do estado responsável pela análise, planejamento, exigência e fiscalização do serviço de segurança contra incêndio e pânico, estabelecendo em seu Artigo 4º que os sistemas preventivos contra incêndio e pânico fossem objetos de definição na regulamentação da referida Lei (COSTA, AMARAL, 2000, p. 7). Todavia somente em 12 de setembro de 1985 a Lei supracitada foi regulamentada por meio do Decreto nº 2.125-N.

É válido mencionar que a Legislação para Segurança Contra Incêndio (SCI) como mencionada permaneceu vigente e sem grandes alterações por mais 39 anos, quando ocorreu o trágico incêndio na Boate Kiss em Santa Catarina, o qual contabilizou 242 vítimas fatais e 680 em estado grave (SILVA, 2015). Também neste sinistro a maior falha foi a falta de saídas de emergência.

O Estado do Espírito Santo permaneceu com uso da legislação criada pelo CBPMSP até o ano de 2009, quando criou o Decreto 2.423-R regulamentado pela Lei 9.269 de

21 de julho de 2009 por meio da qual instituiu o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP).

Partindo da legislação adotada foram criadas pelo Centro de Atividades Técnicas (CAT) do corpo de bombeiros as normas e pareceres técnicos para serem aplicados como ferramentas para estabelecerem normalizações de procedimentos para aprovação de projetos no que tange às medidas de proteção e combate a incêndio. Inicialmente foram estabelecidas 8 NTs e 5 Pareceres Técnicos (PTs), atualmente o Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo (CBMES) possui 21 NTs e 28 PTs fixando dessa forma a imposição da “adequação de edificações novas e existentes, condicionando a isso a emissão do Alvará de Licenciamento do Corpo de Bombeiros (ALCB)” (SILVA, 2015, p. 18), Alvará de Licença Provisória do Corpo de Bombeiros (ALPCB) ou de Autorização para Funcionamento do Corpo de Bombeiros (AFCB) (ESPÍRITO SANTO, 2009).

Ainda que a necessidade por normativas mais incisivas sobre o assunto tratado se fizessem emergentes as leis que foram criadas ao longo do tempo sempre foram realizadas pelo estado. Somente no ano corrente foi sancionada a Lei 13.425/17 de cunho Federal estabelecendo as diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público que entra em vigor a partir do dia 01 de outubro do ano corrente.

3.1.2 Normas Técnicas aplicadas à Estabelecimentos Assistenciais à Saúde no Estado do Espírito Santo

Apesar de todo o processo pelo qual as normatizações que estabelecem medidas protetivas para prevenção e combate a incêndio se sujeitaram, o trabalho apresentado trata mais especificamente das medidas direcionadas a EAS.

Os EAS são denominados como Grupo H por se tratar de uma edificação utilizada para serviço de saúde institucional, pertencendo à subdivisão H-3 do referido grupo podendo pertencer à mesma: “hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas de internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação” (ESPÍRITO SANTO, 2009).

Em se tratando de normatizações direcionadas à proteção e combate contra incêndio o Espírito Santo possui o Decreto nº 2.423R/09 que fixa as medidas para todo o

serviço de segurança direcionadas às pessoas e bens próprios contra incêndio e pânico objetivando em seu Art. 1º:

> I. proporcionar condições de segurança contra incêndio e pânico às edificações e áreas de risco, possibilitando aos ocupantes o abandono seguro e evitando perdas de vidas;
> II. dificultar a propagação do incêndio nas edificações e áreas de risco, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
> III. proporcionar meios de prevenção e controle de pânico em edificações e áreas de risco, bem como meios de controle e extinção de incêndio de forma sustentável; e
> IV. dar condições de acesso às edificações e áreas de risco para as operações de salvamento e combate a incêndios (ESPÍRITO SANTO, 2009).

Vale ressaltar que os objetivos supracitados se direcionam a qualquer tipo de edificação, porém para que os mesmos sejam atingidos em um EAS é imprescindível que se tenha atenção e cuidados redobrados tendo em vista que os ocupantes de tal grupo de edificação tendem a apresentar maiores dificuldades de locomoção ou até mesmo sejam impossibilitados de se locomoverem sozinhos, além da possibilidade de uma maior dificuldade para a localização das possíveis rotas de fuga e saídas de emergência.

Há que se considerar que o público atendido por uma edificação do tipo H-3 irá apresentar características bem peculiares que tendem a agravar todo o processo de abandono do local.

As medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SCIP) estabelecidas pelo Decreto nº 2.423R/09 dizem respeito à acesso de viatura na edificação, separação entre edificações (isolamento de risco), segurança estrutural, compartimentação horizontal e vertical, controle de materiais de acabamento, saída de emergência, elevador de emergência, controle de fumaça, brigada de incêndio, sistemas de iluminação e sinalização de emergência, sistemas de detecção e alarme de incêndios, sistemas de proteção por extintores, hidrantes e mangotinhos, chuveiros automáticos, sistema de resfriamento, sistema de aplicação de espuma, sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono (CO_2), sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), hidrante urbano de coluna, plano de intervenção contra incêndio e pânico e sistema de controle de público.

Porém cada edificação deve apresentar medidas que estejam diretamente orientadas a sanar as necessidades da população que atende, o que torna relevante a classificação da mesma quanto ao uso, altura e risco.

As edificações destinadas a assistência à saúde são classificadas pela Tabela 1 do Anexo do Decreto 2.423R do CBMES como sendo do grupo H, divisão H-3, e pela Tabela A.1 do Anexo A da NT 04/09 (p. 6) com carga de incêndio de 300 MJ/m², que a confere a classificação de baixo risco de incêndio conforme a Tabela 1 desta mesma NT.

Em se tratando das medidas de segurança o Decreto 2.423R/09 estabelece, por meio da NT 02/13, que as edificações do grupo H-3 com área igual ou inferior a 900m² e altura igual ou inferior a 9,0m requerem saída de emergência, iluminação de emergência, sinalização de emergência, extintores, central de gás e controle de materiais de acabamento obedecendo as observações recomendadas pela NT específica conforme apresentadas a seguir:

✓ **Saída de emergência:** Possuem a função de viabilizar a população da edificação que a abandonem em caso de incêndio de forma completamente protegida no que tange à integridade física permitindo para tanto o acesso dos bombeiros para combate ao incêndio e auxílio no processo de abandono da edificação. A NT 10/13 é a responsável pela normatização técnica de saídas de emergência estabelecendo a necessidade da classificação por ocupação conforme o Decreto 2.423R/09 e quanto à altura conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação das edificações quanto à altura.

Denominação	**Altura da edificação**
Edificações térreas	H ≤ 1 m
Edificações baixas	H ≤ 6 m
Edificações de média altura	6 m < H ≤ 12 m
Edificações medianamente altas	|12 m < H ≤ 30 m
Edificações altas	H > 30 m

Fonte: NT 10/13, Parte 1 (p. 22).

A saída de emergência compreende, portanto “acessos ou rotas de saídas horizontais (...); escadas ou rampas; áreas de refúgio e descarga” (ESPÍRITO SANTO, 2013, p. 4). Devendo, contudo, serem dimensionadas de acordo com a população atendida utilizando para tanto o coeficiente relativo a cada tipo de ocupação, para o caso de estudo, o coeficiente utilizado para acessos/descargas é 30, para escadas e rampas

22 e para portas 30 como consta na Tabela 2 do Anexo A da NT 10/13, Parte 1 (ESPÍRITO SANTO, 2013).

Quanto ao dimensionamento mínimo para as saídas de emergência em EAS a NT supracitada estabelece que necessitam ter “1.65 m, correspondente a três unidades de passagem em 55 cm, para as escadas, acessos às escadas (corredores de passagens) e descarga das escadas” (ESPÍRITO SANTO, 2013, p. 4).

Segundo a NT 10/13 as portas que abrem para dentro de rotas de saída, em ângulo de 180º, não podem reduzir a largura efetiva da saída em valor menor que a metade no movimento de abrir, mantendo desta forma uma largura mínima livre de 1,65 m para edificações do grupo H-3.

Quanto aos componentes das saídas de emergência, deve-se levar em consideração que os acessos devem permanecer desobstruídos em todos os pavimentos, ter pé direito mínimo de 2,50 m, possuir sinalização e iluminação clara no que tange ao sentido da saída; quanto às escadas deve-se considerar a altura da edificação e seu uso específico (grupo/divisão) e classifica-las conforme a Tabela 4 do Anexo A da NT 10/13 Parte 1 onde se define o tipo de escada a ser utilizada. O nível de proteção de cada tipo de escada é diretamente proporcionou à altura da edificação e também às características da população que a utiliza.

No caso estudado por se tratar de edificação térrea não existem escadas a serem dimensionadas.

No que tange à Distância Máxima a Percorrer (DMP) a NT 10/13 Parte 1 estabelece que sejam obedecidos os valores constantes no Quadro 2, levando-se em conta a presença ou não de chuveiros automáticos na edificação.

Quadro 2 – Valores aceitáveis de DMP

Grupo e Divisão de Ocupação	**Andar**	**Sem chuveiros automáticos**				**Com chuveiros automáticos**			
		Rotas de saída em uma única direção		**Rotas de saída em mais de uma direção**		Rotas de saída em uma única direção		**Rotas de saída em mais de uma direção**	
		Sem detecção automática de incêndio	**Com detecção automática de incêndio**	Sem detecção automática de incêndio	**Com detecção automática de incêndio**	Sem detecção automática de incêndio	**Com detecção automática de incêndio**	Sem detecção automática de incêndio	**Com detecção automática de incêndio**
A, B e H	De saída da edificação (piso de descarga)	30	35	45	50	50	55	65	70
	Demais andares	25	30	35	40	40	45	55	60

Fonte: NT 10/13 PARTE 1 (p. 5)

No caso estudado, como não há obrigatoriedade para a utilização de chuveiros automáticos e detecção de fumaça, deve-se utilizar para pavimentos térreos a DMP de 30 m quando há apenas uma direção de rota de fuga, ou 45 m quando há possibilidade de fuga em mais de uma direção.

A NT abordada traz ainda as informações relevantes sobre as áreas de refúgio para edificações do tipo H-3 estabelecendo que para edificações com esta classificação de ocupação devem possuir tantas compartimentações quanto forem necessárias não excedendo 2000 m² para áreas de refúgio sendo a comunicação entre essas e a saídas em nível.

Para o caso da existência de elevadores de emergência, as edificações destinadas a EAS devem ter cabine com dimensões adequadas ao transporte de macas (ESPÍRITO SANTO, 2013, p. 20).

✓ **Iluminação de emergência:** As condições necessárias para projeto e instalação de iluminação de emergência em edificações e áreas de risco são estabelecidas pela NT 13/13, que exige como distância máxima entre dois pontos de iluminação 15 m. A referida NT estabelece ainda como parâmetro básico para esta medida de segurança em Projeto Técnico a indicação dos pontos de iluminação de emergência, fonte alternativa de energia do sistema e posicionamento central do sistema.

✓ **Sinalização de emergência:** Tendo as condições exigíveis estabelecidas pela NT 14/10 a sinalização de emergência finaliza reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantindo que sejam adotadas ações adequadas às situações de risco orientando para ações efetivas de combate e localização de equipamentos e rotas de fuga. A referida NT divide a sinalização de emergência em sinalização básica (proibição, alerta, orientação e salvamento e equipamentos) e sinalização complementar (rotas de saída, obstáculos, mensagens escritas, demarcações de áreas e identificação de sistemas hidráulicos fixos de combate a incêndio).

Quanto à aplicação da sinalização básica e complementar a NT 14/10 estabelece:

> Sinalização básica: É o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar (...). Os diversos tipos de sinalização básica de emergência devem ser implantados em função de características específica de uso e dos riscos, bem como em função de necessidades básicas para a garantia da segurança contra incêndio e pânico na edificação.
> Sinalização complementar: É o conjunto de sinalização composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, porém das quais

> esta última não é dependente (...). A sinalização complementar de indicação continuada é facultativa (ESPÍRITO SANTO, 2014, p. 3-4).

✓ **Extintores de incêndio:** A NT 12/09 estabelece os critérios básicos para utilização de extintores de incêndio em edificações e áreas de risco esclarecendo conforme ilustra Quadro 3 qual substância usar para cada classe de fogo.

Quadro 3 – Substâncias dos extintores de acordo com a natureza do fogo.

Natureza do fogo	Substância
Classe A	Água, espuma, soda ácida ou soluções do mesmo efeito, compostos químicos em pó.
Classe B	Espuma, compostos químicos em pó, gás carbônico e compostos/gases halogenados aprovados.
Classe C	Compostos químicos em pó (pó químico), gás carbônico e compostos/gases halogenados aprovados.
Classe D	Compostos químicos especiais, limalha de ferro, sal-gema, grafite, areia e outros.
Classe K	Compostos químicos em pó e compostos químicos especiais.

Fonte: NT 12/09 (p. 7).

A NT supracitada afirma que o número mínimo, tipo e capacidade dos extintores dependem de diversos fatores, tais como capacidade extintora, classificação da edificação ou área de risco quanto ao risco de incêndio, área a ser protegida e distância máxima a ser percorrida.

Para edificações do Grupo H-3 a área máxima a ser protegida por cada unidade extintora é de 500 m² e o percurso máximo a ser percorrido pela unidade é de 20 m. Essas determinações se estabelecem pelo fato de a edificação ser considerada de baixo risco, conforme NT 04 que estabelece uma faixa de classificação de risco para cada tipo de uso existente em uma edificação.

Contudo há que se observar que “cada pavimento de uma edificação, com área construída a partir de 50 m², deve possuir, no mínimo, dois extintores, sendo um para incêndio classe A e outro para incêndio classe B e C, mesmo que ultrapassem a área mínima a proteger” (ESPÍRITO SANTO, 20009 NT 12/09, p. 4).

✓ **Central de gás:** É definida pela NT 18/15 como área devidamente delimitada destinada a conter os recipientes e acessórios destinados ao armazenamento de GLP. A referida norma estabelece ainda os requisitos mínimos para projeto, montagem, alteração, localização e proteção do uso de GLP em edificações ponderando ainda

que as centrais devem ser constituídas por recipientes classificados quanto à localização, ao formato, à posição, à fixação, ao manuseio e ao abastecimento.

✓ **Controle de materiais de acabamento:** Os materiais de acabamento e revestimento a serem utilizados nas edificações devem estar adequados à NT 21/13 para que desta forma seja eficiente no processo de restrição à propagação de fogo e desenvolvimento de fumaça. Segundo a NT 21/13 o controle de materiais de acabamento e revestimento (CMAR) deve obedecer às especificações contidas em tabela própria e ilustrada pelo Quadro 4 tendo como base a classificação da edificação quanto ao uso.

