

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

**AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS DE REVESTIMENTOS INTERNOS  
UTILIZADOS NAS ÁREAS CRÍTICAS E SEMICRÍTICAS EM CINCO  
HOSPITAIS DE FLORIANÓPOLIS/SC**

Ana Paula Beckhauser de Araujo

FLORIANÓPOLIS  
2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Ana Paula Beckhauser de Araujo

**AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS DE REVESTIMENTOS INTERNOS  
UTILIZADOS NAS ÁREAS CRÍTICAS E SEMICRÍTICAS EM CINCO  
HOSPITAIS DE FLORIANÓPOLIS/SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Departamento de Engenharia Civil da  
Universidade Federal de Santa Catarina,  
referente à disciplina ECV5513, para obtenção  
parcial do título de Engenheira Civil.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Longuini  
Repette

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

Araujo, Ana Paula Beckhauser de  
Avaliação dos materiais de revestimentos internos  
utilizados nas áreas críticas e semicríticas em cinco  
hospitais de Florianópolis/SC / Ana Paula Beckhauser de  
Araujo ; orientador, Prof. Dr. Wellington Longuini  
Repette, 2018.  
124 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico,  
Graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Civil. 2. Construção Civil. 3.  
Manifestações patológicas. 4. Estabelecimentos assistenciais  
de saúde. I. Repette, Prof. Dr. Wellington Longuini . II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Engenharia Civil. III. Título.

Ana Paula Beckhauser de Araujo

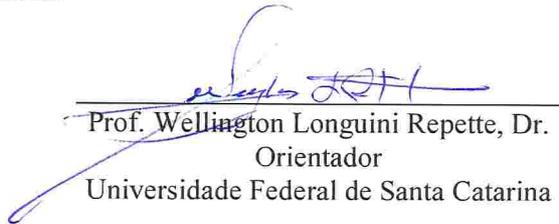
**AVALIAÇÃO DOS MATERIAIS DE REVESTIMENTOS  
INTERNOS UTILIZADOS NAS ÁREAS CRÍTICAS E  
SEMICRÍTICAS EM CINCO HOSPITAIS DE  
FLORIANÓPOLIS/SC**

Este Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao corpo docente de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina foi julgado adequado e aprovado como requisito parcial necessário para obtenção do grau de Engenheira Civil.

Florianópolis, 3 de julho de 2018.

Prof.<sup>a</sup> Luciana Rohde, Dr.<sup>a</sup>  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

  
Prof. Wellington Longuini Repette, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.<sup>a</sup> Cristine do Nascimento Mutti, PhD.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Luis Alberto Gómez, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Elvira e Paulo Egidio, por todo apoio, carinho e confiança depositada em mim. Vocês são os meus maiores exemplos a serem seguidos e assim como vocês reconhecem todo o esforço e dedicação na minha trajetória, eu reconheço todos os sacrifícios que fizeram e fazem por mim. Amo vocês.

Ao meu irmão, Paulo Ricardo, que sempre me inspirou a ser uma pessoa melhor e que todos os dias tem algo novo para me ensinar. Tenho muita admiração por você. Obrigada por ser minha família, somente depois da sua mudança, que Florianópolis se tornou meu segundo lar. Eu investiria tudo o que tenho em você e no seu sucesso.

Ao Luiz Fernando, por todos os momentos maravilhosos que passamos juntos. Obrigada de coração por se tornar o melhor amigo e companheiro que eu poderia ter.

À Letícia Figueiredo, por ser minha melhor amiga desde 2016. O melhor presente do meu intercâmbio foi você. Obrigada por estar comigo nos momentos felizes e difíceis da vida, por compartilhar comigo seu conhecimento, sua força, sua alegria e sua bondade. Você é maravilhosa, sempre.

À Universidade Federal de Santa Catarina e seu corpo docente, pelos ensinamentos proporcionados ao longo da graduação e pelo ensino de qualidade.

Ao meu orientador, Wellington Repette, por sua orientação, por despertar o meu interesse na área da construção civil e por acreditar no meu projeto.

À Polytech Nantes, onde tive a oportunidade de estudar por um ano. Em especial a *madame* Stephanie Bonnet e o *monsieur* Ouali Amiri, por terem me acolhido e me mostrado a importância das pesquisas acadêmicas.

Aos amigos que fiz durante a graduação, vocês fizeram estes seis anos mais agradáveis. Em especial à Beatriz Guesser, Camila Scheller e Vinícius Pierri que estiveram do meu lado desde o primeiro semestre da graduação. Obrigada pelas conversas, risadas, brigadeiros, almoços, jantares, trabalhos, estudos, festas e cafés.

Aos funcionários dos hospitais e demais profissionais que colaboram com a pesquisa, tornando possível a realização deste trabalho.

Aos colegas do PET e à equipe da RKS, obrigada por todo o aprendizado e por acreditarem em mim.

Por fim, agradeço a banca examinadora, os professores Cristine do Nascimento Mutti e Luís Alberto Gómez, por se disponibilizarem a avaliar e enriquecer este trabalho.

*“Sabemos muito mais do que julgamos, podemos muito mais do que imaginamos.”*

(José Saramago)

*“Comece fazendo o necessário, depois o que é possível, e de repente, você estará fazendo o impossível.”*

(São Francisco de Assis)

## RESUMO

As edificações são constituídas por materiais e componentes que em contato com o meio sofrem processo de deterioração, o que leva à redução do desempenho inicial. Os estabelecimentos assistenciais à saúde são construções complexas que possuem requisitos de projetos e manutenção específicos e exigem rigorosos controles de limpeza, a fim de amenizar as condições de transmissão e contágio de infecções pelo meio ambiente físico. Falhas nos processos de limpeza, desinfecção e esterilização de superfícies podem ter como consequência a disseminação e transmissão de microrganismos. Por outro lado, os produtos empregados para a higienização podem gerar um meio abrasivo para os materiais de construção, provocando o desgaste precoce de superfícies e suas camadas protetoras, o que poderá ocasionar o aparecimento de manifestações patológicas. Diante da pouca exploração do assunto no âmbito da Engenharia Civil, este trabalho teve como objetivo coletar e analisar os materiais de acabamento empregados em áreas de alto risco de transmissão de infecções dos estabelecimentos assistenciais de saúde, mapeando as principais manifestações patológicas. Foi realizado um estudo de caso múltiplo de cinco hospitais da cidade de Florianópolis, a fim de verificar as escolhas para os revestimentos internos e como se encontravam nas condições de uso e desempenho. A coleta de dados foi realizada através de verificações visuais, registros fotográficos e entrevistas semiestruturadas com os funcionários do setor da limpeza e manutenção. A partir do levantamento das informações, os ambientes foram analisados e comparados às preconizações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Foi constatado que a grande incidência dos problemas encontrados estava vinculada ao desgaste pelo uso, à falha na especificação, à execução inadequada ou à ausência de manutenção dos revestimentos. Por fim, conclui-se que os processos de higienização influenciam na durabilidade dos revestimentos, mas houve o aparecimento de manifestações patológicas quando estes procedimentos foram realizados sobre locais em que os revestimentos haviam sido mal executados.

**Palavras-chave:** estabelecimento assistencial de saúde; manifestações patológicas; higienização.

## ABSTRACT

The buildings are constituted by materials and components that in contact with the environment undergo a deterioration process, which leads to a reduction in the initial performance. Healthcare facilities are complex buildings that have specific design and maintenance requirements and also demand strict cleaning control in order to mitigate the conditions for spreading infections through the physical environment. Failures in the cleaning, disinfection and sterilization processes of surfaces may result in the transmission of microorganisms. On the other hand, the products used for the hygiene can create an abrasive environment for the building materials, causing the early wear of surfaces and their protective layers, which can lead to pathological manifestations. Given the lack of exploration of the subject in Civil Engineering, this work had the objective of collecting and analyzing the materials used in areas of high risk of transmission of infections of healthcare facilities, mapping the main pathological manifestations. A multiple case study was carried out to verify the choices for the internal coatings and how they were in the conditions of use and performance in five hospitals in Florianópolis, state of Santa Catarina, Brazil. Data collection was performed through visual inspections, photographic records and semi-structured interviews with employees in the cleaning and maintenance sector. Data collected were analyzed and compared with the requirements regulated by the national health surveillance agency (in portuguese, Anvisa). It was found that the great incidence of the problems was related to wear by use, failure in design specifications, improper execution or lack of maintenance of the coatings. Finally, it is concluded that the hygienization processes exert influence in the durability of the coatings, but there were pathological manifestations when these procedures were performed on places where the coatings had been poorly executed.

**Keywords:** healthcare facilities; pathological manifestations; cleaning.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma do delineamento da pesquisa.....	21
Figura 2 - Lei de evolução de custos.....	27
Figura 3 - A evolução dos hospitais da Antiguidade à Idade Contemporânea.....	31
Figura 4 - (a) termas de Badenweiler, aprox. 70dC, e (b) valetudinaria romana Novaesium..	32
Figura 5 - Hospital do Santo Espírito de Lubeck (1286), exemplo de hospital medieval.....	33
Figura 6 - Ospedale Maggiore de Milão (1456), hospital da Idade Moderna.....	34
Figura 7 - Enfermaria <i>Nightingale</i> do hospital St. Thomas, 1857.....	35
Figura 8 - Rodapés curvos (a) sobreposto, (b) em nível e (c) utilização de acessórios.....	46
Figura 9 - Esquema comparativo do sistema de esgoto de ralo convencional, crítico e semicrítico (sem escala).....	47
Figura 10 - Principais meios de transmissão de superfícies contaminadas aos pacientes.....	54
Figura 11 - Linha do tempo com as principais características dos cinco hospitais.....	63
Figura 12 - Visão geral da área limpa do CME do hospital A.....	65
Figura 13 - Corredor principal da UTI do hospital A.....	65
Figura 14 - Visão geral da cozinha do hospital A.....	66
Figura 15 - Áreas de armazenamento de roupas suja (esq.) e limpa (dir.).....	67
Figura 16 - Corredor de acesso aos consultórios da emergência do hospital C.....	72
Figura 17 - Corredor principal dentro do centro cirúrgico do hospital C.....	73
Figura 18 - Área de separação dos materiais limpos do CME do hospital C.....	74
Figura 19 - Quarto de tratamento coletivo da UTI neonatal do hospital C.....	74
Figura 20 - Local de preparo das refeições na cozinha do hospital C.....	75
Figura 21 - Áreas de armazenamento de roupas suja (esq.) e limpa (dir.).....	76
Figura 22 - Sala de operações do centro cirúrgico desativado do hospital D.....	78
Figura 23 - Área suja da sala das autoclaves do hospital D.....	79
Figura 24 - “Remendo” de parte da manta vinílica do corredor da emergência do hospital D. .....	80
Figura 25 - Cozinha do hospital D.....	80
Figura 26 - Tubulações em desuso na rouparia do hospital D.....	81
Figura 27 - Corredor principal do centro cirúrgico do hospital E.....	83
Figura 28 - Área de separação do material higienizado do CME do hospital E.....	84
Figura 29 - Corredor de acesso aos consultórios da emergência "nova" do hospital E.....	85
Figura 30 - Corredor de acesso à sala de espera da emergência "antiga" do hospital E.....	86

Figura 31 - Local de preparo das refeições do hospital E.....	87
Figura 32 - Comparação dos revestimentos empregados nos corredores da emergência.....	90
Figura 33 - Fissuras e quebras no piso do hospital C.....	90
Figura 34 - Manchas e descolamento das juntas da manta vinílica do hospital D. ....	91
Figura 35 - Comparação dos revestimentos empregados nos centros cirúrgicos. ....	92
Figura 36 - Manchas nas juntas da manta vinílica do centro cirúrgico do hospital D.....	95
Figura 37 - Descolamento do rodapé do hospital C.....	95
Figura 38 - Fissuras nas paredes das salas cirúrgicas do hospital C (esq.) e D (dir.). ....	96
Figura 39 - Comparação dos revestimentos empregados nos centros de material e esterilização.....	98
Figura 40 - Descascamento da tinta do teto na sala das autoclaves do hospital C.....	99
Figura 41 - Fissuras (esq.) e descolamento (dir.) nas mantas vinílicas dos hospitais A e E, respectivamente.....	100
Figura 42 - Comparação dos revestimentos empregados nas unidades de terapia intensiva. ....	102
Figura 43 - Riscos e manchas nas vinílicas das UTI dos hospitais A (esq.) e E (dir.).....	103
Figura 44 - Piso vinílico da sala de tratamento coletivo neonatal do hospital C.....	104
Figura 45 - Comparação dos revestimentos empregados nas cozinhas. ....	106
Figura 46 - Bolor e manchas presentes nos tetos das cozinhas do hospital C (esq.) e E (dir.), respectivamente.....	107
Figura 47 - Riscos nas paredes do hospital C devido às colisões com veículos. ....	107
Figura 48 - Exemplificação das manchas e quebras nas cozinhas dos hospitais C (esq.) e D (dir.), respectivamente.....	108
Figura 49 - Comparação dos revestimentos empregados nas rouparias e área de roupa suja.....	111
Figura 50 - Infiltração na parede próxima à janela da rouparia do hospital E.....	111
Figura 51 - Bolor e fissuras no teto da rouparia do hospital C. ....	112
Figura 52 - Contrapiso exposto devido à ausência de placas cerâmicas no hospital D. ....	112
Figura 53 - Painel de serviços hospitalares do centro cirúrgico inativo do hospital D.....	113
Figura 54 - Estativa da UTI geral do hospital E. ....	114
Figura 55 - Equipamentos utilizados para a realização da desinfecção do ambiente por pulverização de desinfetante. ....	116

