

Maria Luiza Tremel de Faria Lima

**ESVAZIAMENTO EMERGENCIAL DE LOCAIS OCUPADOS
POR PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA:
ESTUDO APLICADO A EDIFICAÇÕES HOSPITALARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina, como um dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.
Orientador: Prof. Dr. João Carlos Souza

Florianópolis
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lima , Maria Luiza Tremel de Faria

Esvaziamento emergencial de locais ocupados por
pessoas com mobilidade reduzida : estudo aplicado a
edificações hospitalares / Maria Luiza Tremel de
Faria Lima ; orientador, João Carlos Souza, 2017.
168 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós
Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Florianópolis,
2017.

Inclui referências.

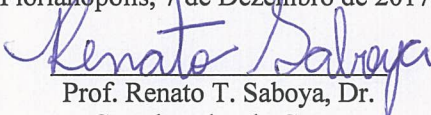
1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Esvaziamento
emergencial . 3. Dificuldade de mobilidade . 4.
Evacuação de hospitais . I. Souza, João Carlos. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de
Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Maria Luiza Tremel de Faria Lima

**ESVAZIAMENTO EMERGENCIAL DE LOCAIS OCUPADOS
POR PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA: ESTUDO
APLICADO A EDIFICAÇÕES HOSPITALARES**

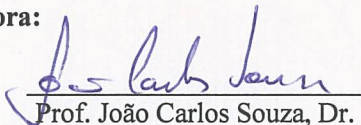
Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de
“Mestre” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-
graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de
Santa Catarina.

Florianópolis, 7 de Dezembro de 2017.



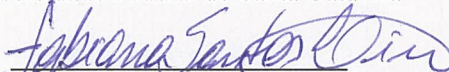
Prof. Renato T. Saboya, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



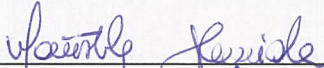
Prof. João Carlos Souza, Dr.
Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina



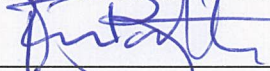
Prof.^a Fabiana Santos Lima, Dr.^a

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.^a Maristela Moraes Almeida, Dr.^a

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Fernando Barth, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina



Prof.^a Manuela Lalane Nappi, Dr.^a

Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Irene e Luiz Claudio, e ao meu marido, Davi. Obrigada por todo apoio.

AGRADECIMENTOS

Por sempre me guiar e me encher de esperança nos momentos mais difíceis, gostaria de agradecer a Deus que permitiu que esta jornada fosse possível.

À minha família, especialmente aos meus pais, Irene Faria e Luiz Claudio Faria, que sempre me incentivaram a crescer profissionalmente e nunca mediram esforços para apoiar minhas decisões.

Ao meu marido, Davi Lima, por todo o seu companheirismo e paciência ao longo destes anos, sem seu carinho e compreensão nada teria sido possível.

Ao meu orientador, João Carlos Souza, por toda a paciência e pelo conhecimento repassado com grande competência ao longo destes anos, sempre indicando os melhores rumos para a pesquisa.

Aos professores do PósARQ, pelos ensinamentos e aos funcionários por toda a presteza no atendimento.

À Universidade Federal de Santa Catarina, pelo ensino de qualidade e à CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa.

Aos colegas do PósARQ pela parceria e trocas de experiências.

Aos engenheiros Sérgio Hülse e Ismael Paulo, pelo auxílio indispensável nos levantamentos de dados e informações.

Aos membros da banca de qualificação e de defesa pelas importantes contribuições para o fechamento desta pesquisa, em especial à Manuela Lalane Nappi, pela sua dedicação e correção minuciosa.

Por fim, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que esta pesquisa fosse possível.

Muito obrigada!

RESUMO

Edificações hospitalares são locais que abrigam grande número de pessoas. Dentre estes ocupantes, uma grande parcela pode estar com limitações físicas ou psicológicas que dificultam ou impedem sua mobilidade de forma autônoma. Esta impossibilidade de mobilidade autônoma pode trazer muitas dificuldades na necessidade de esvaziamento súbito em decorrência de algum evento adverso, por esta situação demandar soluções mais elaboradas de logística humanitária, envolvendo maior número de pessoas. Muitos estudos vêm sendo feitos para encontrar melhores condições de segurança para estas edificações e seus ocupantes, que envolvem, com frequência, a previsão de proteção no próprio local, com compartimentos resistentes ao fogo, por exemplo. Este trabalho visa entender as possíveis dificuldades de esvaziamento de locais ocupados por pessoas com mobilidade reduzida, a fim de avaliar as melhores soluções de segurança para os ocupantes no caso de necessidade de evacuação emergencial, especialmente em decorrência de incêndio. A escolha por edificações hospitalares teve como motivação o fato de serem altamente complexas devido ao grande número de ocupantes e diversificado programa de atividades. O objetivo da pesquisa é encontrar melhores condições para a segurança das edificações hospitalares. Para isto, escolheu-se como métodos a pesquisa bibliográfica e documental associada a visitas exploratórias em dois hospitais, dentro do Estado de Santa Catarina, com características diversas no que se refere ao porte, configuração espacial, tipo de atendimento prestado e gestão. Para desenvolver a avaliação das edificações do estudo de caso, foram analisados os sistemas de proteção passiva e ativa, que permitiram a verificação de graves problemas nas duas edificações. Os problemas mais graves encontrados são referentes às condições das rotas de fuga e saídas de emergência que consistem, por sua vez, em parâmetros essenciais para permitir o esvaziamento das edificações. No final deste estudo são propostas diretrizes de projeto e procedimentos de evacuação para edifícios hospitalares que podem, ainda, servir como base para outras edificações que abrigam pessoas com dificuldade de mobilidade autônoma.

Palavras-chave: Evacuação emergencial. Dificuldade de mobilidade. Edificações hospitalares.

ABSTRACT

Hospitals are buildings that house large numbers of people. Among these occupants, a large portion may have physical or psychological limitations that hinder or impede their mobility. This impossibility of autonomous mobility can bring many difficulties in case of an emergency evacuation due to some disaster because this situation demands more elaborated solutions of humanitarian logistics. Many studies have been done to find better safety conditions for these buildings and their occupants, which often involve protection in place, with fire-resistant compartments, for example. This paper aims to understand the possible difficulties of emptying places occupied by people with reduced mobility in order to evaluate the best security solutions for occupants in case of emergency evacuation, especially in case of fire. The choice for hospital buildings was motivated by the fact that they were highly complex due to the large number of occupants and a diversified program of activities. The objective of the research is to find better conditions for the safety of hospital buildings. For this, the bibliographical and documentary research associated to exploratory visits in two hospitals, within the State of Santa Catarina, with different characteristics regarding the size, spatial configuration, type of care provided and management. In order to develop the evaluation of the buildings of the case study, passive and active protection systems were analyzed, which allowed the verification of serious problems in both buildings. The most serious problems are related to the conditions of escape routes and emergency exits which are, in turn, essential parameters to allow the emptying of buildings. At the end of this study, design guidelines and evacuation procedures are proposed for hospital buildings that can, however, serve as a basis for other buildings that house people with mobility difficulties.

Keywords: Emergency evacuation. Disable people. Fire security in hospitals.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Hospital de Caridade após incêndio de 1994.....	24
Figura 2 - Imagem após incêndio Hospital Jazan.....	25
Figura 3 - Linha do tempo para evacuação de uma edificação	33
Figura 4 - Teste realizado com formigas.....	37
Figura 5 - Dados sobre a força da multidão	38
Figura 6 - Exemplo de paciente retirado com auxílio de terceiro em maca com rodízios.....	44
Figura 7 - Exemplo de escada com elevador de segurança	52
Figura 8 - Exemplos de sinalização de emergência.....	54
Figura 9 - Exemplo de aplicação de sinalização de emergência	55
Figura 10 - Exemplo de compartimentação horizontal de hospital	57
Figura 11 - Esquema de área de refúgio.....	58
Figura 12 - Modelo de planilha para análise dos sistemas de proteção passiva.....	68
Figura 13 - Modelo planilha avaliação proteção ativa e sistemas complementares.....	69
Figura 14 - Modelo prancha 1 análise estudo de caso.....	71
Figura 15 - Modelo prancha 2 análise estudo de caso.....	72
Figura 16 - Modelo prancha 3 análise estudo de caso.....	73
Figura 17 - Modelo prancha 4 análise estudo de caso.....	74
Figura 18 - Implantação Hospital A.....	76
Figura 19 - Planta baixa indicando saída do pavimento térreo.....	78
Figura 20 - Acesso laboratórios com desbloqueio por cartão eletromagnético	79
Figura 21 - Saída para o corredor de saída do térreo com grade aberta	79
Figura 22 - Planta baixa do primeiro pavimento	80
Figura 23 - Saída primeiro pavimento pela lavanderia	81
Figura 24 - Saída primeiro pavimento diretamente no nível da rua	81
Figura 25 - Saída no primeiro pavimento para a rua por passarela	81
Figura 26 - Chegada da Escada no Primeiro Pavimento	82
Figura 27 - Escada no segundo pavimento.....	82
Figura 28 - Escada no terceiro pavimento.....	83
Figura 29 - Escada no quarto pavimento.....	83
Figura 30 - Corrimão descontínuo no terceiro pavimento.....	84
Figura 31 - Escada que desce para térreo	85
Figura 32 - Escada que desce para primeiro pavimento	85
Figura 33 - Área de espera sem nenhum tipo de sinalização com indicação de rota	86

Figura 34 - Corredor primeiro pavimento sem nenhum tipo de sinalização indicativa de rota	86
Figura 35 - Porta em corredor de acesso à lavanderia.....	87
Figura 36 - Corredor da lavanderia sem nenhum tipo de sinalização de rota	87
Figura 37 - Corredor de saída pavimento térreo com largura reduzida por bancos fixos	88
Figura 38 - Imagem da descida da escada obstruída por cadeiras de espera	88
Figura 39 - Caixa de isopor reduzindo largura da rota de fuga.....	88
Figura 40 - Carrinho de limpeza reduzindo largura da rota	88
Figura 41 - Equipamentos de proteção na UTI	90
Figura 42 - Hidrante da UTI bloqueado por mesa	90
Figura 43 - Implantação Hospital B com localização das saídas	93
Figura 44 - Materiais depositados reduzindo as dimensões úteis das rotas.....	95
Figura 45 - Materiais depositados reduzindo as dimensões úteis das rotas.....	95
Figura 46 - Porta de saída com abertura inverso ao sentido da fuga.....	95
Figura 47 - Porta de saída com abertura inverso ao sentido da fuga.....	95
Figura 48 - Escada que sai diretamente do centro cirúrgico para a rua.	96
Figura 49 - Saída de emergência do segundo pavimento diretamente para a rua.....	96
Figura 50 - Duto de ventilação da escada protegida	97
Figura 51 - Escada protegida	97
Figura 52 - Equipamentos de segurança com acesso obstruído por depósito de materiais.....	98
Figura 53 - Equipamentos de segurança com acesso obstruído por depósito de materiais.....	98
Figura 54 - Equipamentos de segurança com acesso obstruído por depósito de materiais.....	99
Figura 55 - Equipamentos de segurança com acesso obstruído por depósito de materiais.....	99
Figura 56 - Mapa indicando localização da rota de fuga	100
Figura 57 - Treinamento brigadistas	101
Figura 58 - Treinamento brigadistas	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Efeitos da densidade no Fluxo de Pedestres.....	35
Tabela 2 - Velocidade de transporte de paciente de acordo com mecanismo adotado	45
Tabela 3 - Distâncias máximas a serem percorridas até local seguro....	50
Tabela 4 - Capacidade de unidade de passagem para edificações H3 ...	51
Tabela 5 - Quantidade de saídas e tipos de escada.....	52
Tabela 6 - Resumo das características dos hospitais analisados.....	75
Tabela 7 - Distâncias máximas de caminhada encontradas em cada pavimento	85
Tabela 8 - Quantidade de Extintores de Incêndio	89
Tabela 9 - Distâncias máximas de caminhada encontradas em cada pavimento	97
Tabela 10 - Quantidades de Extintores de incêndio	98

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
COBRADE – Classificação e Codificação Brasileira de Desastres
EAS – Estabelecimento Assistencial de Saúde
EP – Escada Enclausurada Protegida
NBR – Norma Brasileira
NE – Escada Não Enclausurada
NFPA – National Fire Protection Association
NR – Norma Regulamentadora
PF – Escada Enclausurada à Prova de Fumaça
PFP – Escada à Prova de Fumaça Pressurizada
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
SUS – Sistema Único de Saúde
UP – Unidade de Passagem
UTI - Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA.....	22
1.2	PERGUNTA DE PESQUISA.....	26
1.3	OBJETIVOS.....	26
1.3.1	Objetivo geral	26
1.3.2	Objetivos específicos	26
1.4	JUSTIFICATIVA.....	27
1.5	DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	28
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	28
2	REFERENCIAL TEÓRICO	31
2.1	COMPORTAMENTO HUMANO FRENTE A SITUAÇÕES DE RISCO.....	31
2.1.1	Percepção de Risco	31
2.1.2	Comportamento da multidão em situações de pânico	34
2.2	FUNCIONAMENTO E ORGANIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES HOSPITALARES.....	38
2.2.1	Classificação e organização dos Hospitais	39
2.2.2	Ocupantes de Edificações Hospitalares	40
2.2.3	Dificuldades de Evacuação	43
2.3	NORMAS E SOLUÇÕES DE SEGURANÇA.....	47
2.3.1	Proteção Passiva	48
2.3.1.1	Saídas de emergência e rotas de fuga.....	49
2.3.1.2	Sinalização.....	53
2.3.1.3	Compartimentação.....	55
2.3.1.4	Áreas de Refúgio.....	58
2.3.2	Proteção Ativa	59
2.3.3	Planejamento e treinamento	60
3	METODOLOGIA	65
3.1	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL.....	65

3.2	PESQUISA EXPLORATÓRIA.....	66
4	ESTUDOS DE CASO	75
4.1	HOSPITAL A	75
4.1.1	Avaliação das rotas de fuga e saídas de emergência	77
4.1.2	Avaliação de Sistemas de Proteção Ativa	89
4.1.3	Avaliação de Outros Sistemas.....	91
4.1.4	Considerações Sobre Hospital A.....	91
4.2	HOSPITAL B	92
4.2.1	Avaliação das Rotas de Fuga e Saídas de Emergência	94
4.2.2	Avaliação de Sistemas de Proteção Ativa	97
4.2.3	Avaliação de Outros Sistemas.....	99
4.2.4	Considerações Hospital B.....	102
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	103
5.1	RECOMENDAÇÕES E DIRETRIZES	106
5.1.1	Proteção Passiva.....	107
5.1.2	Proteção Ativa	108
5.1.3	Outros Sistemas.....	108
5.2	RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	109
	REFERÊNCIAS.....	111
	APÊNDICE A – Planilhas de Proteção.....	117
	APÊNDICE B – Pranchas de Avaliação	135

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos ocorreram diversos desastres causados por fenômenos naturais ou tecnológicos, que levaram a muitas perdas humanas e materiais. A forma com que foram gerenciados estes eventos interferiu diretamente na proporção dos danos causados por eles.

Desastres são acontecimentos ou fatos singulares, caracterizados por causarem diferentes prejuízos, entre os quais aqueles relativos às condições vitais que, quando ocorrem, exigem que os locais sejam rapidamente esvaziados. Embora os desastres possam atingir qualquer ser vivo indistintamente, as condições do homem o particulariza uma vez que estes eventos podem, além dos prejuízos materiais e físicos, causar danos morais e emocionais, de modo que os sobreviventes configuram, com frequência, quadros patológicos específicos como, por exemplo, o estresse pós-traumático (Murray, 1992 apud Lieber, 2005).

Os desastres podem afetar todo tipo de animal ou paisagem e são categorizados, conforme a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE, 2012), em naturais ou tecnológicos. Desastres naturais são aqueles provenientes de algum fenômeno da natureza, que podem ter grande proporção e intensidade, gerando, em um curto espaço de tempo, danos muitas vezes irreparáveis. Dentre os desastres naturais encontram-se os geológicos, hidrológicos, meteorológicos, climatológicos e biológicos.

Desastres tecnológicos, por sua vez, são aqueles que se originam de ações ou omissões humanas e, por estes motivos, apresentam maiores possibilidades de prevenção que os naturais. Dentro desta classificação encontram-se os acidentes radioativos, com materiais perigosos, incêndios urbanos e rurais, obras civis e transportes (COBRADE, 2012).

No Brasil, quase não se observa a ocorrência de terremotos e furacões de grandes proporções, que, em outros países, são uma preocupação relevante por trazerem consequências catastróficas. Dos desastres naturais com consequências mais graves para as edificações e seus ocupantes no país, englobando grande número de mortos e feridos, conforme dados do Anuário de Desastres Naturais (BRASIL, 2013) encontram-se os deslizamentos de terra e desastres originados por fatores hidrológicos, como inundações e enxurradas, por exemplo.

Observando-se a ocorrência de desastres tecnológicos, por outro lado, os incêndios urbanos chamam a atenção, uma vez que são originados, muitas vezes, por descuido dos ocupantes, negligência ou omissão de projetistas, executores ou órgãos de fiscalização. Além disto,

os incêndios podem gerar graves consequências pela rapidez com que se propagam se não forem rapidamente combatidos.

Conforme dados divulgados pela Secretaria Nacional de Segurança Pública, no Brasil ocorrem anualmente mais de 267.000 incêndios. Sendo que, no ano de 2011, foram contabilizadas mais de 1.000 mortes causadas por exposição à fumaça, ao fogo ou a chamas. (ANVISA, 2014).

Eventos como os citados acima despertam a atenção para as normas preventivas, uma vez que a maioria dos casos reportados poderia ter sido evitada ou ter suas consequências reduzidas se diferentes cuidados tivessem sido considerados, tais como adoção de medidas de segurança e treinamento de ocupantes. As medidas de prevenção e combate devem ser cada vez mais eficientes e específicas para cada tipo de edificação, além de serem respeitadas por todos e fiscalizadas rotineiramente por pessoas competentes, a fim de propiciar a salvaguarda da vida das pessoas e dos bens.

Eventos adversos podem acontecer em qualquer local. Porém, determinados locais possuem fatores que dificultam o esvaziamento súbito, como é o caso das edificações hospitalares. Ahrens (2003) afirma que neste tipo de edificação deve-se considerar que os problemas de saúde em si, bem como os problemas de mobilidade, podem dificultar drasticamente que grande parte dos pacientes consiga, sem auxílio, abandonar a edificação caso necessário.

Esta pesquisa visa avaliar e encontrar as melhores condições de segurança de edificações que contemplam em sua população pessoas com dificuldade de mobilidade autônoma, caso necessário à evacuação, especialmente nas situações em que este esvaziamento tiver que ocorrer de forma emergencial em hospitais em decorrência de incêndio.

1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Ações preventivas podem não ser suficientes, principalmente para eventos de evolução rápida, como os incêndios em edificações. Os planos de ação e de gerenciamento de riscos, elaborados de acordo com o tipo e complexidade das edificações, devem ser feitos e implementados a fim de garantir, quando solicitados, a desocupação dos locais em segurança, da forma mais rápida possível, visando sempre minimizar as perdas humanas e, na medida do possível, reduzir as perdas materiais.

As ações de socorro frente aos desastres são caracterizadas por grande incerteza e complexidade e, por este motivo, precisam ser

adequadamente gerenciadas, a fim de englobarem as melhores respostas possíveis. Desta forma, a gestão de riscos é um fator chave que favorece o sucesso na execução de esforços de socorro (Thomasini e Van Wassenhove, 2009).

Alguns fatores podem dificultar o esvaziamento de locais em situações de sinistro como é o caso da possível dificuldade de mobilidade autônoma dos ocupantes e isto faz surgir a necessidade de estratégias mais elaboradas para estas ações.

Entende-se que quando um evento adverso com potencial risco aos ocupantes de determinado local ocorre, surge a necessidade de evacuação. Para que as edificações sejam evacuadas de forma eficiente, uma série de fatores deve ser vislumbrada considerando a particularidade de cada local, avaliando a espacialidade e as possíveis dificuldades que os usuários e as equipes de socorro podem encontrar durante o processo.

Na medida em que se aumentam os riscos de algum tipo de desastre, os cuidados em planos de emergência devem ser elevados. O plano de emergência dos locais deve considerar que cada edificação possui suas particularidades, além de cada evento adverso ser singular, propiciando reações diversas nas pessoas.

As evacuações podem ser classificadas, de acordo com o tempo de ação, em três tipos: (I) evacuação emergencial, que deve ocorrer de forma imediata; (II) evacuação de urgência, que pode ser iniciada em até quatro horas e (III) evacuação planejada, que pode ser iniciada após 48 horas (Defesa Civil, Rio de Janeiro, 2012).

Existem fatores (além do tempo disponível para o esvaziamento) que dificultam o abandono dos locais, dentre eles: a forma com que os ocupantes percebem e reagem a situações de risco; as características espaciais do local e sua utilização; o elevado número de ocupantes; e a dependência física e psíquica destas pessoas. Estes fatores, isoladamente, já tornam o processo de evacuação muito mais complexo. Se somados, o cenário se agrava ainda mais.

Uma das maiores dificuldades de esvaziamento de locais com reunião de grande público consiste na complexidade de gerenciar multidões, uma vez que se precisa de rotas bem planejadas, adequadamente dimensionadas para impedir (ou reduzir) os impactos negativos do sinistro, possibilitando o esvaziamento rápido e seguro.

As edificações que abrigam pessoas com algum tipo de dependência, física ou psicológica, como hospitais, asilos, escolas, entre outros, possuem como elemento dificultador do processo, a provável necessidade de auxílio imediato de um terceiro para a locomoção de

parte dos ocupantes. Além disto, é possível que algum ambiente não possa ser evacuado imediatamente, de forma completa, sem que danos irreparáveis ocorram aos seus ocupantes, como é o caso de UTI's e centros cirúrgicos.

Em abril de 1994, Florianópolis vivenciou um incêndio que vitimou nove pessoas e destruiu 70% da área de um dos maiores e mais importantes hospitais da cidade na época: o Hospital de Caridade. As causas que originaram o incêndio no hospital são desconhecidas até hoje, segundo noticiado pelo site Notícias do Dia (acesso em 15 agosto de 2016). Acredita-se que as chamas tenham iniciado ou por curto circuito nas instalações elétricas ou por um resto de cigarro ou vela colocado em local impróprio. O que se sabe é que na época da construção do edifício, finalizado no ano de 1789, os projetistas e órgãos de fiscalização não davam a devida atenção para as medidas de segurança para este tipo de edificação, o que contribuiu para que o sinistro tomasse grandes proporções.

A Figura 1 demonstra as condições em que uma das alas do hospital ficou após o incêndio.

Figura 1: Hospital de Caridade após incêndio de 1994



Fonte: Clicrbs, acesso em 10 de novembro de 2016

Em abril de 2013, em um hospital psiquiátrico localizado na cidade Ramenskiy, próxima à Moscou (Rússia), segundo a edição do dia 26 de abril do mesmo ano do jornal Zero Hora, um incêndio se alastrou rapidamente e matou 38 pessoas, sendo que apenas três pessoas que ocupavam o local no momento sobreviveram. Acredita-se que, conforme

relatado pelos sobreviventes e socorristas, as vítimas tenham sido impedidas de abandonar o local em virtude da existência de grades nas janelas, o que demonstra que, além de planos de evacuação eficientes, é necessário que haja manutenção e revisão de todas as formas de proteção e repostas existentes.

Em dezembro de 2015, também na Rússia, segundo noticiado pelo site de Zero Hora na edição do dia 13 de dezembro do mesmo ano, um incêndio, em outro hospital psiquiátrico, vitimou 23 das 74 pessoas que estavam no local. A edificação possuía grande parte da estrutura em madeira, o que provavelmente colaborou para que o fogo se alastrasse rapidamente. Os brigadistas afirmaram às redes de televisão locais que as maiores dificuldades encontradas para a evacuação se deram pelo fato de muitos dos pacientes estarem sob efeitos de sedativos ou soníferos e, por isto, dificultarem o procedimento de sua retirada.

Em dezembro de 2015, mais um incêndio, no hospital geral de Jazan, na Arábia Saudita, ocorreu no primeiro andar, onde se encontrava a maternidade e a Unidade de Terapia Intensiva, deixando 25 mortos e 123 feridos. Segundo informações da Revista Exame online, do dia 24 de dezembro de 2015, as causas apontadas para a ocorrência do incêndio foram falhas elétricas. Além disto, testemunhas afirmaram ter visto saídas de emergência lacradas, fato este que dificultou a saída dos ocupantes no momento da evacuação.

A Figura 2, tirada após o controle do incêndio no hospital de Jazan, demonstra o estado em que o local ficou após o controle das chamas.

Figura 2: Imagem após incêndio Hospital Jazan



Fonte: Revista Exame, 2015

Conforme dados do Instituto Sprinkler (2016), englobando apenas os casos de incêndio oficialmente reportados no ano de 2015 no Brasil (excluindo os eventos em edificações residenciais), menos de 5% dos incêndios em edificações ocorreram em hospitais ou assemelhados.

Apesar de não serem as edificações atingidas com mais frequência por este evento no país, quando incêndios ocorrem neste tipo de edificação, as consequências podem tomar grandes proporções.

Rahouti, Datoussaid e Lovreglio (2016), acerca da dificuldade de evacuação em edificações hospitalares, afirmam que os procedimentos de evacuação em edificações de saúde são muito mais complexos que em outro tipo de edifício. Os autores elencam, como principais razões para isto, o grande número de pacientes que necessitarão de assistência para evacuar aliado ao incremento de tempo para preparar estes pacientes para a evacuação.

Esta dificuldade gera a necessidade de se ampliar as pesquisas na área a fim de vislumbrar melhores condições de segurança para estes locais e seus ocupantes.

1.2 PERGUNTA DE PESQUISA

Como é possível garantir o esvaziamento emergencial em segurança de edificações hospitalares considerando que os ocupantes podem ter diferentes graus de dependência no tocante a sua mobilidade?

1.3 OBJETIVOS

Na sequência serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho.

1.3.1 Objetivo geral

- Avaliar as condições de esvaziamento emergencial em duas edificações hospitalares

1.3.2 Objetivos específicos

- Pesquisar sobre o comportamento humano em situação de emergência;
- entender o funcionamento e particularidades de edificações hospitalares bem como suas dificuldades de esvaziamento emergencial;

- realizar dois estudos de caso a fim de estudar como a arquitetura aplicada a edificações hospitalares podem contribuir para o agravamento ou a redução de danos causados por sinistros;
- propor diretrizes para melhorar a segurança em caso de necessidade de esvaziamento emergencial de edificações hospitalares.

1.4 JUSTIFICATIVA

O interesse por esta pesquisa surgiu a partir da constatação de que, nos últimos anos, apesar da ampliação das normativas referentes ao assunto, muitas vidas foram perdidas em função da dificuldade de esvaziamento rápido e seguro dos locais, principalmente em casos de incêndios. Conforme dados do *World Fire Statistics Centre* (2012), o Brasil ocupa o terceiro lugar no mundo no cálculo de mortes ligadas a incêndios.

À medida que se eleva o número de ocupantes de um prédio e o seu risco de incêndio ou outro desastre, deve-se elevar, também, os cuidados. As características dos ocupantes da edificação sempre devem ser consideradas, uma vez que a percepção individual de riscos é variável e interfere diretamente na tomada de decisão, considerando-se que as pessoas reagem de formas diversas aos sinais de perigo e possuem condições de ação individualizadas. Aquelas com algum tipo de deficiência ou dificuldade de mobilidade podem necessitar de auxílio de terceiros, em casos de evacuação, uma vez que sem este auxílio podem ser impedidas de abandonar o local.

A escolha específica para estudar edificações hospitalares advém da evidente complexidade destas edificações, pois abrigam grande número de ocupantes, dispostos em diferentes programas de atividades e com diferentes graus de dependência.

Além disto, hospitais possuem a particularidade de serem edificações em constante alteração e ampliação, o que dificulta a eficácia de sistemas preventivos comuns. Estas constantes alterações ocorrem, conforme ANVISA (2014), pelo surgimento de novos conhecimentos médicos e de novas tecnologias que acabam por modificar constantemente o desenvolvimento dos projetos assim como os ambientes já construídos nas edificações hospitalares.

Estas edificações, portanto, exigem atenção especial em sua fase de projeto a fim de garantir que estes locais tenham os equipamentos necessários para a prevenção e resposta emergencial quando necessário,

vislumbrando as particularidades das atividades desenvolvidas ali assim como dos ocupantes.

1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Considerando-se as diversas edificações que abrigam pessoas com dificuldade de mobilidade autônoma, tais como asilos, creches, centros de reabilitação, casas geriátricas e estabelecimentos assistenciais de saúde em geral, este trabalho está focado no estudo da evacuação emergencial de edificações hospitalares, partindo-se do princípio de que é um caso potencialmente complexo por englobar grande programa de atividades com pessoas com diversos tipos de debilitações.

Por serem os incêndios desastres de ocorrência mais frequentes com consequências trágicas pela sua rápida propagação e dificuldade de previsão (diferente de alguns desastres ocasionados por fenômenos naturais), a pesquisa dará enfoque para a avaliação dos sistemas de proteção em situações emergenciais em decorrência de incêndio em edificações hospitalares.

Para a realização dos estudos de caso, optou-se por escolher dois hospitais de diferentes portes, dentro do Estado de Santa Catarina. Buscou-se analisar a adequação dessas edificações às normas vigentes, no que se refere aos planos de prevenção e resposta. Buscou-se, ainda, avaliar se elas são as opções mais adequadas e eficientes para a preservação da vida dos seus ocupantes.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está dividido em cinco capítulos. No capítulo 1 abordou-se a contextualização do problema, buscando-se entender as principais dificuldades para a evacuação emergencial de edificações. Justifica-se a escolha do tema e apresenta-se a pergunta de pesquisa que norteou as etapas seguintes. Neste capítulo, explica-se, também, a delimitação da pesquisa, com a escolha pelas edificações hospitalares por englobarem um conjunto de dificuldades relevantes.