Quadro 4 – Classificação dos materiais a serem usados em edificações de acordo com o uso das mesmas.

		FINALIDADE DO MATERIAL		
		Piso (Acabamento[1]/Revestimento)	**Parede e divisória (Acabamento[2] /Revestimento)**	**Teto e forro (Acabamento /Revestimento)**
GRUPO/ DIVISÃO	**A3[6] E Condomínios residenciais[6]**	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A[8]	Classe I, II-A, III-A ou IV-A[9]	Classe I, II-A ou III-A[7]
	B, D, E, G, H, I1, J1[4] e J2	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A[10]	Classe I ou II-A
	C, F[5], I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2[3] e M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

Fonte: NT 21/13 (p. 9)

Sobre a responsabilidade dos dados elencados para a construção do CMAR a NT 21/13 esclarece:

> A responsabilidade do controle de materiais de acabamento e de revestimento nas áreas comuns e locais de reunião de público deve ser do responsável técnico, sendo a manutenção destes materiais de responsabilidade do proprietário ou responsável pelo uso da edificação.
> Na solicitação da vistoria técnica deve ser apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do Emprego de Materiais de Acabamento e de Revestimento e o respectivo laudo de laboratório fidedigno que ateste a classificação (...) (ESPÍRITO SANTO, 2013, p. 3).

Para os casos das edificações do grupo H-3 que ultrapassem 900 m² de área ou 9 m as medida de segurança necessitam ser reavaliadas, tendo em vista que o risco de incêndio tende a ser maior, sendo assim a NT 02/13 acrescenta as medidas apresentadas pelo Quadro 5 como sendo obrigatórias para os EAS podendo ter ainda algumas variações devido a diversificação de alturas.

Quadro 5 – Medidas de segurança para edificações do tipo H-3 com área superior a 900 m² ou altura superior a 9,00m.

Grupo de ocupação e uso	**GRUPO H – SERVIÇOS DE SAÚDE E INSTITUCIONAL**				
Divisão	**H3**				
Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico	**Classificação quanto à altura (em metros)**				
	Térrea	**H≤6**	**6<H≤12**	**12<H≤30**	**Acima de 30**
Acesso de viatura na edificação	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Segurança Estrutural Contra Incêndio	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Compartimentação Horizontal	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Compartimentação Vertical	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM
Saídas de Emergência	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Iluminação de Emergência	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Sinalização de Emergência	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Extintores	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Sistema de Hidrantes e Mangotinhos	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Chuveiros Automáticos	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Alarme de Incêndio	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Detecção de Incêndio	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM
Central de Gás	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
SPDA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Controle de Materiais e Acabamento	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: NT02/13 (p. 22)

Com base na Figura 10 nota-se que além das medidas de segurança já elencadas para EAS torna-se necessária ainda a aplicação de mais algumas medidas, uma vez que quanto maior a área construída e/ou a altura da edificação, maiores são os riscos enfrentados.

As medidas de segurança a serem acrescentadas para os referidos casos dizem respeito a:

✓ **Acesso de viatura na edificação:** O acesso de viaturas do corpo de bombeiros deve ser devidamente viabilizado obedecendo à NT 06/09 viabilizando desta forma o acesso e estacionamento das mesmas para que consigam realizar o emprego operacional de salvamento de vítimas de forma eficiente.

A NT referida estabelece como condições básicas para via de acesso a largura mínima de 4,00 m, suportar viaturas com peso de 25.000 quilogramas-força (kgf) estando desobstruída em todo o trajeto a ser percorrido tendo altura mínima de 4,50 m. No que se refere às faixas de estacionamento a NT estabelece que possuam uma largura

mínima de 8,0 m e comprimento mínimo de 15,0 m tendo um desnível máximo de 5%, devendo ainda ser paralela a uma das faces da edificação.

✓ **Segurança estrutural contra incêndio:** Esta medida tende a apresentar condições estruturais no que tange ao Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) a serem atendidas para que a estrutura em situação de incêndio não entre em colapso por tempo suficiente para desocupação da mesma. A NT 09/10 estabelece os critérios mínimos exigíveis para o TRRF sendo este aplicado aos elementos estruturais e de compartimentação. No que se refere à edificações do grupo estudado a NT 09/10 afirma que as paredes divisórias entre unidades autônomas e entre áreas comuns devem possuir TRRF mínimo de 60 min devendo ainda as portas que dão acesso aos corredores e/ou hall de entrada ser do tipo resistente ao fogo e ensaiadas conforme estabelece NBR 6.479 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Os TRRF são aplicados aos elementos estruturais, obedecendo a necessidade específica para cada tipo de edificação conforme estabelecido pela Tabela A da NT 09/10. Contudo para a edificação em estudo são aplicados os TRRFs apresentados no Quadro 6.

Quadro 6 – TRRFs aplicados em estruturas do grupo H-3

Profundidade do subsolo hs		**Altura da edificação H**							
Classe S_2 hs> 10m	**Classe S_1 hs≤ 10m**	**Classe P_1 H≤ 10m**	**Classe P_2 H≤ 10m**	**Classe P_3 H≤ 10m**	**Classe P_4 H≤ 10m**	**Classe P_5 H≤ 10m**	**Classe P_6 H≤ 10m**	**Classe P_7 H≤ 10m**	**Classe P_8 H≤ 10m**
90	60	30	60	60	90	120	150	180	180

Fonte: NT 09/10 (p. 8).

✓ **Compartimentação horizontal:** Abordada pela NT 11/10 a compartimentação horizontal é uma espécie de barreira vertical que visa impedir a propagação de incêndio no plano horizontal. Dessa forma é constituída por paredes de compartimentação ou corta-fogo; portas corta-fogo; registros corta-fogo (*dampers*); selos corta-fogo; e afastamento horizontal entre aberturas.

✓ **Compartimentação vertical:** Também abordada pela NT11/10 a compartimentação vertical é uma espécie de barreira horizontal que visa impedir a propagação de incêndio no plano vertical constituía dos seguintes elementos

construtivos: entrepisos corta-fogo; enclausuramento de escadas por meio de parede de compartimentação; enclausuramento de elevadores e montacarga, poços para outras finalidades por meio de porta para-chama; selos corta-fogo; registros corta-fogo (*dampers*); vedadores corta-fogo; os elementos construtivos corta-fogo/para-chama de separação vertical entre pavimentos consecutivos; selagem perimetral corta-fogo; e cortina corta-fogo.

✓ **Sistema de hidrantes e mangotinhos:** O sistema de hidrantes e mangotinhos é normatizado pela NT 15/09, por meio da qual são classificados conforme Quadro 7.

Quadro 7 – Classificação de mangotinhos e hidrantes.

Tipo	**Esguicho**	**Mangueiras de Incêndio**		**Número de expedições**	**Valor mínimo no hidrante mais desfavorável (l/min)**
		Diâmetro (mm)	**Comprimento máximo (m)**		
1	Jato regulável	25 ou 32	45	Simples	80 ou 100
2	Jato compacto & 13mm ou regulável	40	30	Simples	130
3	Jato compacto & 16mm ou regulável	40	30	Simples	200
4	Jato compacto & 19mm ou regulável	40 ou 65	30	Simples	400
5	Jato compacto & 25mm ou regulável	65	30	Duplo	600

Fonte: NT02/13 (p. 12)

A NT 15/09 estabelece ainda a relevância de apresentação de memorial dos parâmetros, tabelas e outros recursos utilizados no projeto e dimensionamento destes equipamentos de segurança.

✓ **Chuveiros automáticos:** A normatização que aborda este equipamento de segurança contra incêndio é tratada pela NT 20/10 estabelecendo esta que seja adotada a NBR 10.897 que trata efetivamente do assunto, além da NBR 13.792 que

trata do mesmo assunto, porém mais especificamente em áreas de armazenamento em geral.

✓ **Alarme de incêndio:** Abordado pela NT17/13 o sistema de alarme de incêndio necessita de duas fontes de alimentação, sendo a principal a rede de tensão alternadas e a auxiliar composta por baterias ou gerador. A NT 17/13 pondera ainda que a fonte de alimentação auxiliar deve ter autonomia mínima de 24h em regime de supervisão, e o regime de alarme deve ser no mínimo de 15min.

✓ **Detecção de incêndio:** A detecção de incêndio é também abordada pela NT 17/13 e estabelece como parâmetros básicos de segurança contra incêndio a localização pontual dos detectores; localização dos acionadores manuais de alarme de incêndio; localização dos sinalizadores sonoros e visuais; localização da central do sistema; localização do painel repetidor; e fonte alternativa de energia do sistema.

✓ **SPDA:** O SPDA é o Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica que deve ser elaborado e executado em conformidade com a NBR 5419/2015.

3.2 RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA 50

Além das especificações do corpo de bombeiros as edificações de saúde institucional, como hospital e assemelhados, presentemente classificadas em grupo H-3 necessitam ainda obedecer uma legislação própria: a RDC 50 da ANVISA.

A RDC 50 de 21 de fevereiro de 2002 trata do regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de EAS, contudo, para o presente estudo torna-se relevante tratar apenas da Parte III da referida Resolução, uma vez que somente este trecho trata do objeto de estudo, elencando as condições de segurança contra incêndio para projetos de edificações do grupo em estudo.

A RDC 50 estabelece como critério que os projetos para um EAS sejam individualizados baseando-se em determinado assunto e/ou sequência dividindo-os assim em projeto em preliminar (acessibilidade, setorização e compartimentação), básico (materiais construtivos estruturais, aberturas e vias de escape), executivo (sinalização de segurança), e instalações de proteção contra incêndio.

No que tange ao **critérios preliminares** a Resolução em estudo estabelece que o acesso dos veículos do serviço de extinção de incêndio deve estar livre de congestionamento e permitir alcançar ao menos duas fachadas opostas estabelecendo ainda que as vias de aproximação devem ter largura mínima de 3,20

m, altura livre de 5,00 m, raio de curvatura mínima de 21,30 m e largura de operação mínima junto às fachadas de 4,5 0m.

Quanto à setorização e compartimentação a RDC 50 esclarece que a divisão deve ser realizada de modo a formar unidades funcionais e com características específica em relação à população, instalações físicas e função, subsidiando para tanto, o zoneamento de incêndios.

Contudo, para que a setorização seja efetiva é relevante que os setores sejam autossuficientes no tange à proteção contra incêndio, o que é possível por meio de equipamentos que viabilizem a compartimentação horizontal e vertical do estabelecimento.

A compartimentação horizontal e vertical, como já tratadas em item anterior viabiliza o impedimento da propagação de incêndio de um ambiente para outro, permitindo assim a transferência da população para outros setores podendo ser no mesmo pavimento ou em pavimentos diferentes, desde que aloje-a em setor contíguo obedecendo aos seguintes parâmetros:

> a. 25% dos pacientes estão em macas ou leitos (superfície necessária = 2,00m²/paciente);
> b. 25% dos pacientes utilizam cadeiras de rodas, muletas ou necessitam de ajuda similar (superfície necessária = 1,00m²/ paciente); e
> c. 50% dos pacientes não necessitam de ajuda e, portanto, são somados ao restante da população (superfície necessária = 0.5m²/pessoa) (ANVISA, 2002, p. 131).

No que diz respeito aos **critérios básicos** para elaboração do projeto de combate a incêndio em EAS a RDC 50/02 pondera que os materiais construtivos estruturais devem ser selecionados com base no comportamento dos elementos frente ao fogo, mais especificamente a resistência à temperatura de ordem de 850º C uma vez que esta costumeiramente ocorre no centro do incêndio. “Todo material utilizado na estrutura dos EAS tem de receber tratamento de ignifugação, de modo a suportar as temperaturas estimadas em um incêndio” (ANVISA, 2002, p. 131).

Ainda nos critérios básicos a Resolução trata também das aberturas e vias de escape. As aberturas, ou seja, portas, de acordo com a Resolução em estudo devem ser resistentes ao fogo com fechamento permanente devendo, as portas de proteção em zonas de alta circulação, possuir dispositivos de retenção próprios os quais podem ser desligados automática ou manualmente no caso de incêndio.

As vias de escape podem ser escadas de incêndio ou elevadores. As escadas de incêndio podem ser protegidas, quando é ventilada com paredes e portas resistentes ao fogo; enclausuradas, com paredes corta-fogo; ou à prova de fogo, com uma antecâmara à prova de fumaça com duto de ventilação incorporada. A RDC enfatiza que a escolha do tipo de escada varia de acordo com o grau de isolamento exigido.

No que tange aos elevadores é estabelecido que os EAS que necessitam de elevadores devem dispor de pelo menos, um elevador de emergência adaptável para as manobras do Corpo de Bombeiros.

Em se tratando do **critério executivo** a referida Resolução estabelece os parâmetros para sinalização de emergência afirmando que o porte do EAS pode exigir que a sinalização seja feita nas paredes e pisos, porque a fumaça pode encobrir a sinalização mais alta, devendo toda atenção ser direcionada aos pacientes com as faculdades sensoriais diminuídas; sinais acústicos podem ser utilizados como meios complementares. Além disso, deve-se ressaltar que, assim como em outras edificações, todas as saídas de pavimento e setores de incêndio têm de estar sinalizadas e indicar a rota de fuga de forma perfeitamente visível.

Enfim, os **critérios de instalações de proteção contra incêndio**, constantes na Resolução em estudo estabelecem os sistemas de detecção de incêndio devendo estes serem instalados em EAS com mais de 3 pavimentos e com área construída superior a 2.000 m², sendo obrigatórios detectores de fumaça em quartos e enfermarias de geriatria, psiquiatria e pediatria.

A RDC 50/02 da ANVISA indica como sistema de detecção de incêndio:

✓ **Dispositivos de entrada:** Detectores automáticos, acionadores automáticos e acionadores manuais;

✓ **Centrais de alarme:** Painéis de controle individualizados, no mínimo, por setor de incêndio;

✓ **Dispositivos de saída:** Indicadores sonoros, indicadores visuais, painéis repetidores, discagem telefônica automática, desativadores de instalações, válvulas de disparo de agentes extintores, fechamento de portas corta-fogo e monitores;

✓ **Rede de interligação:** Conjunto de circuitos que interligam a central com os dispositivos de entrada, saída e as fontes de energia do sistema.