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Microrganismos patogênicos e seus tempos de duração em superfícies secas. .... 53

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Agentes de degradação.....	26
Quadro 2 - Recomendações básicas do uso de revestimento em pisos. ....	44
Quadro 3 - Frequência mínima de limpeza concorrente.....	55
Quadro 4 - Frequência mínima de limpeza terminal programada. ....	56
Quadro 5 - Produtos saneantes comumente empregados em EAS.....	57
Quadro 6 - Caracterização da emergência para os cinco hospitais.....	89
Quadro 7 - Caracterização do centro cirúrgico para os cinco hospitais. ....	93
Quadro 8 - Caracterização do centro de material e esterilização para os cinco hospitais. ....	97
Quadro 9 - Caracterização da unidade de terapia intensiva para os cinco hospitais. ....	101
Quadro 10 - Caracterização da cozinha para os cinco hospitais.....	105
Quadro 11 - Caracterização da lavanderia para os cinco hospitais. ....	110

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIDS	<i>Acquired Immunodeficiency Syndrome</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CIB	<i>Conseil International du Bâtiment</i>
CG	Centro Cirúrgico
CME	Centro de Material e Esterilização
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
EAS	Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
HIV	<i>Human Immunodeficiency</i>
HS	<i>High Speed</i>
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial de Saúde
PVA	Poliacetato de Vinila
PVC	Policloreto de Vinil
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SCIH	Serviço de Controle e Infecção Hospitalar
SUS	Sistema Único de Saúde
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UHS	<i>Ultra High Speed</i>
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VU	Vida Útil

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	17
1.1. JUSTIFICATIVA .....	18
1.2. OBJETIVOS .....	19
1.2.1. Objetivo geral .....	19
1.2.2. Objetivos específicos .....	19
1.3. DELIMITAÇÃO.....	20
1.4. LIMITAÇÃO .....	20
1.5. DELINEAMENTO.....	20
1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	22
2. PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES.....	23
2.1. DURABILIDADE .....	23
2.2. VIDA ÚTIL .....	23
2.3. DESEMPENHO .....	24
2.4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES .....	24
2.5. ORIGEM E CAUSA.....	25
2.6. AGENTES DE DEGRADAÇÃO.....	25
2.7. MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO .....	26
2.8. DIAGNÓSTICO .....	26
2.9. MANUTENÇÃO .....	27
2.9.1. Custos das decisões de intervenção .....	27
2.10. INSPEÇÃO.....	28
3. ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE .....	29
3.1. BREVE HISTÓRICO DOS HOSPITAIS .....	30
3.2. CLASSIFICAÇÃO DOS AMBIENTES .....	36
3.3. REQUISITOS DE PROJETO.....	37
3.3.1. Bancadas e Lavatórios .....	38

3.3.2. Bate-macas .....	39
3.3.3. Janelas .....	40
3.3.4. Maçanetas e Portas .....	40
3.3.5. Paredes e Tetos.....	42
3.3.6. Pisos .....	43
3.3.7. Rodapés .....	45
3.3.8. Ralos.....	46
3.3.9. Tratamento de ar.....	48
3.3.10. Transporte vertical de roupa suja e Lavanderia .....	50
3.3.11. Instalações Elétricas .....	51
3.3.12. Instalações Hidrossanitárias .....	52
3.4. REQUISITOS DE MANUTENÇÃO.....	52
3.4.1. Limpeza e desinfecção .....	54
3.4.2. Produtos saneantes .....	56
3.4.3. Equipamentos e materiais utilizados .....	57
3.4.4. Tratamento dos pisos.....	58
4. ESTUDO DE CASO .....	61
4.1. MÉTODO.....	61
4.2. APRESENTAÇÃO DOS DADOS .....	62
4.2.1. Hospital A .....	63
4.2.2. Hospital B.....	68
4.2.3. Hospital C.....	71
4.2.4. Hospital D .....	77
4.2.5. Hospital E.....	82
4.3. ANÁLISE DOS DADOS .....	88
4.3.1. Emergência.....	88
4.3.2. Centro Cirúrgico.....	92

4.3.3. Centro de Material e Esterilização.....	96
4.3.4. Unidade de Terapia Intensiva .....	100
4.3.5. Cozinha .....	104
4.3.6. Lavanderia .....	109
4.3.7. Instalações elétricas .....	113
4.3.8. Higienização dos revestimentos .....	114
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	117
5.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	119
APÊNDICE A - Levantamento geral dos hospitais.....	123
APÊNDICE B - Questionários para os funcionários dos hospitais .....	124



## 1. INTRODUÇÃO

Os estabelecimentos de saúde (EAS) são um dos tipos de edificações mais complexos e, como todos os outros, devem ser projetados visando o conforto e as necessidades dos usuários. Desse modo, os revestimentos internos necessitam ser adequados em função do uso a que são destinados e a fim de atender as especificações da Resolução nº 50 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A durabilidade, a facilidade de limpeza e manutenção, a estética e os custos são alguns fatores determinantes na tomada de decisão. Mascaró (1995) aponta que 60% dos custos da construção de hospitais estão vinculados à composição dos espaços e o restante com as instalações e aquisição de equipamentos. Por outro lado, quanto aos custos de manutenção, a proporção se inverte, sendo 70% para as instalações e 30% para os espaços físicos. Sousa (2015), através de um estudo de caso, demonstrou que as porcentagens de Mascaró ainda são coerentes, uma vez que os custos da construção do Hospital de Urgência e Emergência de Rondônia ficou em torno de 80% do orçamento total.

O estudo das manifestações patológicas vem, nos últimos anos, ganhando importância no meio técnico de Engenharia Civil, uma vez que questões como qualidade e durabilidade da edificação têm se tornado prioridade (PADARATZ, 2016). As edificações são constituídas por materiais e componentes que, em contato com o meio, sofrem processo de deterioração, o que leva à redução do desempenho inicial até atingir um nível mínimo aceitável, a partir do qual se caracteriza uma manifestação patológica (ABNT, 2013).

Os estabelecimentos assistenciais à saúde exigem rigorosos controles de higiene, a fim de amenizar as condições de transmissão e contágio de infecções pelo meio ambiente físico (BRASIL, 2012). Falhas nos processos de limpeza, desinfecção e esterilização de superfícies podem ter como consequência a disseminação e transmissão de microrganismos. No entanto, os produtos empregados para a higienização podem gerar um meio abrasivo para os materiais de construção, provocando o desgaste precoce de superfícies e suas camadas protetoras, o que poderá ocasionar o aparecimento de manifestações patológicas.

De modo geral, o comprometimento do desempenho do edifício pode promover desconforto estético, problemas estruturais e gerar risco de contaminação aos pacientes e funcionários. A utilização de materiais de revestimento apropriados, o tratamento adequado do ar interno e demais variáveis abordadas pela Engenharia Civil, juntamente com as estratégias de controle de infecção, quando implementadas de forma consistente, são eficazes na prevenção de disseminação de infecções (BRASIL, 2002).

O trabalho de conclusão de curso (TCC) se baseará nos conhecimentos de Patologia das Construções juntamente com as normas técnicas de planejamento (NBR 12722:1992 Discriminação de serviços para construção de edifícios) e elaboração (NBR 13532:1995 Elaboração de projetos de edificações), e, ainda, com os critérios de avaliação de projetos (PBA – Projeto Básico de Arquitetura) de estabelecimentos assistenciais à saúde, priorizando a limpeza, desinfecção e esterilização dos ambientes e o conforto dos usuários. Será abordada a utilização de diferentes materiais de acabamento em paredes, pisos e tetos em áreas de alto risco de transmissão de infecções. O foco desse estudo é a descrição e análise dos revestimentos internos e as principais manifestações patológicas encontradas em estabelecimentos assistenciais à saúde.

### 1.1. JUSTIFICATIVA

Os conhecimentos obtidos na disciplina Patologia das Construções e nas demais matérias da área de construção da Engenharia Civil fornecem elementos para a realização de uma análise do desempenho dos revestimentos internos e das manifestações patológicas observadas em edificações. Pode-se indicar as origens, as causas, os mecanismos e os agentes de degradação. A escolha pelo tema surgiu com o interesse de associar os conhecimentos da Engenharia Civil com um ambiente onde as condições de desempenho e salubridade são de extrema importância.

O ambiente hospitalar apresenta requisitos de elaboração de projetos, emprego de materiais, uso da edificação e procedimentos de limpeza próprios para o necessário controle de microrganismos patogênicos. Contudo, não há informação sobre se essas exigências do ambiente hospitalar possam interagir com suas condições físicas e agir como seu próprio agente agressivo relativo ao uso. A principal questão abordada nesse trabalho é se as rotinas de higienização frequentes e rigorosas dos ambientes podem ser responsáveis por diminuir o desempenho e, conseqüentemente, a vida útil dos materiais.

A escolha pelas áreas críticas foi definida para retratar o caso de maior rigor da agressividade dos processos de higienização (devem ocorrer no mínimo três limpezas diárias e uma desinfecção por semana, pela recomendação da Anvisa) e relacioná-lo com o controle das manifestações patológicas, a fim de diminuir a transmissão de doenças. A opção de priorizar os hospitais públicos foi em relação à idade das construções, suas dimensões e possíveis limitações quanto às manutenções preventivas e corretivas regulares. Além disso, a função social destes é extremamente importante, já que assiste todo e qualquer usuário e abrange maior número de pessoas que o setor privado. Por ter critérios de administração

regidos pelas leis brasileiras que dispõem sobre contratações e administração pública, além de orçamento proveniente dos Tesouros do Estado e da União, a gestão dos hospitais públicos tem particularidades que implicam em suas limitações quanto à velocidade com a qual são realizadas obras e investimentos necessários à regularidade e eficiência de seu funcionamento (BRASIL, 1993; ELIAS, 1999).

A importância deste TCC está interligada com a aplicação prática dos resultados. A análise técnica realizada no estudo de caso e o aprofundamento na bibliografia existente poderão ser utilizados em pesquisas futuras e pelos cinco hospitais visitados, auxiliando na tomada de decisão relativa ao desempenho de alguns materiais ao longo de sua vida útil e na correção das manifestações patológicas existentes. Por isso, considera-se que esta pesquisa trará benefícios à comunidade acadêmica e demais usuários dos EAS. Da mesma maneira, este estudo proporcionou à pesquisadora conhecimentos específicos na área da construção hospitalar e das manifestações patológicas, em especial os que constam no objeto de estudo, que não são aprofundados durante a graduação, sendo essa uma das finalidades da elaboração do TCC.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo geral

É avaliar os revestimentos internos empregados nas áreas críticas e semicríticas de estabelecimentos assistenciais de saúde, mapeando as principais manifestações patológicas.

### 1.2.2. Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral foi necessário alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar fundamentação teórica sobre os requisitos e as particularidades de construção e desempenho do Estabelecimento de Assistência de Saúde (EAS), de acordo com as legislações e normas vigentes no Brasil;
- Verificar as condições de desempenho e durabilidade dos materiais, os agentes agressivos e mecanismos de degradação relacionados com as atividades realizadas no EAS;
- Realizar o levantamento das principais manifestações patológicas que acometem cada ambiente;
- Comparar os dados coletados com as prescrições regulamentadas por manuais e resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

### 1.3. DELIMITAÇÃO

O trabalho se delimitou aos revestimentos internos de paredes, teto e pisos, e às manifestações patológicas encontradas em cinco hospitais (quatro públicos e um privado) do município de Florianópolis no estado de Santa Catarina. Além disso, a investigação foi realizada somente nas áreas críticas e semicríticas que fossem comuns às instituições.

### 1.4. LIMITAÇÃO

Como o trabalho dependeu de visitas, entrevistas e da colaboração dos funcionários, algumas informações não foram obtidas corretamente e houve dificuldades em adquirir os projetos dos hospitais, o que impossibilitou a conclusão da origem e causa de determinadas manifestações patológicas. Além disso, alguns locais não tiveram acesso liberado por ordens da direção do hospital, por estarem em uso ou devido à esterilização do ambiente, assim como houve ambientes em que não pôde ser feito registro fotográfico.