No capítulo 2, fez-se uma revisão teórica sobre o tema, compreendendo primeiramente o entendimento do comportamento humano frente aos riscos bem como as dificuldades encontradas em edificações hospitalares, apresentando-se as normas de segurança existentes e mais relevantes para estas ocupações. Apresentou-se, ainda, conceitos de acessibilidade e soluções de segurança possíveis para estes locais.

No capítulo 3, explica-se a metodologia adotada para obtenção dos resultados, todas as etapas do processo, desde a pesquisa teórica até os estudos de caso que serviram de base para as conclusões.

No capítulo 4, expuseram-se os estudos de caso com todas as informações coletadas nas duas edificações visitadas e estudadas, com as devidas análises das visitas e considerações parciais acerca de cada uma delas.

Por fim, no capítulo 5, apresentaram-se as conclusões e recomendações para as edificações hospitalares em geral, baseadas no que foi estudado e observado, a fim de criar um cenário mais seguro para estas edificações, objetivando sempre a prioridade no salvamento de vidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A evacuação de hospitais envolve uma série de agravantes, além das dificuldades de mobilidade dos ocupantes. Para entender estas dificuldades e vislumbrar soluções de segurança apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre o tema, voltada principalmente ao entendimento do comportamento humano, da organização e do funcionamento específico dos hospitais, do grau de dependência dos seus ocupantes, da compreensão da acessibilidade almejada e das normas e soluções de segurança existentes pertinentes ao tema.

2.1 COMPORTAMENTO HUMANO FRENTE A SITUAÇÕES DE RISCO

O comportamento humano não é facilmente previsível. Porém, alguns fatores podem auxiliar na compreensão de como o ser humano tende a se comportar em determinadas situações. A fim de prever as ações mais eficazes para o esvaziamento emergencial de locais submetidos a eventos adversos é fundamental o entendimento do comportamento humano em situações de risco e pânico.

2.1.1 Percepção de Risco

Quando o alerta de emergência é dado à população de determinado local, estes ocupantes tomarão a decisão de evacuar ou não dependendo da percepção de perigo de cada um (Stepanov e Smith, 2009).

A capacidade cognitiva é o meio que o ser humano utiliza para entender e relacionar-se com o ambiente ao seu redor e varia de pessoa para pessoa. Assim sendo, pode-se compreender que nem todas as pessoas têm uma percepção de risco imediata, nem da mesma maneira. O tempo para que esta percepção se transforme em uma reação pode ser crucial nas consequências de um evento adverso.

Kinatder et al (2015) afirmam que variados fatores podem influenciar esta percepção individual de perigo, dentre eles: fatores psicológicos, físicos e sociais.

Kinatder et al (2015), em estudo realizado acerca de situações de evacuação específicas para incêndio, que, no entanto, podem, ser ampliadas aos demais casos de evacuação emergencial, afirmam que a percepção de risco se refere à percepção de um iminente prejuízo à própria vida ou saúde. Desta forma, a percepção de risco é definida

como um processo psicológico que descreve os aspectos subjetivos (conscientes e inconscientes) de avaliação da probabilidade de ser afetado ou não por um evento indesejado, em uma situação específica e uma percepção da própria segurança e dos recursos de enfrentamento disponíveis.

Após a percepção do perigo, é possível, porém, que os ocupantes não consigam reagir prontamente por entrarem em estado de pânico ocasionado pela forte situação de estresse, podendo gerar nestas pessoas a perda parcial ou total de sua capacidade de raciocínio lógico. Em situações de pânico as pessoas tendem a alterar suas respostas, agindo, muitas vezes, de forma inconsciente, estando mais propensas a repetir ações de outras pessoas de forma desatenta.

Sobre o assunto, Alves (2011, p.10 *apud* Bombrilla 2014, p.34) afirma:

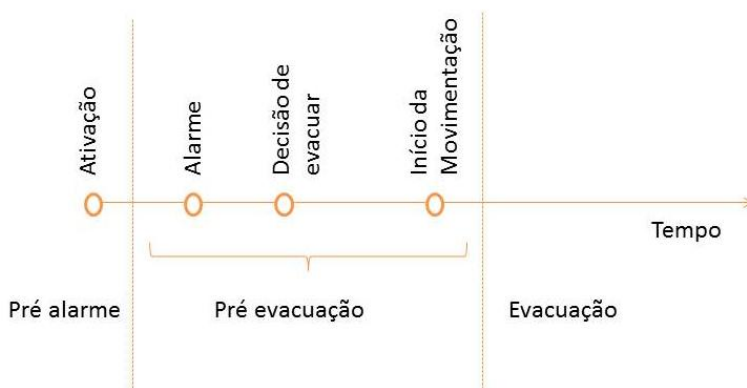
Em situações de pânico as pessoas geralmente percebem que sua sobrevivência é produto de tomadas de decisões rápidas; a personalidade individual é enfraquecida. Desta forma, há uma alteração dos sistemas de valores e uma diminuição da responsabilidade, o que acarreta no comportamento imitativo, presente nos grupos; Pode haver a presença de palavras de ordem, emblemas, uniformes, manifestações sonoras ou rítmicas que reforçam a identidade grupal, em detrimento da individual; As pessoas manifestam um alto grau de irracionalidade, preocupando-se com a ideia de fugir e não considerando as consequências de seus atos.

Ao se falar de resposta a desastres e situações de pânico, muitos imaginam atitudes desesperadas. Entretanto, conforme afirmam Drury e Cocking (2007), apesar de a ação exagerada e de pânico ser uma imagem popular de reação a situações de emergência (como a de um incêndio em uma edificação), pesquisas sugerem que frequentemente as pessoas não reconhecem a emergência ou não agem prontamente. Mesmo quando elas escutam o que conhecem por alarme de incêndio, algumas vezes estas pessoas assumem que o equipamento está sendo testado ou está com defeito ou é apenas outro ruído. Conforme os autores, uma recente pesquisa sobre o tema concluiu que o que determina se um ocupante sobreviverá ou não a um desastre é a precisão de sua percepção em relação às fontes de ameaça e seu grau de importância.

Drury e Cocking (2007) elencam, outro problema associado a emergências que é a paralisção das pessoas diante do medo, deixando-as sem ação. Esta falta de reação se mostra como um fator potencialmente perigoso por que pode dificultar uma ação externa de socorro uma vez que as faz ignorar a importância do que está acontecendo, levando-as a agir com mais calma do que a situação de fato exige.

Kinateder et al (2015) dividem o processo de evacuação em três momentos significativos: o pré-alarme, a pré-evacuação e a evacuação propriamente dita. Na fase da pré-evacuação o indivíduo tomará a decisão de abandonar ou não o local e, segundo os autores, diversos estudos comprovam que este período é, na maioria das vezes, mais longo que a própria evacuação.

Figura 3: Linha do tempo para evacuação de uma edificação



Fonte: Kinateder et al. 2015 (adaptado)

A Figura 3 se refere à linha do tempo elaborada por Kinateder et al (2015). Nesta linha do tempo podem-se observar as três fases que englobam o processo de evacuação. A primeira fase consiste na ativação do alarme que pode ocorrer de forma automática ou provocada por algum usuário. A segunda, pré-evacuação, inicia-se com o efetivo funcionamento do alarme e, em seguida, com a tomada de decisão de evacuar, que pressupõe que o indivíduo entendeu que uma situação de perigo está em curso e decidiu agir. A partir daí inicia-se a movimentação, com a posterior finalização do processo, com a evacuação propriamente dita, como última etapa.

É primordial que, em situações de risco iminente, existam pessoas bem instruídas que compreendam os sinais de alerta e que possam servir de guia para os demais, sinalizando os melhores caminhos e possibilidades de proteção existentes. Deve-se, ainda, considerar que alguns dos ocupantes talvez precisem de auxílio extra, seja para a compreensão do perigo seja para a sua locomoção. Isto pode ser alcançado com planejamento prévio, que vislumbre treinamentos constantes em edificações que contêm características especiais, elencando previamente pessoas responsáveis por cada tarefa na ocorrência de um sinistro. Quando há pessoas bem preparadas e com conhecimento das ações mais eficazes a serem tomadas para assumirem uma posição de liderança, é provável que as consequências de um desastre sejam mitigadas.

Apesar de todas as vantagens de se conhecer os procedimentos anteriormente à necessidade de utilizá-los e da existência de normativas no Brasil que indicam a necessidade de treinamentos (inclusive em edificações residenciais), os treinamentos não são comuns no país, dificultando, em situações reais de emergência, que as melhores ações sejam tomadas.

2.1.2 Comportamento da multidão em situações de pânico

Multidão, conforme Souza (2015), consiste na reunião de grande número de pessoas no mesmo local, com objetivos semelhantes e com densidades nas quais o espaço pessoal, o conforto, a disposição e a liberdade dos indivíduos são influenciados pelas demais pessoas que os rodeiam.

Locais que reúnem grande número de pessoas são complexos de gerenciar visto que, como já dito anteriormente, cada pessoa compreende e reage de forma diferente aos estímulos recebidos, fazendo com que seja complicado organizar fluxos que sejam aceitos e compreendidos facilmente por todos. Nos locais com muita gente, além da dificuldade cognitiva, existe a dificuldade espacial de organizar rotas que permitam o fluxo adequado para que o deslocamento ocorra dentro de um espaço de tempo seguro e de forma ordenada.

Independente do estado físico e emocional das pessoas, a velocidade de deslocamento se reduz na medida em que se aumenta a densidade do local. Sobre o assunto, a Tabela 1, demonstra os efeitos no tráfego de acordo com a densidade populacional de um local.

Tabela 1: Efeitos da densidade no Fluxo de Pedestres

Densidade (pessoas/m ²)	Efeito
Menos que 0,3	Tráfego livre e tranquilo
0,3 a 0,4	Tráfego sem conflitos com tráfego no sentido oposto
0,4 a 0,7	Começa a surgir conflito com tráfego no sentido oposto
0,7 a 1,0	Tráfego denso, escoamento prejudicado.
1,0 a 2,0	Tráfego muito denso, começa a interferir na velocidade.
Mais que 2,0	Tráfego muito intenso. Velocidade muito reduzida.
Mais que 4,0	Velocidade de deslocamento quase nula, possibilidades de incidentes.

Fonte: Helbing e Johansson (2010)

Portanto, em locais que abrigam multidões, além de avaliar a dificuldade de movimentação em virtude do pânico, deve-se considerar que a velocidade das pessoas será menor em consequência da alta densidade.

Segundo Gouveia e Etrusco (2002), a velocidade de deslocamento de adultos capacitados, em áreas niveladas ou em rampas, considerando a densidade populacional menor ou igual a 0,54 pessoas por metro quadrado é, conforme demonstra Equação 1, de 1,2m/s.

$$S_t = 1,4 (1 - 0,266D_{pop}) \quad (1)$$

em que S_t : velocidade de deslocamento [m/s];

D_{pop} : densidade populacional em piso nivelado [pessoas/m²].

O fluxo de pedestres, por sua vez, consiste no número de pessoas que passam em determinado ponto na rota de escape e pode ser medido pela equação 2:

$$F_s = S_t \times D_{pop} \quad (2)$$

em que F_s : fluxo de pedestres [pessoas/m.s];

S_t : velocidade de deslocamento [m/s];

D_{pop} : densidade populacional em piso nivelado [pessoas/m²].

Já o fluxo calculado consiste na taxa total de pessoas que passam em um ponto na rota de escape por unidade de largura:

$$F_c = F_s \times W_e \quad (3)$$

em que F_c : fluxo calculado [pessoas/s];

F_s : fluxo de pedestres [pessoas/m.s];

W_e : largura efetiva [m].

Portanto, quanto maior for a largura destas rotas, maior será o fluxo e mais rápido se dará o esvaziamento dos locais. Por este motivo, devem ser estudados os fluxos de cada local para que as rotas atendam a demanda sempre que solicitadas. Além disto, faz-se importante considerar que o comportamento das multidões em pânico é completamente diferente do seu comportamento em situações normais.

Shiwakoti, Sarvi e Rose (2008) ressaltam a dificuldade de se prever o comportamento humano em situações de emergência por ser difícil de simular estes eventos. Helbing e Johansson (2010) apresentam como uma alternativa para esta dificuldade que se observe o comportamento de animais.

Neste sentido, Altshuler et al. (2005), realizaram experimentos com formigas cubanas, visando avaliar o seu comportamento em situações de pânico, tentando associar este comportamento ao comportamento humano. Neste estudo, as formigas foram colocadas em um recipiente fechado que possuía duas saídas de lados simetricamente opostos. Primeiramente, quando dispostas sem nenhum perigo, observou-se que havia pouca diferença no uso das saídas. Em situação normal, as formigas utilizavam as duas saídas de forma praticamente igual. Porém, ao se aplicar um repelente para forçar que elas abandonassem o local de forma repentina e imediata, observou-se que a utilização de uma das saídas foi visivelmente predominante, dificultando o abandono do local daquelas que optaram pela saída mais utilizada (Figura 4).

Figura 4 - Teste realizado com formigas



Fonte: Shiwakoti, Sarvi e Rose (2008)

Altshuler et al. (2005) afirma que o comportamento humano muito se assemelha ao das formigas quando em grande número e em situações de pânico, uma vez que ambos tendem a repetir o movimento de seus pares de forma inconsciente, adotando medidas muitas vezes egoístas e perigosas.

É de extrema importância para o gerenciamento de riscos entender o comportamento humano em situações de pânico coletivo, uma vez que as consequências podem ocorrer não só em virtude do evento em si, mas também em virtude dos fatores humanos.

O conceito de "pânico em massa" sugere que a multidão é menos inteligente e mais emocional do que indivíduos agindo sozinhos. Desta forma, as reações do conjunto de pessoas em uma emergência serão desproporcionais ao perigo, porque os instintos vão sobressair a respostas socializadas e as normas sociais darão lugar à preocupação individual por sobrevivência. O resultado é um comportamento egoísta de pânico competitivo, que pode ser demonstrado com pessoas empurrando e atropelando umas as outras para alcançar locais seguros com mais velocidade. Estes atos também podem se espalhar rapidamente pela multidão como um todo em um processo conhecido como "contágio" que leva as pessoas a copiarem acriticamente o comportamento antissocial dos outros, sem considerar as consequências (Drury e Cocking, 2007).

Deve-se observar também a força que a multidão reunida possui. Estima-se, conforme a Figura 5, que a força de pessoas em pé

empurrando outras possa chegar a 450 kg. Além disto, a Figura 5 demonstra que, quando mais de sete pessoas ocupam o mesmo metro quadrado, os pés já começam a não tocar o chão, fazendo com que estas pessoas não andem voluntariamente, mas sejam carregadas pelas demais.

Figura 5: Dados sobre a força da multidão

A FORÇA DA MULTIDÃO



Fonte: (Yu-Hsiang et al. 2009 adaptado)

Em grandes tumultos envolvendo multidões, é comum que a maioria dos óbitos não seja causada por fraturas ou traumas em razão de pisoteamento, mas, sim, pela compressão das pessoas umas contra as outras. Segundo Still (2012, p.13), a força da multidão é tamanha que pode empurrar pessoas a três metros de distância ou mais sem que elas, ao menos, toquem os pés no chão.

É necessário, portanto, que o planejamento aplicado a multidões seja ainda mais criterioso nestes locais, prevendo o número de saídas e dimensionamentos adequados, a fim de reduzir as consequências do comportamento instintivo e individualista presente em algumas situações de pânico de massas, buscando-se sempre minimizar as perdas humanas.

2.2 FUNCIONAMENTO E ORGANIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES HOSPITALARES

Hospitais, conforme Góes (2012), inicialmente eram locais em que as pessoas com doenças graves iam para morrer com um mínimo de

dignidade; Funcionavam como instituições filantrópicas e agências de auxílio aos pobres.

Segundo Cherubin (1977), na época do surgimento dos primeiros hospitais, pouco se conhecia sobre esterilização, desinfecção e assepsia, sendo que estes locais eram utilizados para isolamento de pacientes com doenças, a fim de proteger os homens sãos, não havendo a preocupação com o tratamento destes enfermos. O autor afirma que por terem condições de conforto e higiene precárias, somente os pobres recorriam a estes locais. Aqueles que possuíam melhores condições financeiras tratavam-se em casa, com médicos da família, onde eram feitas, inclusive, as cirurgias.

O primeiro hospital brasileiro, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), foi fundado em Santos, no ano de 1543, ainda com este objetivo de abrigar pessoas em condições terminais e com poucas possibilidades financeiras, o que justifica seu nome: Santa Casa de Misericórdia. Assim como a maioria dos hospitais da época, estava subordinado à Igreja Católica.

A partir do século XVIII os hospitais passaram a ter outra função e passaram a ser procurados por todo tipo de pessoa (ricos ou pobres) com o objetivo de alcançar melhores condições de saúde. Isto ocorreu devido aos avanços tecnológicos que permitiram que ao longo dos anos a medicina evoluísse bastante, com o surgimento de novos tratamentos e equipamentos, possibilitando melhores cuidados aos doentes. Com o aparecimento de novos procedimentos e equipamentos, entretanto, apareceram, também, novos riscos para as edificações.

Os hospitais são, hoje, edificações que podem abrigar complexo programa de atividades com o objetivo de auxiliar os pacientes a terem melhores condições de saúde, proporcionando, desta forma, melhores condições de vida. Este tipo de edificação envolve em seu funcionamento um grande número de ocupantes, dentre eles: pacientes, acompanhantes, visitantes e funcionários.

2.2.1 Classificação e organização dos Hospitais

Os hospitais podem ser classificados de acordo com diversos fatores. Cherubin (1997) destaca os seguintes:

Quanto à finalidade ou tipo de assistência:

- Geral: assiste pacientes de diversas especialidades (clínicas ou cirúrgicas) podendo ou não se limitar a grupos etários, grupos específicos da comunidade (militar, por exemplo);

- Especializado: com alguma finalidade específica (hospital de ensino) ou para algum tipo específico de patologia.

Quanto à administração:

- Público: administrado por entidade governamental (Federal, Estadual ou Municipal);
- Particular: pertencente à pessoa jurídica de direito privado, com finalidade lucrativa.

Quanto ao tipo de Internação:

- Internação Integral: modelo tradicional de internação em que o indivíduo dá entrada no hospital e permanece até receber alta médica;
- Internação Parcial ou hospital-dia: vem sendo amplamente utilizado por possibilitar fácil acesso e saída, porém só oferece o atendimento durante o dia;
- Longa Permanência: entidade na qual a média de permanência excede 60 dias (CHERUBIN, 1997, p.110).

O Ministério da Saúde (1987), por sua vez, faz uma classificação quanto ao porte dos hospitais e os divide em quatro categorias: (I) Pequeno Porte: até 50 leitos, (II) Médio Porte: de 51 a 150 leitos, (III) Grande Porte: de 151 a 500 leitos e (IV) Porte Especial: mais de 500 leitos.

Segundo Zucchi e Bittar (2002), o número de funcionários que trabalham em um hospital pode ser estimado de acordo com o número de leitos e varia de acordo com a especialidade do hospital, compreendendo um número entre 5,1 a 13,6 funcionários por leito. Além dos funcionários, vale ressaltar que a população total destes locais deve prever, também, que os pacientes geralmente estão acompanhados de, ao menos, uma pessoa e, ainda, recebem visitas.

Os hospitais são edificações de extrema importância para a sociedade como um todo e envolvem um grande número de pessoas no seu funcionamento sendo que a população diária de um hospital de pequeno porte (50 leitos) pode girar em torno de 350 a 780 pessoas.

2.2.2 Ocupantes de Edificações Hospitalares

Os ocupantes de hospitais dividem-se geralmente entre funcionários, prestadores de serviços (eventuais ou não), pacientes, visitantes e acompanhantes. A Comissão de estudos da ABNT sobre

Segurança contra Incêndios (2014), apresenta os dados de que em hospitais a população se divide da seguinte maneira: 25% do público estão acamados, 25% têm alguma deficiência de mobilidade e apenas 50% (funcionários, prestadores de serviços e visitantes) têm mobilidade plena.

Portanto, além da dificuldade de percepção individual de riscos, do pânico e do possível grande número de ocupantes de determinado local que precisa ser subitamente esvaziado, nos hospitais, deve-se considerar a existência de pessoas com algum tipo de dependência no tocante à mobilidade.

Medeiros (2012) afirma que um dos critérios fundamentais para elaborar um projeto de evacuação de edificação hospitalar é conhecer qual o grau de dependência dos ocupantes da instalação, em termos de mobilidade e de percepção e reação a um alarme. Ele classifica os ocupantes de edificações hospitalares em três grupos:

Independentes – Os pacientes não se encontram afetados na sua mobilidade, encontram-se fisicamente capazes de deixarem as instalações sem auxílio dos profissionais ou com uma ajuda mínima de outra pessoa, em caso de incêndio;

Muito dependentes - Aqueles pacientes cuja condição e/ou o tratamento clínico cria uma grande dependência de outras pessoas, nomeadamente dos profissionais. Nestes devem ser incluídos os pacientes que se encontram nas Unidades de cuidados Intensivos e nos Blocos Operatórios, entre outros;

Dependentes - Todos os pacientes com exceção dos considerados nas outras categorias (MEDEIROS, 2012, p.38).

Para o autor, dentre os ocupantes dependentes, destacam-se os com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Deficiência é a redução, limitação ou inexistência das condições de percepção das características do ambiente ou de mobilidade e de utilização de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos, em caráter temporário ou permanente (NBR9050, 2004).

Dischinger, Ely e Piardi (2012) classificam as deficiências em quatro grupos:

I - físico-motoras: são as que alteram a capacidade de motricidade geral do indivíduo, acarretando dificuldades, ou impossibilidade, de realizar quaisquer movimentos. As deficiências físico-motoras afetam a realização de atividades que demandam força física (agarrar, puxar, empurrar, levantar, torcer, bater, etc.); coordenação motora e precisão (rotacionar, pinçar, escrever), ou ainda aquelas relativas à mobilidade do indivíduo no espaço (caminhar, correr, pular);

II – sensoriais: aquelas em que há perdas significativas nas capacidades dos sistemas de percepção do indivíduo, gerando dificuldades em perceber diferentes tipos de informações ambientais. Abrangem dificuldades em orientação, háptico, visual, auditivo e paladar-olfato;

III – cognitivas: compreende as dificuldades para a compreensão e tratamento das informações recebidas (atividades mentais), podendo afetar os processos de aprendizado e aplicação de conhecimento, a comunicação linguística e interpessoal e

IV – múltiplas: quando mais de uma das anteriores são associadas (DISCHINGER, ELY E PIARDI, 2012, p. 18).

Além de pessoas com alguma deficiência, podem existir pessoas que se encontram com a mobilidade reduzida. A NBR9050 (2004) conceitua como pessoa com mobilidade reduzida aquela que, temporária ou permanentemente, tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo. Entende-se por pessoa com mobilidade reduzida, a pessoa com deficiência, idosa, obesa, gestante entre outros, dentro os quais se enquadrariam os acamados.

Um indivíduo com algum tipo de limitação, temporária ou permanente, por ter dificuldades de utilizar de forma autônoma uma edificação, pode encontrar problemas também para abandonar uma edificação de forma rápida e segura na ocorrência de um evento adverso.

O conceito de acessibilidade, conforme especificado pela NBR9050 (2015), pressupõe a possibilidade de condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia das edificações, espaços, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos.

Assim, acessibilidade espacial significa bem mais do que poder atingir um lugar desejado. É também necessário que o local permita ao usuário compreender sua função, sua organização e relações espaciais, assim como participar das atividades que ali ocorrem. Todas essas ações devem ser realizadas com segurança, conforto e independência (DISCHINGER, ELY E PIARDI, 2012).

Para que isto seja alcançado devem-se prever todos os meios possíveis que viabilizem a utilização completa dos espaços por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Isto contempla o dimensionamento adequado de ambientes, circulações, equipamentos, sinalização, entre outros, de forma que o alcance, a visualização, o entendimento e a movimentação sejam os melhores possíveis, inclusive em situações de emergência.

Sobre o assunto, Hamilton (2009) recomenda que o número de pessoas com necessidades especiais seja conhecido, bem como o tipo desta necessidade. Quando estes dados são conhecidos é possível criar um registro que identifique o risco setorialmente e indique as melhores alternativas de evacuação para cada caso.

2.2.3 Dificuldades de Evacuação

Os estabelecimentos destinados ao atendimento hospitalar possuem diversas dificuldades para a evacuação de seus ocupantes, seja esta evacuação emergencial, de urgência ou programada.

Determinados pacientes que precisam ser deslocados de um hospital, devem ser imediatamente realocados em outro a fim de preservar suas condições vitais e esta logística deve ser previamente estudada em planos de emergência e gerenciamento de riscos. Para que isto ocorra de forma eficaz é necessário que a edificação esteja adequada e os funcionários estejam corretamente capacitados e cientes das limitações dos ocupantes para que possam atuar da forma mais eficiente e segura possível.

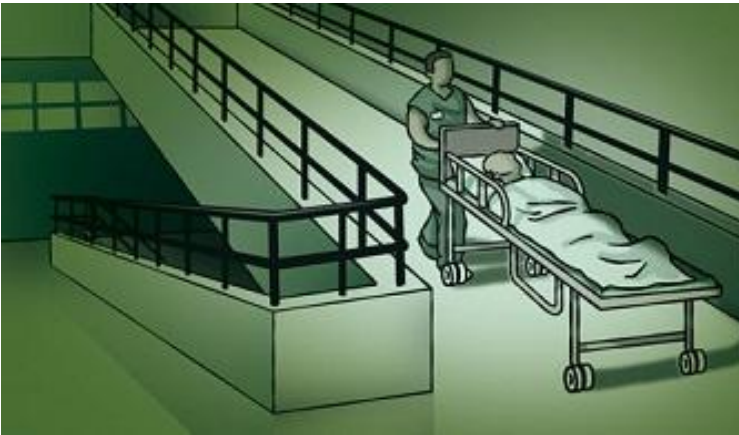
Medeiros (2012) afirma que, de forma geral, considerando as diferenças entre os ocupantes, a estratégia de evacuação de hospitais não deve ser única, mas, sim, variar de acordo com a localização da pessoa na instituição e com o grau de dependência deste ocupante além de considerar o risco a que este ocupante estará submetido.

Além da possível limitação física de determinado paciente ou grupo de pacientes, pode acontecer que eles não compreendam a necessidade de evacuação (por estarem sob efeito de remédios ou anestésias, por exemplo) e, por este motivo, ofereçam resistência para

abandonar o local no momento do evento. Este fator também deve estar previsto nos planos de resposta a emergência propostos.

A Figura 6 representa um paciente sendo transportado por maca com rodízios. Este transporte pode facilmente ser feito por apenas uma pessoa. Entretanto, se macas com rodízios não estiverem disponíveis para todos os ocupantes com necessidades especiais, uma logística de transporte muito maior será demandada no caso de necessidade de esvaziamento súbito.

Figura 6: Exemplo de paciente retirado com auxílio de terceiro em maca com rodízios



Fonte: Revista Emergência, 2014.

Edificações hospitalares podem ter grandes dimensões, englobando um grande número de pessoas em um complexo programa de atividades, o que retoma a importância do entendimento de gerenciamento de multidões.

Os hospitais, além do atendimento ambulatorial, diagnóstico e de internação, possuem programas de atividades que complementam o seu funcionamento com as equipes de apoio administrativo, apoio técnico e logístico. Existe, portanto, uma vasta rede de pessoas envolvidas para o bom funcionamento dos hospitais. Podem ser pessoas que trabalham diariamente no local (e que por este motivo conhecem bem a edificação), mas podem, entretanto, ser trabalhadores que prestam serviços complementares e eventuais ou pacientes e visitantes que têm pouco ou nenhum domínio sobre o espaço em questão.

Gouveia e Etrusco (2002) afirmam que no que concerne à interação usuário-edificação, a familiaridade do usuário com o espaço

que utiliza e a eficiência da sinalização de emergência no contexto do uso da edificação são parâmetros que podem influir na severidade de um incêndio. Somado a isto, outra situação delicada e de extrema importância para se pensar o projeto de hospitais no tocante à segurança em caso de emergências consiste em que nos hospitais alguns procedimentos não podem ser imediatamente interrompidos sem que uma ou mais perdas humanas ocorram. Pode-se observar este tipo de situação nos procedimentos cirúrgicos e partos, por exemplo. Há situações, ainda, em que determinados aparelhos não podem ser separados dos pacientes sem que danos vitais ocorram. Soluções para este tipo de agravante devem estar previstas.

Rahouti, Datoussaid e Lovreglio (2016) explicam que, para pacientes com dependência no tocante a sua mobilidade, o tempo de evacuação é descrito por diversos parâmetros, dentre eles o tempo de pré-movimentação. Este tempo está subdividido entre o tempo que este paciente ficará aguardando para que o socorro chegue, mais o tempo de transferência deste paciente para algum mecanismo de transporte adequado.

A respeito da dificuldade de se transportar pessoas com limitações de mobilidade, a Tabela 2 exemplifica médias de velocidade de pessoas que estarão transportando pacientes em determinados mecanismos de transporte, juntamente com o tempo de preparo inicial necessário. Este tempo, porém, contempla apenas a transferência e não o tempo de espera pela chegada do socorro que varia de acordo com a quantidade de membros de socorro disponíveis no momento.

Tabela 2: Médias de tempo e velocidade de transporte de paciente

Mecanismo de transporte	Tempo de preparo (s)	Velocidade transporte (m/s)
Cadeira de rodas	41,5	1,46
Maca com rodízios	77,7	1,04
Maca sem rodízios	65,2	0,89

Fonte: Rahouti, Datoussaid e Lovreglio (2016)

A Tabela 2 demonstra que a velocidade de deslocamento varia de acordo com a forma de transporte do paciente. Ela desconsidera, também, o desgaste das pessoas que estão transportando o paciente durante o trajeto, considerando que o deslocamento não será interrompido em nenhum momento.