No que diz respeito à extinção do fogo pode ser feita por extintores móveis e hidrantes de parede, isoladamente ou em conjunto, estando de acordo com as NBRs específicas. A RDC 50/02 acrescenta que as instalações automáticas são usadas em

zonas de alto risco e cujo conteúdo seja de grande valor. Se para a descarga de combate for necessária energia elétrica o sistema deverá estar ligado à rede de emergência.

A Resolução, apesar de tratar de alguns critérios sobre combate a incêndio, pondera que devem ser adotadas as normatizações referentes à segurança contra incêndio em edificações urbanas, necessitando ser observadas além da presente Resolução, as normas do corpo de bombeiros do estado em que se a instituição se insere bem como as NBRs pertinentes ao assunto.

3.3 AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

A ANVISA fornece por meio de publicação própria orientações sobre prevenção e combate a incêndios em serviços de saúde buscando uniformizar as informações destinadas aos diversos usuários – projetistas, trabalhadores da saúde, pacientes, acompanhantes e autoridades sanitárias e EAS.

Segundo a ANVISA (2014) incêndios acontecem com grande frequência em EAS independentemente das proporções, das causas, das consequências, ou por terem maior ou menor repercussão na mídia. Dessa forma a equipe multidisciplinar envolvida no projeto ou ainda na operação deste tipo de edificação deve projetar ou atuar de forma consciente e assertiva na definição do risco de incêndio tolerável tanto de forma geral, quanto de forma específica para a edificação em questão.

O órgão público em questão distribui as áreas dos EAS fundamentalmente pelo nível de atenção à saúde, pelos serviços assistenciais prestados e pelo público que atendem como ilustrado pelo Quadro 8, sendo esta caracterização a responsável pelos determinantes característicos de segurança contra incêndio.

Quadro 8 – Classificação dos EAS quanto ao atendimento ou estrutura física.

Tipo	Atendimento	Exemplos (estruturas físicas)
E-I	Atenção primária	✓ Agências transfusionais ✓ Centros ou postos de saúde ✓ Consultórios individualizados ✓ Laboratórios de análises clínicas ✓ Unidade básica de saúde ✓ Unidade de saúde da família
E-II	Atenção secundária	✓ Ambulatórios ✓ Hospital dia ✓ Laboratórios de diagnóstico por imagens ✓ Policlínica ✓ Prontos-socorros (sem internação) ✓ UPAS
E-III	Atenção terciária ou com internação	✓ Complexos hospitalares ✓ Hospitais locais (de qualquer porte) ✓ Hospitais gerais (de qualquer porte) ✓ Hospitais regionais (de qualquer porte) ✓ Hospitais de base ou referência ✓ Hospitais especializados ✓ Maternidade

Fonte: ANVISA (2014, p. 27)

✓ **Área de pronto-atendimento:** deve ser localizada no pavimento de acesso, privilegiando um mais rápido ingresso de pacientes de urgência e emergência para triagem (ANVISA, 2014).

✓ **Área destinada ao centro de estudos e/ou auditório:** área localizada no pavimento imediatamente acima ou abaixo do pavimento de acesso. Sugere-se ainda que seja considerada a implementação de uma ou mais escadas de segurança exclusivas para essa área, não interferindo nos demais fluxos da edificação (ANVISA 2014).

✓ **Áreas de Unidade de Tratamento Intensivo (UTI):** ao se considerar a grande dificuldade na retirada vertical de pacientes de unidades de terapia intensiva em caso de emergência, do ponto de vista de segurança contra incêndio, essas áreas necessitam estar o mais próximas possível do pavimento de acesso, recomendando-se que o posicionamento dessas unidades privilegie o fluxo funcional, estando próximas do setor de atendimento imediato (ANVISA, 2014).

✓ **Áreas de centro cirúrgico e/ou obstétrico:** devem estar localizados nos pavimentos intermediários, estando próximos tanto das unidades de terapia intensiva quanto do pronto-atendimento.

✓ **Áreas de internação:** estas áreas são consideras como um dos maiores riscos nas edificações verticalizadas, do ponto de vista de segurança contra incêndio (ANVISA, 2014).

✓ **Áreas de serviços de nutrição, cozinha e refeitório:** devem ser integrados e, preferencialmente, localizados nos pavimentos superiores, contemplando uma rota de abastecimento dedicada (ANVISA, 2014).

✓ **Áreas de serviços de alimentação destinados a acompanhantes/visitantes:** devem ser localizadas próximas ao centro de estudos e auditório, também nos primeiros pavimentos da edificação, reduzindo a circulação do público não familiarizado com a edificação. Nesse caso, as medidas de segurança contra incêndio da cozinha dessa área devem ser reforçadas (ANVISA, 2014).

A ideia central da ANVISA é conscientizar projetistas e executores de projetos para a importância e relevância da setorização em EAS como uma forma mais eficiente de proteção e combate a incêndio neste tipo de edificação tendo em vista todas as dificuldades que podem ser agravadas para o mesmo visto que o público atendido tende a apresentar sérias limitações no que tange ao processo de locomoção e liberação do local.

Segundo a ANVISA (2014) recomenda-se que todos os EAS possuam as seguintes condições mínimas de segurança contra incêndio, definidas como Sistema Básico de Segurança Contra Incêndio (SBSI): acesso de viatura à edificação, segurança estrutural contra incêndio, controle de materiais de acabamento e revestimento, sinalização de emergência, rotas de fuga e saídas de emergência, iluminação de emergência, alarme de incêndio, extintores, brigada de incêndio, plano de emergência contra incêndio. Podendo haver ainda a necessidade de Sistemas Especiais de Segurança contra Incêndio (SESI) as quais citam-se: compartimentação horizontal e vertical, sistema de detecção automática de incêndio, sistema de hidrantes e mangotinhos, sistema de chuveiros automáticos, e sistema de controle de fumaça.

Todos estes equipamentos e sistemas, como já tratado no item 3.1.2 da presente produção, constituem medidas indispensáveis para que a prevenção e combate a incêndio sejam eficientes, devendo ser obedecidas as caracterizações de cada edificação assim como mencionado no item referido.

3.4 OUTRAS NORMATIVAS APLICADAS

Para as execuções de projetos de combates à incêndio, as edificações necessitam obedecer às normatizações pertinentes a tal, seguindo as hierarquias normativas municipal, estadual e enfim federal. Contudo, atualmente, não se conhece nenhum município que possua regulamentação específica sobre intervenções ou parâmetros de combate a incêndio a serem aplicadas na execução de projetos.

Devem ser observadas e consideradas também as NBRs uma vez que ao serem aplicadas em Decretos e Leis adquirem poder de lei. Para os EAS são consideradas inúmeras NBRs, dentre as quais a RDC 50/02 cita:

- ✓ **NBR 9441 -** Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio,
- ✓ **NBR 8674 -** Execução de sistemas fixos automáticos de proteção contra incêndio com água nebulizada para transformadores e reatores de potência,
- ✓ **NBR 9441 -** Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio - procedimento,
- ✓ **NBR 14432 –** Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações,
- ✓ **NBR 5628 -** Componentes construtivos estruturais. Determinação da resistência ao fogo,
- ✓ **NBR 6125 -** Chuveiros automáticos para extinção de incêndio,
- ✓ **NBR 9077 -** Saídas de emergência em edifícios,
- ✓ **NBR 11785 -** Barra antipânico - especificação,
- ✓ **NBR 11742 -** Porta corta-fogo para saídas de emergência,
- ✓ **NBR 11711 -** Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais,
- ✓ **NBR 13714 -** Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndios, Norma Brasileira (NB) 98 - Armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis,
- ✓ **NBR 10897 -** Proteção contra incêndio por chuveiro automático,
- ✓ **NBR 12693 -** Sistemas de proteção por extintores de incêndio,
- ✓ **NBR 13434 -** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Formas, dimensões e cores,
- ✓ **NBR 13435 -** Sinalização de segurança contra incêndio e pânico,
- ✓ **NBR 13437 -** Símbolos gráficos para sinalização contra incêndio e pânico, e

✓ **NBR 11836 -** Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio.

Tendo em vista todas as normativas que podem ser aplicadas deve-se sempre adotar a norma mais restritiva, tornando assim o projeto o mais eficiente possível no que tange à prevenção e combate a incêndios em quaisquer edificações.

3.5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS NORMATIZAÇÕES

Para efeito de comparação das normativas estudadas, o quadro 9 foi produzido para direcionar as propostas de adequação para o ambiente abordado no estudo de caso.

Quadro 9 – Comparação entre as normatizações analisadas

Medida de Segurança contra Incêndio e Pânico	**Normatização Observada**		
	NTs do corpo de bombeiros	**ANVISA**	**RDC/50**
Acesso de viatura na edificação	Exigido	Sugerido	Sugerido
Segurança estrutural contra incêndio	Exigido	Sugerido	Sugerido
Compartimentação horizontal	Não exigido	Sugerido	Sugerido
Compartimentação vertical	Não se aplica*	Sugerido	Sugerido
Saídas de emergência	Exigido	Sugerido	Sugerido
Iluminação de emergência	Exigido	Sugerido	Não mencionado
Sinalização de emergência	Exigido	Sugerido	Sugerido
Alarme de incêndio	Exigido		Sugerido
Detecção de incêndio	Não exigido	Sugerido	Sugerido
Central de gás	Exigido		Sugerido
SPDA	Exigido		Não mencionado
Controle de materiais de acabamento	Exigido	Sugerido	Sugerido
Brigada de incêndio	Não exigido	Sugerido	Não mencionado
Plano de emergência contra incêndio	Não exigido	Sugerido	Não mencionado
Controle de fumaça	Não exigido	Sugerido	Sugerido

* Medida de segurança não aplicável para edificações térreas
Fonte: Dos autores.

Dentro do sistema de proteção passiva, algumas medidas de segurança - apesar de não serem exigidas pela legislação estadual do Corpo de Bombeiros - são consideradas na avaliação do estudo de caso por sua relevância no impedimento da propagação do incêndio e da fumaça, em conformidade com os conceitos e

fundamentos estudados acerca do comportamento do incêndio na etapa de embasamento teórico deste trabalho.

São elas a compartimentação horizontal, a detecção de incêndio e o controle de fumaça.

Outras medidas também não exigidas pelo Corpo de Bombeiros, porém sugeridas pela ANVISA, são a brigada de incêndio e o plano de emergência. Essas duas apesar de não possuírem uma aplicação direta neste estudo por não terem uma abrangência projetual, serão inseridas no *check list* a fim de avaliar sua existência e adequação no ambiente estudado.

Essa inserção se dá pela sua relevância dentro do ambiente hospitalar, onde em caso de um sinistro, o treinamento e organização da equipe de trabalho no que tange à orientação e proteção da população flutuante - que em sua maioria com dificuldades de ágil locomoção, e muitas vezes em estado de saúde que a impede de tomar rápidas decisões - é de grande importância para a proteção à vida dos usuários.

4 PROTEÇÃO PASSIVA

A proteção passiva diz respeito à equipamentos e medidas adotadas com intuito de oferecer proteção para que não haja incêndio, agindo dessa forma como uma medida protetiva, não devendo esta ser confundida com prevenção. Assim torna-se necessário diferenciar **medidas de prevenção de incêndios** e **medidas de proteção contra incêndios**.

Segundo a ANVISA (2014) as **medidas de prevenção de incêndios** são destinadas a minimizar os riscos de ocorrência de incêndio e compreenderem redução das fontes de ignição, arranjos e construções físicas normalizadas, conscientização e manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, bem como a preparação para correta atuação caso ocorram, através de treinamento, reciclagem constante e realização de simulados.

Já as **medidas de proteção contra incêndios** a ANVISA (2014) enfatiza que são aquelas destinadas a minimizar os danos decorrentes de um incêndio limitando seu crescimento, sua propagação para outros ambientes e propiciando condições de combate às chamas, sua extinção ou até sua auto extinção. Sendo estas medidas o objeto de nosso estudo.

No que tange às medidas de proteção contra incêndio esta subdivide-se em **proteção passiva** e **proteção ativa** sendo a primeira parte constituinte do objeto do presente estudo.

A **proteção passiva** é definida por Silva, Vargas e Ono (2010) como conjunto de medidas de proteção contra incêndio incorporadas à construção do edifício devendo ser previstas e projetadas e com desempenho ao fogo independente de qualquer ação externa.

Segundo a NT 03/09 do CBMES a proteção passiva é o conjunto de medidas de segurança contra incêndio que não dependem de ação inicial para seu funcionamento.

A proteção passiva subdivide-se em compartimentação (vertical e horizontal), saídas de emergência, reação ao fogo de materiais de acabamento e revestimento, resistência ao fogo dos elementos construtivos, controle de fumaça, e separação entre edificações (SILVA, VARGAS, ONO, 2010).

Campos e Conceição (2006, p. 51) afirmam que as medidas de proteção passiva “garantem a resistência ao fogo dos elementos construtivos, dificultam a propagação

da fumaça nos ambientes, facilitam a fuga dos usuários e permitem a aproximação e o ingresso na edificação para o desenvolvimento das ações de combate a incêndios”.

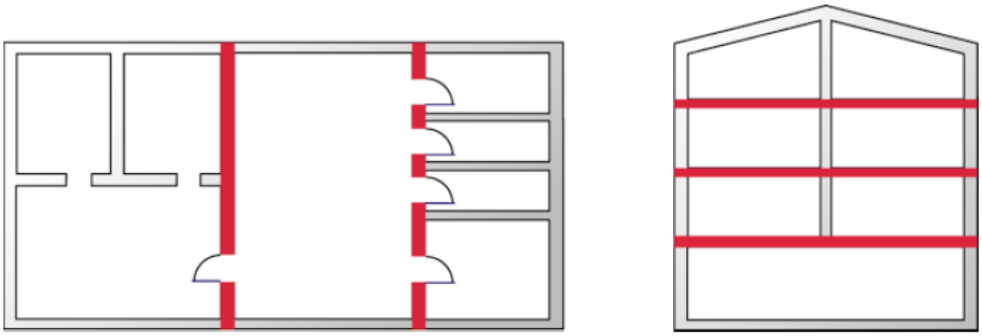
4.1 COMPARTIMENTAÇÃO

A compartimentação está diretamente relacionada à divisão da edificação em células que sejam capazes de suportar o calor da queima dos materiais em seu interior por determinado período de tempo reprimindo o crescimento do fogo nesse ambiente evitando desta maneira que o mesmo se alastre rapidamente e aumente as proporções do incêndio (SILVA, VARGAS, ONO, 2010).

Segundo a ANVISA (2014) compartimentação é a divisão de uma edificação em setores de incêndio separados horizontal e verticalmente do restante da edificação através de barreiras corta-fogo e fumaça apresentando um determinado tempo de resistência ao fogo.