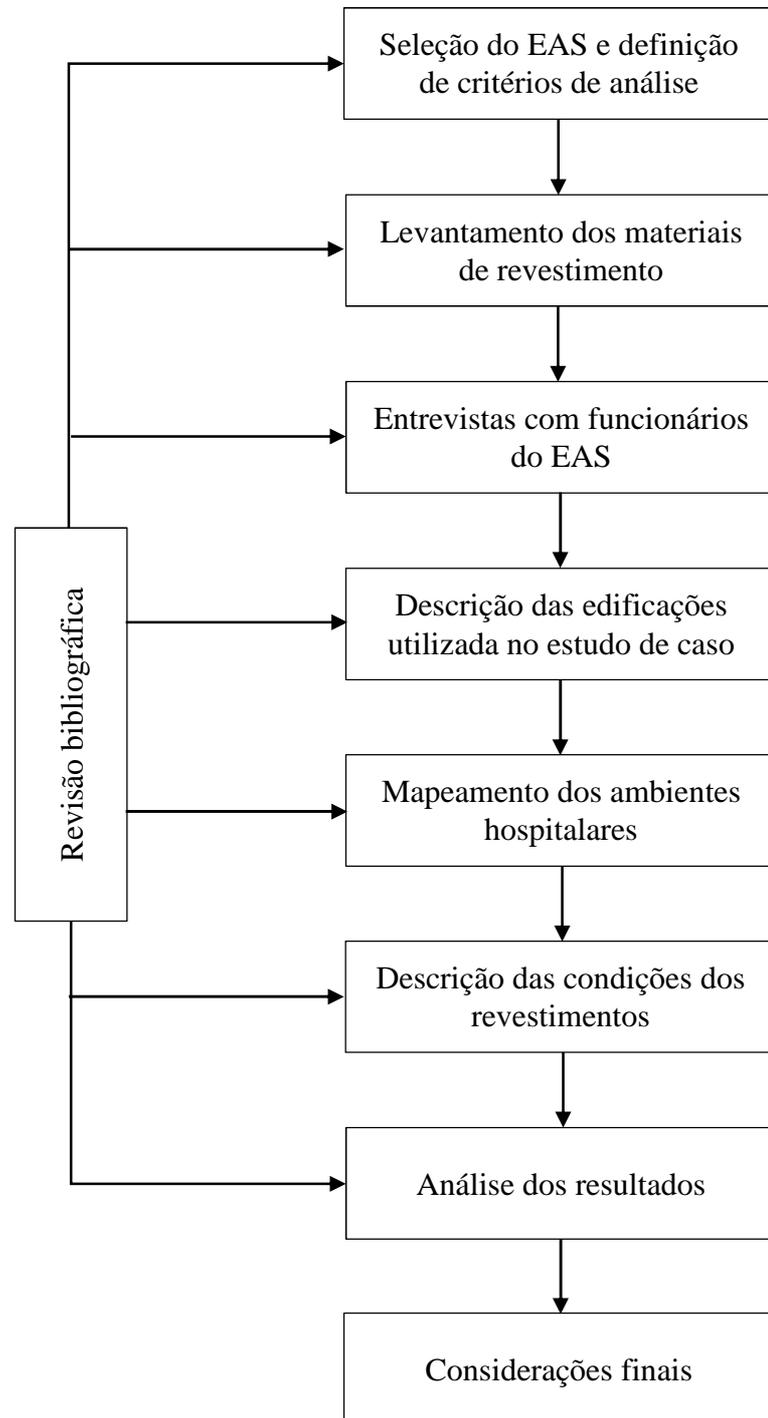
### 1.5. DELINEAMENTO

Após a definição do tema, foram especificados os objetivos que se desejava alcançar e os pontos importantes a serem investigados no trabalho de conclusão de curso. Em seguida, foi realizada a revisão bibliográfica sobre o tema proposto, de forma a abordar desde um histórico sobre os hospitais até conceitos teóricos importantes para compreender as particularidades nas etapas de projeto e execução de um estabelecimento de assistência à saúde. Assim, almejou-se adquirir uma base teórica sólida para analisar de forma correta as manifestações patológicas encontradas. Desta forma, a revisão bibliográfica apresentou importância fundamental ao longo do desenvolvimento do trabalho, pois atingiu todas as etapas.

O próximo passo foi a escolha dos estabelecimentos de assistência à saúde analisados, para que estes correspondessem às expectativas do objetivo do estudo. Então, se iniciou o procedimento de agendamento de visitas e entrevistas com os funcionários. Depois, foi definida uma amostra de cinco instituições escolhidas pelo número de pessoas atendidas, a localização centralizada e pela facilidade de obter informações.

Em sequência, foram visitados os hospitais selecionados, com o propósito de identificar os revestimentos internos utilizados e realizar uma análise comparativa entre eles, ao mesmo tempo em que foi realizado um mapeamento dos problemas encontrados. A partir disso, foi possível realizar uma análise crítica dos resultados, determinando se estavam em conformidade com a literatura e adequados quanto ao uso. Por fim, foram apresentadas as

observações e considerações finais. A Figura 1 mostra a sequência das etapas do delineamento do trabalho.



**Figura 1 - Fluxograma do delineamento da pesquisa.**  
Fonte: A autora.

## 1.6. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em cinco capítulos. O primeiro, introdutório, apresenta o tema, os objetivos, a justificativa para a elaboração deste trabalho, a delimitação, limitação e delineamento da pesquisa e sua estruturação.

Capítulo 2 e 3: apresentam a fundamentação teórica através de uma revisão bibliográfica. São apresentados os principais conceitos e definições relacionados ao tema do trabalho e que nortearam a análise do estudo de caso. O segundo é focado na Patologia das Construções e o terceiro direcionado aos estabelecimentos assistenciais de saúde.

Capítulo 4: traz o estudo de caso: o histórico, a descrição e a caracterização dos objetos de estudo, além da apresentação e análise dos dados obtidos.

Capítulo 5: são expostas as conclusões e as considerações finais do trabalho. Traz uma abordagem geral do desenvolvimento e resultados obtidos. Por fim, são apresentadas sugestões para trabalhos futuros.

## 2. PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

Nesta seção, apresenta-se a fundamentação teórica através de uma revisão bibliográfica sobre os principais conceitos e definições relacionados ao tema patologia das construções.

### 2.1. DURABILIDADE

Durabilidade está relacionada com a competência de um material resistir às mudanças (seja pela degradação ou por obsolescência funcional) em suas propriedades ao longo do tempo mantendo seu desempenho de maneira a atender as funções que lhe foram atribuídas (ABNT, 2013). Este é um parâmetro qualitativo ligado intimamente com a vida útil do produto, que é utilizado para expressar a condição do material ou edificação (CONSOLI, 2006). Ainda, segundo a NBR 15575-1: Edificações habitacionais - Desempenho (ABNT, 2013, p. 7), durabilidade é a “capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas”. John (2001) relata que a durabilidade não é uma qualidade específica de um material. E acrescenta que são as mudanças nos detalhes do projeto que favorecem maior proteção do componente contra os agentes de degradação e, com isso, aumentam a sua vida útil.

### 2.2. VIDA ÚTIL

O intervalo de tempo entre o início do uso de um produto até o momento em que o seu desempenho deixa de atender às exigências pré-estabelecidas do usuário é denominado vida útil (ABNT, 2013). Bertolini (2010) define vida útil (VU) de uma estrutura como o intervalo de tempo em que as estruturas mantêm todas as funções para as quais foram projetadas, como: estabilidade, resistência à incêndios, atendimento às necessidades dos usuários, etc. Logo, a vida útil é uma forma temporal de medir a durabilidade de uma edificação ou sistema construtivo. A norma técnica brasileira delimita que VU é:

Período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos considerando a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção. (ABNT, NBR 15575-1, 2013, p. 10)

Vale ressaltar que características como composição e qualidade dos materiais, o correto uso e operação da edificação, a eficácia e a constante limpeza interferem na vida útil. E, normalmente, pode ser prolongada através das manutenções.

### 2.3. DESEMPENHO

A NBR 15575-1 (ABNT, 2013, p.7) estipula desempenho como o “comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas”. Consoli (2006) aprofunda o conceito dizendo que é a capacidade de atender as necessidades dos usuários da edificação, tornando este um fator importante para a avaliação da vida útil e durabilidade da construção.

### 2.4. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES

A palavra patologia é derivada do grego *páthos*, que significa doença, e *logia*, que denota estudo. É um termo muito utilizado na área da saúde e, fazendo uma analogia, na engenharia civil, seria o estudo das doenças nas construções. Portanto, patologia das construções estuda as origens, causas, mecanismos de ocorrência e degradação, manifestações e consequências das situações em que os edifícios, ou suas partes, deixam de apresentar um desempenho mínimo pré-estabelecido (PADARATZ, 2016). Patologia, ainda, é o estudo das partes para se chegar a um diagnóstico adequado e completo do problema (HELENE, 1992).

A norma brasileira NBR 15575-1 (ABNT, 2013, p. 9) determina que patologia é a “não conformidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural”. Já no âmbito internacional, o CIB (abreviatura do antigo nome em francês *Conseil International du Bâtiment*, que atualmente recebe o nome Conselho Internacional de Pesquisa e Inovação na Construção) criou uma comissão, a W086, focada no estudo da patologia das edificações. O comitê da W086 define patologia como um ramo da ciência que deve ter seu conhecimento passado de forma sistêmica para o projeto, a execução e o planejamento dos edifícios. Há mais de 30 anos, o CIB/W086 estuda e cria metodologias sobre os problemas patológicos nas edificações, focando nos “defeitos”, suas causas e possíveis reparações.

É possível que no decorrer desse trabalho seja utilizada a palavra patologia como sinônimo de manifestações patológicas, para evitar repetições durante as explicações. Porém, não é correto empregá-las como sinônimos no meio acadêmico. De maneira apropriada, uma manifestação patológica é a expressão resultante de um mecanismo de degradação (“sintomas” do problema), e o conhecimento do porquê a manifestação ocorreu (as causas) permite estabelecer as medidas eficientes para o diagnóstico (PADARATZ, 2016). Já patologia é a ciência que explica o mecanismo, a origem e a causa de determinada manifestação patológica. Em função disso, manifestação patológica está dentro da grande área da patologia.

## 2.5. ORIGEM E CAUSA

Origem e causa, no dicionário, podem ser consideradas sinônimos, porém, no meio técnico da engenharia civil, as palavras têm significados distintos. Origem remete à concepção da edificação, à sua execução, ao uso, ao planejamento e aos materiais empregados, em que é possível encontrar o princípio do problema. Já a causa, numa escala temporal, está próxima da manifestação patológica e a relaciona aos agentes de degradação. Enquanto a origem aponta o possível responsável, a causa gera a solução do problema (PADARATZ, 2016).

## 2.6. AGENTES DE DEGRADAÇÃO

De acordo com a NBR 15575-1 (ABNT, 2013, p. 6), agentes de degradação são: “tudo aquilo que agindo sobre um sistema contribui para reduzir seu desempenho”. Podem ser provenientes da atmosfera, do solo, relativos ao uso - esforços de manobras, agentes químicos de limpeza -, ou decorrentes de projetos - compatibilidade química ou física (PADARATZ, 2016).

Para Consoli (2006), dos fatores provenientes da atmosfera, a temperatura é um dos agentes mais agressivos aos revestimentos de edifícios, pois as mudanças de temperatura provocam variações físicas e químicas nos materiais, o que pode ocasionar o aparecimento de fissuras, descolamentos e rupturas. Já referente aos fatores biológicos, os fungos são apontados como os mais importantes, pois acabam desenvolvendo o bolor. Guerra et al. (2012) mencionam as questões relativas aos danos causados pelo bolor com destaque aos problemas de saúde dos ocupantes que circulam ou vivem em ambientes contaminados, pois a presença desses microrganismos pode desencadear processos alérgicos, como rinites ou asma.

John (2001) apresenta os principais agentes de degradação em função da sua natureza (Quadro 1). O autor enfatiza que quando ocorrem simultaneamente sobre um material ou componente, os agentes são somados à quantificação da degradação e, assim, devem ser considerados nas análises de determinação de durabilidade.

**Quadro 1 - Agentes de degradação.**

<b>Natureza</b>	<b>Classe</b>
Agentes mecânicos	Gravidade Esforços e deformações impostas ou restringidas Energia cinética Vibrações e ruídos
Agentes eletromagnéticos	Radiação Eletricidade Magnetismo
Agentes térmicos	Níveis extremos ou variações muito rápidas de temperatura
Agentes químicos	Água e solventes Agentes oxidantes Agentes redutores Ácidos Bases Sais Substâncias quimicamente neutras
Agentes biológicos	Vegetais e micro-organismos Animais

Fonte: ISO 15686-2 (2001 apud JOHN, 2001, p. 6).