Uma maca com rodízios pode ser transportada por uma única pessoa. Macas tradicionais sem rodízios precisarão de, ao menos, duas

pessoas. Dependendo da estrutura corpórea do paciente e das pessoas que o transportarão, é possível que número maior de pessoas seja necessário, dificultando e retardando o processo e colocando maior número de pessoas em risco.

O abandono de edificações hospitalares pode ocorrer de forma programada, para casos sem urgência (enchentes com lenta progressão, por exemplo) ou de forma imediata para o caso de eventos de ocorrência súbita como desabamentos, explosões, incêndios ou riscos de contaminações.

Diversas pesquisas sobre o esvaziamento de edifícios ocupados por pessoas com dificuldade de mobilidade autônoma, dentre eles os hospitais, vêm sendo feitas ao redor do mundo. Uma delas, elaborada no Canadá no ano de 2002, por Proulx, focada em evacuações para caso de incêndio, relata que se deve escolher estratégias diversas para a evacuação destas edificações de acordo com o tipo de incêndio e a configuração da edificação.

A definição da estratégia vai envolver uma decisão entre duas opções: proteger *in-loco* ou evacuar a edificação. A opção de proteger *in loco* implica na permanência de alguns ou de todos os ocupantes no prédio durante um incêndio e, por isso, precisa de um compartimento de segurança resistente ao fogo e fumaça, onde eles possam esperar até que os bombeiros controlem a situação ou os resgate. Esses compartimentos são referidos como o piso de refugiados, áreas de refúgio ou de área de preparo, e incluem salas fechadas e varandas. A opção de retirar os ocupantes, por sua vez, refere-se à evacuação imediata do edifício completo ou dos andares onde os ocupantes poderiam ser afetados pelo fogo. Neste caso, as pessoas com dificuldades de mobilidade podem evacuar usando elevadores seguros ou serem levadas a descer as escadas (PROULX, 2002).

Portanto, as edificações hospitalares devem ser tratadas de uma forma especial, que preveja a maior quantidade de cenários críticos possíveis para que o maior número de ações preventivas e mitigadoras de danos seja vislumbrado.

2.3 NORMAS E SOLUÇÕES DE SEGURANÇA

A ocorrência de graves incêndios em diferentes países do mundo, que levaram à perda de um grande número de vidas humanas e prejuízos materiais, faz com que cada vez seja dada maior importância a este tema.

As normas preventivas existem para orientar os procedimentos mínimos admissíveis para a segurança e se baseiam em estudos feitos previamente ou em situações reais vivenciadas. Elas consistem em um ponto de partida para os projetistas, porém, devem ser constantemente revistas e ter sua aplicação ampliada com o intuito de oferecer melhores condições de segurança, visando, sempre que possível, reduzir as perdas humanas. Acerca deste entendimento, o conceito de projeto baseado em desempenho mostra-se muito importante, uma vez que abordará questões práticas da efetiva funcionalidade das normas propostas.

A principal característica do modelo prescritivo (normas) é que o profissional (arquiteto ou engenheiro) projeta para estar em conformidade com as normas, que especificam como o edifício deverá ser projetado, construído e mantido, quais as exigências e soluções de projeto que deverão ser observadas e onde essas soluções deverão ser empregadas. Por outro lado, o modelo de desempenho caracteriza-se pela análise, avaliação e demonstração da solução técnica de segurança que apresenta melhor adequação ao problema proposto, tanto do ponto de vista técnico como do econômico. Dessa forma, há uma ênfase sobre como o edifício deve funcionar globalmente, considerando todas as interações entre incêndio, edificação, sistemas de segurança, ocupantes e meio ambiente, prescindindo de soluções padronizadas (MEACHAM apud MATTEDI, 2005, p.18).

Nos Estados Unidos, estima-se que, por ano, ocorram 6.240 incêndios em edificações hospitalares (ANVISA, 2012). No Brasil, estes números são muito menores, porém, acredita-se que não em virtude dos acontecimentos serem menos constantes, mas, sim, por eles, muitas vezes, não serem reportados oficialmente. Seja por terem sido resolvidos por brigadistas, seja por não terem tido consequências graves. A maioria dos incêndios, conforme Manual de Desastres Humanos do Ministério da Integração (2014), é ocasionada por falhas humanas no cumprimento das normas e procedimentos de segurança. O documento afirma que estas falhas podem estar vinculadas a sobrecargas nas instalações ou na concepção equivocada destes sistemas.

Acerca da prevenção e dos planos de resposta a eventos adversos, a legislação brasileira divide-se em normas de abrangência nacional,

estadual e municipal. A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 50 (ANVISA, 2002), que dispõe sobre o Regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS), explicita que, para estas edificações, quando houver divergência entre diferentes legislações, independente da hierarquia normativa, deve prevalecer a mais rígida. Isto é muito importante, pois em caso de dúvida não se prejudica nenhuma possibilidade para os ocupantes, uma vez que a forma mais segura será a adotada.

É essencial que existam normas como ponto de partida e, por este motivo, algumas delas serão aqui revisadas e avaliadas. Porém, como a intenção é de fornecer melhores condições de sobrevivência, em caso de necessidade de evacuação em hospitais, algumas conclusões e recomendações podem extrapolar o limite dessas normas.

As formas de proteção e soluções de segurança serão apresentadas em tópicos, que serão, posteriormente, analisados. Sendo que, para cada parâmetro, uma normativa, ou adaptação de uma ou mais, será eleita como a melhor solução para análise destas edificações. Para nortear a pesquisa, os tópicos foram divididos de acordo com as formas de proteção proporcionadas e subdividem-se em proteção passiva e proteção ativa.

2.3.1 Proteção Passiva

As medidas de proteção passiva estão relacionadas aos aspectos construtivos da edificação. Estas medidas compreendem a escolha dos materiais, procedimentos de fabricação e construção, sendo mecanismos e soluções que fazem parte do uso diário da edificação independente de ocorrer um evento adverso ou não.

Os arquitetos e engenheiros desempenham papel fundamental para viabilizar este tipo de proteção uma vez que está intimamente ligada a soluções arquitetônicas. Esta forma de proteção independe da atuação dos usuários e, por este motivo, deve sempre ser valorizada, porque reduz os riscos de eventos adversos bem como suas consequências, independente das condições dos ocupantes para o combate.

As edificações assistenciais de saúde podem apresentar diferentes formatos, maior ou menor área construída, podem ser mais ou menos verticalizadas, permitindo acomodar diversos arranjos internos no sentido de atender às suas necessidades funcionais particulares (ANVISA, 2014). As características tipológicas, juntamente com as

características dos ocupantes e a distribuição do programa de atividades, influenciarão diretamente na segurança contra desastres naturais ou tecnológicos, dentre eles, os incêndios.

2.3.1.1 Saídas de emergência e rotas de fuga

Segundo Souza (2015), os elementos mais importantes para a evacuação são as saídas e rotas de fuga, representadas pelas portas, os corredores de acesso e as escadas, com suas respectivas dimensões. As saídas de emergência estão previstas em diversas normas nacionais e internacionais e consistem em pontos essenciais na resposta para eventos adversos. Nelas devem ser previstas a saída de toda a população da edificação em segurança bem como o ingresso facilitado das equipes de resgate no menor tempo possível.

A norma brasileira define saída de emergência como:

O caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro. (NBR9077, 2001)

A norma brasileira NBR9077/2001 classifica as edificações, conforme a ocupação e uso, em dez diferentes tipos. Os hospitais ficam, dentro desta classificação, na categoria H (Serviços de saúde e institucionais), enquadrando-se na subcategoria H-3 (hospitais e assemelhados). As distâncias máximas a serem percorridas até uma saída ou local seguro variam de acordo com o número de saídas existentes e com a existência ou não de chuveiros automáticos. A Tabela 3, extraída da referida norma, define a distância máxima admitida para edificações hospitalares.

Tabela 3: Distâncias máximas a serem percorridas até local seguro

Sem Chuveiros Automáticos		Com Chuveiros automáticos	
Saída única	Mais de uma saída	Saída Única	Mais de uma saída
30,0m	40,0m	45,0m	55,0m

Fonte: NBR 9077/2001 – Adaptada

Conforme a Tabela 3, no caso de não existirem chuveiros automáticos em edifícios com mais de uma saída, a distância máxima a ser percorrida até um local seguro é de 40 metros. Nos casos em que há uma única saída, a distância máxima cai para 30 metros. Esta distância de caminhada interferirá diretamente no tempo de escape dos ocupantes, uma vez que, quanto maior o trajeto, mais tempo ele levará para ser percorrido e mais tempo será necessário para o esvaziamento completo da edificação.

Independente da distância de caminhada, mostra-se fundamental que as saídas de emergência e as rotas de fuga estejam sempre desobstruídas, com a sua largura disponível por completo em todos os trechos, sem que sejam utilizadas como depósitos ou áreas de espera, a fim de que sejam o mais eficientes possível, considerando, como já visto, que a densidade interfere na velocidade de deslocamento.

As dimensões das saídas de emergência são calculadas de acordo com a população da edificação e seguem a Equação 4 (NBR 9077, 2001).

$$N = P/C \quad (4)$$

em que N: número de unidades de passagem, arredondando para número inteiro. Uma unidade de passagem possui valor convencionalizado de 55cm;

P : população;

C: capacidade de unidade de passagem, conforme Tabela 4.

Dentre as normas e recomendações aplicáveis para edificações hospitalares, o cálculo da população estimada é divergente e será adotado o da norma brasileira NBR9077/2001, que recomenda que a população seja calculada em função do número de leitos na seguinte proporção: uma pessoa e meia para cada leito, adicionando uma pessoa para cada 7 m² de área de ambulatório.

Uma vez que esta norma não diferencia as demais áreas dos hospitais, os quais englobam diversas outras funções e pessoas, além de

leitos e áreas de ambulatório, este cálculo pode mostrar-se ineficiente. Por este motivo, considerou-se como área de ambulatório, tudo o que for área útil e não compreendida pelos leitos, que seria a forma de cálculo adotada para tipologias de prestação de serviços. Depois de calculada a população, aplica-se a Equação 4 utilizando os valores de capacidade de unidade de passagem conforme Tabela 4.

Tabela 4: Capacidade de unidade de passagem para edificações H3

Capacidade de Unidade de Passagem¹		
Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas
30	22	30

Fonte: NBR 9077 adaptada

Os acessos e portas devem ser calculados por pavimento e as escadas e rampas devem considerar o pavimento de maior população. Independente da largura mínima encontrada aplicando-se a população e as capacidades de unidade de passagem, a largura mínima exigida pela NBR9077/2001 para as rotas neste tipo de edificação é de 2,20 metros para possibilitar o transporte de macas.

As escadas podem ser:

Escada à prova de fumaça pressurizada (PFP)

- Escada à prova de fumaça, cuja condição de estanqueidade à fumaça é obtida por método de pressurização.

Escada enclausurada à prova de fumaça (PF)

- Escada cuja caixa é envolvida por paredes corta-fogo e dotada de portas corta-fogo, cujo acesso é por antecâmara igualmente enclausurada ou local aberto, de modo a evitar fogo e fumaça em caso de incêndio.

Escada enclausurada protegida (EP) Escada devidamente ventilada situada em ambiente envolvido por paredes corta-fogo e dotada de portas resistentes ao fogo.

Escada não enclausurada ou escada comum

(NE) - Escada que, embora possa fazer parte de uma rota de saída, se comunica diretamente com os demais ambientes, como corredores, halls e

¹Capacidade de uma unidade de passagem é o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 min.

outros, em cada pavimento, não possuindo portas corta-fogo (NBR 9077, 2001, p. 3).

A quantidade e o tipo de escadas são classificados conforme o tipo e a altura da edificação e para os hospitais, esta avaliação deve seguir a Tabela 5:

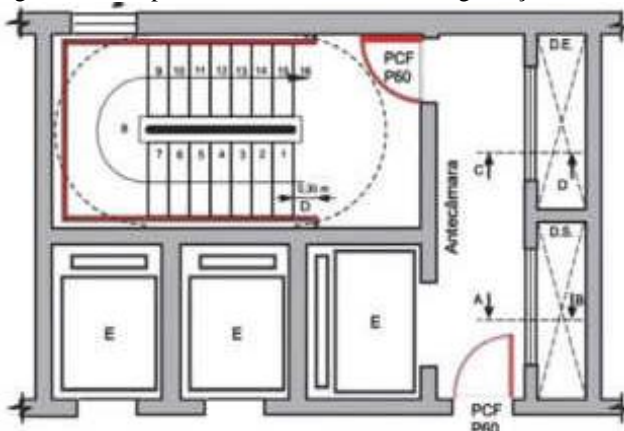
Tabela 5: Quantidade de saídas e tipos de escada

Altura edificação	Quantidade	Tipo de escada
Altura entre piso inferior e terreno inferior a 1 metro	2	-
$H < 12$ metros	2	EP
$12 < H < 30m$	2	PF
$H > 30m$ ou $h > 12m$ e pavimentos inacessíveis por escadas dos bombeiros	3	PPF

Fonte: NBR 9077 adaptada

Além das escadas, edificações hospitalares com mais de 12 metros de altura tem a obrigatoriedade de possuírem elevadores de emergência que devem ter sua porta abrindo em antecâmara ventilada e caixas enclausuradas por paredes resistentes ao menos a 4 horas de fogo conforme exemplo da Figura 7.

Figura 7: Exemplo escada com elevador de segurança



Fonte: NBR9077 (2001)

A existência de elevador de emergência em hospitais, independente da altura da edificação, otimiza o procedimento de

evacuação de ocupantes com dificuldade de mobilidade, trazendo muitos benefícios por permitir uma evacuação no sentido vertical muito mais veloz, reduzindo os riscos a que os ocupantes ficam expostos durante um incêndio ou outro tipo de sinistro. Os elevadores de segurança permitem também o transporte com mais facilidade de equipamentos vitais, que não podem ser separados dos pacientes, além de facilitarem o acesso de equipes de resgate com os devidos equipamentos de resposta.

2.3.1.2 Sinalização

A sinalização de emergência engloba diversas funções, sendo as principais:

- reduzir a ocorrência de sinistro, indicando os riscos existentes em cada ambiente;
- orientar as rotas de fuga e locais seguros por meio de mapas indicativos e placas de sinalização;
- orientar as ações de combate, indicando a localização dos equipamentos de segurança e a sua forma de utilização.

A NBR13434/2004 especifica as condições da sinalização de segurança contra incêndio e pânico. A sinalização permite que os ocupantes não habituais do local, que não possuem domínio do espaço, entendam de forma adequada as rotas de fuga previstas bem como os procedimentos mais indicados na ocorrência de um evento adverso. Quanto mais padronizados estes sinais forem, maior a probabilidade de compreensão, por parte dos ocupantes, devido a sua familiarização com os referidos sinais.

Ainda segundo a norma supracitada, os diversos tipos de sinalização de segurança contra incêndio e pânico, como os apresentados na Figura 8, devem ser implantados em função de características específicas de uso e dos riscos bem como em função de necessidades básicas para a garantia da segurança contra incêndio na edificação. Esta sinalização deve demonstrar, de forma adequada, todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc. e não deve ser obstruída por nenhum tipo de barreira.

Figura 8: Exemplos de sinalização de emergência



Fonte: NBR 13434 , 2001 (adaptado)

A norma padroniza as formas, dimensões e cores da sinalização de segurança contra incêndio e pânico utilizada nas edificações.

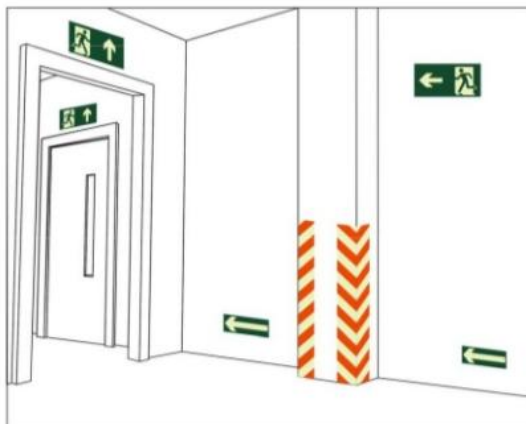
A utilização das cores deve ser conforme segue:

- vermelho para símbolos de proibição e identificação de equipamentos de combate a incêndio e alarme;
- verde para orientação e socorro;
- preto para símbolos de alerta e sinais de perigo.

A existência de pessoas com deficiências sensoriais ou cognitivas pode interferir no alerta de situação de sinistro e também na orientação do trajeto adequado para abandono. Por este motivo, os sinais visuais devem estar associados a sinais táteis e auditivos, conforme especificado pela norma de acessibilidade NBR9050/2015. Além disto, durante os incêndios, a fumaça pode dificultar bastante a visualização da sinalização emergencial do local. Por este motivo, é importante que a sinalização esteja feita de forma correta, posicionada em local adequado, para facilitar a visualização nas situações mais adversas, propiciando, assim, no caso de necessidade de abandono súbito, o salvamento de muitas vidas.

Conforme a NBR 13434/2004, as placas de sinalização devem ser fotoluminescentes para auxiliar a visualização em caso de existência de fumaça. A norma recomenda, ainda, que as placas indicando as rotas de fuga sejam instaladas a uma altura superior a 1,80 metros e estejam distantes uma das outras, no máximo, 15 metros. As placas indicando a saída, por sua vez, devem estar fixadas a, no mínimo, 2,20 metros de altura. A Figura 9 demonstra a associação de diferentes tipos de sinalização de emergência.

Figura 9: Exemplo de aplicação de sinalização de emergência



Fonte: NBR13434 (2004)

Apesar de não serem exigidos por nenhuma norma, os mapas, fixados em locais estratégicos, indicando a melhor solução para rota de fuga e localização dos equipamentos de segurança, podem ser muito úteis para impedir que trajetos equivocados sejam adotados e que os equipamentos sejam mais facilmente encontrados.

2.3.1.3 Compartimentação

Compartimentação, para Cunha (2016), é a subdivisão do edifício em “células” capazes de confinar a ação do incêndio no ambiente de origem. A compartimentação pode ocorrer de duas formas: horizontal ou vertical.

A compartimentação horizontal tem a finalidade de impedir a propagação do fogo para compartimentos adjacentes, dentro de um mesmo pavimento. Esta subdivisão da edificação permite a transferência da população entre setores de incêndio no mesmo pavimento, facilitando o transporte de pessoas com dificuldade de mobilidade autônoma, mantendo os ocupantes a salvo por determinado período até que o problema seja solucionado ou eles sejam gradativamente evacuados de forma segura pelas equipes de resgate.

A compartimentação vertical, por sua vez, também consiste na subdivisão da edificação, porém, entre diferentes pavimentos. Esta subdivisão permite a transferência da população entre setores de

incêndio em diferentes pavimentos, necessitando, para tanto, de elementos de circulação vertical como escadas, elevadores ou rampas.

A falta de barreiras corta-fogo e fumaça eficientes numa edificação, ou seja, a falta de adequada compartimentação, possibilita a movimentação horizontal e/ou vertical do fogo e de seus efeitos (fumaça, gases combustíveis e gases tóxicos), aumentando a velocidade de propagação de qualquer “princípio” de incêndio e os seus prejuízos, bem como a movimentação dos efeitos diretos e indiretos do fogo, dificultando a evasão e potencializando o número de vítimas (ANVISA, 2014).

A compartimentação mostra-se como uma alternativa de proteção no próprio local, muito eficiente para edificações com dificuldade ou impossibilidade de evacuação. Isto se deve ao fato de permitir que os ocupantes e as equipes de resgate ampliem o tempo disponível tanto para evacuar os ocupantes com dificuldades, quanto para combater definitivamente o perigo.

Entende-se que, em hospitais, o tempo para iniciar o transporte de um paciente pode ser longo, uma vez que pode compreender o tempo necessário para a adequação de aparelhos vitais ou outras situações semelhantes. Neste sentido, a existência de compartimentos resistentes ao fogo auxilia neste processo, viabilizando maiores chances de sucesso no salvamento de vidas.

A Resolução RDC50 (ANVISA,2002), sugere que se agrupem os ambientes em diferentes setores, a fim de unir os ambientes de acordo com características específicas como população, instalações físicas e função, conforme segue. Os ambientes com o símbolo (*) ao lado são os considerados como de risco especial pelos equipamentos que abrigam ou pela carga de incêndio. Os setores de risco especial não devem estar interligados e, tampouco, fazer parte de uma rota de fuga.

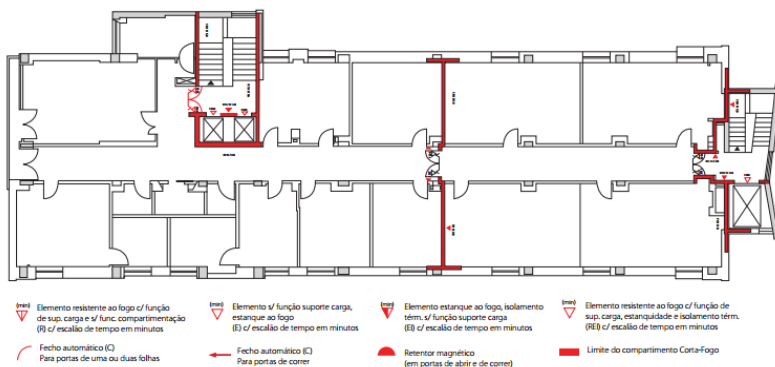
- A. Ações básicas de saúde, ambulatório e atendimento de emergência e urgência;
- B. Internação geral (quarto e enfermaria);
- C. Internação geral de recém-nascido (neonatologia), internação intensiva (UTI) e internação para tratamento de queimados (UTQ);
- D. Apoio ao diagnóstico e terapia (laboratórios);*
- E. Centro cirúrgico e centro obstétrico;
- F. Serviço de nutrição e dietética (cozinha);*
- G. Farmácia (área para armazenagem e controle-CAF);*
- H. Central de material esterilizado;*
- I. Anfiteatro, auditório;

- J. Apoio administrativo;
- K. Arquivo;
- L. Processamento de roupa (lavanderia);*
- M. Área para armazenagem;*
- N. Oficinas;
- O. Salas para grupo gerador e subestação elétrica;*
- P. Salão de caldeiras;*
- Q. Depósito de combustível; *
- R. Abrigo de resíduos sólidos (lixo);
- S. Incinerador; *
- T. Área para central de gases; *
- U. Lavagem; e
- V. Escadas, rampas, elevadores e monta-cargas.

A RDC50 (ANVISA, 2002) dispõe que as edificações hospitalares devem ter os setores autossuficientes em relação à segurança contra incêndio e isto pressupõe que estes setores sejam providos de barreiras eficientes contra o fogo.

Conforme documento elaborado pela comissão dos direitos das pessoas com deficiência do Reino Unido, no ano de 2007, a melhor opção para evacuar pessoas com dificuldades de locomoção é por meio de evacuação horizontal para fora do prédio ou para outro compartimento protegido do fogo.

Figura 10: Exemplo de compartimentação horizontal de hospital



Fonte: Medeiros (2012)

A Figura 10 demonstra um exemplo de edificação com compartimentação horizontal (as paredes e portas assinaladas em

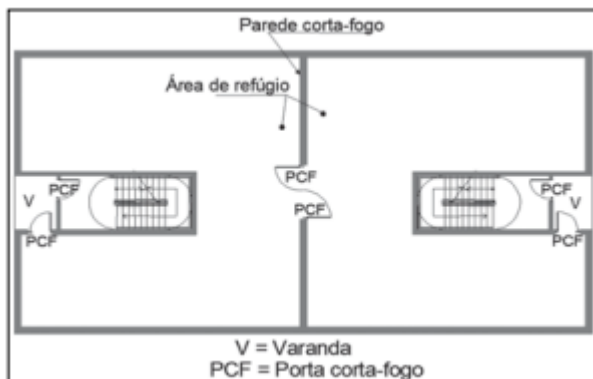
vermelho são resistentes ao fogo). Em uma situação de emergência, os ocupantes podem ir se deslocando para outras áreas protegidas, sucessivamente, até conseguirem abandonar a edificação por alguma das escadas protegidas disponíveis, de acordo com a localização do evento de risco.

2.3.1.4 Áreas de Refúgio

Área de refúgio consiste, conforme especificado pela NBR9077/2001, na parte de um pavimento separada por paredes corta-fogo e portas corta-fogo, tendo acesso direto a uma escada de emergência.

A Figura 11 ilustra duas áreas de refúgio, cada uma delas com acesso direto a uma escada de emergência, viabilizando a fuga dos ocupantes.

Figura 11: Esquema de área de refúgio



Fonte: NBR 9077 (2001)

As áreas de refúgio se mostram muito importantes nos hospitais uma vez que podem servir de local de espera seguro para pessoas com mobilidade reduzida ou em cadeira de rodas. Nestes locais, elas podem aguardar as equipes de resgate para as transportarem ou, em caso de riscos menores, aguardar o perigo cessar.

Sobre o assunto, Proulx (2002) pontua outras opções para a evacuação de pessoas com algum tipo de limitação:

Outra opção a ser considerada é o fornecimento de elevadores de segurança em prédios altos. [...]

Uma terceira opção é desenvolver procedimentos de evacuação específicos para pessoas com deficiência. O sistema de "amigo", por exemplo, identifica uma ou algumas pessoas que têm a responsabilidade de cuidar ou relatar a presença de uma pessoa com limitações no caso de uma emergência. Outro sistema é ter uma lista disponível, para os bombeiros das pessoas que podem ter problemas de evacuação. Estas estratégias especiais de evacuação assumem que as pessoas com deficiência serão evacuadas manualmente ou usando dispositivos especiais (PROULX, 2002, p.3).

Quando se consideram as dificuldades de transporte de pessoas em maca, as áreas de refúgio são de extrema importância para permitir a proteção dos ocupantes na própria edificação a fim de que os socorristas ganhem tempo de ação quer seja para remover os ocupantes com a devida segurança quer seja para adotarem um esquema de revezamento sem que ninguém esteja ameaçado. Conforme a norma brasileira NBR9077 (BRASIL, 2001), em hospitais as áreas de refúgio são obrigatórias quando a altura da edificação ultrapassar seis metros.

2.3.2 Proteção Ativa

As medidas de proteção ativa consistem naquelas que serão utilizadas somente na ocorrência de algum sinistro e compreendem os sistemas e equipamentos de detecção, alarme e extinção de incêndios. Estes equipamentos podem ser acionados automaticamente ou manualmente.

A proteção por extintores das edificações hospitalares (que são consideradas pela norma do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina como de risco médio) está condicionada à área de proteção e à distância de caminhamento até o dispositivo. Para este tipo de edificação, a norma recomenda uma capacidade extintora para cada 250 m² edificados e que o operador não percorra mais do que 15 metros para acessar o equipamento. São exigidas, ainda, ao menos duas capacidades extintoras por pavimento.

A iluminação de emergência e o sistema de alarme de incêndio para edificações hospitalares são exigidos, pela normativa do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC, 1994), nos corredores, independente da sua área. Para o sistema de alarme, recomenda-se que o

usuário não percorra mais que 30 metros e que ele se encontre próximo às saídas ou demais equipamentos de segurança. Quanto à iluminação de emergência, recomenda-se que esteja nos corredores e que distem, no máximo, 15 metros uma das outras.

Considerando-se que o tempo de resposta ao perigo varia de pessoa para pessoa e que para algumas pessoas esta demora pode ser crucial, a rápida detecção de um sinistro permite que os esforços de combate sejam otimizados e melhora as chances de sucesso nas respostas. Nesse sentido, o sistema automático de detecção de incêndio é de extrema importância, pois juntamente com o alarme (automático ou manual), propiciará que a existência de perigo seja conhecida por todos, fazendo com que os esforços de resposta iniciem.

A norma do CBMSC (1994) exige detectores de fumaça para edificações hospitalares com área superior a 750 m², entretanto não pontua a sua quantidade nem posicionamento. A ANVISA (2002), por sua vez, exige que os sistemas de detecção e alarme estejam obrigatoriamente presentes apenas em edificações hospitalares com mais de três pavimentos ou com área construída maior que 2.000 m².

Os detectores de fumaça, conforme ANVISA, serão obrigatoriamente utilizados nos quartos e enfermarias de geriatria, psiquiatria e pediatria. As outras zonas de internação deverão dispor de detectores de fumaça no interior de locais onde não seja previsível a permanência constante de pessoas. Locais estes, como depósitos, vestiários, escritórios, despensas. Os locais de risco especial, por sua vez, deverão possuir detectores adequados à classe previsível do fogo.

Independente da obrigatoriedade, os sistemas de detecção de incêndio são muito úteis em hospitais principalmente por acolherem pessoas que podem não estar totalmente aptas para compreender de imediato a gravidade de determinada situação. Além disto, diversas áreas não são constantemente ocupadas e, por este motivo, poderiam ser alvo de incêndios com maior dificuldade de conhecimento enquanto do seu princípio, dificultando, desta forma, o combate.

2.3.3 Planejamento e treinamento

Quando a prevenção não é suficiente, faz-se necessário colocar em prática não só os sistemas ativos de proteção, mas também os planos de emergência previamente elaborados. Além de todas as formas de proteção (passiva e ativa), é necessário que as equipes de resgate consigam acessar da maneira mais fácil possível as edificações. Isso vale tanto para o combate às causas dos desastres quanto para a remoção

das pessoas que não conseguirem abandonar o local de forma independente.

O desejável é que quando um incêndio for inevitável, os meios de proteção passiva sejam suficientes para combatê-lo de forma rápida e eficiente. Isto nem sempre é possível, exigindo que as formas ativas de proteção sejam acionadas. Entretanto, nem sempre é fácil saber o que fazer em situações de emergência. Esta dificuldade de ação se acentua quando grande parte da população da edificação não é familiarizada com o local ou com os equipamentos disponíveis.