A compartimentação pode ser subdividida em **vertical** (Figura 8 a), composta por barreiras horizontais como lajes de piso sem cobertura, enclausuramento de escadas por meio de parede de compartimentação (escada pressurizada), enclausuramento de poços de elevador e de monta-carga por meio de parede de compartimentação, selos, registros, elementos construtivos, cortinas, vedadores corta-fogo e selagem perimetral, e **horizontal** (Figura 8 b), composta por barreiras verticais como paredes de compartimentação ou corta-fogo, portas, vedadores, registros, selos e cortinas corta-fogo, e afastamento horizontal entre aberturas.

Figura 8 – a) Exemplo de compartimentação vertical, b) Exemplo de compartimentação horizontal.



Fonte: ANVISA (2014, p. 82).

Segundo a ANVISA (2014, p. 83):

> O projeto de compartimentação deve considerar como premissa fundamental, que cada compartimento contra incêndio deve apresentar, no mínimo, duas saídas distintas, independentes e preferencialmente localizadas em lados opostos, sendo uma, obrigatoriamente, rampa ou escada de emergência.
> Já a segunda saída deve preferencialmente ser a passagem para um compartimento horizontal adjacente ou ainda uma segunda escada de emergência

Segundo a NT 11/10 do corpo de bombeiros, alguns pontos básicos das características construtivas dos elementos de compartimentação devem ser ressaltados:

✓ A parede deve funcionar como corta-fogo construindo-a do piso ao teto vinculada à estrutura da edificação de forma a impedir a propagação do incêndio para outro ambiente;

✓ Não havendo laje as paredes da compartimentação devem estender-se a pelo menos 1 m da linha de cobertura (telhado) ou serem construídas prevendo-se um distanciamento mínimo de 2 m desta;

✓ Pode-se haver o prolongamento da laje do piso de modo a se criar abas projetadas além da fachada externa com a função de compartimentação vertical;

✓ Em caso de aberturas na mesma fachada, estas devem ser afastadas entre si por trecho de parede com no mínimo 2 m ou pode-se realizar o prolongamento da parede corta-fogo (parede de compartimentação) em no mínimo 0,90 m;

✓ A parede corta-fogo deve dimensionada de forma que a estrutura da mesma não entre em colapso ainda que a cobertura da área afetada pelo sinistro chegue a ruína;

✓ Em caso de aberturas em fachadas paralelas ou ortogonais em áreas de compartimentação horizontal distinta deve possuir um distanciamento específico relacionado à porcentagem de abertura (calculada pela soma das áreas de aberturas dividida pelas áreas de fachada) da área total obedecendo-se o afastamento indicado pelo Quadro 10.

Quadro 10 – Afastamento mínimo entre as aberturas em fachadas paralelas ou ortogonais

Porcentagem da abertura	**Distância (m)**
≤30%	6,0
>30% até 70%	8,0
>70%	10,0

Fonte: NT 11/10 (p. 4)

Segundo SENASP (sd) a compartimentação é uma medida de proteção passiva de responsabilidade direta do projetista, sendo este quem define os compartimentos de permanência, refúgio e saídas de emergência dos usuários, os materiais de construção dos elementos de vedação e a arquitetura favorável ao confinamento do sinistro ao seu local de origem.

Como já mencionado no item 3.1.2 da presente produção, a compartimentação de um EAS é fundamental para que se isole e inviabilize a movimentação horizontal e/ou vertical de um incêndio e efeitos acarretados pelo mesmo como a fumaça, por exemplo, auxiliando no processo de evacuação de áreas atingidas. Dessa forma a ANVISA (2014) sugere que os EAS implementem a compartimentação conforme Quadro 11.

Quadro 11 – Compartimentação sugerida para EAS

Área/ambiente a ser compartimentado	**Área máx. sug. (m²)**	**TRRF mín.**	**Alto risco**
Abrigo de resíduos sólidos	N/A	60 min.	-
Ações básicas de saúde/Ambulatório	N/A	I	-
Anfiteatro/Auditório	N/A	I	-
Apoio administrativo	N/A	60 min.	-
Apoio ao diagnóstico e terapia/exames	N/A	I	-
Área de armazenagem/Arquivos/Depósitos	250	60 min.	-
Áreas de refúgio	N/A	I	-
Casa de máquinas (elevadores, ar-condicionado, etc.)	N/A	60 min.	-
Central de gases/depósito de gases	100	120 min.	X
Centro cirúrgico/Centro obstétrico	N/A	I	-
Centro de material esterilizado	N/A	120 min.	X
Cozinha/Serviço de nutrição	N/A	120 min.	X
Centro de Processamento de Dados (CPD)/Data center	N/A	120 min.	-
Depósito de inflamáveis/Depósito de combustíveis	100	120 min.	X
Elevadores/Monta-cargas	N/A	120 min.	X
Farmácia geral	250	120 min.	X
Internação geral adulto (quartos e enfermarias)	N/A	60 min.	-
Internação geral de recém-nascidos (neonatologia)	N/A	60 min.	-
Laboratórios	250	120 min.	X
Lavanderia	300	120 min.	X
Medição e transformação de energia elétrica/oficinas	N/A	120 min.	X
Pronto atendimento/emergência/Urgência	N/A	I	-
Sala de caldeiras/oficinas mecânicas	150	120 min.	X
Sala de motogeradores	N/A	120 min.	X
Sala de segurança e/ou da brigada de incêndio	N/A	120 min.	-
Subsolos/garagens	N/A	120 min.	X
Unidade coronariana (UCO)	N/A	I	-
Unidade de Terapia Intensiva (UTI)	N/A	I	-
Unidade de Tratamento de Queimados (UTQ)	N/A	I	-

Fonte: ANVISA (2014, p. 87-88)

A NT 11/10 pondera que deverá constar em projetos de compartimentação a indicação de áreas compartimentadas com respectivo quadro de áreas, indicação do isolamento proporcionado (aba horizontal e/ou vertical, afastamento entre aberturas), indicação de TRF dos elementos estruturais e indicação dos elementos corta-fogo (parede de compartimentação, porta, vedador, *dampers*, selo, cortina) (ESPÍRITO SANTO, 2010).

4.2 MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

Os materiais utilizados nos acabamentos e revestimentos internos são de extrema importância para a segurança contra incêndio, pois dependendo de sua composição, podem contribuir, em maior ou menor grau, na evolução do fogo (SILVA, VARGAS, ONO, 2010).

Há que se considerar que os materiais, como esclarecido por Campos e Conceição (2006, p. 71), “sofrem alterações em suas propriedades físicas e químicas quando submetidos a temperaturas elevadas, correndo o risco de se colapsarem parcial ou totalmente”.

Campos e Conceição (2006) afirmam que existem diferentes métodos de ensaio que possibilitam a identificação de características importantes dos materiais em situação de incêndio sendo estes geralmente executados em escala reduzida e determinando basicamente as características de propagação superficial de chama, produção de fumaça, incombustibilidade e desenvolvimento de calor.

Os ensaios acima mencionados são os responsáveis pela definição de combustibilidade ou não dos materiais as serem empregados em uma edificação.

Tendo em vista a utilização de um EAS e as condições do público atendido, a ANVISA propõe que o CMAR seja realizado rigorosamente promovendo a segurança de todos.

Conforme a finalidade a que se destina o material de acabamento ou revestimento, a ANVISA (2014) recomenda que seja adotado um produto que atenda à classificação apresentada no Quadro 12, conforme enquadramento desse material no Quadro 13 em função de suas características de reação ao fogo conforme os resultados dos ensaios específicos.

Quadro 12 – Classe dos materiais a serem utilizados em função da finalidade

Finalidade do Material		
Piso (acabamentos e revestimentos)	Parede e divisória (acabmentos e revestimentos)	Teto e forro (acabmentos e revestimentos)
Classe I, II-A ou III-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

Fonte: ANVISA (2014, p. 39)

Quadro 13 – Classificação dos materiais de revestimento de piso.

Classe \ Método de ensaio		ISO 1182	NBR 8660	ASTM E 662	EN ISO 11925-2 (exposição = 15 s)
I		Incombustível $\Delta T \leq 30°C$; $\Delta m \leq 50\%$; $t_f \leq 10$ s	–	–	–
II	A	Combustível	Fluxo crítico ≥ 8,0 kW/m²	Dm ≤ 450	FS ≤ 150 mm em 20 s
	B	Combustível	Fluxo crítico ≥ 8,0 kW/m²	Dm > 450	FS ≤ 150 mm em 20 s
III	A	Combustível	Fluxo crítico ≥ 4,5 kW/m²	Dm ≤ 450	FS ≤ 150 mm em 20 s
	B	Combustível	Fluxo crítico ≥ 4,5 kW/m²	Dm > 450	FS ≤ 150 mm em 20 s

Fonte: ANVISA (2014, p. 27)

A NT 21/13 estabelece a necessidade e de apresentação em projeto dos dados acima mencionados sendo estes indicados em planta baixa e respectivos cortes. Contudo a responsabilidade do CMAR é do responsável técnico e a manutenção dos referidos materiais do proprietário ou responsável pelo uso da edificação (ESPÍRITO SANTO, 2013).

4.3 ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Silva, Vargas e Ono (2010) afirmam que a estrutura de uma edificação deve ser projetada adequadamente para que ofereça um maior tempo de resistência ao colapso no caso de um incêndio, viabilizando assim um maior tempo para desocupação dos usuários do edifício e combate ao fogo.

O Tempo de Resistência ao Fogo (TRF) é o tempo que a estrutura suporta intensos fluxos de energia térmica ocorridas durante um incêndio sem deixar de exercer a função própria de estanqueidade e isolamento.

De acordo com a ANVISA (2014) os elementos estruturais dos EAS devem atender ao TRRF para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural da

edificação assegurando tempo suficiente para as intervenções das equipes de resposta, quer sejam internas ou externas.

Os TRRF para um EAS já foram previamente tratados no item 3.1.2 da produção apresentada.

4.4 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A sinalização é um mecanismo visual com intuito de alertar a população da edificação sobre rotas de fuga ou saídas de emergência com informações pertinentes ao trajeto a ser percorrido, como ilustrado pela Figura 9.

Figura 9 – Exemplos de sinalização de rota de fuga e saída de emergência

Fonte: SENASP (sd, p. 13)

A falta de informações visuais pode ser um grande problema aos usuários no que tange ao caminho a ser percorrido para evacuação da edificação. Campos e Conceição (2006) enfatizam que a sinalização fornece a população uma mensagem geral de segurança obtida por uma combinação de cor e forma e uma mensagem específica de segurança pela adição de um símbolo gráfico executado com cor de contraste.

De acordo com a ANVISA (2014) as saídas de emergência devem seguir as seguintes padronizações: devem ser instaladas em locais visíveis a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização, distribuídas em mais de um ponto nas áreas de risco e/ou compartimentos, de modo que pelo menos uma delas possa ser claramente visível de qualquer posição dentro da aludida área, estando

distanciadas por no máximo 15 m entre si. Há ainda que se considerar a necessidade da mensagem indicativa de saída.

4.5 CONTROLE DE FUMAÇA

A fumaça é um dos elementos que causam a maior incidência de óbitos em um incêndio devido a composição química que possuem. Dessa forma, elementos que tratam do controle de fumaça são indispensáveis.

De acordo com Silva, Vargas e Ono (2010) a fumaça caracteriza-se como maior responsável por mortes em situação de sinistros por inviabilizarem a visão da população da edificação não permitindo assim a desocupação do local com rapidez, além da mesma se encontrar em grande exposição a gases e vapores quentes.

Sendo assim, é possível que se utilizem mecanismos como abas de contenção, exaustão natural ou mecânica e pressurização para o controle de fumaça.

Além de ser um agravante para o número de mortos em um incêndio, a fumaça também tende a proporcionar a propagação do fogo, dessa maneira impedir que a fumaça se propague livremente pela edificação sinistrada é uma medida eficaz de proteção (CAMPOS, CONCEIÇÃO, 2006).

A normatização do corpo de bombeiros não estabelece como obrigatória a instalação de detecção de incêndio para o tipo de edificação em análise, contudo referencia, assim como a ANVISA, a NBR 17240/10 onde se estabelece a necessidade de manter um afastamento mínimo de 1m de difusores de ar condicionado reduzindo o tempo de resposta no caso de sinistro e promovendo a eficiência em situações de movimentação de ar.

Segundo a ANVISA (2014) os detectores de fumaça devem ser localizados a um distanciamento mínimo de 0,40m de luminárias o que assegurando a não ocorrência de interferências provocadas por reatores de lâmpadas fluorescente ou de descarga.

4.6 SAÍDA DE EMERGÊNCIA

A saída de emergência é um dos elementos que requerem grande atenção em um projeto de proteção passiva contra incêndio, uma vez que que o mal dimensionamento da mesma pode acarretar sérios riscos, incluindo óbitos, em caso de ocorrência de sinistro.

Silva, Vargas e Ono (2010) ponderam que no caso de um incêndio é necessário que os usuários tenham a possibilidade de sair do edifício por meios próprios, utilizando rotas de fuga seguras, livres dos efeitos do fogo.

As rotas de fuga constituem, dessa forma, um elemento relevante no dimensionamento de projetos de saídas de emergência considerando os aspectos fundamentais apresentados no Quadro 14.

Quadro 14 – Aspectos fundamentais para rotas de fuga

Aspectos	Descrições
Número mínimo de saídas	É calculada em função do tipo de ocupação do edifício, da sua altura, dimensões em planta e características construtivas.
Distância máxima a percorrer até uma saída segura	Consiste na distância entre o ponto mais afastado e o acesso a uma saída segura/protegida e pode variar conforme o tipo de ocupação, as características construtivas do edifício e a existência de chuveiros automáticos para contenção do incêndio.
Condições das escadas de segurança (rota vertical) e dos corredores e passagens (rota horizontal)	O número mínimo de pessoas que as escadas precisam comportar é calculado a partir da lotação da edificação, que é determinada em função das áreas dos pavimentos e do tipo de ocupação.
Localização das saídas e das escadas de segurança	A localização das saídas e das escadas deve permitir um acesso rápido e seguro às mesmas.
Descarga das escadas de segurança e saídas finais	O ideal é que a descarga das escadas de segurança leve os usuários diretamente ao exterior, em pavimento ao nível da via pública, onde estes possam se afastar do edifício sem risco à vida e sem causar tumulto.
Projeto e construção das escadas de segurança	Escadas enclausuradas por paredes resistentes ao fogo e portas corta-fogo para evitar a propagação de calor e fumaça por meio da caixa da escada, além de proteger os seus usuários dos efeitos do incêndio.
Passagens e corredores	Quando for exigida uma rota de fuga horizontal constituída de corredores protegidos, é preciso que se leve em conta alguns aspectos importantes, tais como: impedir que a fumaça produzida durante o estágio inicial do incêndio penetre no corredor.
Portas nas rotas de fuga	Não podem ser trancadas, mas devem dispor de um mecanismo de fechamento automático, para que permaneçam fechadas em situação de emergência.
Elevadores de emergência	Devem ser alimentados por fonte e circuito independentes, concebidos de maneira a não serem afetados pelas ações de um incêndio.