## 2.7. MECANISMOS DE DEGRADAÇÃO

Os mecanismos de degradação são as mudanças físicas, mecânicas ou químicas de um produto que reduzem seu desempenho. Com relação às degradações em estruturas se dividem em dois grupos: os processos físico-mecânicos (capacidade cortante, erosão, fissuração, gelo-degelo) e os físico-químicos (corrosão) (REPETTE, 2016).

## 2.8. DIAGNÓSTICO

É o processo de determinação da manifestação patológica, a partir da origem, causa e mecanismos de degradação, que permite gerar hipóteses ou modelos para a possível reparação do problema (PADARATZ, 2016). O diagnóstico é a última etapa do procedimento de investigação da manifestação patológica, e, assim, é feito com base no levantamento e análises dos dados.

## 2.9. MANUTENÇÃO

Segundo a NBR 15575-1 (ABNT, 2013, p. 9), manutenção é definida como o “conjunto de atividades a serem realizadas ao longo da vida total da edificação para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários”. A manutenção tem como objetivo restabelecer as características iniciais do bom funcionamento do elemento ou componente, sem modificar a natureza dos materiais e o uso previsto em sua concepção, a um custo compensador. Padaratz (2016) aponta que manutenção é a combinação de ações destinadas a preservar um edifício, ou suas partes, em condições de uso, o que inclui a limpeza, reparos e reposição de partes.

Veríssimo et al. (2016) notam que a manutenção e a recuperação das edificações só ocorrem quando as construções estão na iminência do colapso, o que favorece o aparecimento e a evolução das manifestações patológicas. Os autores destacam, ainda, que o retardo em começar a recuperação impacta negativamente a obra diminuindo a segurança dos usuários e aumentando o custo da manutenção, se comparado com o valor de um reparo precoce.

### 2.9.1. Custos das decisões de intervenção

As manifestações patológicas se agravam em função do tempo e podem agregar e/ou provocar outros danos à estrutura. Helene (1992) afirma que quanto antes as correções forem desempenhadas, mais duráveis, efetivas, econômicas e de fácil execução serão essas reparações. Essa afirmação pode ser demonstrada pela Lei de Sitter (Figura 2), a qual relaciona os custos de intervenção com uma progressão geométrica de razão cinco.

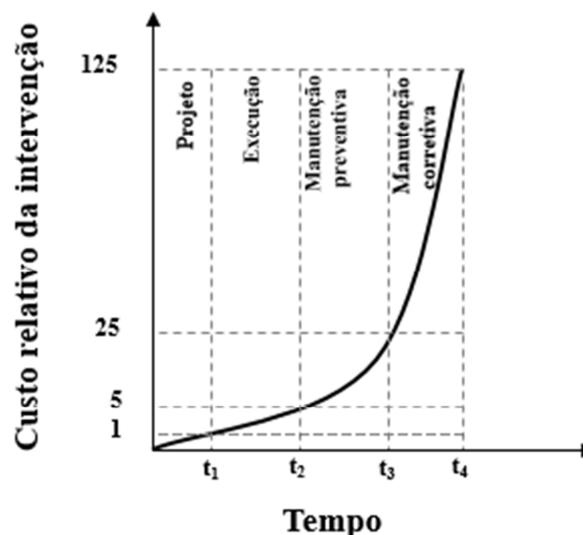


Figura 2 - Lei de evolução de custos.  
Fonte: adaptado de SITTER (1984 apud HELENE, 1992, p. 24).

As etapas construtivas e de uso de uma edificação podem ser divididas em quatro períodos proporcionais, a fase de projeto, de execução, de manutenção preventiva e a de manutenção corretiva. Helene (1992) sugere uma interpretação à cada um dos períodos:

- *Projeto*: toda medida tomada no período de realização do projeto, com o propósito de aumentar a segurança e durabilidade da estrutura, implicará num custo associado ao número um;
- *Execução*: toda medida durante a execução da obra, incluída nesse período a obra recém-construída, implicará num custo cinco vezes maior ao que teria se tal decisão tivesse sido tomada durante a elaboração do projeto;
- *Manutenção preventiva*: toda medida realizada com antecedência e previsão, antes dos três primeiros anos da construção, terá associada um custo 25 vezes superior a decisão de projeto e cinco vezes menor a decisão de manutenção emergencial, depois que a manifestação patológica é existente;
- *Manutenção corretiva*: é a correção de manifestações patológicas evidentes, que englobam os trabalhos de diagnóstico, prognóstico, reparo e proteção das estruturas. Essas atividades recebem um custo relativo de 125 vezes superior ao custo feito na tomada de decisão na fase de projeto.

## 2.10. INSPEÇÃO

A inspeção predial de uso e manutenção é definida pela norma técnica brasileira 15575-1 (2013, p. 8) como a “verificação, através de metodologia técnica, das condições de uso e de manutenção preventiva e corretiva da edificação”. O IBAPE (2012) complementa que a inspeção predial é a ferramenta que orienta o plano de manutenção, sendo sua análise isolada ou combinada das condições técnicas.

### 3. ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE

Estabelecimento assistencial de saúde (EAS) é qualquer edificação destinada à prestação de assessoramento a saúde da população, que possa demandar a internação ou não do paciente, qualquer que seja o seu nível de complexidade (BRASIL, 2002). Os requisitos de construção, uso, operação e manutenção de um EAS são regulados por leis, normas técnicas e resoluções brasileiras que se complementam.

Os EAS estão sujeitos às restrições locais e às intempéries, bem como todas as edificações, e devem ser mantidos em bom estado de conservação e desempenho, principalmente por servirem de abrigo aos enfermos e aos profissionais da saúde (DIETRICH; SATO; VIEIRA, 2013). Por prestarem assistência aos pacientes e por serem locais de alto tráfego de pessoas (pacientes, acompanhantes, funcionários do hospital, etc.) exigem rigorosos controles desse fluxo, de limpeza e manutenção dos ambientes, a fim de amenizar as condições de transmissão e contaminação de doenças.

As leis, normas técnicas e resoluções englobam todo e qualquer tipo de EAS. Desse modo, para um planejamento da construção adequado à área da saúde, inicia-se pela compreensão da estrutura e funcionamento, tendo em vista o público a ser atendido e o modelo assistencial à ser implementado.

Elias (1999) discorre sobre os serviços de saúde brasileiros, que podem ser classificados quanto ao local do atendimento, níveis de complexidade e tipo de financiamento (público ou privado, com ou sem fins lucrativos). O autor, por fim, agrupa os estabelecimentos assistenciais de saúde da seguinte forma:

- *Posto de saúde*: presta assistência à saúde de determinada população, geralmente encontrado em zonas rurais ou periféricas de centros urbanos. Os procedimentos são simplificados, praticamente sem o auxílio de equipamentos, contando de forma permanente com recursos humanos de nível elementar ou médio (auxiliares de enfermagem).
- *Centro de saúde*: estabelecimento de maior complexidade que o posto de saúde, pois possui pequena incorporação de equipamentos tecnológicos e conta com profissionais de nível universitário (médicos e enfermeiros). Localiza-se nas regiões economicamente mais desenvolvidas tanto em cidades pequenas quanto em cidades de médio a grande porte.
- *Unidade mista*: possui as mesmas características do centro de saúde, com adição de leitos para internação. Em razão da área de internação, apresenta

maiores recursos tecnológicos e conta com recursos humanos mais qualificados (médicos generalistas ou especialistas).

- *Policlínica ou posto de assistência médica*: unidade de saúde que presta atendimento ambulatorial especializado em várias áreas. Pode ser encontrada em cidades de médio a grande porte nas regiões economicamente mais desenvolvidas.
- *Pronto-socorro ou pronto-atendimento*: estabelecimento com atendimento contínuo (24 horas) para situações de emergência e urgência médica para pacientes, respectivamente, com ou sem risco de vida, que necessitam de atendimento imediato. Apresentam variados níveis de complexidade quanto ao corpo técnico e recursos tecnológicos. Encontra-se em regiões urbanas.
- *Hospital*: estabelecimento destinado à assistência de saúde nas especialidades básicas e/ou outras especialidades médicas, dotado de internação, meios diagnósticos e terapêuticos. O atendimento é contínuo (24 horas), dispendo de médicos e enfermeiros em regime permanente (turnos diurnos e noturnos). Assim como a unidade anterior, apresenta diversos níveis de incorporação tecnológica (pequeno, moderado ou grande porte), sendo alguns equipamentos voltados exclusivamente para o atendimento mais especializado. Geralmente, localizado em áreas urbanas.

A partir das definições, percebe-se que cada estabelecimento tem seu grau de exigências físicas e de recursos humanos, para que disponha de qualidade e eficiência nos atendimentos, nas prestações de serviços e no controle dos procedimentos médicos. Esse trabalho dará enfoque às atividades desenvolvidas em hospitais, por se tratar do estabelecimento de nível mais complexo e, conseqüentemente, atenderá as exigências e as especificações de todos os outros tipos de EAS.

### 3.1. BREVE HISTÓRICO DOS HOSPITAIS

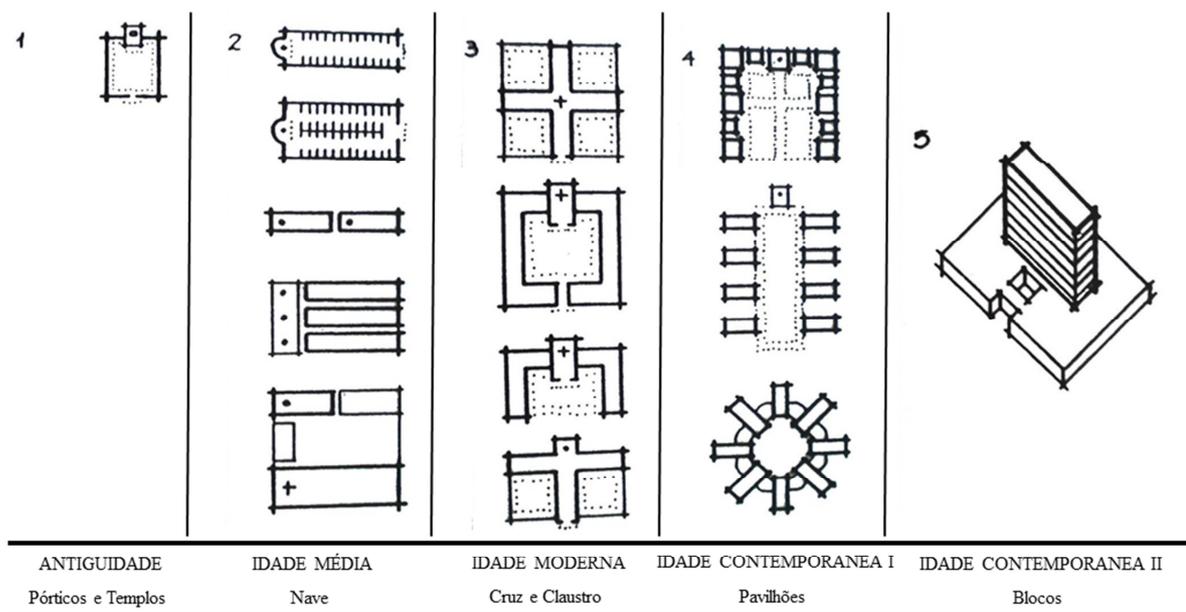
A partir da palavra latina *hospes*, que significa hóspede, originou-se *hospitalis* e *hospitium* - em português, hospital e hospício. Na antiguidade, os hospitais eram locais que prestavam assistência e tratamento temporário aos peregrinos, viajantes, pobres e enfermos, enquanto os hospícios eram estabelecimentos frequentados por pobres incuráveis e insanos (CAMPOS, 1965). Por muitos anos, hospício era um termo usado para classificar hospitais de tratamento psiquiátrico. Segundo Miquelin (1992), a função primordial dos hospitais era oferecer abrigo e hospedagem, não necessariamente promover a recuperação e a cura das

peçoas. O autor infere que a nomeação de *paciente* para os doentes, surgiu na idade média, quando os enfermos esperavam *pacientemente* o desenrolar dos acontecimentos.

Ao passo que a sociedade evoluía e se modernizava tanto na área técnica (científica/medicinal) quanto na tecnológica (equipamentos e materiais de construção), os hospitais sofreram transformações em sua estrutura física e na forma de tratamento dos usuários. Miquelin (1992, p. 27) relata que “a função primária dos hospitais foi então lentamente mudando da simples custódia para intervenções mais ativas junto aos pacientes. Os hospitais passam gradativamente a ser vistos como locais onde a vida pode não somente ser salva, mas ter sua qualidade melhorada”.