Diante disto, nota-se que os processos de evacuação necessitam de comando bem organizado, visando salvar todos que estejam em risco imediato. Neste sentido, surge o conceito de logística humanitária que, conforme Van Wassenhove (2006), consiste no elemento mais importante em qualquer socorro de desastre e é o que fará diferença entre um resgate bem sucedido ou uma operação fracassada.

Na logística humanitária, conforme Apte (2009), o desastre está dividido em três fases distintas: preparação, resposta e ajuda humanitária. A preparação iniciará com o conhecimento dos riscos inerentes a ocupações específicas a fim de evitar que tais eventos ocorram. O gerenciamento de riscos consiste no processo de sua identificação a fim de se planejar, organizar e controlar os recursos humanos e materiais existentes, no sentido de minimizar ou aproveitar os riscos e incertezas. Desta forma, os equipamentos de prevenção e de resposta serão adequados a cada local, permitindo maiores condições de segurança no caso da necessidade de sua utilização.

Os dispositivos de segurança devem estar em perfeito estado de funcionamento, além de ter sua eficácia testada e certificada constantemente. É importante que existam planos de manutenção e que eles sejam colocados em prática. Igualmente significativo é contar com um plano de ações previamente pensado, com objetivo de balizar as ações preventivas e ações frente a um determinado cenário de risco, caso um evento adverso aconteça. Esse plano de ações, denominado plano de emergência, e organizado em forma de documento, deve ser conhecido por todos os usuários permanentes da edificação a fim de facilitar as atividades previstas, otimizando o tempo de resposta.

Sobre o assunto, Rego (2011) discorre:

O plano de emergência deve contemplar os seguintes aspectos: descrição das instalações envolvidas; cenários de acidentes considerados; área de abrangência e limitações do plano;

estrutura organizacional, contemplando as atribuições e responsabilidades dos envolvidos; ações de resposta às situações de emergência compatíveis com os cenários acidentais considerados; recursos humanos e materiais; cronogramas de exercícios teóricos e práticos; plantas de localização da instalação, incluindo a vizinhança sob risco; listas de acionamento (internas e externas); sistemas de comunicação e alternativas de energia elétrica (REGO, 2011, p. 27).

Como princípios para a elaboração deste plano, a Defesa Civil (2012) explicita:

- 1 – Identificar a responsabilidade das organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas em emergências;
- 2 – Descrever as linhas de autoridade e relacionamento entre as agências envolvidas, mostrando como as ações serão coordenadas;
- 3 – Descrever como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante as emergências;
- 4 – Identificar pessoal, equipamento, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta as emergências e como serão mobilizados;
- 5 – Identificar ações que devem ser implementadas antes, durante e após a resposta as emergências (Defesa Civil, 2012).

Os planos de preparação, por sua vez, correspondem ao plano de ações que devem ser efetuadas previamente para que, em uma situação real, se consiga colocar os planos de emergência em prática. Isto contempla um cronograma de ações junto aos ocupantes bem como a averiguação de capacidade de funcionamento de todos os meios de segurança disponíveis.

Neste contexto, observa-se a importância dos incêndios simulados. A legislação brasileira prevê que os incêndios simulados devam ser utilizados como meio de treinamento na evacuação de hospitais com as seguintes finalidades: avaliar a eficiência do plano de ação, conhecer as dificuldades dos brigadistas e proporcionar à população hospitalar a familiarização com as atitudes a serem tomadas

em caso de incêndio ou outra emergência. Estas simulações devem ser feitas com aviso à população (quanto à evacuação) e sem aviso à população (treinamento dos funcionários que assumirão posições de auxílio e liderança), visando verificar a rapidez e a eficiência nas operações de combate a incêndio. A ANVISA (2014) recomenda que os treinamentos gerais ocorram uma vez ao ano e os treinamentos parciais, a cada seis meses.

A ocorrência destes exercícios também está prevista na norma regulamentadora NR23 do Ministério do Trabalho (2011), que estabelece que os exercícios de combate ao fogo devam ocorrer periodicamente, objetivando que:

- o pessoal grave o significado do sinal de alarme;
- a evacuação do local se faça em boa ordem;
- seja evitado qualquer pânico;
- sejam atribuídas tarefas e responsabilidades específicas aos empregados;
- seja verificado se a sirene de alarme foi ouvida em todas as áreas.

Porém, no Brasil, estes simulados não são frequentes e nas edificações hospitalares este dado é preocupante visto que além da dificuldade de evacuação individual, existem ocupantes acamados. Nesse sentido, Hamilton (2009) afirma que o treinamento de pessoal para trabalhar com pessoas com algum tipo de limitação é essencial. Muitos socorristas carecem de compreensão sobre as limitações dos ocupantes, não sabendo como se comunicar ou até como movimentar corretamente uma cadeira de rodas ou outro equipamento.

Ainda sobre o treinamento para situações de emergência Klinoff (2003) afirma que uma das coisas mais importantes no treinamento é a segurança uma vez que não é suficiente apenas aprender os procedimentos em caso de emergência, deve-se aprender a realizá-los de forma segura para que o socorrista não se veja em uma situação de risco de vida gerada por procedimentos inadequados.

É fundamental, portanto, que os riscos sejam conhecidos, que os sistemas de proteção sejam os mais adequados possíveis para, assim, alcançar-se as melhores condições de segurança para as edificações e seus ocupantes.

3 METODOLOGIA

O conhecimento científico possui natureza reconhecidamente hipotética. Ele deve ser constantemente submetido a uma revisão crítica, tanto na consistência lógica interna das suas teorias, quanto na validade dos seus métodos e técnicas de investigação. Percebe-se que isso ocorre historicamente, uma vez que os conhecimentos de hoje se sustentam, em grande parte, no aperfeiçoamento, na correção, expansão ou substituição do que se realizou no passado. O que se observa no conhecimento científico é uma retomada constante das teorias e problemas do passado e do presente, por meio da crítica severa e sistemática (KÖCHE, 1999).

O emprego do estudo de caso é adequado quando o objetivo da pesquisa é investigar um fenômeno contemporâneo em seu ambiente natural, sempre que possível considerando múltiplas fontes de evidência, um ou poucos casos, sem o controle ou manipulação de variáveis (BENBASAT; GOLDSTEIN; MEAD, 1987).

Optou-se pela realização de estudo de caso uma vez que a realidade em edificações hospitalares é muito dinâmica e carece de estudos. Buscou-se, para tanto, aliar diferentes métodos de pesquisa que oferecessem suporte para a compreensão do caso real: pesquisa bibliográfica, documental e visita exploratória.

Como resultado, buscou-se realizar uma pesquisa de caráter qualitativo visando entender e avaliar as condições de segurança destas edificações, a fim de vislumbrar soluções que possam ser replicadas a edificações que abrigam ocupantes com limitações no tocante a sua mobilidade.

Buscou-se, ainda, concluir se a forma de avaliação escolhida se mostrou adequada e suficiente para a compreensão de edificações existentes e de seus equipamentos de segurança.

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

A pesquisa bibliográfica e documental serviu como ponto de partida para o entendimento do que ocorre em situações de emergência que demandarão o esvaziamento das edificações, em especial, dos hospitais.

Inicialmente, a pesquisa bibliográfica e documental auxiliou na compreensão do comportamento humano em situações de risco, bem como nas particularidades das edificações hospitalares e de seus ocupantes.

Observando-se os casos de grande impacto que já ocorreram ao redor do mundo, por sua vez, por meio da pesquisa documental, podem-se vislumbrar pontos comuns que geram o risco e o pânico. Além disto, o estudo da legislação e das normas existentes pertinentes ao tema serviu como suporte para a compreensão da configuração atual dos sistemas de segurança nas edificações como um todo.

3.2 PESQUISA EXPLORATÓRIA

Gil (2002) explica que a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão.

A pesquisa exploratória foi realizada por meio de estudo de caso em duas edificações hospitalares no Estado de Santa Catarina: uma de grande porte e de atendimento público e outra de médio porte, com atendimento particular. A escolha por dois hospitais de diferentes portes e com diferentes formas de gestão e atendimento priorizou ampliar o estudo, avaliando, também, a interferência, ou não, destes diferentes fatores na realidade de cada edificação.

As instituições foram visitadas em quatro oportunidades, entre os meses de julho a outubro, do ano de 2017, sempre guiadas por profissional indicado pela própria instituição. As visitas tiveram por objetivo analisar os meios de proteção passiva e ativa das edificações, avaliando sua adequação, juntamente com as possibilidades de evacuação existentes, visando criar uma amostra real de casos, a fim de propor soluções eficientes, que sejam, entretanto, adequadas e viáveis para a segurança destas edificações, contribuindo, desta forma, para a qualificação destes estabelecimentos e de outras edificações similares.

Buscou-se realizar as medições das rotas de fuga e das saídas existentes, assim como das distâncias máximas de caminhada até elas e até os equipamentos de segurança. Buscou-se, ainda, encontrar todos os equipamentos de proteção disponíveis, a fim de avaliar sua possibilidade de uso e eficácia. Entretanto, existiam salas inacessíveis no Hospital A (laboratórios e salas de professores) e locais em que o acesso, no Hospital B, não foi permitido, tais como salas de recuperação e centro cirúrgico. Consideraram-se, para estas situações, os projetos fornecidos pelas instituições. Julgou-se esta opção como aceitável,

porque os sistemas de proteção analisados concentram-se, em quase sua totalidade, nas circulações e áreas de fácil acesso.

Para possibilitar a avaliação das edificações, criou-se uma metodologia de análise, por meio de planilhas específicas, a fim de permitir a comparação entre as informações de ambas as edificações objeto de estudo, visando à aplicação futura em outras instituições similares.

As planilhas foram divididas em dois tipos: (I) Planilha de avaliação de Proteção Passiva, que engloba as rotas de fuga e saídas de emergência e (II) Planilha de avaliação proteção ativa e outros sistemas.

As planilhas foram elaboradas de forma a englobarem os principais pontos e valores de referência de cada norma ou solução eleita, os quais estão especificados em cada uma delas. Optou-se por avaliar cada pavimento separadamente para facilitar a compreensão do espaço e das possibilidades de evacuação. Desta forma, cada pavimento, de cada uma das duas edificações, foi avaliado por duas planilhas.

Adotou-se um critério de respostas compreendendo três possibilidades: sim, não ou não se aplica (N/A). Para facilitar as análises, incluiu-se uma coluna com local específico para comentários de cada resposta.

A primeira planilha, Figura 12, compreende o modelo de planilha de avaliação dos sistemas de proteção passiva, incluindo os itens julgados como essenciais nos casos de evacuação emergencial.

Nesta planilha, inicialmente apresenta-se a identificação do hospital e, posteriormente, o pavimento que está sendo avaliado, seguido de dados que serão importantes para a obtenção das respostas, tais como área total do pavimento, população, número de leitos, entre outros.

Da mesma forma, a segunda planilha, conforme modelo da Figura 13, contempla a identificação do hospital e pavimento, além de informações referentes às avaliações dos sistemas de proteção ativa assim como outros sistemas complementares.

Figura 12: Modelo de planilha para análise dos sistemas de proteção passiva

PROTEÇÃO PASSIVA – IDENTIFICAÇÃO DO HOSPITAL						A1
Pavimento Analisado:	Área Total do Pavimento:		Portas		Área considerada do pavimento:	
População Calculada (P):	Acessos e descargas	Escadas e Rampas			Número de leitos:	
N (número unidades de passagem) = P/C	Condição/Valor recomendado		Atende		Pavimento de Descarga:	
Parâmetro avaliado			SIM NÃO N/A		Comentários	
ROTAS DE FUGA						
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.					
Distância Máxima de caminhar até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)					
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.					
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.					
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA						
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.					
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.					
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.					
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada A Prova de Fumaça					
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.					
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.					
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.					
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.					

Fonte: Autor (2017)

Figura 13: Modelo planilha avaliação proteção ativa e sistemas complementares

PROTEÇÃO ATIVA – IDENTIFICAÇÃO DO HOSPITAL					B1
Pavimento Analisado: Parâmetro avaliado	Área Total do Pavimento:		Área útil do pavimento:		Comentários
	Condição/Valor recomendado	Atende	SIM	NAO	
ALARME					
Distância de caminhamento	Máximo 30 metros				
Quantidade	Mínimo um por pavimento.				
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.				
EXTINTORES					
Quantidade	Um para cada 250 m ²				
Distância de caminhamento	Máximo 15 metros				
Capacidade extintora	Mínimo duas capacidades extintoras por pavimento				
Validade					
HIDRANTE					
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização				
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA					
Existência	Nos corredores. Distância máxima de 15m entre elas.				
DETECTOR FUMAÇA					
Existência	Recomenda-se para hospitais com área superior a 750m ²				
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes				
OUTROS SISTEMAS					
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis				
Compartimentação	Recomendado para hospitais				
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura				

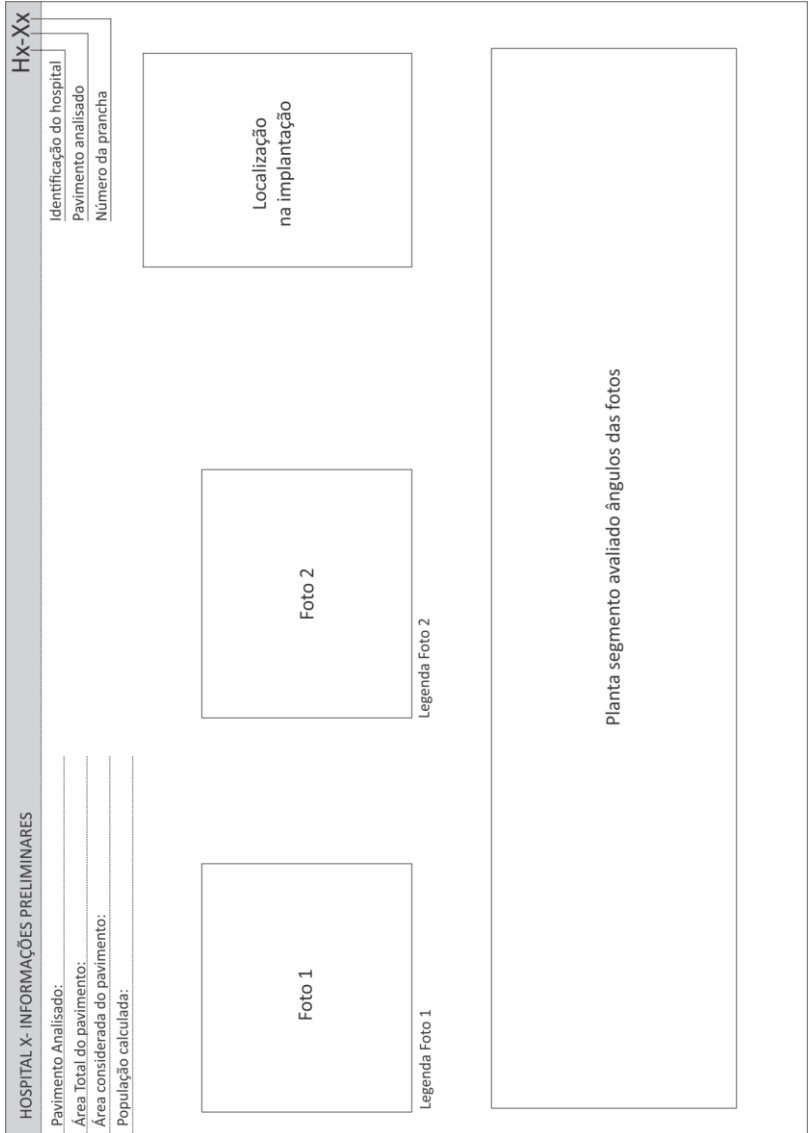
Fonte: Autor (2017)

As planilhas preenchidas de cada edificação, com os respectivos comentários, encontram-se no Apêndice A.

Criaram-se, também, modelos de pranchas para apresentar as informações mais relevantes coletadas em cada edificação, como material para embasar as análises das edificações. Estas pranchas se encontram, completamente preenchidas, no Apêndice B e funcionam da seguinte maneira: a primeira prancha, Figura 14, apresenta os dados preliminares da edificação, juntamente com uma planta indicando os ângulos das fotos presentes de cada pavimento; a segunda, Figura 15, avalia especialmente as rotas de fuga e saídas de emergência; a terceira, Figura 16, apresenta o levantamento fotográfico, entretanto, como nem sempre foi possível fazer um levantamento fotográfico completo, esta prancha, em alguns pavimentos, não existe; a última prancha, Figura 17, apresenta os dados relativos à proteção ativa bem como uma conclusão parcial, feita por pavimento analisado de cada um dos hospitais.

Uma vez que o objetivo seria o de avaliar as melhores condições de segurança para os ocupantes e não elaborar uma consultoria ou análise técnica, optou-se por não nomear as instituições, adotando-se, apenas, uma diferenciação entre elas: Hospital A e Hospital B.

Figura 14: Modelo prancha 1 análises estudo de caso



Fonte: Autor (2017)

Figura 15: Modelo prancha 2 análises estudo de caso

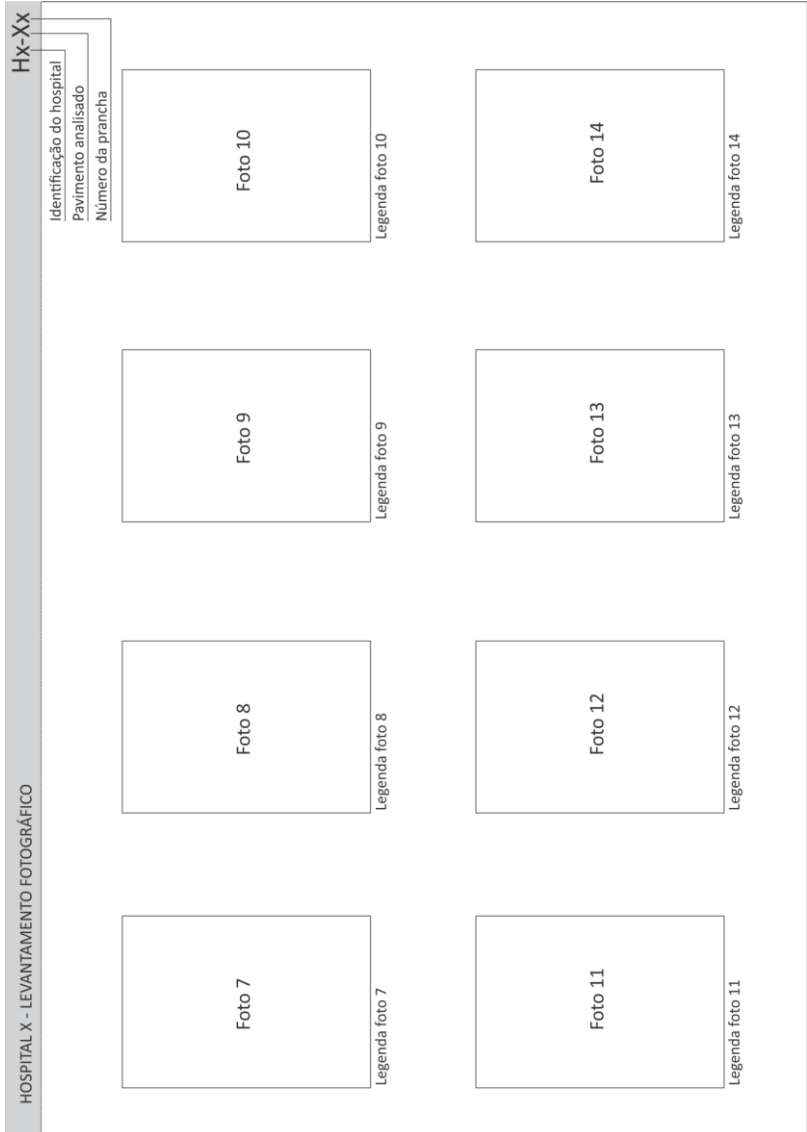
HOSPITAL X - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	Hx-Xx
Quantidade de escadas recomendadas: _____	Identificação do hospital
Tipo de escada recomendado: _____	Pavimento analisado
Distância máxima caminhamento permitida: _____	Número da prancha

Planta segmento avaliado com rotas de fuga

Foto 3	Foto 4	Foto 5	Foto 6
Legenda foto 3	Legenda foto 4	Legenda foto 5	Legenda foto 6

Fonte: Autor (2017)

Figura 16: Modelo prancha 3 análises estudo de caso



Fonte: Autor (2017)

Figura 17: Modelo prancha 4 análises estudo de caso

OSPITAL x - PROTEÇÃO ATIVA		HX-x4	
Pavimento analisado:		Identificação do hospital	
Estância máxima de caminhamento até extintor:		Pavimento analisado	
Estância máxima de proteção por capacidade extintora:		Número da prancha	
Planta segmento avaliado com equipamentos de proteção ativa			
Considerações parciais pavimento			
Foto 15		Foto 16	
Legenda foto 11		Legenda foto 16	

4 ESTUDOS DE CASO

Para realizar o estudo de caso, foram escolhidos, dentro do Estado de Santa Catarina, dois hospitais existentes e em uso, com características diversas, tanto na forma de atendimento quanto na disposição espacial e soluções arquitetônicas adotadas, a fim de ampliar os resultados da pesquisa. Ambas as edificações foram projetadas para serem edificações hospitalares, diferindo da realidade de diversas outras instituições, que foram adaptadas a edificações pré-existentes.

Vale salientar que o objetivo destes estudos de caso é principalmente avaliar as condições de segurança dos ocupantes de edificações hospitalares existentes partindo de uma planilha elaborada com base nas normas e soluções eleitas como as melhores opções para priorizar o salvamento de vidas em caso de emergência nestes locais. Nem sempre as soluções eleitas são exigidas para o tipo de edificação analisado, assim como nem sempre as normas exigidas foram consideradas de tanta relevância. Estas considerações serão melhor abordadas nas conclusões finais.

A Tabela 6 conforma, resumidamente, alguns dados comparativos entre as duas instituições.

Tabela 6 – Resumo das características hospitalares analisados

Hospital A	Hospital B
Fundado em 1980	Fundado em 2007
238 leitos	73 leitos
Grande Porte	Médio Porte
Público	Privado
Total de cinco pavimentos	Total de três pavimentos
18m de altura	11m de altura

Fonte: Autor (2017)

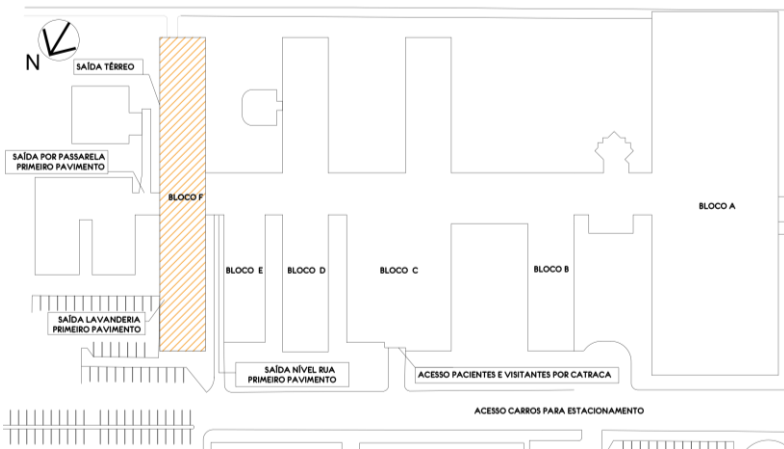
A seguir, serão apresentados os dados coletados em cada uma das edificações.

4.1 HOSPITAL A

O Hospital A é uma instituição pública com 238 leitos, que atende exclusivamente pacientes do sistema único de saúde (SUS) e enquadra-se, conforme classificação do Ministério da Saúde, na categoria de hospital de grande porte, possuindo área total construída de 36.000 m².

O hospital atende emergência (pediátrica, adulta e ginecológico-obstétrica), ambulatório, maternidade e serviços de alta e média complexidade, além de possuir a particularidade de servir como hospital de ensino, agregando um número ainda maior de usuários. O hospital está dividido em blocos, dentre os quais alguns são verticalizados e outros não. Todos os blocos estão interligados e configuram-se conforme implantação da Figura 18.

Figura 18: Implantação Hospital A



Fonte: Autor (2017)

Para este estudo de caso, em virtude da impossibilidade de permissão de acesso a todas as alas, por interferir demais no dia-a-dia das atividades desenvolvidas e por englobar uma área muito grande, optou-se por estudar uma parcela da edificação. O bloco escolhido para avaliação foi o bloco F, demarcado em laranja na Figura 18, que se apresenta como um bloco crítico, uma vez que agrega um vasto programa de atividades, com leitos comuns, leitos de terapia intensiva (UTI), laboratórios de exame, laboratórios de ensino e pesquisa, lavanderia, arquivo, entre outros usos, está distante da entrada principal, possui área de aproximadamente 6.000 m² (similar à área total do Hospital B), distribuídos em cinco pavimentos. Além disto, no térreo deste bloco, em março de 2016, um princípio de incêndio ocorreu levando algumas alas do hospital a suspenderem suas atividades temporariamente.

As planilhas e pranchas completas, com os componentes de avaliação, encontram-se nos apêndices A e B. Na sequência, serão apresentados os resultados das avaliações separados por item avaliado.

4.1.1 Avaliação das rotas de fuga e saídas de emergência

Neste hospital, a aplicação da planilha de segurança referente à proteção passiva, demonstrou que a situação das rotas de fuga e das saídas de emergência estava em desconformidade com o mínimo recomendado em todos os pavimentos do bloco analisado.

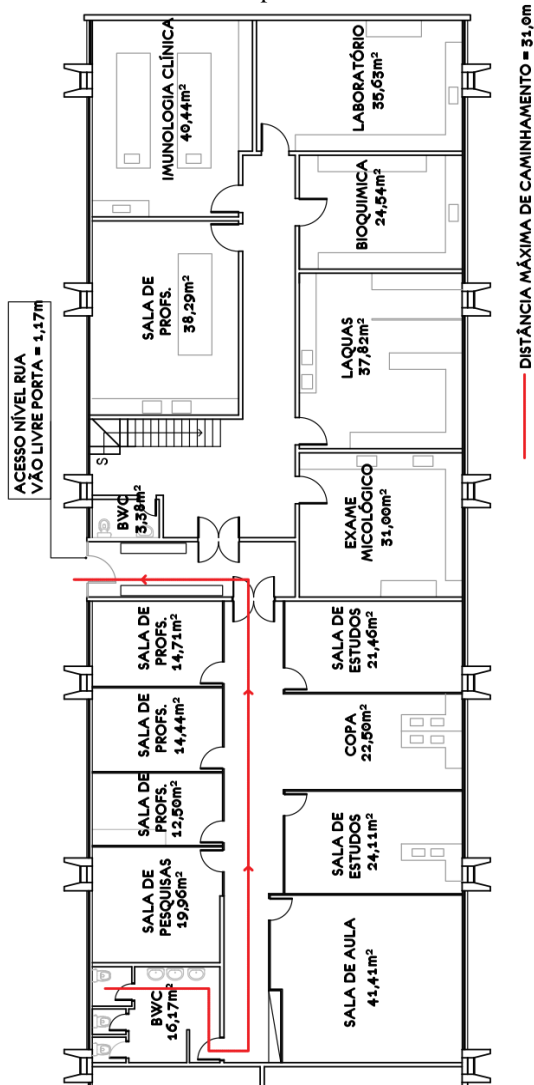
As situações consideradas como mais graves consistem na falta de saídas suficientes para a população que o local abriga (total calculado de 662 pessoas para o bloco inteiro, sendo que o pavimento de maior população é o último), assim como o não cumprimento das dimensões mínimas, tanto para rotas quanto para saídas para hospitais.

Como visto anteriormente, a velocidade de deslocamento reduz na medida em que se aumenta o fluxo, que está diretamente ligado à densidade do local. Neste sentido, entende-se que, neste hospital, principalmente a partir do segundo pavimento, que converge todo o fluxo para uma única saída, poderia haver um incremento considerável do tempo para o esvaziamento total, ocasionado pelo excesso de ocupantes utilizando a mesma rota, que, além de ser a única, se encontra subdimensionada. Conforme avaliação pela planilha, as condições das rotas e acessos apresentaram, também, em todos os pavimentos, pontos de obstrução e/ou bloqueio.

Entre estas obstruções e bloqueios, pode-se observar a existência de materiais depositados nas rotas e/ou acessos, além da existência de grades e portas bloqueadas que permitiam acesso somente para portadores de cartão eletromagnético, tanto para a entrada quanto para a saída.

A Figura 19 demonstra a planta do pavimento térreo com a única saída existente demarcada. Esta saída serve para os dois lados do pavimento: lado esquerdo que concentra salas de aula e lado direito, que concentra os laboratórios.

Figura 19: Planta baixa indicando saída do pavimento térreo



Fonte: Autor (2017)

As Figuras 20 e 21 são imagens das portas que levam até a saída do pavimento e exemplificam bloqueios encontrados.

Figura 20: Acesso laboratórios com desbloqueio por cartão eletromagnético



Fonte: Autor (2017)

Figura 21: Saída para o corredor de saída do térreo com grade aberta



Fonte: Autor (2017)

No primeiro pavimento, conforme Figura 22, existem saídas suficientes que, entretanto, não se encontram disponíveis a qualquer ocupante por estarem bloqueadas.

Já no primeiro pavimento, em todas as visitas, as três saídas existentes no bloco F estavam, igualmente, bloqueadas. A da lavanderia (Figura 23), por tela fixa para proteção de insetos e as outras duas (Figura 24 e Figura 25), por cartão eletromagnético exclusivo para funcionários ou prestadores de serviço.