Fonte: SILVA, VARGAS, ONO (2010, p. 19-21).

Segundo SENASP (sd) a saída de emergência deve se tornar um caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionando os dispositivos de saída ou combinações dos mesmos que sejam necessárias para que em caso de incêndio o usuário possa percorrer, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro.

Em EAS as saídas de emergência devem ser dimensionadas em função da população atendendo também a um mínimo preestabelecido, sugerindo-se os ocupantes de cada pavimento seja calculado utilizando as áreas úteis dos pavimentos, divididas pelos coeficientes de densidade apresentados no Quadro 15 a seguir:

Quadro 15 – Coeficientes de densidade de ocupação

Área da Edificação Assistencial de Saúde	**Densidade (pessoa/m²)**
Administrativo/consultórios	0,25
Cuidados de saúde em ambulatório/enfermarias	0,12
Leitos	0,10
Pronto-socorro/tratamento e exames de paciente externo	0,20
Salas de espera/recepção	0,40
Tratamentos e exames de pacientes internos	0,05
Demais áreas do EAS	0,15

Fonte: ANVISA (2014, p. 47)

A largura das rotas de fuga e saídas de emergência deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por ela devam transitar na eventualidade da ocorrência de um sinistro, desde que atendendo o mínimo preestabelecido (ANVISA, 2014).

As disposições sobre como proceder para adequação da saída de emergência em edificações do grupo H, divisão H-3 foram previamente tratados no item 3.1.2 da produção apresentada.

4.8 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A iluminação de emergência é um dispositivo que viabiliza aos usuários da edificação a percepção de rotas de fuga, bem como facilitar ações de salvamento e combate a incêndio dos bombeiros a edificação devendo para tanto dispor de um sistema automático de iluminação de emergência que clareie o ambiente, ainda que na falta

de eletricidade, possibilitando dessa forma a evacuação da edificação (CAMPOS, CONCEIÇÃO, 2006).

Segundo a NT 13/13 no projeto técnico devem constar indicação dos pontos de iluminação de emergência, fonte alternativa de energia do sistema, posicionamento da centra do sistema, dutos de entrada e saída, detalha ou nota em planta da proteção dos dutos quando passarem por áreas de risco.

As especificações para implementação desta medida de segurança foram previamente tratados no item 3.1.2 do presente estudo.

5 METODOLOGIA

O estudo apresentado consiste em uma fundamentação teórica construída a partir de uma revisão bibliográfica realizada com base em publicações que datam entre 1994 e 2017, as quais são de autoria de escritores que possuem um grande *know-how* sobre o assunto tratado como é o caso de Alexandre Itu Seito, Valdir Pignatta Silva, Mauri Resende Vargas e Rosário Ono, Bráulio Cançado Flores, Éliton Ataíde Ornelas e Leônidas Eduardo Dias entre outros, além de tratar das normatizações pertinentes ao tema tendo como base o CBMES, a ANVISA e a RDC 50.

Em propriedade dos conceitos teóricos alavancados foi realizado um estudo de caso no Hospital e Maternidade São Camilo, localizado no município de Aracruz – ES.

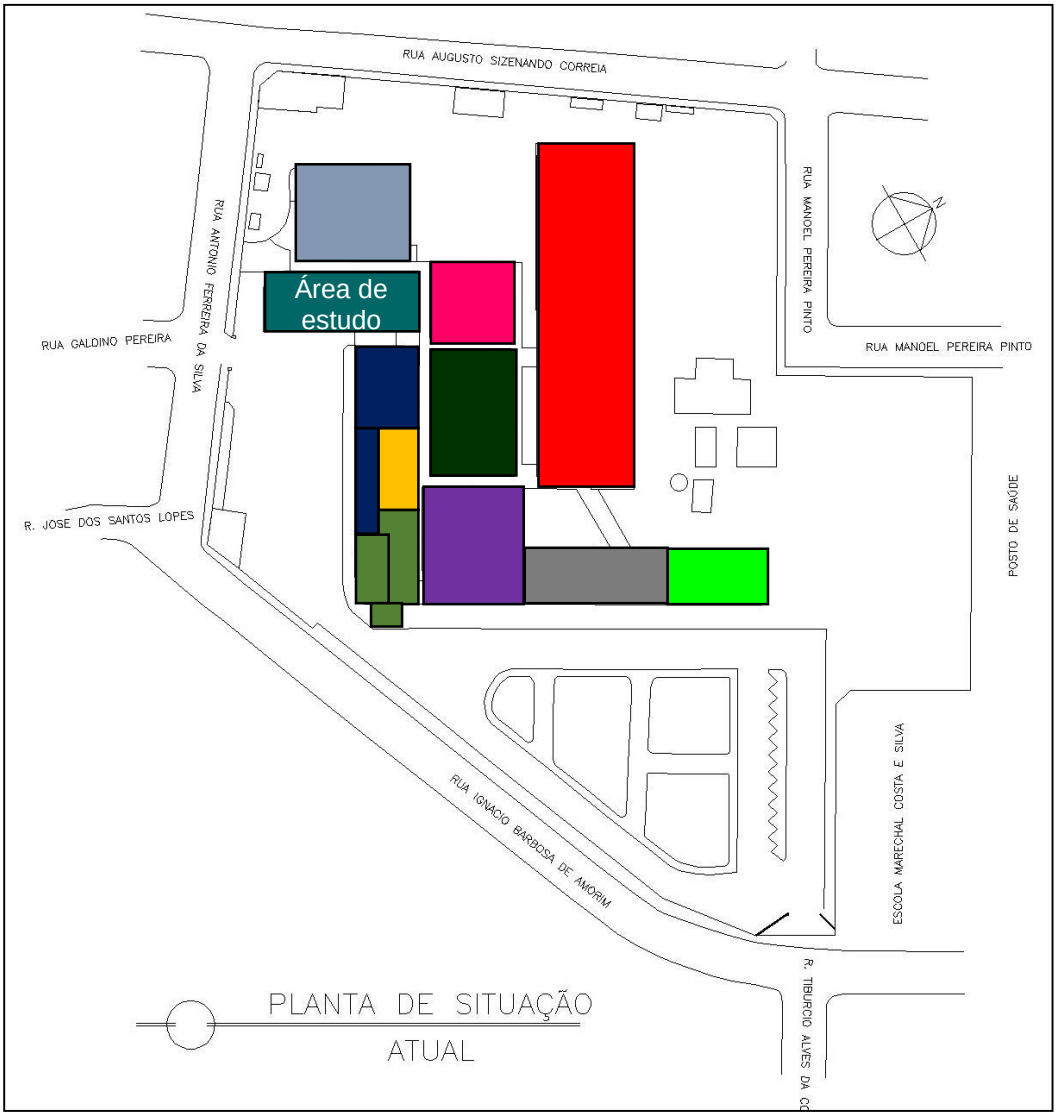
5.1 COLETA DE DADOS

O estudo de caso apresentado foi realizado por meio de observação *in loco* e em projetos, analisando-se as medidas de proteção passiva aplicadas pela instituição.

Contudo, devido à grande dimensão da edificação analisada optou-se por fazer um recorte espacial para que o estudo pudesse ser realizado de forma mais eficiente e com resultados mais visíveis.

O ambiente então analisado foi o PS do SUS do referido estabelecimento identificado no croqui apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Croqui para identificação da área de estudo: situação atual.



Fonte:

Para a coleta de dados foi utilizado o *check list* disponibilizado pela ANVISA, contudo, o mesmo foi adequado de forma a ser dividido em duas partes sendo uma o *check list* objetivo, conforme apresentado originalmente e a outra parte em forma de questionário.

O *check list* objetivo (Apêndice A) foi respondido por meio de observações do local, medição para conferência de aplicabilidade de determinadas medidas de segurança contra incêndio e pânico sendo esta etapa realizada em conjunto com o Técnico de Segurança da instituição, e com a professora orientadora do presente estudo.

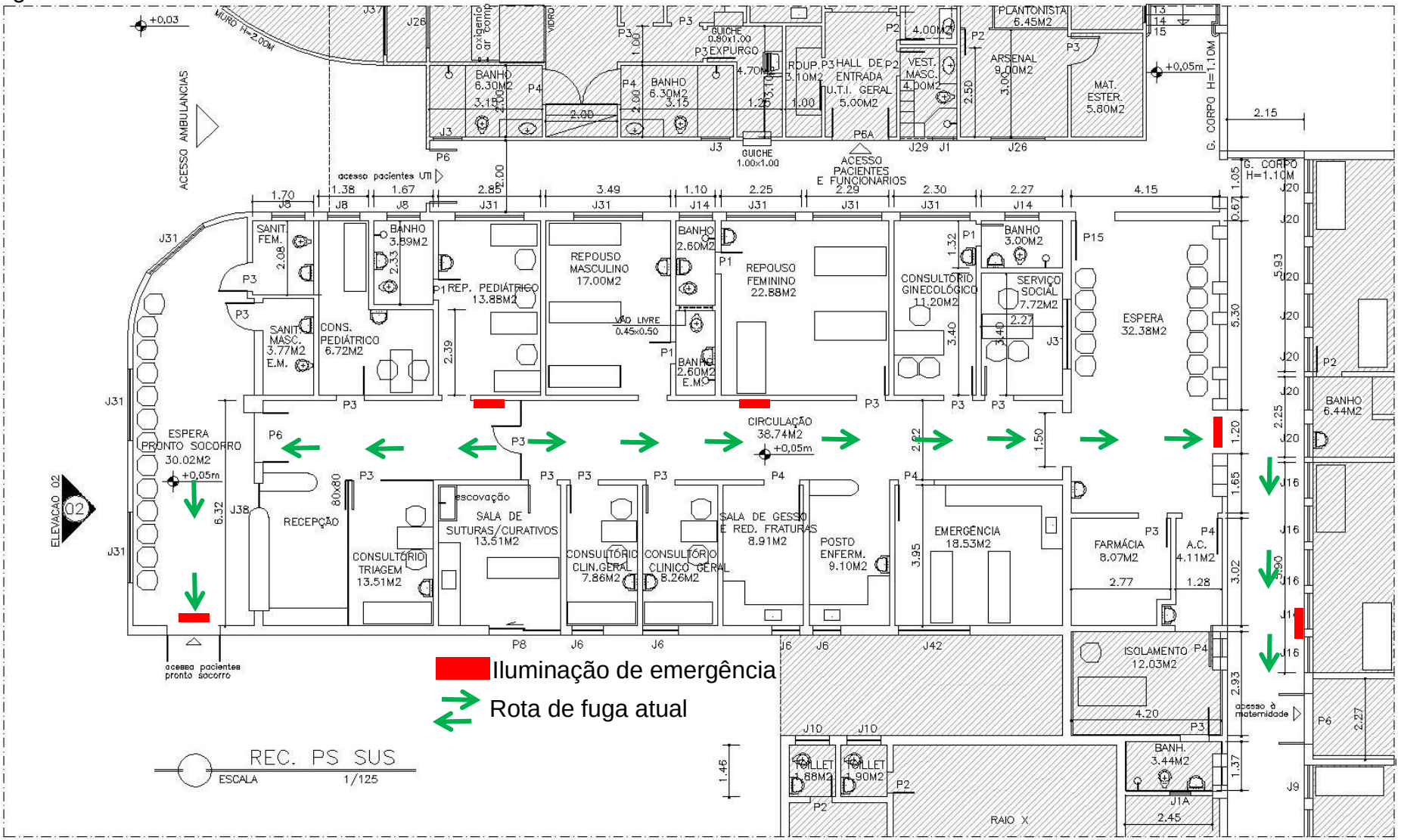
Quanto ao *check list* estruturado em forma de questionário (Apêndice B) este foi assim aplicado pela necessidade de uma retorno mais pontual por se tratar de informações

que não podem ser facilmente observadas por pessoas que não estão diretamente inseridas no contexto do estabelecimento.

O registro do estudo por meio de fotos não foi permitido pela instituição, sendo assim, não serão encontradas nenhuma fotografia tirada durante o estudo de caso.

Para a obtenção coerente dos dados foi realizado um cruzamento de informações obtidas pelo *check list* aplicado, as tabelas disponibilizadas pelas NTs do CBMES e a análise da planta baixa da parte da edificação onde o estudo foi realizado (Apêndice C).

Figura 11 – Planta atual da área em estudo



Fonte: Cedido pela instituição em estudo.

6 PROTEÇÃO PASSIVA NO HOSPITAL E MATERNIDADE SÃO CAMILO DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ – ES

O Hospital e Maternidade São Camilo (Figura 12) está localizado à R. Manoel Pereira Pinto, nº 300, no Bairro Vila Rica em Aracruz – ES.

Figura 12 – Hospital e Maternidade São Camilo

Fonte: FUNDAÇÃO HOSPITAL MATERNIDADE SÃO CAMILO (2015)

Fundado em 1967 pelo Monsenhor Guilherme Schmitz é uma entidade jurídica, de direito privado, sem fins lucrativos, devendo suas rendas, recursos e eventual resultado operacional ser aplicados na manutenção e desenvolvimento dos objetivos institucionais no território nacional (FUNDAÇÃO HOSPITAL MATERNIDADE SÃO CAMILO, 2015).

O hospital é hoje responsável pelo atendimento de toda a sede e seus respectivos distritos, servindo ainda de suporte para a cidade de Ibiraçu.

6.1 ANÁLISE DE DADOS

A edificação em estudo é classificada pela Tabela 1 do Anexo do Decreto 2.423R do CBMES como sendo do grupo H, divisão H-3, e pela Tabela A.1 do Anexo A da NT 04/09 (p. 6) com carga de incêndio de 300 MJ/m², que a confere a classificação de baixo risco de incêndio conforme a Tabela 1 desta mesma NT.