A complexidade é uma característica notável na engenharia e arquitetura hospitalar, pois são considerados diversos parâmetros desde o planejamento até a ocupação do edifício, como a configuração do espaço, localização na malha urbana, controle de infecções, entre outros (BADALOTTI; BARBISAN, 2015). Miquelin (1992, p. 23) confirma tal característica ao comentar que “hospitais são empreendimentos complexos, que abrigam pessoas em confronto com emoções e incertezas nos momentos mais críticos da existência humana: nascimento, sofrimento profundo, risco de vida, dor, doença, cura, qualidade de vida, morte”.

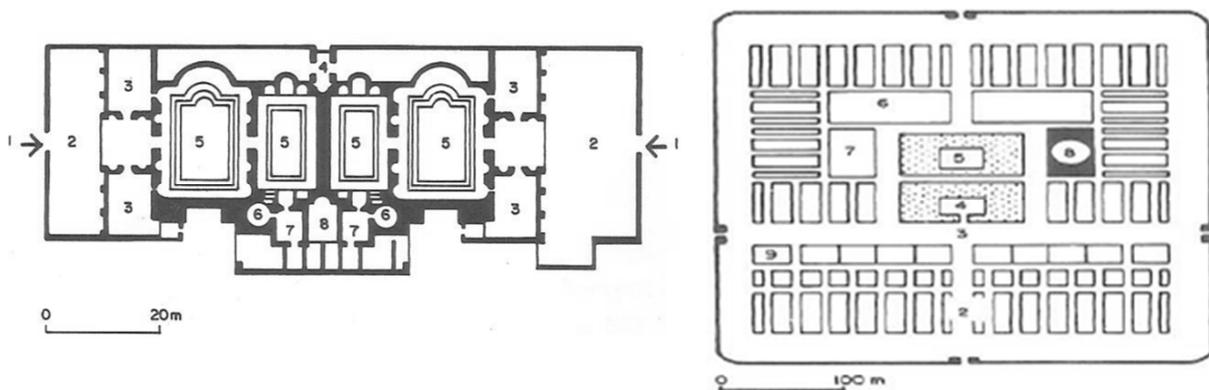
Para entender o funcionamento do edifício hospitalar, é necessário estudar a sua evolução quanto à disposição dos ambientes, espaço físico e funcionalidade. Dessa maneira, dividiu-se a abordagem histórica em quatro grandes períodos: Antiguidade, Idade Média, Idade Moderna e Idade Contemporânea. Na Figura 3 é apresentado um panorama geral da arquitetura dos hospitais ao longo dos séculos.



**Figura 3 - A evolução dos hospitais da Antiguidade à Idade Contemporânea.**  
**Fonte: adaptado de MIQUELIN, 1992.**

Na Antiguidade (4000 a.C - 476 d.C), a arquitetura dos estabelecimentos se baseava em prover assistência espiritual aos indivíduos e tinha uma proposta exclusiva de acolher e hospedar os peregrinos e doentes (BADALOTTI; BARBISAN, 2015). Na Grécia, encontravam-se três tipos de construção ligada à assistência dos enfermos nos poderes privado, público e religioso. O público era destinado à hospedagem de estrangeiros ou ao tratamento da saúde dos idosos; já o privado era ocupado por pacientes escolhidos por médicos; por fim, o religioso era localizado fora dos centros urbanos, era um local sagrado que dava ao paciente acesso à decisão terapêutica (purificação pela água e/ou jejum) ou ao prognóstico divino, através do sacerdote-médico (MIQUELIN, 1992).

Durante o Império Romano surgiram duas formas arquitetônicas sanitárias baseadas em templos gregos: as Valetudinarias e as Termas (MIQUELIN, 1992). As Valetudinarias (Figura 4b), também conhecidas como as enfermarias militares, eram encontradas dentro das fortificações romanas e tinham como finalidade assistir os soldados e os escravos de grandes propriedades agrícolas. No âmbito dos detalhes construtivos, atenta-se para a existência de aberturas entre a cobertura e as paredes da construção, que permitia a ventilação permanente do local. As termas (Figura 4a), por outro lado, são edificações com os ambientes bem distribuídos e organizados. Eram espaços destinados ao relaxamento dos cidadãos mais importantes das cidades, por meio de banhos em fontes termais naturais ou em piscinas aquecidas por fornos subterrâneos, que promoviam a cura e a terapia.



(a) 1. Entrada; 2. Pátios; 3. Vestiários; 4. Captação da fonte; 5. Banhos termais; 6. Banhos frios; 7. Banhos quentes; 8. Banho de vapor.

(b) 1. Muralha; 2. Via praetoria; 3. Via principalis; 4. Principia; 5. Comando; 6. Fórum; 7. Arsenal; 8. Valetudinaria; 9. Escola.

**Figura 4 - (a) termas de Badenweiler, aprox. 70dC, e (b) valetudinaria romana Novaesium.**  
Fonte: MIQUELIN, 1992, p. 31 e 32.

Na Idade Média (476-1453), mudou o conceito de hospital, de um local que abrigava temporariamente os viajantes para um local de atenção aos doentes em regime de internação (BADALOTTI; BARBISAN, 2015). Os autores comentam que a imagem que se tinha era de um lugar que os doentes iam para morrer. Os hospitais serviam exclusivamente a população

pobre, uma vez que os que podiam pagar um médico tratavam as doenças em suas próprias casas (CAMPOS, 1965).

Nesse período, o cristianismo era extremamente influente e a Igreja ditava como sacrilégio as operações cirúrgicas no corpo humano, pois, para a instituição, somente a alma precisava de tratamento e salvação (CAMPOS, 1965). Através da influência religiosa, foram introduzidos os espaços destinados à capela e altar dentro dos hospitais, que são presentes até hoje. Miquelin (1992) aponta que a tipologia em formato de nave era mais utilizada em hospitais medievais. Os vãos se tornaram maiores (ver item cinco da Figura 5) e passaram a estudar as formas de abastecimento de água, dada a importância desta para a melhoria das condições de higiene e recuperação dos enfermos.

Também durante a Idade Média, a população sofreu com as epidemias, como a hanseníase (lepra), o que impulsionou a construção de hospitais para tratar de uma patologia específica. Com isso, foi introduzido o isolamento dos enfermos do restante da população, pois os estabelecimentos assistenciais eram construídos fora do perímetro das cidades (BADALOTTI; BARBISAN, 2015). Miquelin (1992, p. 27) ressalta que “o objetivo dos edifícios era mais a proteção dos que estavam fora do que o atendimento para os pacientes sob custódia. E uma vez dentro, sob custódias, havia pouca esperança de recuperação”. Badalotti e Barbisan (2015) concluem que devido às experiências com os doentes portadores da hanseníase dois fatores foram incorporados à arquitetura hospitalar: a separação dos ambientes em função de alojamento e logística, e a divisão dos pacientes por patologias e sexo. Esses fatores de separação são utilizados até hoje.

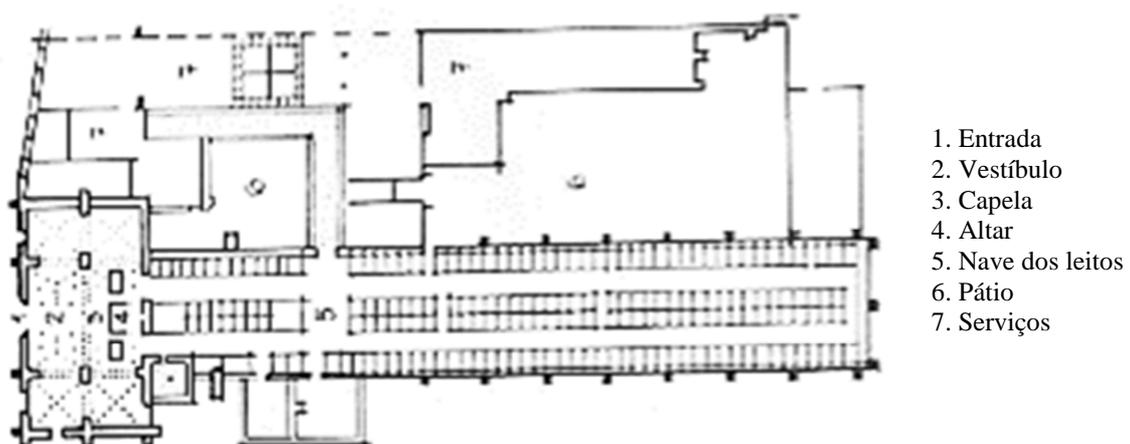
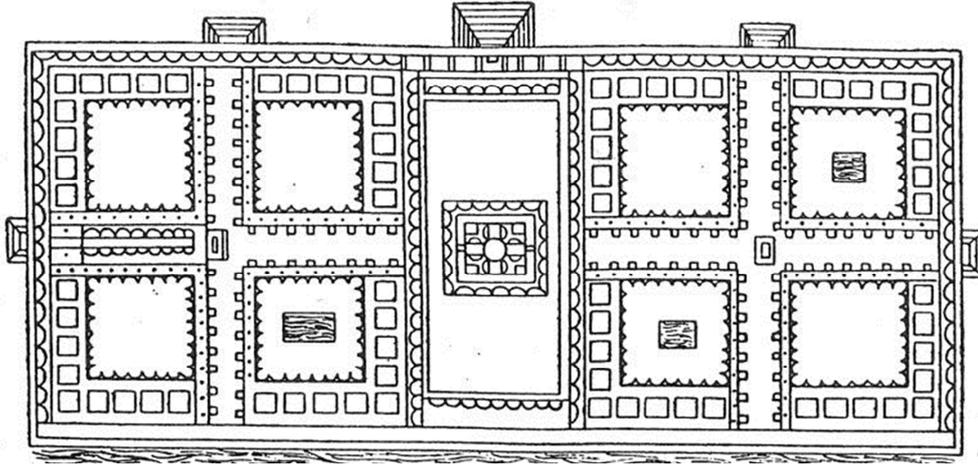


Figura 5 - Hospital do Santo Espírito de Lubeck (1286), exemplo de hospital medieval.  
Fonte: MIQUELIN, 1992, p. 37.

Na Idade Moderna (1453-1789), as construções adquiriram formas mais complexas (Figura 6), dispostas em crucifixo com pátios internos ou claustro - galeria coberta que compõe os quatro lados do pátio - rodeado por galerias e corredores (MIQUELIN, 1992). A

partir do século XIII, os hospitais foram perdendo a influência religiosa, comum na época medieval e, com o desenvolvimento da ciência, as casas de assistência foram se aperfeiçoando gradualmente (CAMPOS, 1965). O autor enfatiza o avanço técnico nas cirurgias, devido ao progresso do conhecimento da anatomia humana e graças à desvinculação com a Igreja, que proibia a realização de procedimentos que derramassem sangue - édito de 1163.



**Figura 6 - Ospedale Maggiore de Milão (1456), hospital da Idade Moderna.**  
 Fonte: MIQUELIN, 1992, p. 41.

Em paralelo, no Brasil, Costeira (2014) relembra que os primeiros estabelecimentos voltados à saúde da população vieram com os portugueses, no século XVI. A autora relata que a primeira Santa Casa foi construída em Santos no ano de 1543 e que até os dias atuais as Santas Casas exercem papel fundamental nos serviços de cuidados da saúde da população. Contudo, a história dos edifícios hospitalares brasileiros começa, de fato, somente no século XIX (COSTEIRA, 2014).

Com a Revolução Industrial, o processo de urbanização e modernização da sociedade gerou o crescimento demográfico das cidades. Seria oportuno lembrar, que as condições de vida e trabalho da população eram precárias, principalmente nos quesitos de higiene e infraestrutura. Assim, as taxas de mortalidade continuavam altas e as instalações hospitalares continuavam ineficientes (BADALOTTI; BARBISAN, 2015). A partir disto, observou-se a necessidade de mudar a organização interna dos hospitais.

Foi nesse cenário, portanto, que surgiu na Europa a morfologia em pavilhões baseada na enfermaria *Nightingale* (MIQUELIN 1992). Florence Nightingale foi uma enfermeira do século XIX que, com sua experiência na Guerra da Criméia (1853-1856), constatou que os principais defeitos dos hospitais eram a falta de iluminação e ventilação naturais, distribuição dos pacientes e a superlotação dos ambientes - até o momento, era comum dois ou mais pacientes dividirem o mesmo leito (BADALOTTI; BARBISAN, 2015). A enfermeira inglesa

não somente estabeleceu os princípios do modelo hospitalar moderno, mas também diretrizes que norteariam o dimensionamento, as características espaciais e as condições de conforto.