Figura 23: Saída primeiro pavimento pela lavanderia



Fonte: Autor (2017)

Figura 24: Saída primeiro pavimento diretamente no nível da rua



Fonte: Autor (2017)

Figura 25: Saída no primeiro pavimento para a rua por passarela



Fonte: Autor (2017)

A única possibilidade de saída sem a necessidade de liberação por cartão eletromagnético (exclusivo para funcionários e estudantes) para os visitantes deste bloco é pelo Bloco C, que concentra uma portaria com segurança e catracas (liberadas no sentido de saída) e está localizado a 110 metros de distância do Bloco F.

No Bloco F existem escadas em dois pontos. Entretanto, nenhuma delas conecta todos os pavimentos. Uma delas conecta o térreo até o segundo pavimento e, a outra, conecta o primeiro até o quarto pavimento. A escada que conecta o primeiro ao quarto pavimento no bloco F está localizada no miolo central do bloco e funciona conforme as Figuras 26 a 29.

Figura 26: Chegada da Escada no Primeiro Pavimento



Fonte: Autor (2017)

Figura 27: Escada no Segundo Pavimento



Fonte: Autor (2017)

Figura 28: Escada no Terceiro Pavimento



Fonte: Autor (2017)

Figura 29: Escada no Quarto Pavimento



Fonte: Autor (2017)

Em todos os pavimentos a escada está em desacordo com o mínimo estipulado pelas normas. Primeiramente, não possui a largura mínima exigida, sendo que, em alguns pontos, esta largura chega a ter 0,96 m (primeiro pavimento). Além disto, não possui trajeto desbloqueado, o que certamente traria prejuízos por criar pontos de tumulto em necessidade de evacuação. Somado a estas desconformidades, esta escada não possui iluminação de emergência nem indicação de pavimento, o que dificultaria a orientação dos usuários não familiarizados com o local.

No segundo pavimento, o corrimão não estava contínuo conforme recomenda a norma NBR9077/2001, como pode ser observado na Figura 30.

Figura 30: Corrimão descontínuo no terceiro pavimento

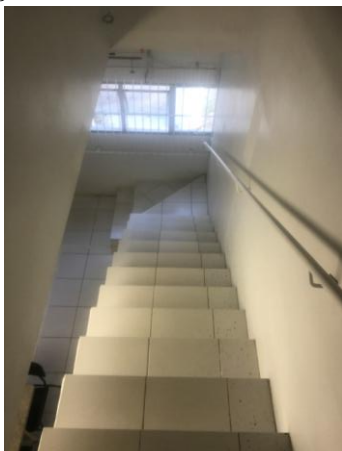


Fonte: Autor (2017)

Estes pontos de descontinuidade possibilitam que o corrimão funcione como um “gancho” no momento da evacuação, permitindo que objetos ou peças de roupa fiquem trancados, podendo dificultar o esvaziamento de forma rápida e segura.

A outra escada existente, que conecta apenas o térreo até o segundo pavimento, se comporta conforme Figuras 31 e 32. Esta escada não poderia compor rota de fuga, conforme o especificado pela norma NBR9077/2001, por estar bloqueada por portas permanentemente trancadas com chave que ficam sob a posse de alguns funcionários, os quais não foram encontrados em duas vezes em que o hospital foi visitado.

Figura 31: Escada que desce para térreo



Fonte: Autor (2017)

Figura 32: Escada que desce para primeiro pavimento



Fonte: Autor (2017)

O único pavimento em que a distância de caminhada até local seguro está próximo ao recomendado é o pavimento térreo. Porém, deve-se considerar, como visto anteriormente nas Figuras 21 e 22, que a rota está obstruída, podendo impedir que este trajeto seja feito caso não haja alguém no momento para fazer a liberação dos acessos.

A Tabela 7 resume as distâncias máximas de caminhada encontradas em cada pavimento até a saída ou escada mais próxima, considerando que ela seria um local seguro e estaria desbloqueada e desobstruída.

Tabela 7: Resumo das distâncias máximas de caminhada encontradas em cada pavimento Hospital A

Pavimento	Chuveiro Automático	Mais de uma saída	Distância até saída	Atende às recomendações
Térreo	Não	Não	31 metros	Não
Primeiro	Não	Sim	65 metros	Não
Segundo	Não	Não	48 metros	Não
Terceiro	Não	Não	60 metros	Não
Quarto	Não	Não	52 metros	Não

Fonte: Autor (2017)

Ao se considerar a distância percorrida por essas escadas até o pavimento de descarga, o terceiro e quarto pavimentos se mostram em

uma situação muito crítica, pois, além de serem pavimentos que abrigam grande população, são os pavimentos que abrigam os leitos de ambulatório e UTI e que demandariam, por si só, maior tempo para esvaziamento, considerando-se as dificuldades de procedimentos de pré-evacuação e transporte de pacientes vistas anteriormente.

A sinalização das rotas de fuga mostrou-se preocupante, porque no pavimento térreo e no primeiro foram contabilizadas, ao todo, três placas indicando saída (observar nos apêndices), sendo que elas não atendiam as recomendações da norma NBR13434/2004 no que diz respeito à fotoluminescência nem ao posicionamento. Uma vez que estes pavimentos conectam-se diretamente com a rua, é fundamental que estejam bem sinalizados para permitir que, em caso de emergência, as pessoas adotem a saída mais próxima, que deve estar desbloqueada. Da forma com que a situação se encontra, caso o ocupante encontre uma saída, ela pode estar bloqueada e este ocupante pode não ter tempo suficiente disponível para encontrar outra.

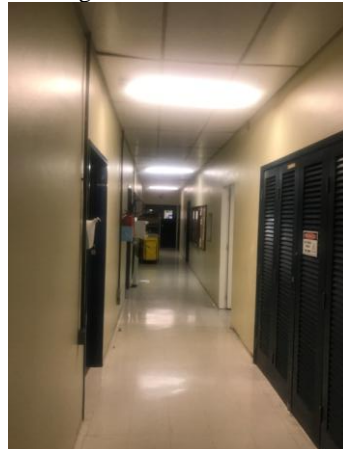
As Figura 33 e 34 demonstram a falta de sinalização indicativa de rotas de fuga e saídas de emergência, o que gera dificuldade de localização no primeiro pavimento do bloco F.

Figura 33: Área de espera sem sinalização com indicação de rota de fuga



Fonte: Autor (2017)

Figura 34: Corredor primeiro pavimento sem sinalização indicativa de rota de fuga



Fonte: Autor (2017)

Na Figura 35, por sua vez, pode-se observar uma placa indicando “saída” colada na porta. Uma vez que a porta permanece aberta, a sua

visualização fica prejudicada. Na Figura 36, ainda analisando-se a sinalização de emergência, observa-se o mesmo corredor sem qualquer outro tipo de sinalização indicativa de rota de fuga.

Figura 35: Porta em corredor de acesso à lavanderia



Fonte: Autor (2017)

Figura 36: Corredor da lavanderia sem sinalização de rota de fuga



Fonte: Autor (2017)

Ressalta-se que, em hospitais, grande parte da população não possui domínio espacial do local, o que dificulta a tomada de decisão no caso de precisarem desocupar rapidamente o local. Isto enaltece a importância com o cuidado na execução de sinalização, posicionando-a conforme especificado pelas normas, em quantidade suficiente espaçamentos adequados para impedir que caminhos equivocados sejam adotado, prejudicando no abandono do local.

A indicação da rota de fuga se mostra um pouco menos preocupante nos locais em que se encontram os leitos (terceiro e quarto pavimentos), como pode ser constatado pelas pranchas de avaliação de proteção passiva. Nestes locais, foi possível localizar a saída sem o auxílio, pois existiam placas fixadas no teto, visíveis e de acordo com a especificação da norma NBR13434/2004.

Um problema grave observado na edificação como um todo foi a interferência do usuário nas condições das rotas de fuga e acessos. Em diversos pontos, como pode ser observado nas Figuras 37 a 40 havia objetos depositados, de forma temporária ou permanente, reduzindo a largura útil destes caminhos.

Figura 37: Corredor de saída pavimento térreo com largura reduzida por bancos fixos



Fonte: Autor (2017)

Figura 38: Imagem da descida da escada obstruída por cadeiras de espera



Fonte: Autor (2017)

Figura 39: Caixa de isopor reduzindo largura da rota de fuga



Fonte: Autor (2017)

Figura 40: Carrinho de limpeza reduzindo largura da rota



Fonte: Autor (2017)

Como pôde ser visto, muitos problemas foram encontrados nos sistemas de proteção passiva deste hospital e medidas reparadoras são essenciais para melhorar as condições de segurança dos seus ocupantes.

4.1.2 Avaliação de Sistemas de Proteção Ativa

Os sistemas de proteção ativa, conforme planilha de avaliação, apresentaram problemas em quase todos os pavimentos. O único que se adequa ao mínimo estabelecido é o quarto pavimento. A situação considerada como mais grave, quanto aos sistemas de proteção ativa, foi no terceiro pavimento, que abriga grande quantidade de materiais altamente combustíveis (depósito de papéis), por ter sido o único pavimento em que se encontraram extintores fora do prazo de validade tanto na parte do depósito quanto na ala de leitos de ambulatório, como pode ser visto nas pranchas de análise.

Além disto, neste pavimento, a distância de caminhada máxima até o extintor mais próximo estava em desacordo com o máximo indicado pela norma do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, que recomenda que não se percorra mais de 15 metros para alcançar este equipamento.

A quantidade de extintores (e as suas respectivas capacidades extintoras) estavam de acordo com o recomendado, conforme Tabela 8.

Tabela 8: Quantidade de Extintores

Pavimento	Área Considerada (em m²)	Quantidade de Extintores Exigida	Quantidade de Extintores Encontrados
Térreo	484,85	2	4
Primeiro	1.243,55	5	8
Segundo	707,49	3	6
Terceiro	1.124,86	5	11
Quarto	1.161,15	5	7

Fonte: Autor (2017)

No quarto pavimento, os sistemas de proteção ativa estavam, conforme planilha de avaliação, de acordo com o desejado. Entretanto, em uma das visitas (no mês de julho), conforme Figuras 41 e 42, alguns equipamentos se encontravam obstruídos temporariamente por depósito de móveis, dificultando, caso necessário, que eles fossem facilmente acessados.

Figura 41: Equipamentos de proteção na UTI



Fonte: Autor (2017)

Figura 42: Hidrante da UTI bloqueado por mesa



Fonte: Autor (2017)

Os alarmes de incêndio e detectores de fumaça foram encontrados apenas no terceiro e quarto pavimentos. Assim como a iluminação de emergência, descumprindo o mínimo exigido (uma botoeira de alarme em uma distância de caminhada de até 30 metros e, preferencialmente, nos locais de fácil acesso; iluminação de emergência nos corredores a cada 15 metros).

4.1.3 Avaliação de Outros Sistemas

Neste hospital não se verificou a existência de mapas indicativos de rotas de fuga ou localização dos equipamentos de segurança. Não existia brigada de incêndio dentre o quadro de funcionários. Além disto, por meio de entrevistas a grupos de funcionários durante as quatro visitas, não foram reportados o acontecimento de exercícios simulados de incêndio (ao menos entre os últimos seis anos).

Somado a isto, não existe compartimentação (horizontal ou vertical) em nenhum dos pavimentos da edificação e, tampouco, área de refúgio, o que poderia ser um grande auxílio na necessidade de esvaziamento, por permitir a movimentação gradativa dos ocupantes, principalmente daqueles com necessidades especiais, como é o caso dos ocupantes do terceiro e quarto pavimentos.

A opção de layout do bloco também não se mostra como a mais eficiente por concentrar os leitos nos pavimentos mais altos e não dispor de meios diferenciados de transferência destes ocupantes em caso de sinistro, como elevadores de emergência.

4.1.4 Considerações Sobre Hospital A

Esta edificação foi executada antes da existência de muitas normas e estudos referentes à segurança contra incêndio e pânico e isto justifica que muitos dos sistemas previstos atualmente não tenham sido empregados na sua concepção.

Por se tratar de uma instituição pública, os investimentos ocorrem de forma muito mais burocrática e, portanto, morosa, o que pode justificar a dificuldade de adequação às normas atuais.

Além disto, existe uma dificuldade maior de adequação às legislações posteriores quando o local já está edificado e em uso. Isto se deve ao fato de demandar, além de custos mais altos, uma logística que alie obras ao funcionamento adequado do local, que permita que a instituição não comprometa seu funcionamento.

A falta de treinamento adequado dos usuários, identificando a importância de se manter todas as formas de proteção (passiva e ativa) com sua capacidade máxima de utilização, pode ser uma justificativa para que os sistemas que se encontram instalados de forma correta estejam, em diversos pontos, obstruídos ou bloqueados.

Além dos investimentos em melhorias, que são necessários em todos os pavimentos analisados, é fundamental que seja feita uma conscientização dos ocupantes, a fim de elencar os perigos existentes

para que, assim, eles se apropriem dos procedimentos e equipamentos de segurança disponíveis.

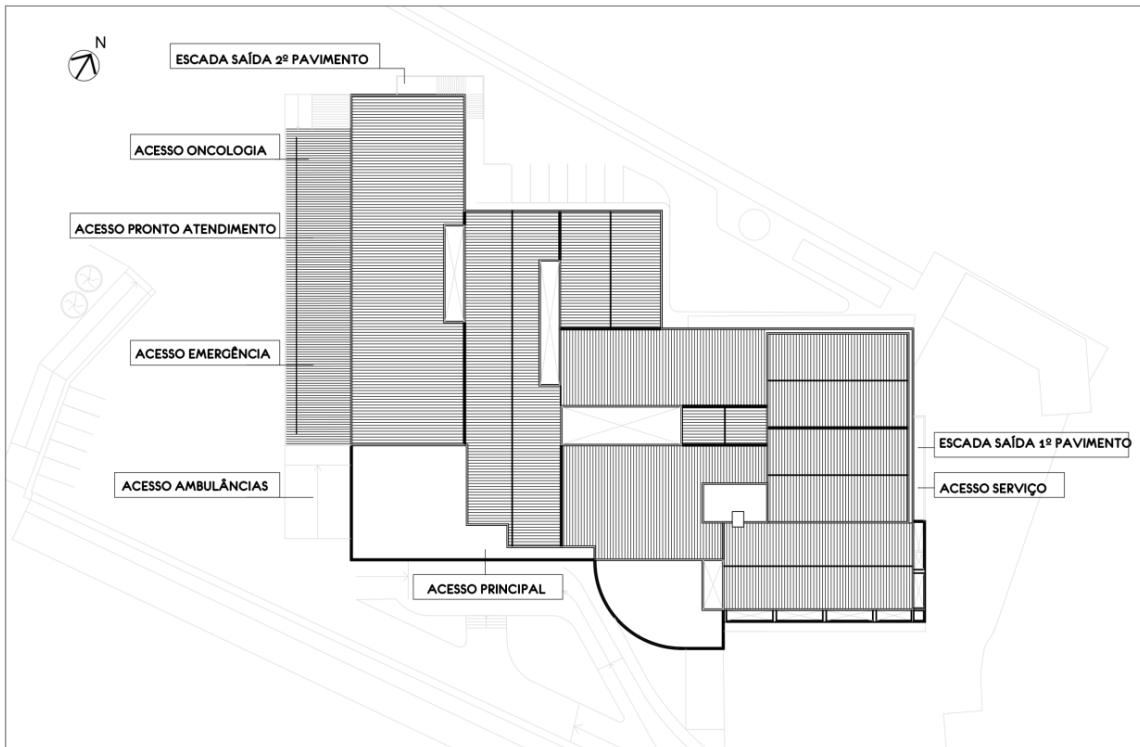
4.2 HOSPITAL B

Diferente do hospital anterior, este estabelecimento tem por objetivo não só proporcionar condições melhores de saúde para a população, mas também visa ao lucro. A edificação atende aos pacientes portadores de planos de saúde ou particulares e conta com ambulatório, centro cirúrgico, UTI, maternidade, centro de oncologia, entre outros.

O Hospital foi fundado no ano de 2007 e conta, atualmente, com 73 leitos, encaixando-se, conforme a classificação do Ministério da Saúde, como hospital de médio porte. Apesar de o hospital estar passando por reforma para ampliação, a área total construída hoje, e considerada para o estudo, é de aproximadamente 6.000 m².

A Figura 43 demonstra a implantação da edificação com a localização das saídas existentes.

Figura 43: Implantação Hospital B com localização das saídas



Fonte: Autor (2017)

Na figura 43 pode-se visualizar que o Hospital B possui diversas saídas. Na sequência serão avaliadas as condições destas saídas bem como das rotas até elas.

4.2.1 Avaliação das Rotas de Fuga e Saídas de Emergência

As rotas de fuga e saídas de emergência do Hospital B, conforme planilhas de avaliação, apresentaram problemas em todos os pavimentos. Entretanto, apresentaram sinalização adequada em todos os pavimentos, de forma que era possível se localizar de forma independente na edificação.

A largura das rotas e saídas não atendia ao mínimo recomendado em nenhum dos pavimentos. Entretanto, nos locais onde havia previsão de passagem de pacientes em maca, os corredores atendiam ao mínimo de 2,20 metros.

Assim como no Hospital A, as condições das rotas de fuga e saídas de emergência apresentaram problemas em todos os pavimentos. Em diversos pontos havia materiais e mobiliários depositados, interferindo na largura útil das rotas, conforme pranchas de avaliação no apêndice B. Foi constatado, também, que diversas portas abrem no sentido inverso ao da fuga, o que poderia gerar tumulto e acidentes durante uma evacuação.

As Figuras 44 a 47 demonstram alguns exemplos de obstruções encontradas nas rotas do Hospital B.

Figura 44: Materiais reduzindo as dimensões da rota de fuga



Fonte: Autor (2017)

Figura 45: Materiais reduzindo as dimensões úteis das rotas de fuga



Fonte: Autor (2017)

Figura 46: Porta de saída com abertura inversa ao sentido da fuga



Fonte: Autor (2017)

Figura 47: Porta de saída com abertura inversa ao sentido da fuga



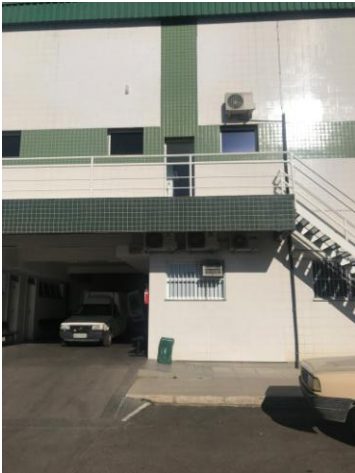
Fonte: Autor (2017)

A quantidade de saídas, em todos os pavimentos, atende ao mínimo recomendado. Existe mais de uma opção de saída em todos os pavimentos, o que facilita o escoamento da população, por criar rotas diversas e não concentrar todas as pessoas em um único ponto. Além

disto, tanto no térreo quanto no primeiro pavimento, em alguns pontos, as saídas estão no nível da rua, devido à declividade do terreno, o que também facilita o escoamento. Mesmo no segundo pavimento, existe uma opção de saída de emergência alternativa que conecta diretamente com a rua, entretanto, por escada.

As Figuras 48 e 49 mostram as escadas que conectam o prédio diretamente para a rua. Apesar de a escada não ser a opção mais recomendada para evacuação em hospitais, em virtude da existência de grande número de ocupantes possivelmente em macas ou cadeira de rodas, a sua colocação, em locais estratégicos nesta edificação (leitos de internação e centro cirúrgico), cria um cenário positivo na necessidade de esvaziamento súbito por oferecer outra opção para as equipes de resgate acessarem com maior velocidade os locais.

Figura 48: Escada que sai diretamente do centro cirúrgico para a rua



Fonte: Autor (2017)

Figura 49: Saída de emergência do segundo pavimento diretamente para a rua



Fonte: Autor (2017)

As demais escadas encontradas estavam em conformidade com o exigido para o porte da edificação, escada enclausurada protegida, porém não possuíam largura adequada para escoamento, conforme os cálculos considerando a população.

As Figuras 50 e 51 demonstram as condições das escadas existentes.

Figura 50: Duto de ventilação da escada protegida



Fonte: Autor (2017)

Figura 51: Escada protegida



Fonte: Autor (2017)

Mesmo com número considerável de saídas, as distâncias de caminhada ultrapassaram o máximo recomendado em diversos pontos da edificação.

A Tabela 9 demonstra as distâncias máximas de caminhada encontradas em cada pavimento, sendo que apenas o primeiro estaria dentro do limite máximo recomendado, que é de 40 metros, uma vez que possui mais de uma saída e não existem chuveiros automáticos.

Tabela 9: Distância máxima de caminhada encontrada em cada pavimento Hospital B

Pavimento	Chuveiro Automático	Mais de uma saída	Distância até saída	Atende às recomendações
Térreo	Não	Sim	60 metros	Não
Primeiro	Não	Sim	56 metros	Não
Segundo	Não	Sim	37 metros	Sim

Fonte: Autor (2017)

4.2.2 Avaliação de Sistemas de Proteção Ativa

Os equipamentos de proteção ativa estavam em bom estado, bem distribuídos e bem sinalizados, conforme planilhas de avaliação de proteção ativa. Existiam, em todos os pavimentos, mais de uma

capacidade extintora, assim como hidrantes, detectores de fumaça, botoeiras de alarme e iluminação de emergência.

Tabela 10: Quantidade de Extintores

Pavimento	Área Considerada (em m ²)	Quantidade de Extintores Exigida	Quantidade de Extintores Encontrados
Térreo	1.101,98	5	13
Primeiro	3.070,59	13	15
Segundo	1.342,06	6	13

Fonte: Autor (2017)

As condições de acesso aos equipamentos, entretanto, não estavam dentro do esperado, pois, em muitos casos, os equipamentos estavam bloqueados, dificultando um possível combate, como pode ser visto nas Figuras 52 a 55.

Figura 52: Equipamentos de segurança com acesso obstruído



Fonte: Autor (2017)

Figura 53: Equipamentos de segurança com acesso obstruído



Fonte: Autor (2017)

Figura 54: Equipamentos de segurança com acesso obstruído



Fonte: Autor (2017)

Figura 55: Equipamentos de segurança com acesso

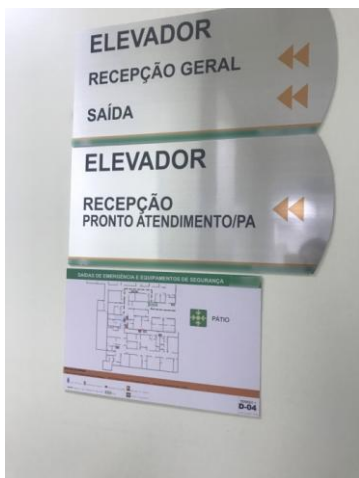


Fonte: Autor (2017)

4.2.3 Avaliação de Outros Sistemas

Neste hospital, pode-se observar a existência de mapas em alguns pontos, indicando as melhores rotas de fuga a serem seguidas em caso de necessidade de abandono do local assim como a localização dos equipamentos de segurança, como o da Figura 56.

Figura 56: Mapa indicando localização da rota de fuga



Fonte: Autor (2017)

Estes mapas são muito úteis para pessoas que não estão acostumadas com a edificação, como é o caso de prestadores de serviços eventuais, pacientes e visitantes.

Não existe nenhum tipo de compartimentação nem área de refúgio, o que, como já visto, poderia ser uma grande vantagem em edificações hospitalares, por permitir um incremento no tempo disponível para escape ou resgate da população com limitação no tocante a sua mobilidade.

Existe uma brigada de incêndio permanente, anualmente treinada, para o caso de necessidade de socorro ou esvaziamento do local. Os exercícios simulados (parciais) são realizados anualmente, conforme informado pelo corpo de bombeiros da cidade e confirmado em uma das visitas, no mês de agosto, na qual se pôde, inclusive, participar de um dos treinamentos da equipe da brigada. Este treinamento englobava os procedimentos a serem adotados em caso de emergência e foi explicada a correta utilização dos equipamentos de proteção ativa a fim de tornar o uso destes equipamentos mais eficiente e seguro.

As Figuras 57 e 58 consistem em fotos tiradas no dia do treinamento e mostram alguns dos equipamentos utilizados. O treinamento teve a duração de, aproximadamente, três horas e contou com mais de 30 funcionários permanentes do quadro da instituição. Foram simulados o transporte de pacientes, com a correta transferência

para maca sem rodízios assim como a extinção de fogo em diferentes materiais.

Figura 57: Treinamento brigadistas



Fonte: Autor (2017)

Figura 58: Treinamento brigadistas



Fonte: Autor (2017)

Assim como no Hospital A, neste hospital também não existe elevador de emergência e isto pode dificultar o transporte de acamados em caso de evento adverso, ainda mais considerando que as escadas existentes estão em desconformidade com as larguras mínimas recomendadas.

4.2.4 Considerações Hospital B

Por meio da avaliação pelas planilhas de segurança, pode-se constatar que o Hospital B não atende a todas as especificações de segurança das normas existentes. Entretanto, ao se comparar os resultados com as planilhas do Hospital A, pode-se constatar, também, que o Hospital B possui mais sistemas de proteção e em melhores condições de alcance e uso que o Hospital A.

Isto se deve principalmente pelas condições das rotas e saídas, que nesta edificação estão bem sinalizadas e possibilitam a saída dos ocupantes por diferentes trajetos, reduzindo conflitos por sobreposição de fluxos.

A outra grande diferença em relação ao Hospital A é que nesta instituição os funcionários são constantemente treinados quanto à forma ideal de agir em situações de emergência, possuindo treinamento quanto à utilização dos equipamentos de segurança e distribuição de tarefas para cada membro da equipe da brigada. Este treinamento possibilita que, caso necessário, ações de primeiros socorros e correta transferência de pacientes sejam adotadas.

Apesar de existirem treinamentos, notou-se nesta edificação, também, a interferência dos usuários no acesso às rotas e saídas assim como aos equipamentos de segurança, uma vez que, em diversos pontos, estavam com acesso bloqueado ou dificultado.

Entende-se, também, que esta edificação foi executada após a existência de normas importantes, como a do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, que preencheu dúvidas e lacunas de normas anteriores, o que justifica a adequação em diversos pontos dos sistemas de proteção. Entretanto, a possível busca por lucro pode ser um fator que justifica também a maior adequação às normas, uma vez que os investimentos tendem a surgir de forma menos burocrática e morosa.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O comportamento humano em situações de emergência pode se distanciar bastante do comportamento habitual, levando pessoas expostas a situações de forte estresse a agirem de forma competitiva e antissocial, criando um cenário de pânico, que prejudica ações de socorro.

Em hospitais, a população é bastante diversificada e a reação de pânico pode estar associada a outras dificuldades como limitações físicas e psicológicas, que podem retardar não só a percepção de risco, mas também a movimentação de fuga, retardando, desta maneira, o esvaziamento completo destes locais.

A configuração espacial das edificações interfere diretamente na movimentação das pessoas, podendo facilitar, ou não, a compreensão espacial do local, permitindo, ou não, que o seu esvaziamento seja feito com mais eficiência por apresentar rotas mais previsíveis e saídas mais adequadas.

Os responsáveis pela concepção das edificações, engenheiros e/ou arquitetos, devem valer-se das normas existentes no que se refere à segurança, mas devem, ainda, vislumbrar o motivo de cada sistema específico para determinado tipo de edificação, a fim de ampliar sua abrangência sempre que possível. É essencial que a busca pela melhor solução vislumbre o salvamento de vidas e não somente a conformidade com a legislação como mera formalidade.

Para o caso de hospitais, em que a norma prevê a necessidade de duas escadas, por exemplo, o arquiteto ou engenheiro estaria agindo em conformidade com o texto se posicionasse duas escadas lado a lado, no centro da edificação, seguindo o dimensionamento e modelo de escadas recomendados, assim como a distância máxima de caminhada até ela. No entanto, esta disposição não traria tantos benefícios para o salvamento de vidas, em caso de necessidade de evacuação, quanto se elas fossem posicionadas distantes uma da outra, a fim de reduzir a distância de caminhada e possíveis congestionamentos em caso de necessidade de evacuação.

Hospitais são edificações dinâmicas que, diariamente, são solicitadas a novas mudanças e adequações, tanto para atender maior número de pessoas quanto para receberem novos tipos de equipamentos e tratamentos. Esta dinâmica, juntamente com a alta complexidade das atividades, dificulta a adequação das edificações existentes a novas normas e este é, possivelmente, um dos motivos da constante

verificação de falhas nos sistemas passivos e ativos das edificações existentes.

Apesar de edificações hospitalares não se enquadrarem em edificações de alto risco de acontecer um incêndio (conforme classificação da norma do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina), quando um evento do tipo ocorre nestes locais, as consequências podem ser muito graves, porque a logística demandada para esvaziar totalmente edificações hospitalares é muito complexa. Ela envolve grande número de pessoas que desconhecem a configuração espacial do local (pacientes e visitantes) bem como pessoas que não têm condições de se deslocar de forma independente e precisarão do socorro direto de outra pessoa que deve, para tanto, estar bem instruída.

Por meio da aplicação das planilhas de segurança pôde-se fazer uma análise comparativa das duas edificações, avaliando-se a adequação geral quanto aos sistemas existentes. Nas duas edificações estudadas foram constatados diversos problemas. Os principais estão relacionados à dificuldade de movimentação até as saídas e as condições destas saídas. Os acessos e saídas bloqueados certamente retardariam ainda mais o processo de esvaziamento destes locais, podendo ser um fator determinante de muitas perdas humanas.