Quanto à altura da edificação - considerando que a dimensão que corresponde a este conceito “é a medida em metros entre o nível do terreno circundante à edificação ou via pública ao piso do último pavimento, excluindo-se pavimentos superiores destinados exclusivamente à casa de máquinas, barriletes, reservatórios de água e assemelhados” (ESPÍRITO SANTO, 2009) – a área do PS do SUS é classificada na Tabela 2 deste mesmo Decreto como Tipo I, por ser uma Edificação Térrea (H≤6m).

O hospital em estudo possui uma área construída de 4.725,23 m² com expectativa de expansão para 11.781,62 m² assim as medidas de segurança que devem ser obedecidas apresentam-se na Tabela 2 da NT 02/13 do CBMES anteriormente apresentada pela figura 10 desta produção (p. 35) estabelecendo como medidas a serem empregadas: acesso de viatura na edificação, segurança estrutural contra incêndio, saída de emergência, iluminação de emergência, sinalização de emergência, alarme de incêndio, central de gás, SPDA e controle de material de acabamento.

No que tange ao acesso de viaturas é válido mencionar que no Município há uma unidade do corpo de bombeiros a cerca de 2 km de distância, estimando-se assim 6 min. Para a chegada do mesmo à instituição em caso de ocorrência de sinistro.

O estabelecimento estudado, embora possua fácil acesso de viaturas às fachadas, não possui faixa de estacionamento para o corpo de bombeiros havendo ainda obstrução parcial do acesso devido ao funcionamento de estacionamento coletivo tanto para pacientes e visitantes como para funcionários.

Em se tratando da segurança estrutura contra incêndio, normatizada pela NBR14.432 onde se estabelece a necessidade de a estrutura apresentar boas condições de uso para que não seja colocada em risco a vida do usuário, observou-se que a estrutura se encontra em boas condições de conservação assim como a estrutura de cobertura. Contudo, segundo Técnico de Segurança presente durante a visita, a instituição não apresenta laudo técnico que ateste a segurança estrutural da edificação e nem da cobertura nos últimos 2 anos. A edificação não possui estrutura metálica.

Outro item analisado durante a realização do *check list* está relacionado à NT 21/13 tratando pois do CMAR da instituição, estabelecendo este como uma medida de segurança obrigatória e indispensável. Sobre este item a instituição não realiza controle para piso, paredes e forros, não havendo também a aplicação de retardante de chamas em equipamentos ou mobiliário utilizado.

No que diz respeito à sinalização de emergência observa-se que a instituição possui todas as saídas bem sinalizadas assim como as rotas de fuga, o que caracteriza a edificação como adequada à NT 14/10. Há que ressaltar que a referida sinalização se adequa ao estabelecido pela RDC 50 onde se exige que esta seja afixada nas paredes.

As rotas de fuga e saídas de emergência, estabelecidas pela NBR 9.077 e NT 10/13, são bem sinalizadas estando os caminhos e portas de saída de emergência destrancadas e parcialmente desobstruídas, uma vez que por todo corredor existem cadeiras sendo utilizadas pelos pacientes, o que segundo a RDC 50 não é permitido.

Segundo informações fornecidas pelo Técnico de Segurança da instituição o EAS possui 373 ocupantes em sua totalidade. Porém, como o estudo realizado foi aplicado apenas em parte da edificação a média de ocupantes deste recorte é de 186 ocupantes dos quais 80 são funcionários durante o dia e 29 durante a noite e os demais são plantonistas.

O EAS possui 710 pessoas classificadas como público flutuante sendo este distribuído entre visitantes, internações e atendimentos diários como apresenta o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Público flutuante do setor analisado

Fonte: DOS AUTORES

Realizando assim uma média de ocupantes e usuários identifica-se que a área em estudo trabalha com uma média de 761 pessoas diariamente.

A NT 10/13 estabelece que o recorte analisado deve possuir saídas de emergência com largura mínima de 1,65 m e abrirem no sentido da evasão, porém as saídas principais da edificação apresentam apenas 1,50 m e outra 1,20 m de largura. Junto às saídas de emergência não existe nenhuma situação de alto risco inviabilizando a existência da saída no local.

Quanto às plantas de rota de fuga, a edificação não as possui em ponto chave.

A iluminação de emergência estabelecida pela NT 13/13 e NBR 10.898 deve apresentar uma iluminação capaz de permitir a visibilidade do trajeto a ser percorrido para evacuação da edificação no caso de ocorrência de incêndio. Apesar de ser obrigatória a instalação desta medida de segurança a área analisada não possui iluminação de emergência, sendo esta ausência justifica pelo Técnico de Segurança como responsabilidade da empresa contratada para instalação dos equipamentos que ainda não realizaram o procedimento necessário.

Em se tratando do sistema de alarme de incêndio estabelecido pela NT 02/13 como obrigatório para edificações do tipo estudado também é inexistente para o caso em análise.

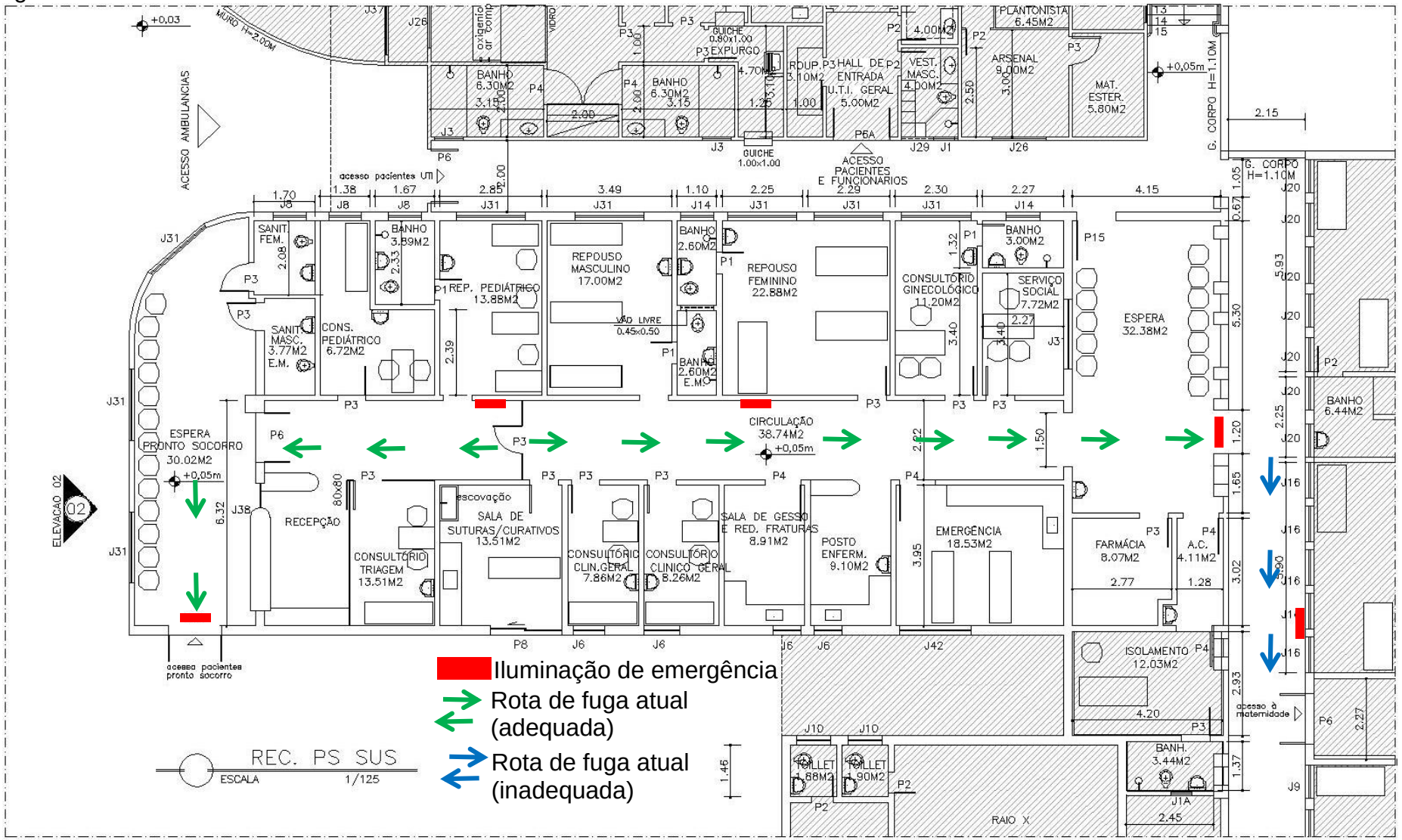
A instituição não possui Brigada de Incêndio nem mesmo Plano de Emergência. Estas duas medida de segurança não são obrigatórias para a edificação em estudo, contudo são medidas de grande relevância visto o papel que desempenham no auxílio ao controle do fogo e instruções coerentes para evacuação eficiente de uma edificação em incêndio.

No que tange à compartimentação horizontal e vertical as normatizações do CBMES não estabelecem a obrigatoriedade de aplicação, mas se trata de uma medida de grande eficiência principalmente para o tipo de edificação estudado visto que a adequada compartimentação de um EAS tende a retardar o processo de propagação do fogo facilitando o processo de evacuação segura dos ocupantes.

A NT 10/13 normatiza ainda sobre a saída de emergência a DMP a ser obedecida por uma pessoa em situação mais desfavorável no caso da ocorrência de sinistro, estabelecendo para o caso em questão um limite de 45 m. A área analisada possui 2 rotas de fuga diferentes sendo uma destinada à parte frontal da área analisada (recepção, sala de espera, triagem e sanitários) e a outra destinada à parte interna do atendimento (enfermaria, consultórios, área de medicação, etc.). Apenas a rota de fuga da parte frontal da área em análise encontra-se com a DMP dentro do limite de 45 m (Figura 13).

A rota de fuga da parte frontal possui uma DMP de 17,04 m já a rota de fuga da parte interna da área de estudo apresenta atualmente uma DMP de 104,53 m.

Figura 13 – Planta atual da área em estudo



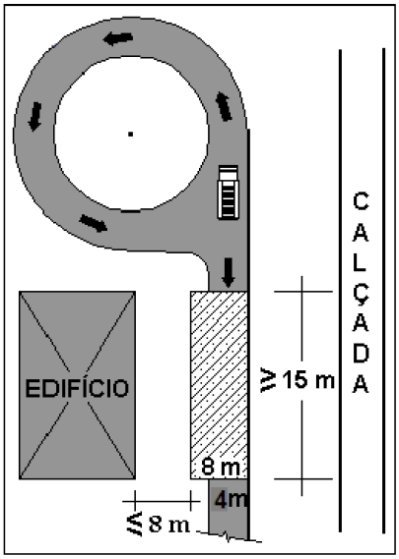
Fonte: Cedido pela instituição em estudo.

No recorte espacial analisado não existem escadas nem rampas de acesso específicos, contudo há uma escada que poderá ser utilizada em projeto futuro como rota de fuga alternativa. A referida escada está adequada no dimensionamento de largura e altura de degraus, porém não possui corrimão de ambos os lados e o lado que possui não está adequado pois não atende todo o percurso da escada.
O último item analisado foi a existência de SPDA na edificação. Segundo Técnico de Segurança apesar de haver o projeto para o mesmo o sistema ainda não foi instalado.

6.2 PROPOSIÇÕES DE ADEQUAÇÕES PARA PROTEÇÃO PASSIVA DA ÁREA ESTUDADA

A área de estudo apresenta algumas divergências no que tange ao que deveria estar instalado, o que gera a necessidade de implementação de adequações imediatas como é o caso do acesso à viatura.
Como mencionado anteriormente a instituição possui fácil acesso da viatura do corpo de bombeiros à edificação porém há a necessidade de se criarem um estacionamento reservado para esta com a devida sinalização, havendo ainda a necessidade de que o espaço destinado a este estacionamento tenha as laterais desobstruídas e com largura mínima de 6 m assim como exige a NT 06/09 e ilustrado pela Figura 14.

Figura 14 – Faixa de estacionamento adequado para viaturas.



Fonte: NT 02/09 (p. 9)

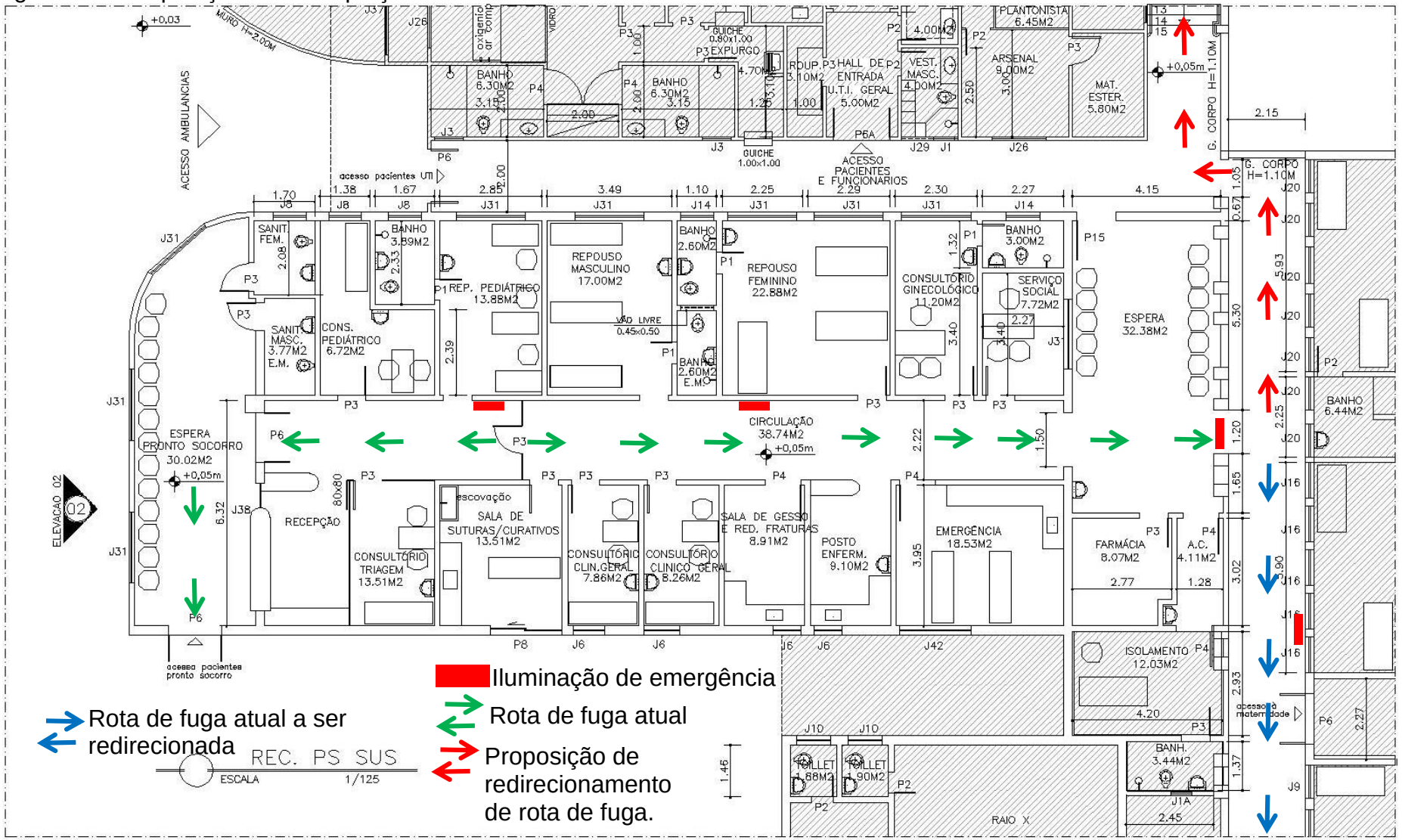
As saídas de emergência embora se encontrem adequadas quanto a sinalização necessitam ser adequadas quanto à largura viabilizando assim a evacuação adequada dos ocupantes em caso de ocorrência de sinistro. Contudo por se tratar de uma proposição estrutural, esta é sugerida para ser realizada no momento da reforma da área de estudo o que já pode ser verificado como adequada na planta baixa da área em questão para a realização de reforma.