Desta forma, o modelo pavilhonar (Figura 7) era composto por um comprido e estreito salão, com leitos dispostos perpendicularmente em relação às paredes e com janelas altas entre os leitos, a fim de assegurar ventilação e iluminação naturais adequadas. O posto de enfermagem se encontrava no centro do salão junto com o sistema de calefação, se existente. Por fim, os sanitários ficavam em uma das extremidades, em oposição ao escritório de enfermeira chefe, copa, depósito e isolamento de pacientes terminais (MIQUELIN, 1992).

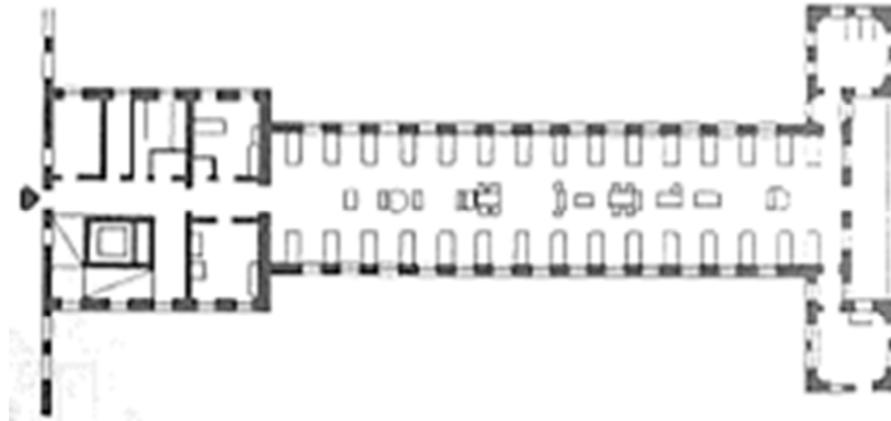


Figura 7 - Enfermaria *Nightingale* do hospital St. Thomas, 1857.  
Fonte: MIQUELIN, 1992, p. 47.

Em 1860, com a descoberta da transmissão de germes, adiciona-se efetivamente o conceito surgido na idade média da criação de pavilhões específicos, separados para cada tipo de doença e a surge a preocupação com a esterilização de utensílios médicos (COSTEIRA, 2014). Com isso, o modelo pavilhonar se consolidou como o perfil de hospital contemporâneo. Nesse meio tempo, durante a Guerra de Secessão (1861-1865), os norte-americanos utilizavam pavilhões em madeira para tratar os feridos e enfermos, queimando toda a estrutura ao final de cada ano, com o auxílio de lâmpadas de álcool (CAMPOS, 1965). O autor comenta que alguns médicos da época recomendavam a madeira como material de construção e materiais impermeáveis e resistentes ao fogo para o revestimento das paredes das enfermarias. Em suma, os preconizadores foram desencorajados pelo alto custo atrelado à obra. Entretanto, foi a primeira vez que demonstraram interesse e preocupação quanto ao revestimento interno do ambiente.

Com o tempo, a aplicação dos pavilhões distantes entre si no terreno, recomendação de por pátios de amplitude uma vez e meia a altura do pavilhão, provaram que não reduzia a propagação de infecções hospitalares (CAMPOS, 1965). Junto a isso, tem-se o aumento no preço dos terrenos urbanos, a escassez da mão de obra na área de enfermagem e o

aprimoramento da tecnologia da construção civil - principalmente as construções metálicas e em concreto armado (MIQUELIN, 1992). Nesse cenário, surge os hospitais verticais. No período entre as duas grandes guerras mundiais, os edifícios monoblocos verticais são descritos por Miquelin (1992, p. 54) como “um empilhamento de enfermarias Nightingale, com um elevador ligando todos os andares”.

Em sequência, os hospitais monoblocos se transformam em estruturas de múltiplos blocos verticais - tipologia que modela diversos hospitais do século XX (COSTEIRA, 2014). No decorrer da evolução dos estabelecimentos hospitalares, é notável a influência da arquitetura e engenharia em colaborar e favorecer a recuperação dos pacientes, juntamente com os procedimentos operacionais das demais áreas. Costa (2011) destaca que o projeto arquitetônico hospitalar afeta e pode instigar as doenças, a fim de agravá-las, multiplicá-las ou atenuá-las. Por fim, Miquelin (1992) ressalta a importância do correto funcionamento de todos os sistemas dos hospitais, como o sistema elétrico, abastecimento de água, instalações mecânicas, condicionamento e tratamento do ar, sistema de comunicação e fluidos.

### 3.2. CLASSIFICAÇÃO DOS AMBIENTES

Os estabelecimentos assistências de saúde são locais destinados ao assessoramento e tratamento de pacientes que podem estar ou não em estado grave de saúde (BRASIL, 2002). Por esse motivo, os ambientes de um EAS são propícios à proliferação de microrganismos (bactérias e vírus) e, além da terapia dos pacientes, deve-se preocupar com a possível propagação de infecções hospitalares (BRASIL, 2012).

A Portaria nº 2616 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1998) define infecção hospitalar como “aquela adquirida após a admissão do paciente e que se manifesta durante a internação ou após a alta, quando puder ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares”. Conforme a Anvisa, sob a RDC nº 50 (BRASIL, 2002, p. 136), ambiente é o “espaço fisicamente determinado e especializado para o desenvolvimento de determinada(s) atividade(s), caracterizado por dimensões e instalações diferenciadas”; enquanto unidade é o conjunto desses ambientes.

Antes de abordar os requisitos de projeto e detalhes arquitetônicos que o EAS deve apresentar, é indispensável conhecer a classificação dos seus ambientes. Esse conhecimento é extremamente importante, visto que quanto mais crítico for o ambiente, maior será a exigência quanto à higienização e definição dos materiais de revestimento (BICALHO; BARCELLOS, 2003). A Anvisa (BRASIL, 2002) classifica os diferentes ambientes do EAS quanto ao risco de transmissão de infecção em três categorias:

*Áreas críticas* são os ambientes onde existe risco aumentado de transmissão de infecção, onde se realizam procedimentos de risco, com ou sem pacientes, ou onde se encontram pacientes imunodeprimidos.

*Áreas semicríticas* são todos os compartimentos ocupados por pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e doenças não infecciosas.

*Áreas não-críticas* são todos os demais compartimentos dos EAS não ocupados por pacientes, onde não se realizam procedimentos de risco.

(BRASIL, 2002, p. 99)

Fiorentini, Lima e Karman (1995) exemplificam que salas cirúrgicas (operação e parto), unidades de tratamento intensivo, salas de hemodiálise, laboratório de análises clínicas, banco de sangue, cozinha, lactário e lavanderia são áreas críticas de um EAS. Já enfermarias e ambulatórios são inseridas na classificação de áreas semicríticas, ao mesmo tempo que escritórios, depósitos e sanitários (ambientes administrativos) são áreas classificadas não-críticas.

A Anvisa, no Manual de Segurança do Paciente - Limpeza e desinfecção (BRASIL 2012), questiona a classificação dos ambientes, visto que o risco de infecção do paciente está relacionado aos procedimentos que receberá, independentemente do local em que se encontra. Por outro lado, essa classificação norteia o profissional responsável pelo serviço de limpeza e desinfecção de superfícies na divisão de atividades, dimensionamento de equipamentos, profissionais e materiais (BRASIL, 2012).

### 3.3. REQUISITOS DE PROJETO

O estabelecimento assistencial de saúde deve ser projetado considerando os seus principais usuários - pacientes e profissionais da saúde -, assim como qualquer outra edificação. Ao realizar o projeto de um hospital, por exemplo, são especificados elementos construtivos, e, portanto, o papel da arquitetura na prevenção das infecções está atrelado à composição e elaboração dos aspectos de barreiras, proteções e instalações; determinação dos materiais empregados e a facilidade de limpeza das superfícies (BRASIL, 2002).

Desse modo, ao definir os materiais de acabamento de um EAS, além de considerar questões estéticas, durabilidade e custo, deve-se atentar aos materiais de fácil higienização, resistentes e impermeáveis (ou quase). Pois, os revestimentos escolhidos devem garantir a fácil manutenção e recuperação de suas características, mesmo após o uso intenso, a limpeza frequente, e a utilização de produtos abrasivos (BICALHO; BARCELLOS, 2003).

Como esse trabalho trata das condições de desempenho e uso dos revestimentos, e busca saber se há um vínculo entre manifestações patológicas e higienização para o controle de infecções, objetivou a abordagem de requisitos de projetos relevante à parte de materiais de

Engenharia Civil, a fim de garantir ambientes inertes de microrganismos patogênicos à saúde humana.

### 3.3.1. Bancadas e Lavatórios

Os requisitos de limpeza e sanitização de bancadas (e demais superfícies) devem obedecer às normas contidas no manual “Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies” elaborado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2012). Esta é a condição determinante na escolha do material (BRASIL, 2002). Portanto, os materiais utilizados em bancadas das áreas críticas e semicríticas devem resistir à lavagem e ao uso de desinfetantes.

Bicalho e Barcellos (2003) fazem apontamentos sobre a dificuldade na escolha do revestimento de bancadas. Os materiais comumente utilizados não condizem com as questões de durabilidade (sem aparecimento de manchas, riscos e deformações decorrentes do uso) ou de resistência à água ou aos produtos químicos. Os autores sugerem, quando possível, a utilização de mais de um material para a composição das bancadas, considerando o uso que a bancada terá durante a sua VU. Por exemplo, para os espaços que contenham pias, utilizar material que seja resistente a água. Contudo, se for uma pia de laboratório, é recomendado utilizar granito ou laminado melamínico, pois são materiais resistentes a impactos, a água e de fácil limpeza.

No que se refere ao lavatório, antes da escolha dos materiais, é imprescindível saber que estes são classificados pela Resolução nº 50 da Anvisa (2002) em três categorias de equipamentos:

*Lavatório* - exclusivo para a lavagem das mãos. Possui pouca profundidade e formatos e dimensões variadas. Pode estar inserido em bancadas ou não;

*Pia de lavagem* - destinada preferencialmente à lavagem de utensílios podendo ser também usada para a lavagem das mãos. Possui profundidade variada, formato retangular ou quadrado e dimensões variadas. Sempre está inserida em bancadas;

*Lavabo cirúrgico* - exclusivo para o preparo cirúrgico das mãos e antebraço. Deve possuir profundidade suficiente que permita a lavagem do antebraço sem que o mesmo toque no equipamento. Lavabos com uma única torneira devem ter dimensões mínimas iguais a 50 cm de largura, 100 cm de comprimento e 50 cm de profundidade. A cada nova torneira inserida deve-se acrescentar 80 cm ao comprimento da peça. Para lavagem de fistulas na diálise, o lavabo deve seguir estas especificações.

(BRASIL, 2002, p. 101)

Bicalho e Barcellos (2003) acrescentam que os lavatórios são feitos de louça, (encontram-se também de metal ou plástico) que podem ou não ser inseridos em bancadas (embutido, sobreposto ou semi-encaixe). As pias de lavagem, por sempre estarem inseridas em bancadas, são coladas ou moldadas. Os autores fazem a indicação do lavatório e a bancada serem moldados juntos, pois, desse modo, é eliminado as frestas no local da colagem, que são

de difícil limpeza. Por fim, o lavabo cirúrgico normalmente é utilizado de aço inoxidável, mas também existem os de resina plástica e fibra de vidro.

“De forma generalizada, sempre que houver paciente acamado ou não, examinado, manipulado, tocado, medicado ou tratado, por qualquer motivo, deverá haver provisão obrigatória de recursos para a lavagem de mãos” (FIORENTINI; LIMA; KARMAN, 1995, p.28). Em locais de manejo de medicamentos, alimentos e insumos também é obrigatória a instalação de lavatórios ou pias de lavagem para o uso das equipes de apoio, pois nesses locais as mãos são possíveis fonte de transmissão de agentes contaminantes (BRASIL, 2002).

Para os três tipos de lavatórios, as torneiras devem possuir comandos que dispensem o contato das mãos após o enxágue do sabão (BRASIL, 2002). Existem diversos tipos de torneiras que atendem a esse requisito: as de pressão (acionadas por pés ou joelhos), as temporizadoras (agrega o fator de promover potencial economia da água ao controle de infecção), as de alavancas (acionadas pelo cotovelo) e as com sensor de presença. A Anvisa (BRASIL, 2002) restringe que nos lavabos cirúrgicos as torneiras não podem ser do tipo de pressão ou temporizador, pois seu tempo de fechamento não é suficiente para a lavagem de mãos e braços - aproximadamente cinco minutos é o tempo recomendado (BICALHO; BARCELLOS; 2003). A difusão do sistema de acionamento de água para higienização, que não tenha o contato das mãos, é aconselhável pelo seguinte motivo: a torneira ao ser tocada pela mão poluída transfere-lhe agentes potencialmente contaminantes, como suor e outras sujidades, e após a lavagem, ao fechar a torneira, a mão se recontamina (FIORENTINI; LIMA; KARMAN, 1995).