Comparativamente, o hospital A, mostrou-se em uma situação mais crítica que o hospital B. Isto pode ser comprovado pelos dados das pranchas de análise. Concluiu-se, entretanto, que esta diferença nas condições de segurança se justifica por diversos fatores: (I) o Hospital A foi concebido anteriormente à existência de diversas normas que serviram como embasamento para a análise; (II) o Hospital A possui blocos verticalizados, que são, por si só, mais difíceis de evacuar por concentrarem a população em um perímetro menor; (III) a saída dos pavimentos de maior população do Hospital A estava concentrada no centro da edificação em um único ponto, o que acarretaria tumulto em necessidade de abandono e, se esta grande concentração de pessoas se aliasse ao pânico, consequências além das originadas pelo próprio evento adverso poderiam ocorrer; (IV) o hospital A é um hospital público e de muita importância para a população da cidade e a maioria dos recursos recebidos acaba sendo convertida em benefícios médicos e não estruturais. Analisando-se a questão da finalidade financeira, no Hospital B, por ser administrado por pessoa jurídica de direito privado, visando ao lucro e estando sujeito aos efeitos da concorrência, os investimentos em estrutura são mais constantes e acessíveis, uma vez que a busca por qualificação da estrutura como um todo interfere diretamente nos ganhos da instituição.

Após analisar as dificuldades de adequação de edificações em uso percebe-se que soluções independentes de uma configuração espacial única poderiam trazer muitos benefícios para edificações hospitalares. A implantação correta de materiais e criação de áreas de refúgio com as devidas compartimentações em edificações que abrigam pessoas com limitações físicas e/ ou psíquicas podem trazer um incremento considerável no tempo disponível para esvaziamento destes locais.

Os elevadores de emergência também assumem um papel de extrema importância na evacuação visto que a dificuldade de se transportar pacientes em maca ou outros mecanismos que dependem do auxílio de outras pessoas é muito grande por exigir, além de tempo maior, um grande número de pessoas envolvidas, que nem sempre estarão disponíveis ou podem não estar dispostas a colocar suas vidas em risco para auxiliar no salvamento de terceiros, caso visualizem que a situação pode ser desfavorável à própria segurança.

O ideal é que as soluções de proteção sejam propostas no projeto inicial das edificações, porém nada impede que edificações existentes sejam adaptadas. Deve-se ressaltar, entretanto, que o custo para as adaptações são maiores, assim como as dificuldades de execução, uma vez que haverá retrabalho, desperdício e interferência no funcionamento das instituições.

Notou-se, ainda, por meio dos estudos de caso, que a interferência do usuário no uso da edificação pode ser muito prejudicial para a segurança do local caso estes usuários não estejam bem instruídos. Nas duas edificações, em diversos locais, os equipamentos de segurança estavam bloqueados por objetos ou móveis, o que dificultaria o combate rápido e eficiente, em casos menos graves, que poderiam ser solucionados independente do acionamento de equipes de resgate.

O treinamento de equipes dentro de hospitais para a correta manipulação dos equipamentos de segurança, bem como para a divisão de tarefas em caso de sinistro, são, portanto, fundamentais para ampliar o apoio aos ocupantes dependentes. Este treinamento deve englobar o aprendizado da importância da correta manutenção destes equipamentos bem como das rotas disponíveis a fim de facilitar que os usuários fiquem atentos diariamente às condições dos equipamentos de proteção e sirvam como fiscais diários nesta tarefa.

A avaliação de edificações existentes por meio das planilhas de segurança mostrou-se eficiente para o entendimento geral das condições de segurança das edificações analisadas e poderia servir de embasamento para a adoção de medidas corretivas, uma vez que pontua os principais pontos de desconformidade de cada edificação.

Para edificações futuras, recomenda-se que além do estudo pelas planilhas de segurança, sejam feitas simulações de fluxos por meio de softwares específicos para melhor compreender como este fluxo se dará, vislumbrando melhorar as suas condições nas fases de projeto, tendo como objetivo propor sempre edificações mais seguras, desde a sua concepção, considerando a realidade dinâmica de hospitais. Para isto, quanto mais preparada for a sua estrutura como um todo, independente do layout inicial, menores serão os custos com alterações, além de trazer mais segurança aos ocupantes.

Por fim, constatou-se que o esvaziamento de forma emergencial, de todos os ocupantes, de maneira segura, dos locais ocupados por pessoas com dificuldade de mobilidade autônoma, em caso de incêndio, é muito difícil, senão impossível, considerando-se a proporção de determinado evento. Deve-se, por isto, buscar condições para evitar que algum evento adverso ocorra nestes locais e, quando não for viável evitar, proporcionar condições para que o perigo seja extinto o mais rápido possível. Pensando nos casos em que não poderá ser evitada a necessidade de abandono de toda a população, é essencial, portanto, que sejam previstas maneiras de ampliar o tempo de escape destes ocupantes, a fim de permitir que todos sejam deslocados de forma segura, caso solicitado, assim como priorizar o acesso facilitado de equipes de resgate, por diferentes rotas, considerando que o perigo pode vir de qualquer ponto da edificação.

A seguir, apresentam-se algumas recomendações e diretrizes referentes ao projeto arquitetônico e procedimentos de segurança a serem adotados por edificações que abrigam pessoas com dificuldade de mobilidade autônoma.

5.1 RECOMENDAÇÕES E DIRETRIZES

Como já exposto anteriormente, existe dificuldade de adequação de edificações existentes às normas por, provavelmente, interferir no funcionamento normal das atividades destas instituições. Entretanto, isto não pode ser um fator impeditivo de adequação às condições de segurança.

Recorda-se, também, que a principal fase de se pensar os sistemas de proteção é a fase de projeto, que está sob responsabilidade de arquitetos e engenheiros. Deve-se compreender que soluções de segurança intrínsecas à edificação, que independem da resposta de usuários ou socorristas, mostram-se como opções de segurança importantes por que, como já visto, o ser humano age de forma diversa e

esta reação a eventos adversos pode interferir na correta utilização de equipamentos, dificultando os procedimentos de salvamento dos ocupantes.

As recomendações serão apresentadas de forma geral, visando a possível adaptação a quaisquer outras edificações que abrigam pessoas com dificuldade de mobilidade (existentes ou futuras) e estão subdivididas em recomendações quanto aos sistemas de proteção passiva, proteção ativa e outros sistemas.

5.1.1 Proteção Passiva

Disponer de rotas de fuga e saídas de emergência compatíveis com a população é essencial para garantir o esvaziamento emergencial em segurança no menor tempo possível. Entretanto, para edificações em que a população pode precisar de auxílio, é de extrema importância prever além das rotas e saídas adequadas, áreas de refúgio com as devidas compartimentações. Estes mecanismos irão incrementar o tempo disponível para este procedimento ocorrer por completo, em todas as suas etapas (chegada do socorro, transferência do ocupante para mecanismo de transporte e o transporte efetivo) e de forma segura, permitindo também que os responsáveis pelo transporte tenham locais seguros para descanso ou revezamento.

Tanto as áreas de refúgio quanto a compartimentação podem ser criadas em edificações existentes. A compartimentação pode ser facilmente atingida com a adoção de paredes resistentes em setores estratégicos, que podem ser feitas com sobreposição de materiais ou revestimentos específicos resistentes ao fogo.

A adequação da sinalização como um todo das edificações, não apresenta entraves de logística para o funcionamento de locais existentes e deveria ser adotada, de imediato, por todas as edificações, inclusive as analisadas nas visitas exploratórias.

A inclusão de elevadores de segurança para edificações que receberão ocupantes com algum tipo de debilitação deveria ser feita uma vez que criam um cenário muito mais fácil para as equipes de resgate.

A colocação de mapas em pontos estratégicos também é um elemento de extrema importância em edificações ocupadas por grande número de pessoas sem o domínio espacial do local. Esta solução não apresenta grande custo nem dificuldade por não interferir na utilização da edificação.

5.1.2 Proteção Ativa

É fundamental que os equipamentos de proteção ativa existam e estejam de acordo com as distâncias e quantidades recomendados. Cabe aos arquitetos e engenheiros, entretanto, prever a melhor sua localização em projeto, sem que estes corram o risco de ficarem em locais de difícil visualização ou acesso.

É fundamental que exista um controle nas condições destes equipamentos assim como da sua manutenção para garantir que eles estejam na sua melhor condição de uso se solicitados.

O correto uso dos equipamentos também pode se apresentar como um elemento de dificuldade para os ocupantes. Por isto, mostra-se muito importante que se encontre uma forma de repassar este conhecimento, seja por cursos específicos seja por manuais explicativos, disponíveis para todos os ocupantes.

A iluminação de emergência deve sempre ser atendida, pois em situações de incêndio a visibilidade dos locais fica muito prejudicada. Estes equipamentos são de fácil instalação e de extrema importância. Além disto, sua instalação não demanda uma logística elaborada, permitindo que a adequação das edificações existentes não encontre problemas para ser executada.

5.1.3 Outros Sistemas

Os chuveiros automáticos, instalados em locais com previsão de pouca ou nenhuma ocupação frequente são uma boa opção de combate rápido a princípios de incêndio, podendo evitar que eles tomem grandes proporções ao serem, rapidamente, extintos.

A realização de evacuações simuladas e treinamentos em edificações existentes deve ser frequente e envolver o maior número de usuários da edificação possível. Estes treinamentos irão prever a forma mais correta de resgate, o momento mais oportuno e o possível local para onde estas pessoas serão transportadas. Por fim, a conscientização de todos, responsáveis pelo projeto, órgãos de fiscalização e usuários, representa um ponto fundamental que irá nortear que os sistemas funcionem da melhor maneira possível.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se a aplicação da metodologia desenvolvida a um número maior de edificações hospitalares a fim de avaliar a realidade de outras instituições, em diferentes localidades, visando obter evidências mais robustas sobre as condições de segurança destes locais.

Além disto, estudar sobre o tempo necessário para o esvaziamento por completo de edificações hospitalares por meio de simuladores computacionais, incluindo dados mais precisos sobre os ocupantes, que permitam fornecer uma estimativa real sobre o tempo necessário de esvaziamento nestes locais em caso de emergência a fim de promover locais mais seguros.

Por fim, sugere-se a realização de estudos sobre logística humanitária aplicada a emergências em hospitais, envolvendo a preparação dos ocupantes e funcionários sobre os recursos necessários em caso de sinistro.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA: **Segurança contra Incêndio em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**. 1ª ed. Brasília: Anvisa, 2014. 141 p.

AHRENS, Marty. **Fire in Health Care Facilities**. Quincy: NFPA, 2012.

ALTSHULER, E et al. **Symmetry breaking in escaping ants**. The American Naturalist 166, 2005. p.643–649.

APTE, Aruna. **Humanitarian Logistics: A New Field of Research and Action, Foundations and Trends in Technology, Information and Operations Management**, v.3, n. 1, p.1-100, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434: Sinalização de segurança contra Incêndio e Pânico**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 9050: Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NR 23: Proteção Contra Incêndios**. Rio de Janeiro, 2011.

BENBASAT, Izac; GOLDSTEIN, David; MEAD, Melissa. **The case research strategy in studies of information systems**. MIS Quarterly, v. 11, n. 3, p. 369-386, Setembro 1987.

BITTAR, O.J.N.V. **Dimensionamento de pessoal na área hospitalar**. Previdência em Dados, 7(1):10-18, 1992

BOMBRIILA, Douglas de Castro. **Evacuação emergencial em locais de reunião de público: caso de estádios de futebol brasileiros**. 2014. 243 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.**

Disponível em

<http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/2002/50_02rdc.pdf>.

Acesso em: 18 de out. 2016.

_____. Ministério da Integração Nacional. **Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil**, 2017.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário Brasileiro de Desastres: 2013**/ Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. – Brasília: CENAD, 2014

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação-Geral de Normas **Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**.-- Brasília, 1994

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Plano de Contingência para Emergência em Saúde Pública por Inundação** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

CALIXTO, Eduardo. **Contribuições para plano de contingência para derramamento de petróleo e derivados no Brasil**. 2011. 301 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia, Programa de Planejamento Energético, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em

<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/eduardo_calixto.pdf>.

Acesso em 10 de março de 2016>

CAMPOS, Vania; BANDEIRA, Renata; BANDEIRA, Adriano. **A method for evacuation route planning in disaster situations**. Paris, 2012

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHERUBIN, Antonio. **Fundamentos da Administração Hospitalar**. São Paulo: CESC, 1977.

CUNHA, Leonardo Jorge Brasil de Freitas. **O desempenho da compartimentação horizontal seletiva na promoção da segurança contra incêndio em edificações**. 2016. 239 f. Tese (Doutorado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Cap. 1.

DISCHINGER, Marta; ELY, Vera Helena Moro Bins; PIARDI, Sonia Maria Demeda Groisman. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos: Programa de Acessibilidade às Pessoas com Deficiência ou Mobilidade Reduzida nas Edificações de Uso Público**. Florianópolis: Mpsc, 2012.

DRURY, John; COCKING, Chris. **The mass psychology of disasters and emergency evacuations: A research report and implications for practice**. 2007. 40 f. Tese (Doutorado) - Curso de N/s, Department Of Psychology, University Of Sussex, Brighton, 2007.

FIRE SERVICES AND EMERGENCY PLANNING SECTION. **A guide managing evacuation: a framework for major emergency management**. Dublin, 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOES, Ronald. **Manual Prático de Arquitetura Hospitalar**. 2ª ed. São Paulo: Blucher.

GOUVEIA, Antônio e ETRUSCO, Paula. **Tempo de escape em edificações: os desafios do modelamento de incêndio no Brasil**, Revista Escola de Minas, Ouro Preto, v. 55, n. 4, dez. 2002.

HAMILTON, B Ooz Allen et al (Org.). **Routes to Effective Evacuation Planning Primer Series: Evacuating Populations with Special Needs**. Washington: U. S. Department Of Transportation, 2009

HANSSEN, Claudio Alberto. **A necessidade dos Estabelecimentos de Atendimento de Saúde possuírem rampas para evacuação de pacientes.** Revista Emergência, 2014.

HELBING, Dirk e JOHANSSON, Anders. **Pedestrian, Crowd and Evacuation Dynamics.** Institute for Advanced Study Collegium Budapest, Hungary, 2010

KINATEDER, Max T et al. **Risk perception in fire evacuation behavior revisited: definitions, related concepts, and empirical evidence.** *Fire Science Reviews*, [s.l.], v. 4, n. 1, p.1-26, 8 jan. 2015. Springer Science + Business Media. <http://dx.doi.org/10.1186/s40038-014-0005-z>.

KLINOFF, Robert. **Introduction to Fire Protection.** 2ª ed. Nova Iorque: Thomson Learning, 2003.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa.** Petrópolis. Vozes, 1997, 20ª. Ed

KOVÁCS, G., e SPENS, K. M. **Identifying challenges in humanitarian logistics.** *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, p.506–528, 2009.

LIEBER, Renato e LIEBER, Nicolina. **Risco e precaução no desastre tecnológico.** *Cadernos Saúde Coletiva*, 13(1):67-84, 2005

LIMA, João Paulo Cavalcante et al. Estudos De Caso E Sua Aplicação: Proposta De Um Esquema Teórico Para Pesquisas No Campo Da Contabilidade. **Revista de Contabilidade e Organizações**, São Paulo, v. 6, n. 14, p.127-144, 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rco/article/viewFile/45403/49015>>. Acesso em: 15 agosto 2016.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica.** *Revista Katálysis*, Florianópolis, v. 10, p.37-45, 2007.

MATTEDI, Domênica Loss. **Uma contribuição ao estudo do processo de projeto de segurança contra incêndio baseado em desempenho.** 228 p. Dissertação – UFOP, Ouro Preto, 2005.

MEDEIROS, Francisco. **Estratégias de evacuação em edifícios hospitalares.** Revista Hotelaria&Saúde, p. 38 – 39, jan-jun 2012.

PROULX, Guylène. **Evacuation Planning for Occupants with Disability.** Ottawa, 2002.

RAHOUTI, Anna; DATOUSSAID, Selim; LOVREGLIO, Ruggiero. **A sensitivity Analysis of a Hospital in Case of Fire:** The impact of the percentage of people with reduced mobility and the staff to occupant´s ratio. Fire and Evacuation Modelling Technical Conference, Torremolinos, Espanha, 2016.

REGO, Flavio de Almeida. **Implantação de um plano de emergência em uma instituição de ensino pública:** uma abordagem centrada nos usuários e nos fatores que afetam as ações de abandono. 2011. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

SANTA CATARINA. Corpo de Bombeiros Militar. **Normas de segurança contra incêndio.** 2ª ed. rev. e ampl. Florianópolis: EDEME, 1992. Disponível em: <http://www.cbm.sc.gov.br/dat/images/arquivo_pdf/norma_integra/NSC_I_94.pdf>. Acesso em: 18 de out. 2016.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas.** Revista Brasileira de História & Ciências Sociais, n. 1, 2009.

SHIWAKOTI, Nirajan; SARVI, Majid; ROSE, Geoff. **Modelling pedestrian behaviour under emergency conditions:** State-of-the-art and future directions. In: 31ST AUSTRALASIAN TRANSPORT RESEARCH FORUM, 31., 2008, Gold Coast: Atrf, 2008. p. 457 - 473.

SILVA, Tiago Manuel Oliveira Santos. **Segurança Contra Incêndios em Hospitais.** 2010. 162 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, 2010.

SOUZA, João. **Emergências em Locais com Reunião de Grande Público: o Papel da Logística Humanitária.** Congresso Nacional de Pesquisa de transportes da ANPET, Ouro Preto, 2015 p. 412 - 423.

STEPANOV, Alexander, SMITH, James. **Multi-objective evacuation routing in transportation networks.** European Journal of Operational Research, 2009. P435-446

STILL, G. K. **Crowd Risk Analysis and Crowd Safety,** Dublin, 2012

THOMAS, A. e KOPCZAK, L. **From logistics to supply chain management: The path forward in the humanitarian sector,** Fritz Institute, San Francisco, CA. 2007

THOMASINI, R. e VAN WASSENHOVE, L. N. **From preparedness to partnerships: Case study research on humanitarian logistics.** International Transactions in Operational Research, p. 549–559, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010: volume Brasil.** Florianópolis, 2012.

US DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Evacuating Populations with Special Needs: Routes to Effective Evacuation Planning Primer Series.** New Jersey, 2009.

VENTURA, Magda Maria. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Pedagogia Médica,** Rio de Janeiro, v. 5, n. 20, p.383-386, setembro 2007.

VORST, Harrie C.m.. Evacuation models and disaster psychology. **Procedia Engineering,** [s.l.], v. 3, p.15-21, 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2010.07.004>.

YO-HSING H. et al. **Epidemiological Characteristics of Human Stampedes, Disaster Medicine and Public Health Preparedness,** v.3 p. 217-223.

ZUCCHI, Paola; BITTAR, Olímpio J.n.v. **Funcionários por leito: estudo em alguns hospitais públicos e privados.** Revista de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 4, p.1-7, jan. 2002.

APÊNDICE A – Planilhas de Proteção

PROTEÇÃO PASSIVA – HOSPITAL A						A1
Pavimento Analisado: Térreo		Área Total do Pavimento: 1.191,13m ²			Área considerada do pavimento: 484,85m ²	
População Calculada (P): 70 pessoas		Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas	Número de leitos: Nenhum	
N (número unidades de passagem) = P/C		1,65m	2,20m	1,65m	Pavimento de Descarga: Sim	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ROTAS DE FUGA						
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.		X		No corredor de saída existem bancos fixos reduzindo a largura e nos demais corredores também existiam objetos depositados.	
Distância Máxima de caminhada até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)		X		Não existem chuveiros automáticos. No lado esquerdo do bloco (salas de aula) a distância máxima ultrapassa em 1 metro o máximo recomendado	
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.		X		A largura dos corredores é inferior a 2,20m	
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.		X		Não existia neste pavimento nenhuma placa indicando rota de fuga.	
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA						
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.		X		Só existe uma saída	
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.		X		Porta existente com 1,17m	
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.		X		Portas que compõe rota não abrem no sentido da fuga.	
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada À Prova de Fumaça			X	Conecta-se com a rua com menos de 1m de altura	
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.			X		
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.			X		
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.		X			
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.		X		Porta que liga ao lado de laboratórios com saída trancada exclusiva para portadores de cartão eletromagnético	

PROTEÇÃO ATIVA – HOSPITAL A						B1
Pavimento Analisado: Térreo	Área Total do Pavimento: 1.191,13m ²				Área útil do pavimento: 484,85m ²	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ALARME						
Distância de caminhamento	Máximo 30 metros		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
Quantidade	Mínimo um por pavimento.		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
EXTINTORES						
Quantidade	Um para cada 250 m ²	X				
Distância de caminhamento	Máximo 15 metros	X				
Capacidade extintora	Mínimo duas capacidades extintoras por pavimento	X				
Validade		X				
HIDRANTE						
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes	X				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização		X		Hidrante restrito a uma das alas que é bloqueada por porta trancada exclusiva para portadores de cartão	
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Existência	Nos corredores. Distância máxima de 15m entre elas .		X		Não foi encontrado nenhum tipo de iluminação de emergência	
DETECTOR FUMAÇA						
Existência	Recomenda-se para hospitais com área superior a 750m ²		X		Nos depósitos com caráter aparentemente de abandono não existe nenhum tipo de sistema de detecção de incêndio	
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes		X			
OUTROS SISTEMAS						
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis		X			
Compartimentação	Recomendado para hospitais		X			
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura		X			

PROTEÇÃO PASSIVA – HOSPITALA						A2
Pavimento Analisado: Primeiro Pavimento		Área Total do Pavimento: 1.243,55m ²			Área considerada do pavimento: 1.243,55m ²	
População Calculada (P): 178 pessoas		Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas	Número de leitos: Nenhum	
N (número unidades de passagem) = P/C		3,30m	4,40m	3,30m	Pavimento de Descarga: Sim	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ROTAS DE FUGA						
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.		X		Corredores obstruídos por carrinhos na lavanderia e por cadeiras de espera no hall central, diminuindo a largura útil.	
Distância Máxima de caminhada até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)		X		A distância máxima de caminhada encontrada foi de 65 metros	
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.		X		Os corredores não atendem nem ao mínimo de 2,20m	
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.		X		Placas praticamente inexistentes, muito distantes de atenderem os 15 metros de distância entre elas.	
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA						
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.	X				
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.	X			As três saídas somam 6,70m e atendem o mínimo de 2,20 cada.	
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.		X		Portas abrem no sentido inverso	
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada À Prova de Fumaça			X		
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.					
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.					
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.		X			
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.		X		Portas com saída trancada exclusiva para portadores de cartão e porta da lavanderia bloqueada por tela fixa	

PROTEÇÃO ATIVA – HOSPITAL A						B2
Pavimento Analisado: Primeiro	Área Total do Pavimento: 1.243,55m ²			Área útil do pavimento: 1.243,55m ²		
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ALARME						
Distância de caminhada	Máximo 30 metros		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
Quantidade	Mínimo um por pavimento.		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
EXTINTORES						
Quantidade	Um para cada 250 m ²	X				
Distância de caminhada	Máximo 15 metros.		X		Não existiam extintores no hall central, sendo que a distância pode alcançar 33 metros (sala de apoio) até o mais próximo.	
Capacidade extintora	Mínimo de duas capacidades extintoras por pavimento.	X				
Validade		X				
HIDRANTE						
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes	X				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização	X			Hidrante restrito a uma das alas que é bloqueada por porta trancada exclusiva para portadores de cartão	
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Existência	Nos corredores. Distância máxima de 15m entre elas.		X		Só havia iluminação de emergência em uma das salas de espera e somente um ponto	
DETECTOR FUMAÇA						
Existência	Recomendado para hospitais com mais de 750m ²		X		Não existe nenhum tipo de detector neste pavimento	
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes		X			
OUTROS SISTEMAS						
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis		X			
Compartimentação	Recomendado para hospitais		X			
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura		X			

PROTEÇÃO PASSIVA – HOSPITAL A						A3
Pavimento Analisado: Segundo Pavimento		Área Total do Pavimento: 1.222,40m ²			Área considerada do pavimento: 707,49m ²	
População Calculada (P): 102 pessoas		Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas	Número de leitos: Nenhum	
N (número unidades de passagem) = P/C		2,20m	2,75m	2,20m	Pavimento de Descarga: Não	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ROTAS DE FUGA						
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.		X		No corredor dos laboratórios existia carrinho de limpeza depositado na passagem e na rota da escada e corredores do hall existem cadeiras diminuindo a largura do corredor	
Distância Máxima de caminhada até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)		X		Distância máxima de caminhada encontrada é de 48 metros	
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.		X		Em vários pontos não atende e quando atende, em alguns casos está obstruído por cadeiras .	
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.	X				
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA						
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.		X			
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.		X			
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.		X			
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada À Prova de Fumaça		X			
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.		X		Escada com largura de 96cm	
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.		X		Em alguns pontos os corrimãos não são contínuos	
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.		X			
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.		X			

PROTEÇÃO ATIVA – HOSPITAL A						B3
Pavimento Analisado: Segundo		Área Total do Pavimento: 1.222,40m ²			Área útil do pavimento: 707,49m ²	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ALARME						
Distância de caminhamento	Máximo 30 metros		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
Quantidade	Mínimo um por pavimento.		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.		X		Não foi encontrado nenhum tipo de alarme	
EXTINTORES						
Quantidade	Um para cada 250 m ²	X				
Distância de caminhamento	Máximo 15 metros.	X				
Capacidade extintora	Mínimo de duas capacidades extintoras por pavimento.	X				
Validade		X				
HIDRANTE						
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes	X				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização	X				
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Existência	Nos corredores. Distância máxima de 15m entre elas.		X		Não foi encontrado nenhum tipo de iluminação de emergência	
DETECTOR FUMAÇA						
Existência	Recomendado para hospitais com mais de 750m ²		X		Não existe nenhum tipo de detector neste pavimento	
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes		X			
OUTROS SISTEMAS						
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis		X			
Compartimentação	Recomendado para hospitais		X			
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura		X			

PROTEÇÃO PASSIVA – HOSPITAL A						A4
Pavimento Analisado: Terceiro Pavimento		Área Total do Pavimento: 1.124,86m ²			Área considerada do pavimento: 1.124,86m ²	
População Calculada (P): 144 pessoas		Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas	Número de leitos: 14 leitos	
N (número unidades de passagem) = P/C		2,75m	3,85m	2,75m	Pavimento de Descarga: Não	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ROTAS DE FUGA						
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.		X			
Distância Máxima de caminhada até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)		X		A distância máxima de caminhada até a escada mais próxima é de 60 metros	
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.		X			
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.		X			
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA						
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.		X		Somente uma saída por escada	
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.		X			
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.		X			
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada À Prova de Fumaça		X		Escada deveria ser enclausurada à prova de fumaça para este tipo de edificação	
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.		X			
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.		X			
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.		X			
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.		X			

PROTEÇÃO ATIVA – HOSPITAL A						B4
Pavimento Analisado: Terceiro		Área Total do Pavimento: 1.124,86m ²			Área útil do pavimento: 1.124,86m ²	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ALARME						
Distância de caminhada	Máximo 30 metros		X			
Quantidade	Mínimo um por pavimento.		X			
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.		X			
EXTINTORES						
Quantidade	Um para cada 250 m ²	X				
Distância de caminhada	Máximo 15 metros.		X		Dentro do arquivo a distância ultrapassa 15 metros	
Capacidade extintora	Mínimo de duas capacidades extintoras por pavimento.	X				
Validade			X		Havia três extintores fora do prazo de validade	
HIDRANTE						
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes	X				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização		X		O lado onde ficam os arquivos e salas de pesquisa não são atendidos por hidrante	
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Existência	Nos corredores. Distância máxima de 15m entre elas.		X		Não foi encontrado nenhum tipo de iluminação de emergência	
DETECTOR FUMAÇA						
Existência	Recomendado para hospitais com mais de 750m ²	X				
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes		X		Estavam no interior dos leitos e corredores de internação. Entretanto, o arquivo deveria ter por não possuir ocupantes frequentemente além de ter alta carga de fogo.	
OUTROS SISTEMAS						
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis		X			
Compartimentação	Recomendado para hospitais		X			
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura		X			

PROTEÇÃO PASSIVA – HOSPITALA							A5
Pavimento Analisado: Quarto Pavimento		Área Total do Pavimento: 1.161,15m ²			Área considerada do pavimento: 1.161,15m ²		
População Calculada (P): 168 pessoas		Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas	Número de leitos: 20 leitos		
N (número unidades de passagem) = P/C		3,30m	4,40m	3,30m	Pavimento de Descarga: Não		
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado			Atende			Comentários
				SIM	NÃO	N/A	
ROTAS DE FUGA							
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.				X		
Distância Máxima de caminhada até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)				X		A distância de caminhada até a escada mais próxima é de 52 metros
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.			X			
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.			X			
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA							
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.				X		Somente uma saída por escada
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.				X		
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.				X		A porta de saída da UTI abre no sentido inverso ao da fuga assim como outra porta no percurso da rota de fuga
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada À Prova de Fumaça				X		Escada deveria ser enclausurada à prova de fumaça para este tipo de edificação
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.				X		
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.			X			
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.				X		
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.				X		

PROTEÇÃO ATIVA – HOSPITAL A						B5
Pavimento Analisado: Quarto	Área Total do Pavimento: 1.161,15m ²				Área útil do pavimento: 1.161,15m ²	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ALARME						
Distância de caminhamento	Máximo 30 metros	X				
Quantidade	Mínimo um por pavimento.	X				
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.	X				
EXTINTORES						
Quantidade	Um para cada 250 m ²	X				
Distância de caminhamento	Máximo 15 metros.	X			Existiam equipamentos obstruídos por materiais nos dias visitados	
Capacidade extintora	Mínimo de duas capacidades extintoras por pavimento.	X				
Validade		X				
HIDRANTE						
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes	X				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização	X			Entretanto existia um deles obstruído em uma das visitas	
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Existência	Nos corredores. Distância máxima de 15m entre elas.	X			Em todos os leitos havia iluminação e nos corredores também.	
DETECTOR FUMAÇA						
Existência	Recomendado para hospitais com mais de 750m ²	X				
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes	X			Estavam no interior dos leitos e corredores de internação. Entretanto, o arquivo deveria ter por não possuir ocupantes frequentemente além de ter alta carga de fogo.	
OUTROS SISTEMAS						
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis		X			
Compartimentação	Recomendado para hospitais		X			
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura		X			