Sobre as rotas de fuga é possível que se otimize a rota traçada no interior do PS SUS, redirecionando-a para o lado oposto (Figura 14), visto que para o lado atual a DMP excede ao limite de 45 m, contudo para que este redirecionamento seja efetivo é imprescindível que se adeque também os corrimões da escada que se encontra nesse novo trajeto. Este redirecionamento deixará a rota de fuga que hoje possui 104,53 m com uma DPM de 41,34 m.

Outra adequação sugerida para ser realizada de imediato diz respeito à iluminação de emergência, devendo esta estar de acordo com o estabelecido pela NT 13/13 que exige que a distância máxima entre cada ponto de iluminação seja de 15 m. Assim, tendo por base a planta da situação atual da área do PS SUS, devem-se ser instaladas pelo menos 5 pontos de iluminação, 2 para a rota de fuga da parte frontal do PS e 3 para a rota de fuga da parte interna conforme indicado na Figura 14.

Juntamente à estas proposições, deve-se mencionar a necessidade de a instituição promover a desobstrução dos corredores que servem de rota de fuga, bem como o acesso a extintores de incêndio.

Figura 15 – Proposições de adequações imediatas a serem realizadas na área de estudo



Fonte: Cedido pela instituição em estudo.

A instalação de alarme de incêndio é outra adequação proposta visto que tende a auxiliar aos ocupantes na identificação de ocorrência de sinistro para que então se mobilizem para a evacuação e auxílio dos ocupantes que necessitam de ajuda para abandono do local devendo para tanto o referido sistema estar de acordo com a NT 17/13 do corpo de bombeiros.

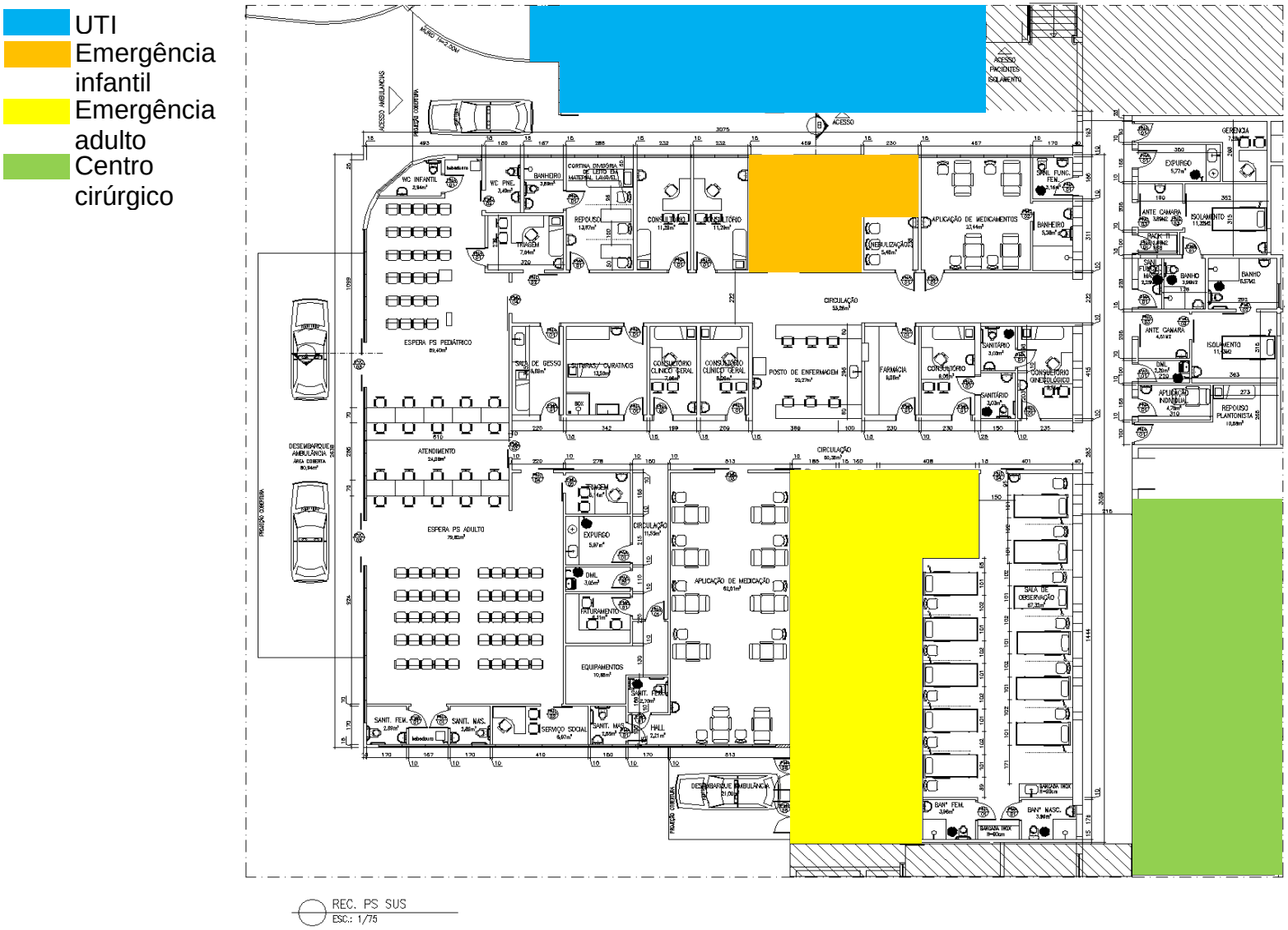
Além destas proposições que estão diretamente relacionadas às exigências do corpo de bombeiros do estado sendo classificadas como medidas de segurança contra incêndio e pânico obrigatórias para a edificação em estudo existem outras proposições que estão diretamente relacionadas ao estudo e que são sugeridas pela ANVISA e RDC 50 sendo estas a compartimentação horizontal e/ou vertical, a detecção de incêndio e a detecção de fumaça.

Quanto à detecção de incêndio e fumaça estes são dispositivos que podem auxiliar no processo de isolamento da área atingida pelo incêndio e até mesmo na tomada de decisão para evacuação da edificação. Há ainda a possibilidade de estes sistemas serem interligados a sistemas de fechamento automático de portas corta-foto nas áreas de entorno imediato do PS SUS (UTI e emergência, por exemplo).

No que tange à compartimentação, a indicação a ser feito para a edificação em estudo diz respeito à compartimentação horizontal, sendo esta muito importante para o isolamento de áreas onde possam estar pacientes com maiores dificuldades de remoção, como é o caso de pacientes da UTI e da emergência, uma vez que estes tendem a estar ligados a aparelhos e/ou impossibilitados de se locomoverem por meios próprios.

Dessa forma é proposta na Figura 16 da presente produção a implantação de compartimentação horizontal nos setores onde funcionarão a UTI, emergência infantil, emergência adulto e centro cirúrgico. Para estas áreas são ainda indicadas a instalação de portas-corta fogo e dispositivos de controle de fumaça.

Figura 16 – Sugestão de compartimentação horizontal no entorno imediato do PS SUS



Fonte: Cedido pela instituição em estudo.

Há que se esclarecer que apesar de estas não serem áreas diretamente inseridas no estudo de caso são as áreas que se encontram no entorno imediato, assim as proposições acima se fundamentam na possibilidade de ocorrência de um sinistro na área de estudo inviabilizando que este atinja os ambientes mencionados visto a necessidade de uma assistência e cuidado maior para a remoção dos pacientes.

7 CONCLUSÃO

As ações de combate a incêndio e pânico em entidades hospitalares é um assunto pouco tratado, mas que merece uma maior consideração visto que o caso de um sinistro tende a apresentar um maior risco à saúde e à vida dos ocupantes.

Tendo em vista tal pressuposto o presente estudo buscou propor adequações para proteção passiva na área do PS do SUS do Hospital e Maternidade São Camilo do município de Aracruz – ES baseando-se nas normatizações de segurança contra incêndio e pânico para edificações destinadas à assistência à saúde.

O estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica realizada em publicações impressas e virtuais que serviram de norte para a realização do estudo de caso. Este último teve como pilar um *check list* disponibilizado pelo manual de “Segurança de contra incêndio em EAS” da ANVISA e adequado à realidade da pesquisa a ser desenvolvida.

Durante a fundamentação teórica identificou-se que as normatizações se divergem em diversos pontos devendo ser obedecida, obrigatoriamente, o que consta na normatização do corpo de bombeiros do estado, sendo as demais uma complementação para melhor proteção da edificação e da população ocupante.

Já o estudo de caso realizado evidencia a irregularidade de diversos pontos relacionados à proteção passiva do ambiente como a obstrução de corredores que servem de rotas de fuga e do acesso a extintores, além da falta de equipamentos obrigatórios como a iluminação de emergência, sendo relevante que a edificação faça tais adequações para oferecer a segurança necessária a seus ocupantes.

Apesar da solicitude da instituição em oportunizar o estudo, não foi permitido que se fotografasse a instituição, o que impossibilitou a comprovação de dados observados.

Devido a amplitude do projeto da edificação analisada não foi possível que se realizasse um estudo em toda área, o que enseja a novos estudos para a identificação de adequações a serem realizadas em outros setores do hospital.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.419:** proteção contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro: 2015.

_____. **NBR 6.479:** portas e vedadores – determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro: 1992.

_____. **NBR 9.077:** saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro: 2001.

_____. **NBR 10.897:** proteção contra incêndio por chuveiro automático. Rio de Janeiro: 1990.

_____. **NBR 10.898:** sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro: 1998.

_____. **NBR 13.792:** proteção contra incêndio, por sistemas de chuveiros automáticos, para áreas de armazenamento geral – procedimento. Rio de Janeiro: 1997.

_____.**NBR 13.860:** glossário de segurança de fogo. Rio de Janeiro: 1997.

_____. **NBR 14.432:** exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – procedimentos. Rio de Janeiro: 2001.

_____. **NBR 17.240:** sistema de detecção e alarme de incêndio – projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – requisitos. Rio de Janeiro: 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 50 de 21 de fevereiro de 2002. 161f. Disponível em: <http://www.aeap.org.br/doc/resolucao_rdc_50_de_21_de_fevereiro_de_2002_2.pdf >. Acesso em: 18 jan. 2017.

_____. **Segurança contra incêndios em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.** Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2014.

ARAÚJO, Cel. PM Manoel Antônio da Silva. Papel do Corpo de Bombeiros na Segurança contra Incêndio. In: SEITO, Alexandre Itiu, *et al.* (coord.). **A segurança contra incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora, 2008. cap. X, p. 297-310.

BRASIL. Lei nº 13.425, de 30 de março de 2017. Presidência da República, 30 de março de 2017. 7 f.

_____. **Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.** Brasília: Ministério da Saúde/Secretaria de Assistência à Saúde/Coordenação-Geral de Normas, 1994. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/normas_montar_centro_.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2017.

CAMPOS, André Telles, CONCEIÇÃO, André Luiz Santana da. **Manual de segurança contra incêndio e pânico:** proteção passiva. Brasília – DF: CBMDF, 2006.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO DISTRITO FEDERAL - CBMDF. **Manual Básico de Combate a Incêndio:** comportamento do fogo. 2.ed. Brasília: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, 2009.

_____. **Manual Básico de Combate a Incêndio:** efeitos nocivos do incêndio. 2.ed. Brasília: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, 2009.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESPÍRITO SANTO. Lei nº 9.269, de 21 de julho de 2009. Governo do Estado do Espírito Santo, 21 de julho de 2009. 4 f.

_____. **Norma Técnica 02:** Exigências das Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas Edificações. Espírito Santo: 2013.

_____. **Norma Técnica 03:** Terminologia de Segurança contra Incêndio e Pânico. Espírito Santo: 2009.

_____. **Norma Técnica 04:** Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco. Espírito Santo: 2009.

_____. **Norma Técnica 06:** Acesso de viatura nas edificações e áreas de risco. Espírito Santo: 2009.

_____. **Norma Técnica 09:** Segurança contra incêndio dos elementos de construção. Espírito Santo: 2010.

_____. **Norma Técnica 10:** Saídas de emergência: Parte 1 – condições gerais. Espírito Santo: 2013.

_____. **Norma Técnica 11:** Compartimentação horizontal e compartimentação vertical. Espírito Santo: 2010.

_____. **Norma Técnica 12:** Extintores de incêndio. Espírito Santo: 2009.

_____. **Norma Técnica 13:** Iluminação de emergência. Espírito Santo: 2013.

_____. **Norma Técnica 14:** Sinalização de emergência. Espírito Santo: 2010.

_____. **Norma Técnica 15:** Sistema de hidrantes e de mangotinhos para combate à incêndio. Espírito Santo: 2009.

_____. **Norma Técnica 17:** Sistema de detecção e alarme de incêndio. Espírito Santo: 2013.

_____. **Norma Técnica 18:** Líquidos e gases combustíveis e inflamáveis: Parte 1 – Regras no uso do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) em edificações e áreas de risco. Espírito Santo: 2015.