### **3.3.2. Bate-macas**

Os bate-macas são essenciais nas áreas de circulação de camas, macas, cadeira de rodas e carrinhos, pois têm a função de evitar que as paredes sejam danificadas pelo impacto desses equipamentos (BICALHO; BARCELLOS, 2003). Karman (1995) ressalta que o bate-maca também deve proteger e evitar danos ao veículo causador da batida, e acrescenta que a proteção deve se estender a portas e quinas. A padronização da altura dos bate-macas deve ser projetada com o objetivo de atender todos os veículos que circularão dentro do hospital. Sempre que viável, deve-se priorizar para que sirvam também de corrimão e apoio para os pacientes com dificuldades de locomoção (BICALHO; BARCELLOS, 2003).

Karman (1995) indica que os bate-macas devem ser compostos de madeira macia, tiras de neoprene sobressaindo do suporte ou outro material que seja de fácil remoção e substituição. Em contrapartida, Bicalho e Barcellos (2003) apontam que os mais eficientes são

aqueles feitos de plástico PVC, por permitir perfeita higienização e não se danificarem facilmente. Os autores também denotam que os bate-macas de madeira são os mais utilizados e, nesses casos, deve-se empregar madeira dura (alta resistência mecânica e baixa retratibilidade volumétrica), como o ipê.

Ocorre a discordância entre os autores sobre qual tipo de madeira usar, porque Karman se preocupa em proteger tanto as paredes quanto os veículos, já Bicalho e Barcellos, em nenhum momento em seu texto se preocupam com a deformação dos carrinhos ou macas. De qualquer forma, utilizando uma madeira dura ou macia, atenta-se ao fato de que esta deve ser protegida por um selador ou verniz para permitir a limpeza de forma eficiente sem alterar as propriedades do material.

### **3.3.3. Janelas**

Em salas cirúrgicas e de emergência, a indicação é para a ausência de janelas, pois facilita a higienização dos cômodos (BRASIL, 2011). Além disso, para evitar a distração com a paisagem exterior e a possível influência da iluminação solar dentro do ambiente (reflexo dos raios solares em equipamentos, alternância da iluminação durante passagem de nuvens, etc), devido aos procedimentos realizados nestas salas, que devem ser executados com extrema cautela e concentração.

Fiorentini, Lima e Karman (1995) aconselham o sistema de vidro colado ao caixilho em áreas críticas, a fim de criar uma superfície lisa. Com isso, é possível eliminar as partes salientes, em que a poeira se deposita, facilitando a limpeza da superfície. Karman (1995) soma ao método (posicionar caixilhos e janelas faceando a parede interna) a vantagem de eliminar o peitoril do lado de dentro da edificação. Dessa maneira, minimiza ainda mais a área interna a ser higienizada e oferece às esquadrias maior proteção contra intempéries.

Em cozinhas e refeitórios, por serem locais de grande incidência de insetos e outros animais, a Anvisa sugere a colocação de telas milimétricas na face externa das janelas, para evitar a entrada de bichos no estabelecimento (BRASIL, 2002).

### **3.3.4. Maçanetas e Portas**

Todas as maçanetas das portas do EAS devem ser do tipo alavanca (BRASIL, 2002). Este modelo permite que o profissional da saúde possa abrir a porta com o antebraço ou cotovelo, evitando a contaminação das mãos e possibilitando o transporte de bandejas ou outros materiais. Igualmente, a ponta da alavanca deve ser curva em direção à porta, afim de evitar acidentes com as roupas dos usuários (BICALHO; BARCELLOS, 2003).

Em consequência dos procedimentos e rotinas de limpeza e desinfecção, as portas devem possuir acabamento liso e ser revestidas com material lavável, especialmente as que se encontram em áreas críticas e semicríticas (BRASIL, 2002). Fiorentini, Lima e Karman (1995) recomendam o uso do laminado melamínico, por ser um material resistente a desgastes, impactos e de fácil limpeza. Os autores ainda enfatizam o cuidado com a limpeza no topo da porta, para que com a movimentação da abertura da folha não haja o deslocamento de poeiras ou detritos para o interior do ambiente asséptico. Karman (1995) aponta que o revestimento melamínico tem suas características prejudicadas pela fragilidade das arestas, pois descolam e lascam com facilidade. Assim, se no encabeçamento forem utilizados alumínio, madeira maciça, ferro ou aço inoxidável, em todo o perímetro da porta, é eliminado o ponto fraco e prolonga-se a durabilidade da porta. Bicalho e Barcellos (2003) comentam que portas de madeira maciça pintadas com tintas à base de óleo ou esmalte sintético também apresentam bons resultados e tem menor custo que o laminado melamínico.

Quanto as dimensões, a Anvisa (2002) recomenda que:

Todas as portas de acesso a pacientes devem ter dimensões mínimas de 0,80 (vão livre) x 2,10 m, inclusive sanitários. Todas as portas de acesso aos ambientes aonde forem instalados equipamentos de grande porte têm de possuir folhas ou painéis removíveis, com largura compatível com o tamanho do equipamento, permitindo assim sua saída. Todas as portas utilizadas para a passagem de camas/macacões e de laboratórios devem ter dimensões mínimas de 1,10 (vão livre) x 2,10 m, exceto as portas de acesso as unidades de diagnóstico e terapia, que necessitam acesso de maca. As salas de exame ou terapias têm de possuir dimensões mínimas de 1,20 x 2,10 m.

(BRASIL, 2002, p. 87)

“As portas das salas cirúrgicas, parto, quartos de isolamento e quartos ou enfermarias de pediatria devem possuir visores” (BRASIL, 2002, p. 87). Segundo Bicalho e Barcellos (2003), a recomendação existe para permitir o controle mais efetivo do paciente e evitar a abertura excessiva da porta e entradas desnecessárias.

As portas de banheiros e sanitários de pacientes devem ter sua abertura para fora do ambiente, ou então, permitir a retirada da folha pelo lado de fora (possuir dobradiças desencaixável do tipo pino). Uma vez que, se o usuário eventualmente desmaiar e cair atrás da porta ou ficar preso, esta poderá ser aberta sem a necessidade de empurrar o paciente. Pelo mesmo raciocínio, as fechaduras devem permitir facilidade de abertura em caso de emergência e as portas devem possuir barra horizontal de apoio a 90 cm do piso (BRASIL, 2002).

Bicalho e Barcellos (2003) declaram que em salas de emergência, salas de cirurgias e banheiros de deficientes as portas sofrem constantemente batidas de macas, carrinhos e cadeiras de rodas. Por isso, é importante que o bate-maca da parede se estenda até a porta ou a

colocação de proteção adicional (barra) na parte inferior. Algumas vezes, em corredores de passagem de veículos, se encontram portas de quatro folhas com dobradiças em L, que possibilitam recolher a porta de forma a não deixá-la expostas a batidas (KARMAN, 1995).

### **3.3.5. Paredes e Tetos**

É de grande relevância a correta escolha dos revestimentos destinados à paredes e tetos para garantir a manutenção, limpeza e conservação do ambiente, assim como para promover conforto aos usuários. Vale notar que o mais importante para a determinação dos materiais a serem empregados nas áreas críticas e semicríticas é que estes devem ser resistentes à lavagem e ao uso de desinfetantes de tal maneira a garantir a preservação de suas características mesmo após o uso intenso e a limpeza constante (BRASIL, 2002).

Bicalho e Barcellos (2003) indicam que, tanto para as áreas críticas quanto nas áreas semicríticas, devem sempre ser utilizados materiais de acabamento que tornem as superfícies lisas, preferencialmente monolíticas, ou com o menor número possível de ranhuras ou frestas. Nessa perspectiva, os autores argumentam para a preferência de materiais que não absorvam ou absorvam pouca água, visto que a acumulação do líquido num ambiente propicia a proliferação de microrganismos.

Sob a ótica das paredes, a Anvisa, resolução nº 50 (2002), proíbe a utilização de divisórias nas áreas críticas. Já nas áreas semicríticas, há a possibilidade de inserção, contanto que a divisória seja resistente à lavagem e ao uso de desinfetantes. Em contrapartida, Bicalho e Barcellos (2003) apontam que paredes pré-fabricadas, como as de gesso acartonado, podem ser empregadas em áreas críticas, desde que tenham acabamento monolítico. A utilização desta parede tem a vantagem de ser mais flexível para o caso de reformas, se comparada a parede de alvenaria tradicional. Em resumo, os autores atentam que o mais importante é o revestimento externo da parede e não sua composição interna (bloco de concreto, gesso, tijolo maciço ou cerâmico, etc).

O acabamento com tintas, tanto em paredes quanto no teto, pode ser utilizado em todos os ambientes hospitalares. Lembrando que em áreas críticas, a superfície deve ser lisa e uniforme, e a aplicação não pode ser realizada com pincel, pois há a possibilidade das cerdas se fixarem na superfície durante a aplicação (o que não se enquadraria na definição de monolítica).

No que se refere aos tetos em áreas críticas, a Anvisa (2002) proíbe a utilização de forros removíveis, ressaltando que os tetos devem ser contínuos, a fim de não interferir na assepsia dos ambientes. Essa restrição está alinhada à possibilidade da passagem de

partículas, como poeira, através das frestas dos forros removíveis, o que pode prejudicar os procedimentos realizados em salas de cirurgia (BICALHO; BARCELLOS, 2003). Nessa situação, os autores recomendam o forro de gesso corrido, sem ranhuras ou perfis estruturais aparentes. Em contrapartida, Fiorentini, Lima e Karman (1995) destacam que nas salas de operação e similares a laje de forro maciça é mais conveniente, a fim de comportar as aberturas necessárias, como as destinadas para luminárias, focos, grades de ventilação e outros.

Nos demais ambientes, Bicalho e Barcellos (2003) afirmam a possibilidade de utilizar forros removíveis, inclusive por razões associadas à manutenção e à mudança de disposição das salas, desde que sejam resistentes aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção. Para as áreas não-críticas de modo geral, como o almoxarifado, depósitos e escritórios (área administrativa), não há exigências normativas na escolha dos materiais e composições das paredes e tetos.

### **3.3.6. Pisos**

Em leitura análoga as prescrições normativas de paredes e tetos, para a escolha do material empregado nos pisos hospitalares em áreas críticas e semicríticas estes devem ser monolíticos, resistentes, impermeáveis, laváveis e de fácil higienização, assim como manter suas características após intensa utilização pelos usuários (BRASIL, 2002). De acordo com Bicalho e Barcellos (2003), no momento da determinação do revestimento interno, não há um material ideal que poderá ser utilizado indiscriminadamente, pois todos possuem vantagens e desvantagens.

Antes da seleção do revestimento, deve-se saber a atividade que será desenvolvida no espaço (se será destinado somente à passagem de pessoas ou se passarão carrinhos e macas), as exigências quanto ao rigor estético e a limpeza/manutenção que o local exigirá. A partir destas definições, deve-se analisar as características técnicas, como resistências à abrasão, ao manchamento, aos ataques químicos, resistência mecânica, e os níveis de absorção de água (SAYEGH, 2007). Para as áreas não-críticas (ex: área administrativa), como descrito no item 3.3.5, não há imposições de normas ou legislativas na escolha dos materiais para o piso. No Quadro 2, Sayegh (2007) compilou algumas recomendações de revestimentos em pisos hospitalares.

**Quadro 2 - Recomendações básicas do uso de revestimento em pisos.**

<b>Piso</b>	<b>Modelo</b>	<b>Uso industrial/hospitalar</b>
Cerâmica	lisa	Uso em <i>halls</i> e consultórios (evitar áreas que exijam grande limpeza devido ao grande número de juntas).
	rugosa	Áreas externas, <i>halls</i> de entrada e consultórios (conforme padrão estético).
Rocha	polida	Uso livre, verificar segurança contra quedas, ataque de produtos químicos e resistência mecânica (mais utilizada em <i>halls</i> e consultórios).
	rugosa	Áreas externas.
Vinílicos	placas	Áreas internas secas - alto tráfego.
	mantas	Áreas internas secas - alto tráfego.
Madeira natural	–	Não recomendado (acumula pó, não aceita umidade/limpeza frequente com água, pouca resistência a máquinas pesadas, etc.).
Laminados e carpetes de madeira	–	Não recomendado: no máximo empregar em consultórios e <i>halls</i> de entrada.

Fonte: adaptado de SAYEGH, 2007, p. 59.

Bicalho e Barcellos (2003) complementam o Quadro 2, ressaltando que o revestimento vinílico, tanto em placa quanto na forma de manta, permite boa limpeza com pano úmido e são indicados para as áreas de internações, unidades de terapia intensivas (UTI), centros cirúrgicos, berçários, administração, etc. Os autores adicionam à lista o revestimento de resina sintética a base de epóxi, que ao ser colocado numa base de concreto, torna a superfície monolítica, de fácil higienização e extremamente resistente.