PROTEÇÃO PASSIVA – HOSPITAL B						A1
Pavimento Analisado: Térreo		Área Total do Pavimento: 1.101,98m ²			Área considerada do pavimento: 1.101,98m ²	
População Calculada (P): 151 pessoas		Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas	Número de leitos: 9 leitos	
N (número unidades de passagem) = P/C		2,75m	3,85m	2,75m	Pavimento de Descarga: Sim	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ROTAS DE FUGA						
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.		X		Em diversos pontos dos corredores existiam objetos depositados.	
Distância Máxima de caminhada até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)		X		Não existem chuveiros automáticos. Distância máxima de caminhada encontrada igual a 60 metros	
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.		X		Não está de acordo com as dimensões em função da população. Entretanto, possui rota com 2,20 disponível para transporte de macas até a rua	
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.	X				
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA						
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.		X			
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.			X	Maior porta existente possui largura livre de 1,55m	
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.			X	Portas que compõe rota não abrem no sentido da fuga.	
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada À Prova de Fumaça			X	Conecta-se com a rua com menos de 1m de altura	
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.			X		
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.			X		
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.			X		
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.	X				

PROTEÇÃO ATIVA – HOSPITAL A						B1
Pavimento Analisado: Térreo	Área Total do Pavimento: 1.101,98m ²			Área útil do pavimento: 1.101,98m ²		
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ALARME						
Distância de caminhamento	Máximo 30 metros	X				
Quantidade	Mínimo um por pavimento.	X				
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.	X				
EXTINTORES						
Quantidade	Um para cada 250 m ²	X				
Distância de caminhamento	Máximo 15 metros	X				
Capacidade extintora	Mínimo duas capacidades extintoras por pavimento	X				
Validade		X				
HIDRANTE						
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes	X				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização	X				
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Existência	Nos corredores. Distância máxima de 15m entre elas .	X				
DETECTOR FUMAÇA						
Existência	Recomenda-se para hospitais com área superior a 750m ²	X				
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes		X		No arquivo poderia haver um detector uma vez que não existe permanência constante de pessoas no local	
OUTROS SISTEMAS						
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis	X				
Compartimentação	Recomendado para hospitais		X			
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura		X			

PROTEÇÃO PASSIVA – HOSPITAL B							A2
Pavimento Analisado: Primeiro Pavimento		Área Total do Pavimento: 3.070,59m ²			Área considerada do pavimento: 3.070,59m ²		
População Calculada (P): 409 pessoas		Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas	Número de leitos: 33 leitos		
N (número unidades de passagem) = P/C		7,70m	10,45m	7,70m	Pavimento de Descarga: Sim		
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado			Atende			Comentários
				SIM	NÃO	N/A	
ROTAS DE FUGA							
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.				X		Corredores obstruídos por depósito de materiais
Distância Máxima de caminhada até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)				X		Não possui chuveiros automáticos A distância máxima de caminhada encontrada foi de 56 metros.
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.				X		Possuem corredores que servem como rota que não atendem nem ao mínimo de 2,20m
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.			X			
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA							
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.			X			
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.			X			As portas de saída somam 9,30m e atendem o mínimo de 2,20 cada.
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.				X		Existem portas que abrem no sentido inverso
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada À Prova de Fumaça					X	
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.					X	
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.					X	
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.				X		
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.				X		Portas com liberação eletrônica para qualquer ocupante, porém sem opção de destravamento automático em caso de emergência

PROTEÇÃO ATIVA – HOSPITAL B						B2
Pavimento Analisado: Primeiro		Área Total do Pavimento: 3.070,59m ²			Área útil do pavimento: 3.070,59m ²	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ALARME						
Distância de caminamento	Máximo 30 metros		X		Em alguns pontos, a distância ultrapassa os 30m	
Quantidade	Mínimo um por pavimento.	X				
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.	X				
EXTINTORES						
Quantidade	Um para cada 250 m ²	X				
Distância de caminamento	Máximo 15 metros.	X				
Capacidade extintora	Mínimo de duas capacidades extintoras por pavimento.	X				
Validade		X				
HIDRANTE						
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes	X				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização	X				
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Existência	Distância máxima de 15m entre elas.	X				
DETECTOR FUMAÇA						
Existência	Recomendado para hospitais com mais de 750m ²	X			Não existe nenhum tipo de detector neste pavimento	
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes	X				
OUTROS SISTEMAS						
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis		X			
Compartimentação	Recomendado para hospitais		X			
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura		X			

PROTEÇÃO PASSIVA – HOSPITAL B							A3
Pavimento Analisado: Segundo Pavimento		Área Total do Pavimento: 1.342,06m ²			Área considerada do pavimento: 1.342,06m ²		
População Calculada (P): 123 pessoas		Acessos e descargas	Escadas e Rampas	Portas	Número de leitos: 31 leitos		
N (número unidades de passagem) = P/C		2,75m	3,30m	2,75m	Pavimento de Descarga: Não		
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado			Atende			Comentários
				SIM	NÃO	N/A	
ROTAS DE FUGA							
Condições das rotas	Rotas desobstruídas, sem depósito de materiais diminuindo sua largura útil.				X		
Distância Máxima de caminhamento até saída ou local seguro	Mais de uma saída= 40 metros (sem chuveiro automático) ou 55 metros (com chuveiro automático) Uma única saída = 30 metros (sem chuveiro automático) ou 45 metros (com chuveiro automático)			X			Distância máxima de caminhamento está dentro do recomendado
Largura	Mínimo exigido pela norma é de 2,20m, entretanto deve-se observar o cálculo de unidades de passagens feito de acordo com a população.				X		
Sinalização	Placas fotoluminescentes indicando rota de fuga, fixadas a altura mínima de 1,80m e distantes no máximo 15m umas das outras.			X			
SAÍDAS DE EMERGÊNCIA							
Quantidade de saídas	No mínimo duas saídas.			X			
Dimensionamento portas	Conforme cálculo da população, entretanto, nunca inferior a 2,20m.				X		
Sentido abertura portas	Abertura no sentido da fuga.				X		
Tipo de escada	Para hospitais, conforme altura da edificação: 1m < H < 12m: Escada Enclausurada Protegida 12m < H < 30m: Escada Enclausurada À Prova de Fumaça				X		Deveria possui 2 escadas protegidas, entretanto possui apenas uma
Largura escada	Ao menos uma deve manter a largura mínima de 2,20 m. As demais, mínimo de 1,65m.				X		
Corrimão escadas	Obrigatória instalação de forma firme, dos dois lados e sem interrupções.			X			
Elevador de segurança	Obrigatório para hospitais com mais de 12 metros de altura.				X		
Condições dos acessos	Desobstruídos e desbloqueados.				X		Saída de emergência bloqueada por macas

PROTEÇÃO ATIVA – HOSPITAL B						B3
Pavimento Analisado: Segundo		Área Total do Pavimento: 1.342,06m ²			Área útil do pavimento: 1.342,06m ²	
Parâmetro avaliado	Condição/Valor recomendado	Atende			Comentários	
		SIM	NÃO	N/A		
ALARME						
Distância de caminamento	Máximo 30 metros	X				
Quantidade	Mínimo um por pavimento.	X				
Localização	Devem estar nos corredores, preferencialmente próximo à saída.	X				
EXTINTORES						
Quantidade	Um para cada 250 m ²	X				
Distância de caminamento	Máximo 15 metros.	X				
Capacidade extintora	Mínimo de duas capacidades extintoras por pavimento.	X				
Validade		X				
HIDRANTE						
Existência	Hospitais com área superior a 750m ² devem possuir sistema de proteção por hidrantes	X				
Localização	Locais de fácil acesso e visualização	X				
ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA						
Existência	Nos corredores. Distância máxima de 15m entre elas.	X				
DETECTOR FUMAÇA						
Existência	Recomendado para hospitais com mais de 750m ²	X				
Localização	Locais que nem sempre seja previsível a existência de ocupantes	X				
OUTROS SISTEMAS						
Mapas informativos	Mapas fixados em locais estratégicos indicando rotas disponíveis		X			
Compartimentação	Recomendado para hospitais		X			
Áreas de refúgio	Exigido para hospitais com mais de 6 metros de altura		X			

APÊNDICE B – Pranchas de Avaliação

HOSPITAL A - INFORMAÇÕES PRELIMINARES

HA-A1

Pavimento Analisado: Térreo
Área Total do pavimento: 1.191,13 ²
Área considerada do pavimento: 484,85m ²
População calculada: 70 pessoas

Capacidade de Unidade de Passagem

Largura mínima para hospitais: 2,20m
 Acesso/ Descargas: 3N = 4x0,55m = 1,65m
 Escadas e Rampas: não se aplica (nível rua)
 Portas: 3N = 4x0,55m = 1,65m

$$N = \frac{P}{C}$$



Foto 1: Saída de uma das áreas de depósito. Local inabitável devido ao baixo pé direito. Janelas quebradas após incêndio de 2016

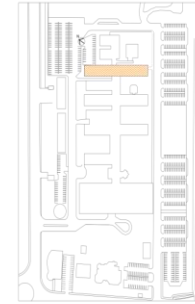


Área visivelmente abandonada abaixo da lavanderia e com acesso bloqueado, abriga diversos entulhos e apresenta alta temperatura devido aos equipamentos do andar de cima apresentando forte risco de incêndio com poucos recursos de combate

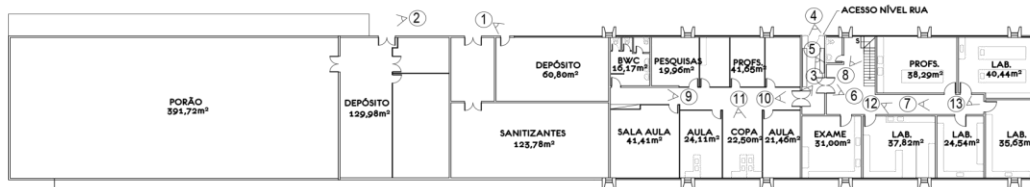
Em todas as visitas haviam motos estacionadas no entorno das saídas existentes



Foto 2: Acesso ao porão que serve como depósito abaixo da lavanderia com porta trancada.



Bloco G demarcado em laranja



Porão utilizado como depósito porém sem pé direito compatível com uso desconsiderado para cálculos

HOSPITAL A - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

HA-A2

Quantidade de escadas recomendadas: não se aplica por ter conexão em nível com a rua

Tipo de escada recomendado: não se aplica

Distância máxima caminhada permitida até a saída: 30 metros

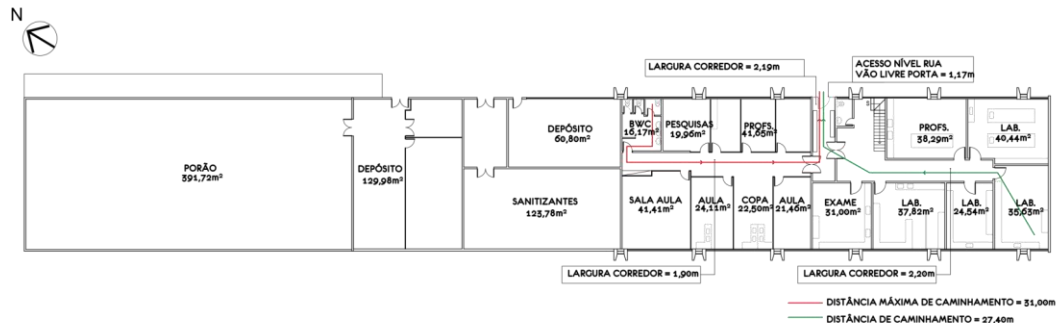


Foto 3: Entrada laboratórios de ensino

Corredor de acesso da rua para os laboratórios do térreo com acesso livre por porta gradeada (em todas as visitas estava aberta), com sentido de abertura contrário à fuga com bancos fixos que reduzem sua largura útil.

Entrada com grade destrancada abrindo no sentido da fuga. Porta interna abre no sentido inverso ao da fuga.



Foto 4: Entrada pavimento térreo

Acesso bloqueado por grade permanentemente trancada com acesso exclusivo para portadores de cartão magnético tanto para entrar quanto para sair



Foto 5: Entrada laboratórios do pavimento térreo

HOSPITAL A - LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

HA-A3



Saída não sinalizada sentido abertura contrário ao sentido da fuga possui outra porta gradeada por fora com abertura exclusiva para portadores de cartão sem previsão de abertura automática em caso de emergência

Corredor sem sinalização indicativa de rota de fuga materiais depositados diminuindo a largura útil do corredor

Foto 6: Saída bloco laboratórios



Foto 7: Corredor bloco laboratórios

Escada fora dos padrões: em leque, sem corrimão, desprotegida e com acesso no andar superior bloqueado por porta permanentemente trancada



Foto 8: Escada que dá acesso ao primeiro pavimento



Corredor sem sinalização indicativa da rota de fuga forro constituído de material altamente combustível

Rota não sinalizada com portas abrindo em sentido contrário à fuga

Foto 9: Corredor bloco de salas de aula



Foto 10: Saída bloco de salas de aula

Corredor sem sinalização indicativa de rota de fuga materiais depositados diminuindo a largura útil



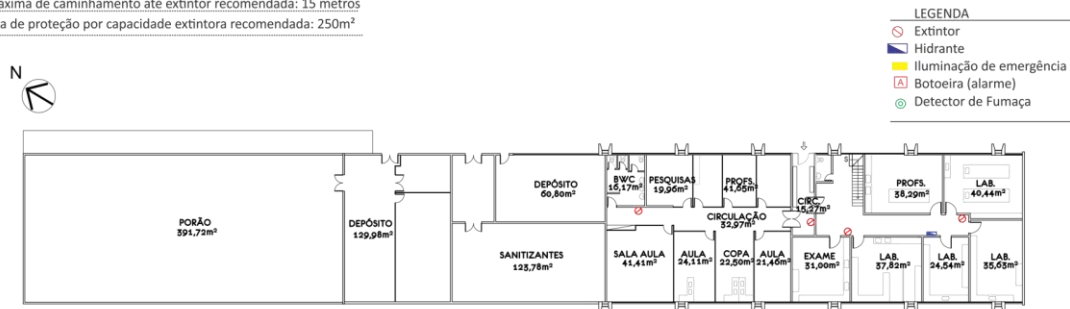
Foto 10: Copa do bloco de salas de aula

HOSPITAL A - PROTEÇÃO ATIVA

H1-A4

Pavimento Analisado: Térreo

Distância máxima de caminhamento até extintor recomendada: 15 metros

Área máxima de proteção por capacidade extintora recomendada: 250m²

Considerações parciais - Térreo Hospital A

Proteção passiva:

As rotas de fuga e saídas não são sinalizadas. Em uma das situações a distância máxima de caminhamento excede o recomendado em 1 metro.

A porta de acesso de uma das alas ao corredor de saída é bloqueada permanentemente por cartão eletromagnético, o que impediria o esvaziamento rápido em caso de necessidade de evacuação súbita. Além disto, as portas não abrem no sentido da fuga, o que poderia causar retardo e tumulto na saída do local mesmo se o mesmo fosse desbloqueado.

Não se encontraram áreas de refúgio nem compartimentação dos espaços e a saída alternativa por escada (sentido ascendente) é inadequada pois também encontra uma porta bloqueada no pavimento superior (trancada por chave), além de a escada não atender nenhuma exigência para enquadrar-se como rota de fuga.

Proteção ativa:

Não se encontrou neste pavimento alarmes para comunicação de incêndio, detectores de fumaça nem chuveiros automáticos.

Os extintores estavam distribuídos de forma a proporcionar o acesso dentro dos limites das recomendações técnicas e encontravam-se em bom estado de uso.

A localização do hidrante não estava sinalizada, o que poderia dificultar sua visualização em caso de existência de fumaça. Não existia nenhuma iluminação de emergência.



Foto 12: Hidrante sem sinalização e com vidro danificado



Foto 13: Extintor devidamente sinalizado e em bom estado

HOSPITAL A - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

HA-B2

Pavimento Analisado: Primeiro pavimento

Quantidade de escadas recomendadas: mínimo duas

Tipo de escada recomendado: protegida

Distância máxima de caminhada até saída ou local seguro: 30 metros

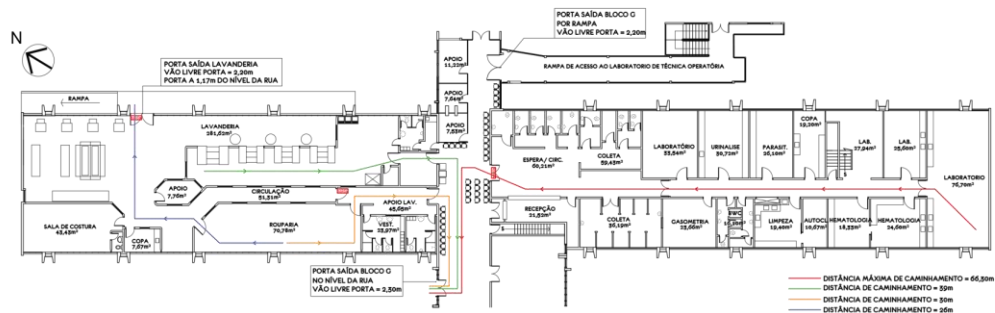


Foto 4: Saída de emergência da lavanderia vista por dentro

Porta de saída diretamente para a rua (com rampa) que só abre com cartão magnético

A porta de emergência da lavanderia além de sair para uma calçada elevada sem rampas ou escada é permanentemente bloqueada por uma tela a fim de permitir a ventilação e impedir a entrada de insetos. Somado a isto, ela fica bloqueada por carrinhos com roupas sujas e abre no sentido inverso ao da fuga.



Foto 5: Saída por rampa

Única rota desobstruída em caso de necessidade de evacuação é esta escada com 90cm de largura



Foto 6: Escada com conexão para todos os outros pavimentos acima



Foto 7: Porta com acesso direto para a rua porém com acesso exclusivo para portadores de cartão

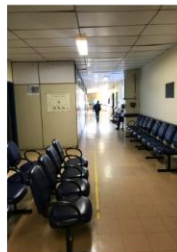


Foto 8: Corredor com cadeiras de espera que reduzem a largura útil da rota. Ausência de sinalização indicativa de rotas

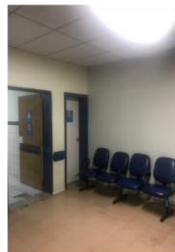


Foto 9: Cadeiras de espera bloqueando uma das portas de saída da lavanderia para o corredor central



Foto 10: Corredor com cadeiras de espera que reduzem a largura útil da rota. Ausência de sinalização indicativa de rotas



Foto 11: Porta de saída da ala de exames para o corredor central do bloco, com sinalização fotoluminescente, porém com abertura no sentido inverso ao da fuga.



Foto 12: Porta de acesso aos laboratórios. Sentido correto de fuga, porém não possui sinalização



Foto 13: Porta de acesso aos laboratórios vista pelo lado de dentro



Foto 14: Corredor dos laboratórios sem qualquer sinalização indicativa da rota de fuga



Foto 15: Lavanderia



Foto 16: Porta no corredor da lavanderia com placa indicando a saída colada, impedindo a visualização da mesma que ainda não é fotoluminescente.



Foto 17: Corredor da lavanderia sem qualquer indicação de rota de fuga



Foto 18: Lavanderia com extintores sem sinalização



Foto 19: Sala de Costura



Foto 20: Extintor lavanderia



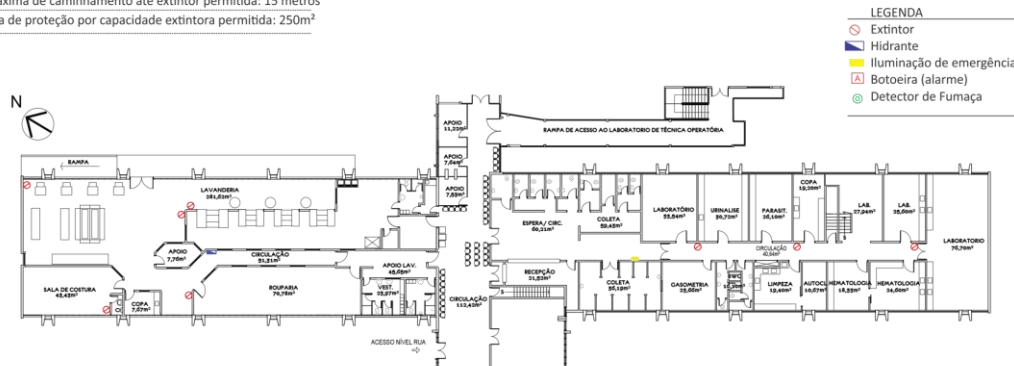
Foto 21: Extintor lavanderia



Foto 21: Lavanderia

HOSPITAL A - PROTEÇÃO ATIVA

HA-B5

Pavimento Analisado: Primeiro pavimento
Distância máxima de caminhada até extintor permitida: 15 metros
Área máxima de proteção por capacidade extintora permitida: 250m²

LEGENDA

- Extintor
- Hidrante
- Iluminação de emergência
- ▲ Botoeira (alarme)
- Detector de Fumaça



Foto 23: Hidrante sem sinalização e com vidro e porta danificados



Foto 24: Extintor sem sinalização e com mobiliário abaixo o que poderia dificultar o acesso



Foto 25: Hidrante sem sinalização e com vidro danificado

Considerações parciais - Primeiro pavimento Hospital A
Proteção Passiva:

Assim como no pavimento térreo, as rotas de fuga praticamente não possuem sinalização alguma, o que em situação de sinistro poderia gerar grande número de vítimas, principalmente por este pavimento abrigar maior número de pessoas. As saídas bloqueadas são um problema muito grave que deve ser resolvido imediatamente principalmente por não demandar grande investimento. Não foram encontradas compartimentação nem áreas de refúgio e também não existiram mapas indicativos de rota.

Proteção Ativa:

Os detectores de fumaça e alarmes são inexistentes nesse pavimento e isto mostra-se muito grave, principalmente no bloco da lavanderia que gera muito calor e possui alta carga de fogo. Além disso, apenas uma luminária de emergência foi encontrada em todo o pavimento, o que certamente geraria bastante dificuldade de evacuação em caso de incêndio.

Quanto aos extintores, notou-se a falta dos mesmos no hall central onde fica a área de espera. Neste local não havia nenhum extintor.

HOSPITAL A - INFORMAÇÕES PRELIMINARES

HA-C1

Pavimento Analisado: Segundo pavimento

Área Total do pavimento: 1.222,40m²Área considerada do pavimento: 707,49m²

População calculada: pessoas: 102 pessoas

Largura mínima para hospitais: 2,20m

Acesso/ Descargas: 4N = 4x0,55m = 2,20m

Escadas e Rampas: 5N = 5x0,55m = 2,75m

Portas: 4N = 4x0,55m = 2,20m

Capacidade de Unidade de Passagem

N = P
C

Foto 1: Acesso ao bloco G pelo bloco anterior

Escada em leque, desprotegida e com largura muito inferior ao desejável principalmente para o transporte de macas, corrimão desapropriado. Falta de iluminação de emergência e indicação de pavimento.

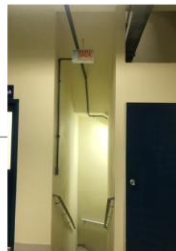
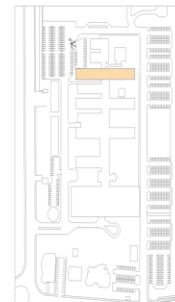


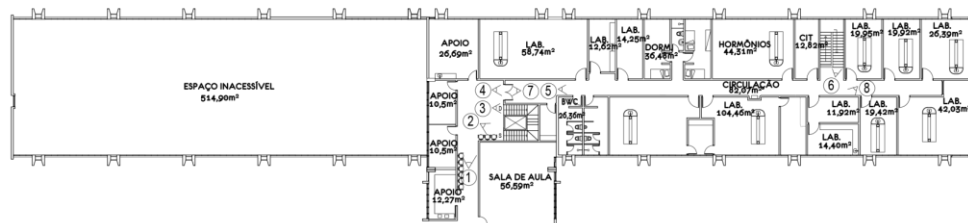
Foto 2: escada meio do bloco



Foto 3: escada meio do bloco



Bloco G demarcado em laranja



HOSPITAL A - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

HA-C2

Pavimento Analisado: Segundo pavimento
Quantidade de escadas recomendadas: duas
Tipo de escada recomendado: Enclausurada à prova de fumaça
Distância máxima de caminhada até saída ou local seguro: 40 metros

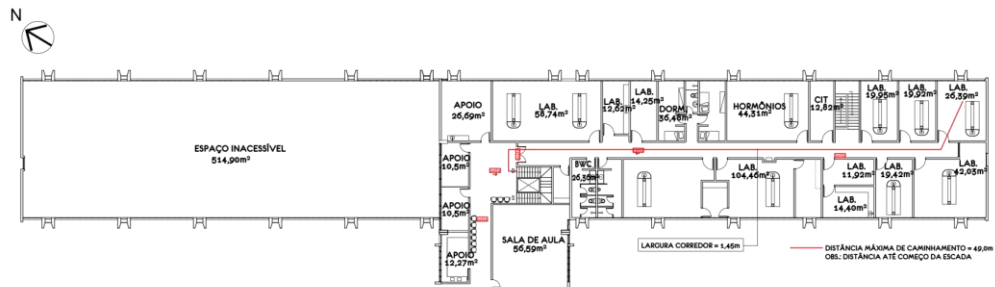


Foto 4: Cadeiras bloqueando a rota de fuga, bem em frente à escada



Foto 5: Porta de acesso bloqueada tanto para a entrada quanto para a saída. Limitada a portadores de crachá



Foto 6: Corredor obstruído por carrinho de limpeza



Foto 7: Escada metálica desprotegida

HOSPITAL A - PROTEÇÃO ATIVA

HA-C3

Pavimento Analisado: Segundo pavimento

Distância máxima de caminhada até extintor: 15 metros

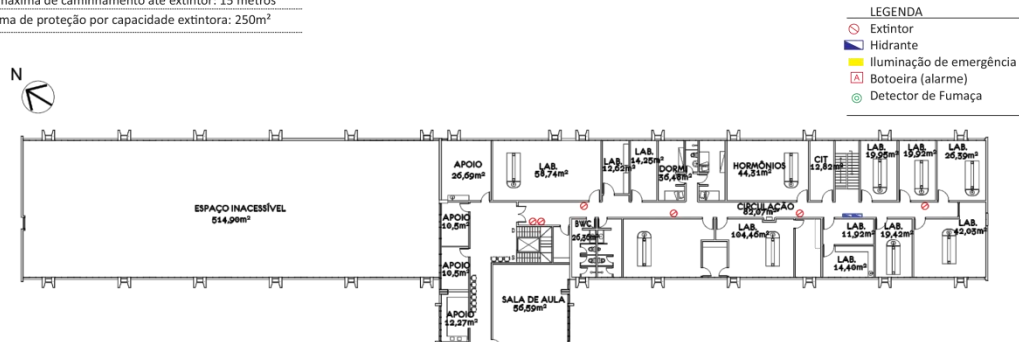
Área máxima de proteção por capacidade extintora: 250m²

Foto 8: Extintores sem sinalização



Foto 9: Hidrante sinalizado e em bom estado

Considerações parciais - Segundo Pavimento Hospital A

Proteção Passiva:

Neste pavimento as rotas de fuga estavam um pouco melhor sinalizadas e existiam as duas escadas conforme recomendado porém nenhuma das duas é ao menos protegida (sendo que a norma indica que devem ser enclausuradas à prova de fumaça). As distâncias de caminhada excediam o limite de 30 metros.

Caso a escada que atualmente é metálica e desprotegida estivesse em acordo com as recomendações de segurança, o problema referente às distâncias de caminhada seria resolvido.

a largura das rotas não está dentro do mínimo recomendado e em muitos pontos encontra-se locais de obstrução ou redução da mesma.

Não se observaram mapas indicativos de rota, compartimentação nem áreas de refúgio.

Proteção Ativa:

Os extintores estavam bem distribuídos e dentro dos limites recomendados.

Praticamente todos estavam sinalizados e dentro da validade.

Não se observou neste pavimento nenhum tipo de iluminação de emergência, detector de fumaça ou chuveiro automático.

HOSPITAL A - INFORMAÇÕES PRELIMINARES

HA-D1

Pavimento Analisado: Terceiro pavimento
Área Total do pavimento: 1.124,86m ²
Área considerada do pavimento: 1.124,86m ² (860,54m ² de ambulatório + 264,32m ² de leitos)
População calculada: pessoas: 300 pessoas

Largura mínima para hospitais: 2,20m

Capacidade de Unidade de Passagem

Acesso/ Descargas: 10N = 10x0,55m = 5,50m
Escadas e Rampas: 14N = 14x0,55m = 7,70m
Portas: 10N = 10x0,55m = 5,50m

N = P
C



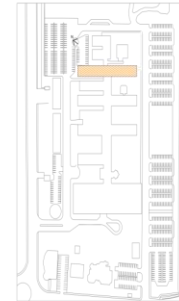
Foto 1: Entrada leitos transplantados



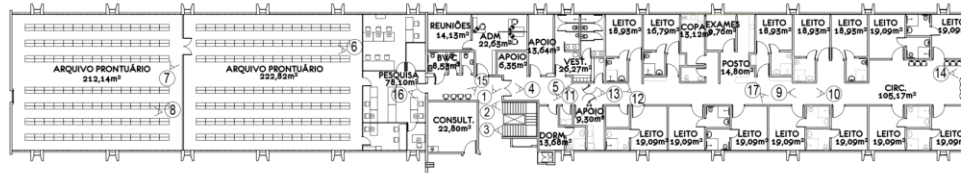
Foto 2: Escada bloco G



Foto 3: Escada bloco G



Bloco G demarcado em laranja



HOSPITAL A - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

HA-D2

Pavimento Analisado:	Terceiro pavimento
Quantidade de escadas recomendadas:	Duas
Tipo de escada recomendado:	Enclausurada à prova de fumaça
Distância máxima de caminhada até saída ou local seguro:	30 metros



Foto 4: Porta de saída ambulatório

Corredor com materiais acumulados,
mas com rota de saída indicada

Diferente de outras ala do hospital,
esta porta pode ser aberta por qualquer
ocupante no sentido da fuga ao apertar o
botão Porém abre no sentido inverso ao da
fuga.