_____. **Norma Técnica 20:** Sistema de proteção por chuveiros automáticos. Espírito Santo: 2010.

_____. **Norma Técnica 21:** Controle de Materiais de acabamento e revestimento. Espírito Santo: 2013.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Cartilha de orientações básicas:** noções de prevenção contra incêndio: dicas de segurança. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ccb.policiamilitar.sp.gov.br/icb/wp-content/uploads/2017/02/Cartilha_de_Orientacao.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2017.

COSTA, Maj. BM Carlos Marcelo D'Isep, AMARAL, 1º Ten. BM Roger Vieira do. **Legislação Aplicada ao serviço de segurança das pessoas e dos seus bens contra incêndio e pânico.** Espírito Santo: Governo do Estado do Espírito Santo Corpo de Bombeiros Militar, 2000.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 2423R, de 15 de dezembro de 2009. Governo do Estado do Espírito Santo, 15 de dezembro de 2009. 39 f.

FERREIRA, Fabiano. **O triângulo mais caro do mundo, que todo gestor deveria evitar.** Jan 2017. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/o-tri%C3%A2ngulo-mais-caro-do-mundo-que-todo-gestor-deveria-ferreira>. Acesso em: 17 jan. 2017.

FLORES, M. Sc Bráulio Cançado, ORNELAS, Éliton Ataíde, DIAS, Leônidas Eduardo. **Fundamentos de combate a incêndio:** Manual de Bombeiros. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. Goiânia – GO: 2016. Disponível em: <http://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2015/12/cbmgo-1aedicao-20160921.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2017.

FUNDAÇÃO HOSPITAL MATERNIDADE SÃO CAMILO. **A Fundação Hospital Maternidade São Camilo:** O hospital. 2015. Disponível em: <http://fhmsc.com.br/hospital>. Acesso em: 01 nov. 2017.

NETO, Manoel Altivo da Luz. Condições de segurança contra incêndio. In: BRASIL. **Textos de apoio à programação física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.** Brasília: Ministério da Saúde/Secretaria de Assistência à Saúde, 1995

PEREIRA, Áderson Guimarães. Segurança contra incêndio: o ensino de ciências e matemática para o exercício das atividades. **Engenharia**. 2009. Disponível em: <http://www.brasilengenharia.com/portal/images/stories/revistas/edicao596/Art_Construcao-civil.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2017.

RODRIGUES, Renato Santiago Costa, *et al.* Incêndio em edificações hospitalares: conhecimentos dos profissionais de enfermagem sobre prevenção, combate e escape. **Rev. Eletr. de Enfermagem.** 2014. Disponível em: <https://www.fen.ufg.br/fen_revista/v16/n2/pdf/v16n2a08.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2017.

ROSA, Ricardo Costa da. **Prevenção e combate a incêndio em primeiros socorros.** Rio Grande do Sul: IFRS, 2015. Disponível em: <http://www.poa.ifrs.edu.br/wp-content/uploads/2016/03/seguranca-ifrs-poa-apostila-treinamento-brigada-de-incendio.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2017.

SEITO, Alexandre Itiu. Fundamentos de fogo e incêndio. In: SEITO, Alexandre Itiu, *et al.* (coord.). **A segurança contra incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora, 2008. cap. IV, p. 35-54.

SENASP. **Sistemas básico de proteção passiva contra incêndio.** Ministério da Justiça. Sd. Disponível em: <https://ceaaph.files.wordpress.com/2014/07/modulo-2-sistemas-bc3a1sicos-de-protec3a7c3a3o-passiva-contra-incc3aandio.pdf>. Acesso em 20 jan 2017.

SERPA, Fabíola Bristot. **A segurança contra incêndio como abordagem de conservação do patrimônio histórico edificado:** a aplicação do sistema de projeto baseado em desempenho em edifícios históricos em Florianópolis - SC. 2009. 198f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93140>. Acesso em: 17 jan. 2017.

SILVA, Cristiane Carla da. **Avaliação do espaço construído:** prevenção de incêndio em edificações escolares. 2015. 60 f. Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdades Integradas de Aracruz, Aracruz, 2015.

SILVA, Valdir Pignatta, VARGAS, Mauri Resende, ONO, Rosária. **Prevenção contra incêndio no Projeto de Arquitetura.** Rio de Janeiro: IABr/CBCA, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A – CHECK LIST OBJETIVO

CHECK LIST SIMPLIFICADO DE CONDIÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO					
ESTABELECIMENTO: Hospital e Maternidade São Camilo					
ENDEREÇO: Rua Manoel Pereira Pinto, 300, Vila Rica					
CIDADE: Aracruz			**ESTADO:** ES		
DATA DE VISITA: 14/11/2017					
NORMA ANALISADA	**DESCRIÇÃO**	**SIM**	**NÃO**	**NA**	**COMENTÁRIOS**
	ACESSO DE VIATURAS À EDIFICAÇÃO				
	Existe Corpo de Bombeiros Militar no município?	X			
	Existe fácil acesso de viaturas no Estabelecimento Assistencial de Saúde?	X			
	Existe faixa de estacionamento reservada para os Bombeiros (adequadamente sinalizada)?		X		
	A faixa de estacionamento reservada para os Bombeiros está sinalizada com “proibido estacionar”?			X	
	A faixa de estacionamento e suas laterais encontram-se desobstruídas?			X	
	Existe largura mínima para estacionamento e operação (6 metros)?			X	
	Qual é o tempo estimado de chegada do CB?				Aproximadamente 6min.
	SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO				
NBR 14432	A estrutura de edificação encontra-se em boas condições de conservação?	X			
	A estrutura de cobertura/telhado encontra-se em boas condições de conservação?	X			

NORMA ANALISADA	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	NA	COMENTÁRIOS
SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA					
NBR 13434	Todas as saídas são bem sinalizadas?	X			
	Todas as rotas de fuga são bem sinalizadas?	X			
	Existe sinalização adequada de orientação e salvamento?			X	
	A sinalização de orientação e salvamento é fotoluminescente?			X	
	Existe sinalização adequada de alerta?			X	
	Existem sinalizações adequadas de proibição?			X	
	Existem sinalizações adequadas de comando?			X	
ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA					
NBR 9077	A edificação apresenta escada pressurizada?		X		
	A edificação apresenta escada coletiva não protegida?		X		
	A edificação apresenta escada protegida sem antecâmara?		X		
	A edificação apresenta escada protegida com antecâmara?		X		
	A edificação apresenta rampas?	X			
	A edificação apresenta áreas de refúgio?		X		
	A edificação apresenta elevador de segurança?		X		
	A edificação apresenta heliponto?		X		
	Os caminhos e as portas de saídas de emergência estão destrancadas e desobstruídas?	X			
	As portas principais e de áreas com mais de 50 pessoas abrem no sentido evasão?	X			

NORMA ANALISADA	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	NA	COMENTÁRIOS
ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA					
NBR 9077	Junto às saídas de emergência, existe alguma situação de alto risco inviabilizando a existência da saída no local?		X		
	As plantas da edificação com as rotas de fuga estão disponíveis em pontos chaves?		X		
	Dentro da caixa de escada, existe identificação do pavimento em que se encontra?			X	
	Dentro da caixa de escada, existe identificação do pavimento de descarga (saída)?			X	
	Dentro da caixa de escada, existe identificação da direção de evasão?			X	
	Existem corrimãos sem ambos os lados das escadas?		X		
	Os corrimãos encontram-se adequados (contínuos, sem arestas vivas e finalizam voltadas para parede)?		X		
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA					
NBR 10898	Existe sistema de iluminação de emergência instalado?		X		
	As baterias estão carregadas ou o motogerador que alimenta o sistema está em boas condições?			X	
	As luminárias de aclaramento e balizamentos encontram-se bem posicionadas?		X		
	As luminárias de sinalização encontram-se bem posicionadas?			X	
ALARME DE INCÊNDIO					
NBR 17240	Existe um sistema de alarme de incêndio instalado?	X			

NORMA ANALISADA	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	NA	COMENTÁRIOS
ALARME DE INCÊNDIO					
NBR 17240	Existe painel repetidor do sistema de alarme?			X	
	Existem acionadores manuais de alarme (botoeiras) distribuídos?			X	
	Existem avisadores sonoros distribuídos?			X	
	O sinal de alarme é percebido (visto e ouvido) em todos os ambientes do EAS?			X	
	Existem detectores automáticos de incêndio (detecção de fumaça)?			X	
EXTINTORES					
NBR 12693	Existe sistema de proteção por extintores?	X			
	Os extintores encontram-se adequadamente distribuídos e podem ser alcançados em até 20 m?	X			
	Todos os acessos aos extintores estão desobstruídos?		X		
	Todos os extintores encontra-se no prazo de validade?	X			
	O ponteiro do manômetro está no verde?	X			
	Os extintores estão instalados corretamente, em suporte na parede a h=1,60m ou em suporte no piso?	X			
QUESTÕES COMPLEMENTARES					
	Existe compartimentação horizontal no EAS?		X		
	Existe compartimentação vertical no EAS?		X		
	Existe sistema de hidrantes e mangotinhos?		X		Existe na edificação, porém não na área de estudo
	Os hidrantes ou mangotinhos possuem lacre de segurança?			X	

NORMA ANALISADA	DESCRIÇÃO	SIM	NÃO	NA	COMENTÁRIOS
QUESTÕES COMPLEMENTARES					
	Existe sistema de proteção a descargas atmosféricas no EAS?		X		
	Existe algum lacre violado nos abrigos e hidrantes ou mangotinhos?			X	

APÊNDICE B – CHECK LIST EM FORMA DE QUESTIONÁRIO

SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO (ENGENHEIRO CIVIL OU TÉCNICO DE SEGURANÇA)

NBR 14432

1) Existe laudo técnico atestando a segurança estrutural do EAS, há menos de 2 anos? Não.

2) A edificação possui estrutura metálica como elemento estrutural mesmo que em parte dela? Não.

2.1) Caso exista, essa estrutura metálica na edificação, esta encontra-se protegida contra incêndio? De que forma? Não se aplica.

2.2) A estrutura metálica recebeu algum revestimento especial? Qual? Não se aplica.

3) Existe laudo técnico atestando a segurança estrutural da cobertura/telhado, há menos de 2 anos? Não.

CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO (TÉCNICO DE SEGURANÇA)

NBR 9442/8660

1) Existe Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR) dos pisos, paredes e forros? Não.

2) Existe documentação comprobatória do CMAR do piso, paredes, divisórias e forros? Não.

3) Existe aplicação de retardante de chamas nas cortinas? Se sim, com qual frequência é reaplicado? Não.

4) Existe aplicação de retardante de chamas nas cadeiras/sofás? Se sim, com qual frequência é reaplicado? Não.

ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA (TÉCNICO DE SEGURANÇA OU ADMINISTRAÇÃO)

NBR 9077

1) Qual o total de ocupantes do EAS? 373 funcionários em toda a edificação, para a área do PS SUS são cerca de 186 funcionários.

1.1) Funcionários por turno: São 80 funcionários atuando durante o dia e 29 durante a noite.

1.2) Público Flutuante (pacientes externos, internos, visitantes, equipes de manutenção esporádica, etc): A edificação tem cerca de 710 pessoas classificadas como público flutuante, sendo este assim distribuído: cerca de 60 pessoas como visitantes dos enfermos, uma média de 300 pessoas no atendimento diário do PS SUS e cerca de 350 pessoas por mês como internações da enfermaria.

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (TÉCNICO DE SEGURANÇA)

NBR 10898

1) O sistema de iluminação é regularmente testado e encontra-se em condições de operação? Não, pois não existe sistema de iluminação instalado.

2) Existe painel central de iluminação de emergência? Se sim, onde está localizado? Não se aplica.

ALARME DE INCÊNDIO (TÉCNICO DE SEGURANÇA)

NBR 17240

1) Existe sistema de alarme de incêndio? Não.

1.1) Onde está localizada a central do sistema de alarme de incêndio instalado? Não se aplica.

1.2) Onde está localizado o painel repetidor do sistema de alarme? Não se aplica.

1.3) O sistema de alarme possui alguma certificação? Não se aplica.

1.4) O sistema de alarme é regularmente mantido e testado (semestralmente)? Não se aplica.

EXTINTORES (TÉCNICO DE SEGURANÇA)

NBR 12693

1) Existe evidência documental que os extintores são inspecionados em uma base regular? Sim.

2) Existe evidência documental de que os extintores são recarregados e testados em uma base regular? Sim.

BRIGADA DE INCÊNDIO (TÉCNICO DE SEGURANÇA)

NBR 14276

1) Existe Brigada de Incêndio? Não.

1.1) Quantos brigadistas existem no EAS? Não se aplica.

1.2) Quem é o responsável técnico pela formação/treinamento? Não se aplica.

1.3) Houve treinamento teórico? Quantos colaboradores? Não se aplica.

1.4) Houve treinamento prático? Quantos colaboradores? Não se aplica.

1.5) Houve treinamento em SBV? Quantos colaboradores? Não se aplica.

1.6) Os brigadistas dispõem de EPIs? Quais? Não se aplica.

1.7) Os EPIs encontram-se com os próprios brigadistas? Não se aplica.

1.8) Existem equipamentos de intervenção disponíveis? Onde estão localizados? Não se aplica.

PLANO DE EMERGÊNCIA (TÉCNICO DE SEGURANÇA)

NBR 15219

1) Existe Plano de Emergência na instituição? Não.

1.1) O EAS possui um Plano de Emergência formal? Não se aplica.

1.2) O Plano de Emergência é amplamente divulgado? Não se aplica.

1.3) Existem simulados do Plano de Emergência? Com que frequência? Não se aplica.

1.4) Existem simulados de Abandono? Com que frequência? Não se aplica.

1.5) O Plano de Emergência é revisado anualmente? Não se aplica.

1.6) O Corpo de Bombeiros local e outras autoridades têm cópias do Plano de Emergência? Não se aplica.

QUESTÕES COMPLEMENTARES

1) Existe sistema de hidrantes ou mangotinhos? Sim.

1.1) Existe evidência documental de manutenção do sistema de hidrantes ou mangotinhos? Não.

2) Existe sistema de pressurização de escadas? Não se aplica.

2.1) Existe evidência documental de manutenção do sistema de pressurização de escadas? Não se aplica.

3) Existe sistema de chuveiro automático? Não se aplica.

3.1) Existe evidência documental de manutenção do sistema de chuveiros automáticos? Não se aplica.

4) Existe algum sistema de supressão de incêndio através de agente extintor limpo? Sim.

5) Existe sistema de controle de fumaça no EAS? Não se aplica