Foto 5: Corredor ambulatório

Neste arquivo nenhuma
placa indicando o sentido
da fuga foi encontrada

Foto 6: Arquivo de prontuários com
alta carga de fogo



Foto 7: Arquivo de prontuários



Foto 8: Arquivo de prontuários



Foto 9: Corredor da ala dos leitos de ambulatório



Foto 10: Corredor da ala dos leitos de ambulatório



Foto 11: Porta de saída do ambulatório com botão que permite saída de qualquer um, porém no sentido inverso ao da fuga



Foto 12: Equipamentos de proteção ativa devidamente sinalizados



Foto 13: Corredor da ala dos leitos de ambulatório devidamente sinalizado com placas fotoluminescentes



Foto 14: Extintores de incêndio devidamente sinalizados. um deles estava fora da data de validade.

HOSPITAL A - PROTEÇÃO ATIVA

HA-D4

Pavimento Analisado: Terceiro pavimento
 Distância máxima de caminhamento até extintor: 15 metros
 Área máxima de proteção por capacidade extintora: 250m²



Foto 15: Extintor não estava presente em nenhuma das visitas entre o período de 26/07 a 16/10/201



Foto 16: Extintor na sala de pesquisas servindo como suporte para objetos



Foto 17: Extintor no corredor do ambulatório estava fora da validade

Considerações parciais terceiro pavimento Hospital A

Proteção Passiva:

As distâncias de caminhamento são muito grandes até a escada mais próxima disponível (que não atende às dimensões mínimas nem ao tipo exigido para este tipo de edificação). Por se tratar de um pavimento com pessoas acamadas, em caso de necessidade de evacuação emergencial muitos problemas poderiam ocorrer.

Não foi encontrado nenhum tipo de mapa indicativo de rota nem compartimentação ou área de refúgio.

Proteção Ativa:

Apesar de estarem bem distribuídos, dois extintores não encontravam-se dentro do prazo de validade e outro não estava no local em nenhuma das visitas apesar de estar sinalizada sua localização. Além disso, no interior do arquivo, a distância de caminhamento ultrapassa o limite de 15 metros recomendado.

No interior dos leitos e na ala de ambulatório notou-se a presença de detectores de fumaça porém não se encontrou sistema de alarme em nenhum local.

HOSPITAL A - INFORMAÇÕES PRELIMINARES

HA-E1

Pavimento Analisado: Quarto Pavimento
Área Total do pavimento: 1.161,15m ²
Área considerada do pavimento: 1.161,15m ²
População calculada: 168 pessoas

Capacidade de Unidade de Passagem

Largura mínima para hospitais: 2,20m

Acesso/ Descargas: 5,6N = 6x0,55m = 3,30m

Escadas e Rampas: 7,6N = 8x0,55m = 4,40m

Portas: 5,6N = 6x0,55m = 3,30m

$$N = \frac{P}{C}$$



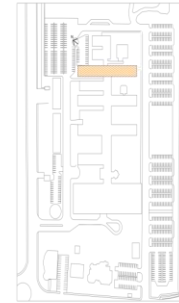
Foto 1: Única saída de da UTI

Área do posto da UTI com alguns materiais depositados no corredor, diminuindo a largura útil

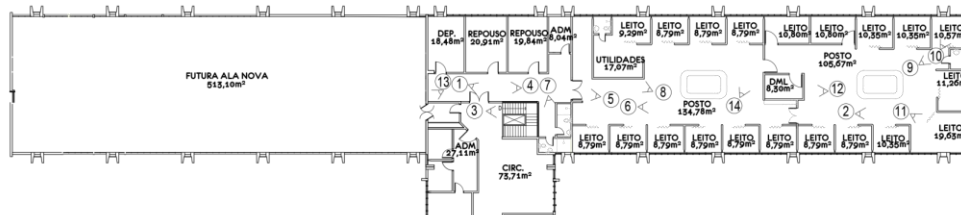
Em todas as visitas a porta estava aberta conforme a imagem (apenas uma folha)



Foto 2: UTI



Bloco G demarcado em laranja



HOSPITAL A - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

HA-E2

Quantidade de escadas recomendadas: Duas

Tipo de escada recomendado: Enclausurada à prova de fumaça

Distância máxima caminhada permitida até a saída: 30 metros

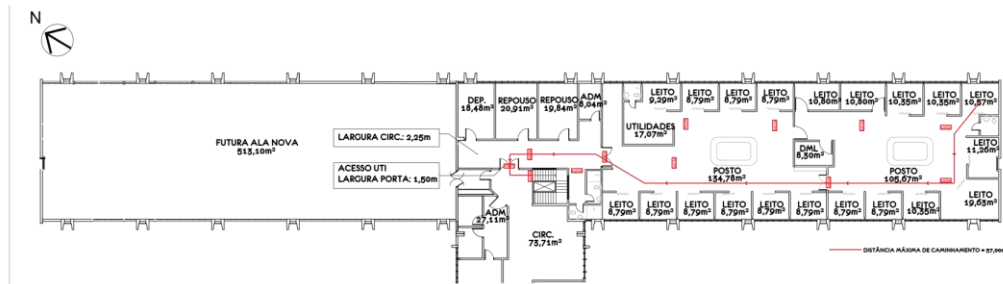


Foto 3: Escada que conecta o quarto pavimento ao primeiro

Escada imediatamente ao lado da UTI não é protegida nem possui a largura mínima

Rota de fuga devidamente sinalizada, porém porta de saída abre no sentido inverso ao da fuga



Foto 4: Corredor saída UTI

Rota de fuga devidamente sinalizada, porém porta de saída abre no sentido inverso ao da fuga



Foto 5: Corredor saída UTI

HOSPITAL A - LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

HA-E3



Foto 6: Corredor UTI

Corredor com rotas de fuga indicadas e largura

Corredor com lixeiras depositadas diminuindo a largura útil



Foto 7: Corredor acesso banheiros UTI

Hidrante com maca temporariamente depositada em frente, dificultando acesso caso necessário



Foto 8: Equipamentos de segurança



Foto 9: Acesso aos leitos do fundo UTI

Extintor devidamente sinalizado porém em local difícil de visualizar e acessar

Leito padrão com iluminação de emergência



Foto 10: Leito padrão UTI

Leito padrão com iluminação de emergência



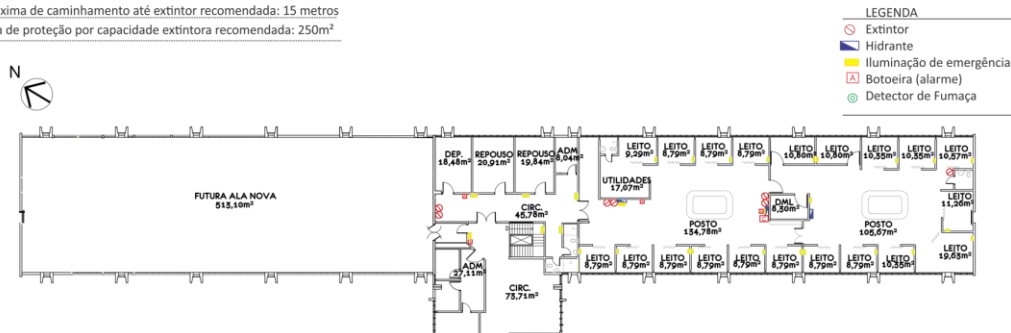
Foto 11: Leito Padrão UTI

HOSPITAL A - PROTEÇÃO ATIVA

H1-E4

Pavimento Analisado: Quarto Pavimento

Distância máxima de caminhada até extintor recomendada: 15 metros

Área máxima de proteção por capacidade extintora recomendada: 250m²

Considerações parciais - Quarto Pavimento Hospital A

Proteção passiva:

As rotas de fuga e saídas estavam devidamente sinalizadas, porém a distância de caminhada máxima ultrapassa muito o recomendado e as larguras disponíveis não estão de acordo com o indicado para o esvaziamento de toda a população de forma segura.

As portas não abrem no sentido da fuga, o que certamente poderia ser um problema em caso de necessidade de esvaziamento súbito. Não se encontraram áreas de refúgio, nem compartimentação dos espaços nem elevador de emergência. A dimensão da escada está em desacordo com o mínimo exigido para transporte de macas e também do mínimo calculado pela população além disso, a mesma não é protegida, sendo que deveria ser enclausurada à prova de fumaça.

Proteção ativa:

Neste pavimento encontraram-se botoeiras para alarme distribuídas dentro do alcance recomendado assim como extintores e hidrantes dentro do recomendado. Verificou-se a existência de uma central de alarme endereçada que aparentemente não estava em funcionamento por não terem sido identificados nem detectores de fumaça nem botoeiras de alarme no interior dos leitos acessados. Como nem todos os leitos tiveram o acesso permitido, pode ser que em algum deles o sistema esteja instalado, porém os funcionários não souberam informar.

Um problema grave encontrado em relação aos sistemas de proteção ativa foi a obstrução de acesso aos mesmos em diversos pontos.

Não se observou a existência de chuveiros automáticos nem de detectores de fumaça.



Foto 12: Hidrante com acesso dificultado por depósito de mobiliário em frente



Foto 13: Extintores com acesso dificultado por depósito de lixeiras em frente



Foto 14: Equipamentos de proteção com acesso dificultado por depósito de mobiliário em frente

HOSPITAL B - INFORMAÇÕES PRELIMINARES

HB-A1

Pavimento Analisado: Térreo

Área Total do pavimento: 1.101,98m²Área considerada do pavimento: 1.101,98m²

População calculada: 151 pessoas

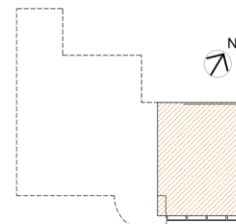
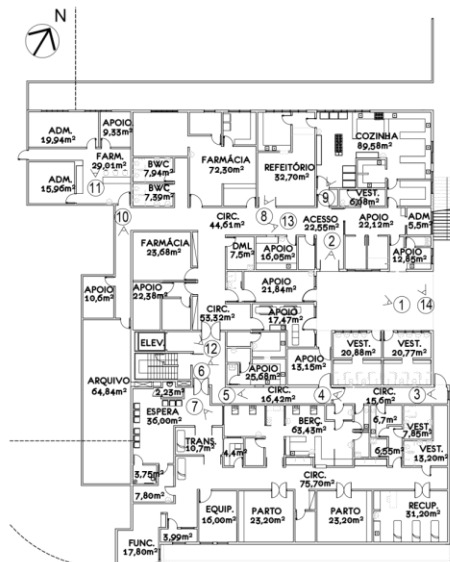
Capacidade de Unidade de Passagem

Largura mínima para hospitais: 2,20m

Acesso/ Descargas: 5N = 5x0,55m = 2,75m

Escadas e Rampas: 7N = 7x0,55m = 3,85m

Portas: 5N = 5x0,55m = 2,75m

N = P
C

Localização do térreo em planta



Foto 1: Acesso funcionários



Foto 2: Acesso funcionários visto de dentro

HOSPITAL B - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

HB-A2

Quantidade de escadas recomendadas: Mínimo duas

Tipo de escada recomendado: não se aplica - comunicação em nível com exterior

Distância máxima caminhada permitida até a saída: 40 metros

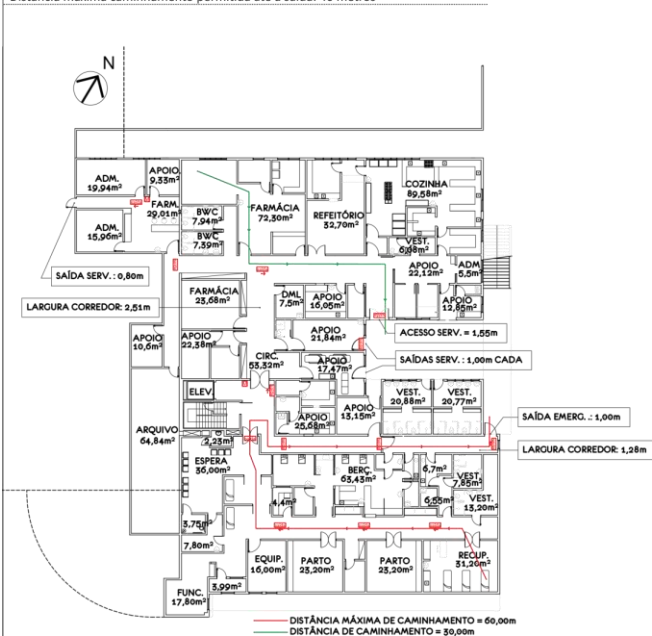


Foto 3: Acesso a uma das saídas de emergência



Foto 4: Acesso a uma das saídas de emergência



Foto 5: Corredor saída



Foto 6: Hall do pavimento de acesso pelo elevador



Foto 7: Berçário



Foto 8: Refeitório funcionários



Foto 9: Cozinha para funcionários



Foto 10: Corredor para depósito

Local com alta carga de fogo por depositar diversos equipamentos e materiais inutilizados além de possuir forro de plástico. Não se encontrou detectores de fumaça e a rota esta obstruída



Foto 11: Farmácia

Neste local existia mapa indicando rota e posição dos equipamentos de segurança



Foto 12: Mapa indicando rota de fuga e equipamentos de segurança

HOSPITAL B - PROTEÇÃO ATIVA

HB-A4

Pavimento Analisado: Térreo

Distância máxima de caminhada até extintor recomendada: 15 metros

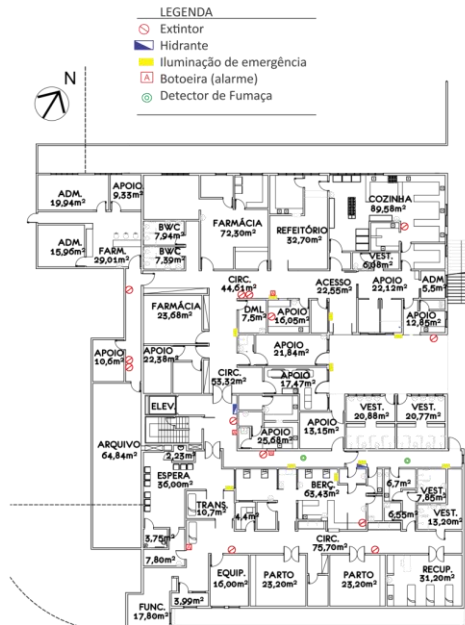
Área máxima de proteção por capacidade extintora recomendada: 250m²

Foto 13: Equipamentos de segurança bloqueados por objetos depositados em frente



Foto 14: Extintor bloqueado por cadeiras de espera

Considerações parciais - Térreo Hospital B

Proteção passiva:

As rotas de fuga estavam bem sinalizadas porém em muitos pontos estavam obstruídas (um dos corredores de saída servia como depósito de carrinhos da maternidade), existiam diversos materiais depositados temporariamente reduzindo a largura da maioria dos corredores, o que dificultaria bastante a saída em caso de necessidade de evacuação emergencial. O sentido das portas constantemente é inverso ao da fuga e a distância máxima de caminhada ultrapassa o recomendado em alguns pontos.

Em alguns pontos foram identificados mapas indicativo de rota, sinalizando a melhor forma de abandono a partir daquele ponto.

Não encontrou-se áreas de refúgio nem compartimentação.

Proteção ativa:

Existiam extintores e hidrantes suficientes e dentro dos limites de distância recomendados. A iluminação de emergência e as botoeiras de alarme também estavam dentro dos limites recomendados. Encontrou-se também detectores de fumaça em diversos pontos.

Não foram encontrados chuveiros automáticos neste pavimento.

HOSPITAL B - INFORMAÇÕES PRELIMINARES

HB-B1

Pavimento Analisado: Primeiro Pavimento

Área considerada do pavimento: 3.070,59m²

Área Total do pavimento: 3.070,59m²

População calculada: 409 pessoas

Largura mínima para hospitais: 2,20m

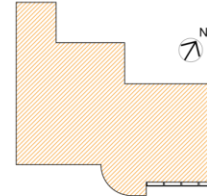
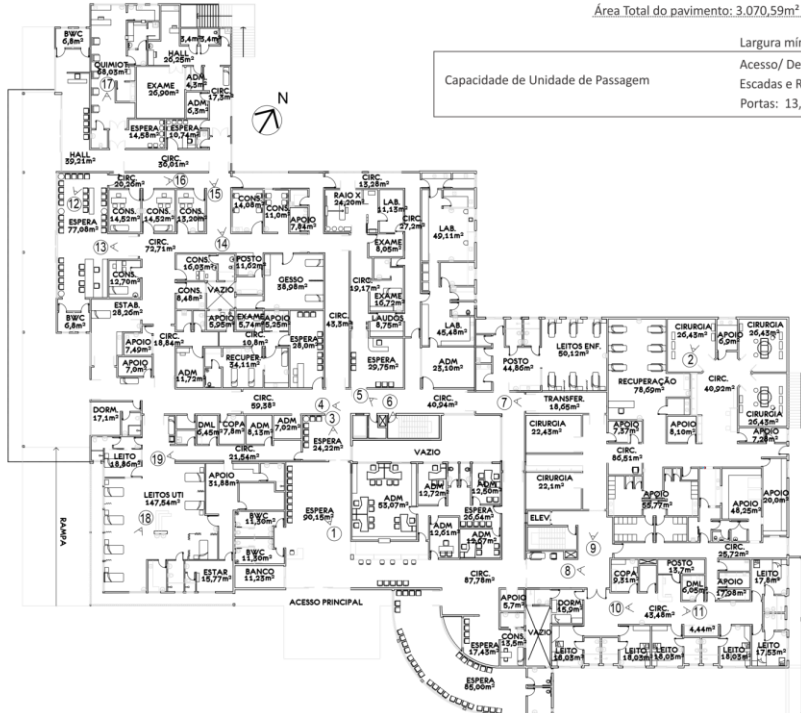
Acesso/ Descargas: 13,6N = 14x0,55m = 7,70m

Escadas e Rampas: 18,6 = 19x0,55m = 10,45m

Portas: 13,6N = 14x0,55m = 7,70m

$$N = \frac{P}{C}$$

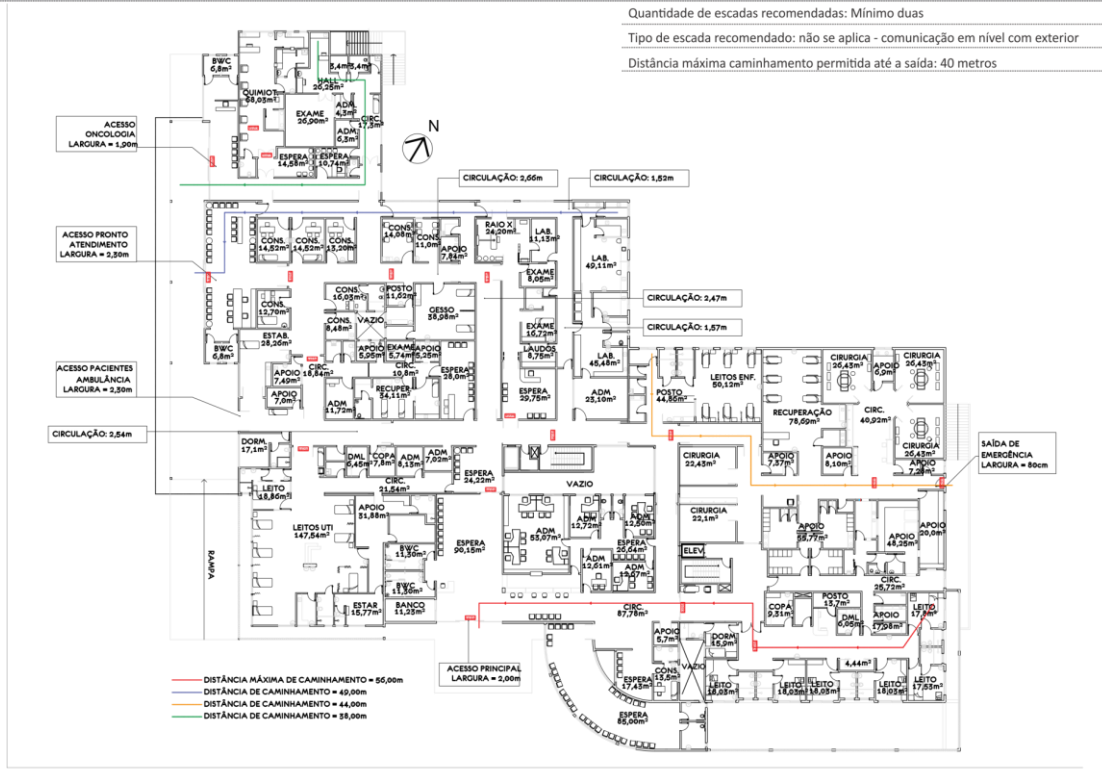
Capacidade de Unidade de Passagem



7,20

HOSPITAL B - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

HB-B2



HOSPITAL B - LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO

HB-B3

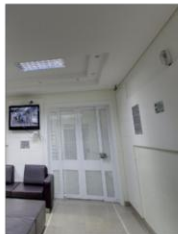


Foto 1: Recepção geral



Foto 2: Centro Cirúrgico



Foto 3: Saída para recepção principal por porta de correr com abertura por acionamento



Foto 4: Corredor desobstruído



Foto 5: Acesso à escada que comunica com o pavimento superior



Foto 6: Interior da escada que comunica com o pavimento superior



Foto 7: Acesso centro cirúrgico com porta tipo vai-e-vem



Foto 8: Corredor com iluminação de emergência e alarme



Foto 9: Corredor com iluminação de emergência, placa indicativa de rota e hidrante



Foto 10: Corredor com equipamentos de segurança porém com depósito de materiais que diminuem sua largura útil



Foto 11: Corredor de acesso apartamentos



Foto 12: Recepção pronto atendimento



Foto 13: Corredor de acesso pronto atendimento



Foto 14: Corredor utilizado como apoio de registro, diminuindo largura útil



Foto 15: Cadeira de rodas estacionada em frente à hidrante, dificultando o acesso ao mesmo



Foto 16: Corredor que comunica com saída de emergência ocupado por cadeiras de rodas e macas que dificultam a passagem



Foto 17: Sala Quimioterapia



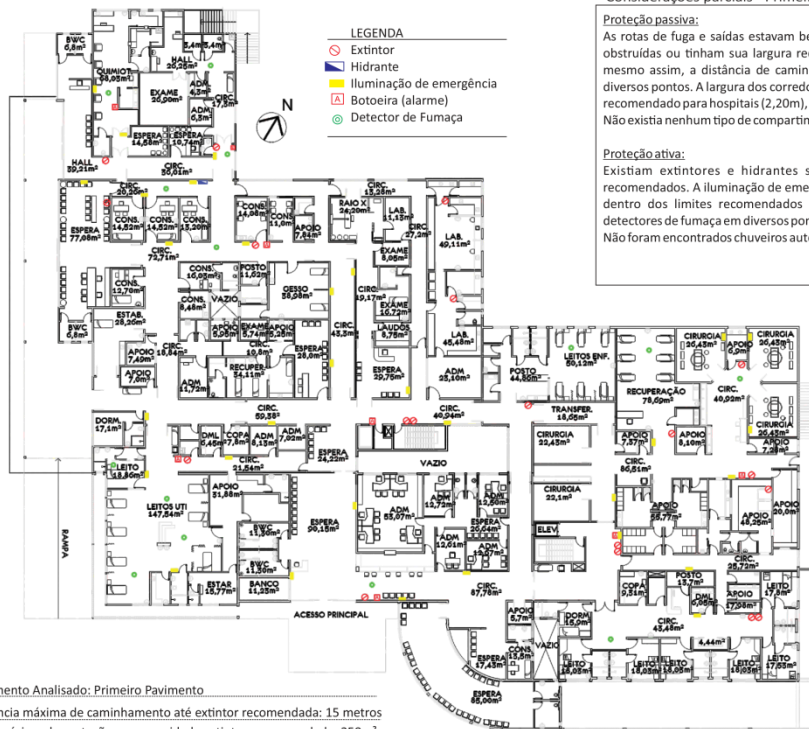
Foto 18: Leitos UTI



Foto 19: Corredor no interior da UTI com equipamentos de segurança



Foto 20: Foto da saída de emergência por fora (diferença de nível devido à declive do terreno)



Considerações parciais - Primeiro Pavimento Hospital B

Proteção passiva:

As rotas de fuga e saídas estavam bem sinalizadas, porém em muitos pontos estavam obstruídas ou tinham sua largura reduzida. Existem diversas opções de saída, porém, mesmo assim, a distância de caminhada ultrapassa o máximo recomendado em diversos pontos. A largura dos corredores em vários pontos também é inferior ao mínimo recomendado para hospitais (2,20m), dificultando o transporte de pacientes em maca. Não existia nenhum tipo de compartimentação ou área de refúgio.

Proteção ativa:

Existiam extintores e hidrantes suficientes e dentro dos limites de distância recomendados. A iluminação de emergência e as botoeiras de alarme também estavam dentro dos limites recomendados e com fácil visualização. Encontrou-se também detectores de fumaça em diversos pontos. Não foram encontrados chuveiros automáticos neste pavimento.

HOSPITAL B - INFORMAÇÕES PRELIMINARES

HB-C1

Pavimento Analisado: Segundo Pavimento

Área Total do pavimento: 1.342,06m²Área considerada do pavimento: 1.342,06m²

População calculada: 123 pessoas

Capacidade de Unidade de Passagem

Largura mínima para hospitais: 2,20m

Acesso/ Descargas: 4,1N = 5x0,55m = 2,75m

Escadas e Rampas: 5,59N = 6x0,55m = 3,30m

Portas: 4,1N = 5x0,55m = 2,75m

$$N = \frac{P}{C}$$

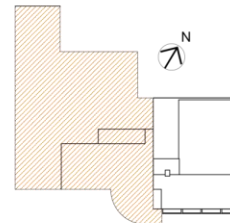


Foto 1: Hall Apartamentos Internação



Foto 2: Saída de Emergência direto para escada externa

HOSPITAL B - ROTAS DE FUGA E SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

HB-C2

Quantidade de escadas recomendadas: Mínimo duas

Tipo de escada recomendado: não se aplica - comunicação em nível com exterior

Distância máxima caminhada permitida até a saída: 40 metros



Foto 3: Corredor apartamentos Internação



Foto 4: Corredor apartamentos Internação



Foto 5: Corredor apartamentos Internação



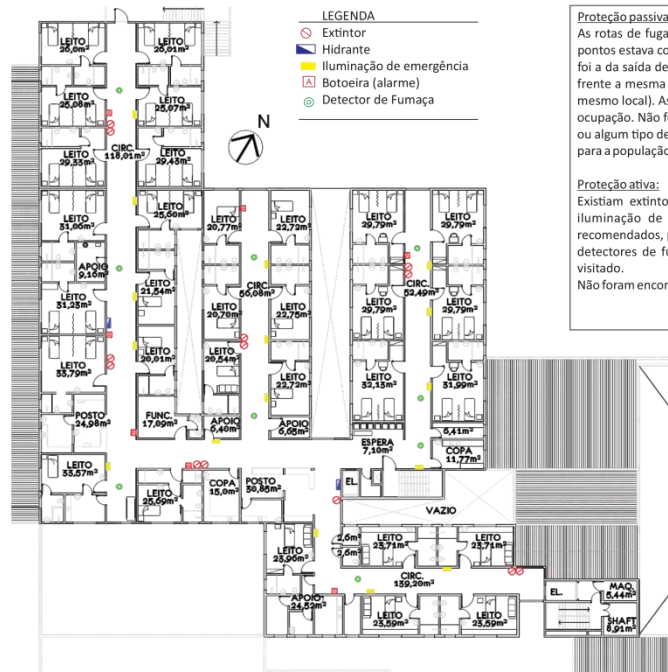
Foto 6: Corredor apartamentos Internação

HOSPITAL B - PROTEÇÃO ATIVA

HB-C3

Pavimento Analisado: Segundo Pavimento

Distância máxima de caminhada até extintor recomendada: 15 metros

Área máxima de proteção por capacidade extintora recomendada: 250m²

Considerações parciais - Segundo Pavimento Hospital B

Proteção passiva:

As rotas de fuga estavam bem sinalizadas porém, assim como no restante do hospital, em muitos pontos estava com sua largura reduzida por depósito de objetos. A situação de obstrução mais grave foi a da saída de emergência que se encontrava bloqueada por depósito permanente de macas em frente a mesma (em 3 visitas ao local durante os meses de junho a novembro de 2017 estavam no mesmo local). As distâncias de caminhada estão dentro dos limites permitidos para este tipo de ocupação. Não foram encontrados neste pavimento mapas indicando as rotas nem áreas de refúgio ou algum tipo de compartimentação. As larguras das rotas e portas não correspondem ao estipulado para a população calculada porém atendem ao mínimo exigido para ocupações hospitalares.

Proteção ativa:

Existiam extintores e hidrantes suficientes e dentro dos limites de distância recomendados. A iluminação de emergência e as botoeiras de alarme também estavam dentro dos limites recomendados, possibilitando o combate adequado a princípios de incêndio. Encontrou-se também detectores de fumaça em diversos pontos nos corredores. O interior dos quartos não pode ser visitado.

Não foram encontrados chuveiros automáticos neste pavimento.



Foto 7: Equipamentos de proteção ativa com material depositado em frente



Foto 8: Equipamentos de proteção ativa com material depositado em frente