O acabamento com tintas pode ser utilizado em todos os ambientes hospitalares. Em áreas críticas, vale lembrar que a superfície deve ser lisa e uniforme. Assim, ao ser empregada no revestimento do piso, a tinta ainda deve ser resistente à abrasão e impactos aos quais será submetida. As tintas elaboradas à base de epóxi, PVC, poliuretano, entre outras, destinadas a áreas molhadas são as mais recomendadas para esses locais (BRASIL, 2002).

Devem-se evitar superfícies com juntas profundas ou em grande quantidade, pois, conforme apontado por Bicalho e Barcellos (2003, p. 47), “as juntas, além de acumuladoras de sujeira, fazem com que macas e carrinhos trepidem, trazendo desconforto aos pacientes recém-operados, por exemplo”. Tal trepidação pode derrubar materiais que estão sendo transportados em carrinhos ou, ainda, danificar o revestimento do piso ao longo do tempo.

Portanto, se não puder ser evitada a presença das juntas, estas devem ser as mais estreitas possíveis, o que diminui, também, a participação do rejunte na composição do piso.

Sobre os revestimentos cerâmicos, seria oportuno lembrar que, normalmente, o rejunte empregado nas juntas não possui a mesma resistência e absorção que a peça cerâmica. Assim, não adianta aplicar uma cerâmica de ótima qualidade se o rejunte não possuir características compatíveis. Bicalho e Barcellos (2003) aconselham o emprego do rejunte epóxi, por ser considerado impermeável, além de ter maior durabilidade e ser mais resistente a manchas, bactérias e mofos em comparação com o rejunte flexível comum.

Outro ponto relevante na escolha do material do piso é a sua classificação quanto à reflexão dos sons. De modo a resguardar os usuários, principalmente os pacientes, deve-se evitar materiais como granito e mármore na UTI, nos quartos de internação e áreas de circulação próximas, pois absorvem pouco as ondas sonoras (baixo coeficiente  $\alpha$  de absorção sonora). Por outro lado, em áreas semicríticas e não-críticas (saguões, área de circulação) podem ser utilizados, desde que sua textura seja compatível com o uso do ambiente - por exemplo, em rampas que o piso for em granito, este deve ter acabamento antiderrapante (BICALHO; BARCELLOS, 2003).

### **3.3.7. Rodapés**

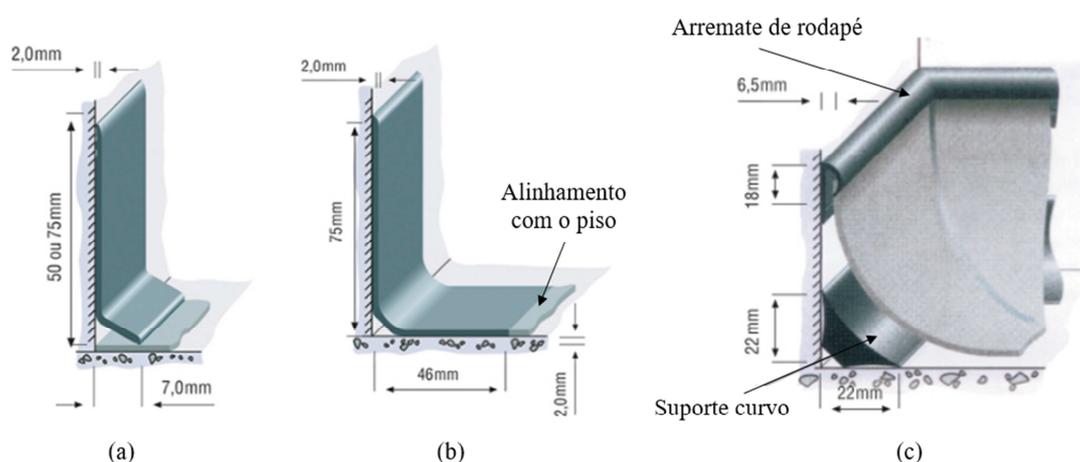
Os rodapés têm a função de proteger os elementos verticais (paredes ou divisórias) contra colisões de rodinhas de carrinhos e macas, vassouras, rodos, enceradeiras e, até mesmo, dos sapatos dos que caminharem naquele espaço (BICALHO; BARCELLOS, 2003). A Anvisa (2002, p. 107) somente orienta que “a execução da junção entre o rodapé e o piso deve ser de tal forma que permita a completa limpeza do canto formado”.

Observa-se que em muitos hospitais, os rodapés são curvos e, apesar de não existir uma norma que determine ou justifique esse formato, é uma prática muito comum e pouco questionada (BICALHO; BARCELLOS, 2003). Fiorentini, Lima e Karman (1995) acrescentam que devido aos métodos vigentes e à nova conceituação da veiculação de infecção hospitalar (mais dependente de contatos humanos e de procedimentos invasivos), o arredondamento dos rodapés perdeu sua justificativa - a de facilitar a higienização do ambiente. Os autores enfatizam a ideia de que é mais difícil passar o rodo ou a vassoura nos cantos arredondados, pois estes utensílios não se inserem corretamente na curva, comprometendo a limpeza do local.

Portanto, além dos rodapés com arredondamento acentuado serem de difícil execução ou mesmo impróprios para alguns materiais utilizados em acabamento de pisos - como o

granito que não permitem o arredondamento -, podem trazer o resultado inverso do esperado: dificultar o processo de limpeza. Por outro viés, se executado de forma correta, com perfeito alinhamento entre a parede e o rodapé (deve ser inserido no elemento vertical) e também entre o piso e o rodapé (Figura 8b), existe o benefício de não permitir o acúmulo de pó no tradicional ressalto do rodapé.

Por fim, Bicalho e Barcellos (2003) mencionam que rodapés com curva acentuada são mais propícios a sofrerem com rachaduras, concluindo que a curvatura de junção da parede com o piso não deve ser maior que 1,5 cm de raio. No mercado, encontram-se a produção de rodapés curvos *in loco* ou flexíveis em PVC. A Figura 8 apresenta dois modelos pré-fabricados de rodapés curvos da empresa Tarkett e acessórios para quando os rodapés são moldados *in loco*.



**Figura 8 - Rodapés curvos (a) sobreposto, (b) em nível e (c) utilização de acessórios.**  
**Fonte: adaptado de Tarkett, 2018.**

### 3.3.8. Ralos

Fiorentini, Lima e Karman (1992) mencionam o importante problema em hospitais causados por drenos e ralos: o transbordamento, que pode proporcionar o afloramento de agentes patogênicos e a contaminação das superfícies alagadas ou que entraram em contato com o fluido. Por isso, deve-se instalar os ralos de segurança, também chamados de ralos críticos, nas áreas assépticas e críticas - como banco de sangue, cozinha, área de escovação do centro cirúrgico, etc. O mesmo paralelo é feito em áreas semicríticas, denominando o ralo de segurança nesse ambiente de ralo semicrítico. A principal característica do ralo de segurança é a desvinculação com quaisquer outras ligações, principalmente a linha de esgoto (Figura 9). Os autores explicam o funcionamento do ralo de segurança:

O “ralo crítico” é servido por “duto exclusivo”, direto e sem receber nenhuma outra contribuição de qualquer outro aparelho; o “duto exclusivo” descarrega a água

servida, coletada pelo ralo crítico, na rede principal de esgotos, através de conexão indireta; o duto exclusivo termina em sifão, o qual defronta-se com o sifão receptor, conectado ao duto da rede de esgotos; um “hiato de ar” vertical separa um sifão do outro. Em caso de transbordamento do sifão coletor, o efluente, provindo da rede de esgotos, não tem possibilidade de alcançar ou penetrar no “duto exclusivo”. (FIORENTINI; LIMA; KARMAN, 1992, p. 62)

Já Karman (1995) comenta que as principais origens de percolação nos ambientes molhados dos EAS decorrem do desgaste no rejuntamento de revestimentos e da impermeabilização de ralos mal executada. Com isso, o autor assegura que com a correta impermeabilização de pisos de banheiro e, particularmente, de ralos, é significativa a economia com mão-de-obra de manutenção corretiva.

Por fim, a Anvisa (BRASIL, 2002, p. 103) preconiza que “todas as áreas molhadas do EAS devem ter fechos hídricos (sifões) e tampa com fechamento escamoteável”. Tal exigência da tampa que abre e fecha é para a prevenção de insetos e mau odor no ambiente. Bicalho e Barcellos (2003) complementam que é proibida a instalação de ralos em ambientes classificados como área crítica e locais onde os pacientes são examinados ou tratados - como áreas de leito de UTI, salas cirúrgicas e de parto - e onde são realizados procedimentos de insumos controlados.

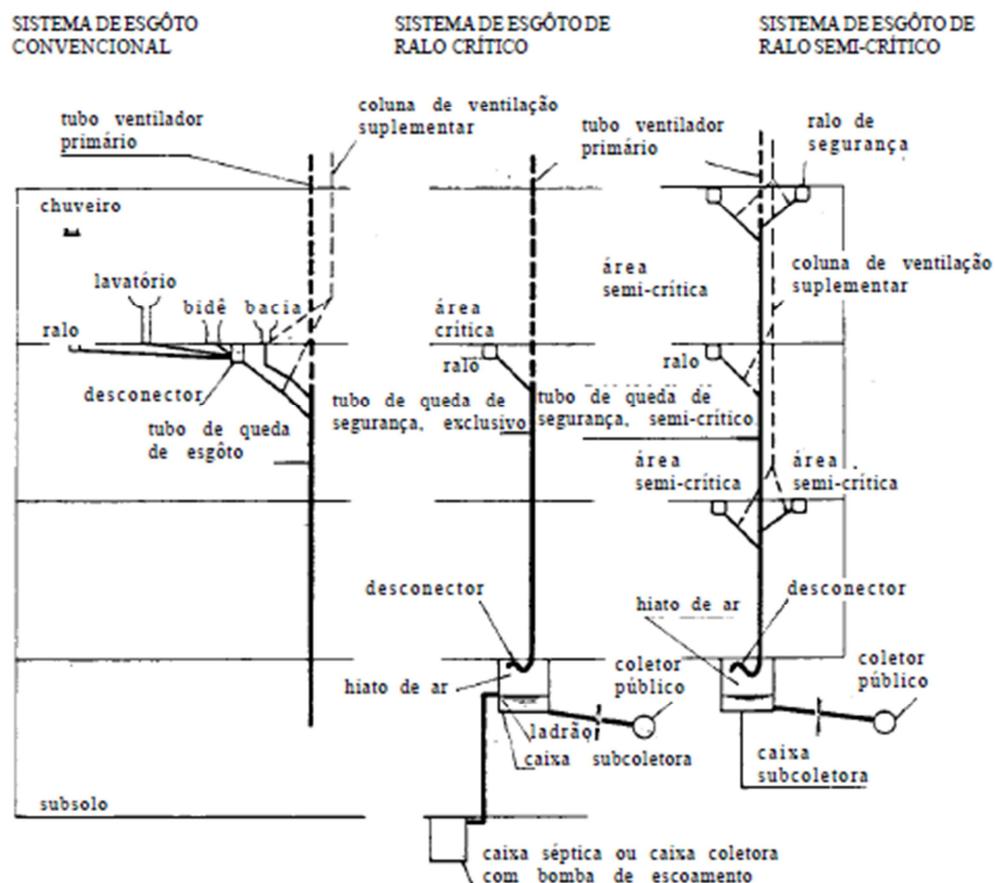


Figura 9 - Esquema comparativo do sistema de esgoto de ralo convencional, crítico e semicrítico (sem escala).  
Fonte: KARMAN, 1995, p. 59.

### 3.3.9. Tratamento de ar

Nos estabelecimentos de saúde, a qualidade do ar pode exercer influência direta e extremamente significativa na velocidade de recuperação dos pacientes e na disseminação de infecções hospitalares. Há inúmeras fontes poluentes do ar, sendo facilmente distinguíveis quanto à sua natureza, classificadas em químicas, físicas ou biológicas, ou simplesmente divididas em poluentes de natureza biológica e não biológica (BRASIL, 2003). As características do ar interno dependem diretamente da qualidade do ar no ambiente externo, mas também é afetada pelas atividades realizadas dentro das edificações, como o tabagismo, cozimento de alimentos, o aquecimento de ar e água. De acordo com Stathpoulou et al (2008), até mesmo os materiais de construção e a mobília influenciam na qualidade do ar interior.

O sistema de ventilação e refrigeração do ar está entre os principais meios de transmissão de doenças (QUADROS et al, 2009). Portanto, devem ser tomados os devidos cuidados quanto aos processos de limpeza e manutenção - em especial, os sistemas de filtragens e trocas de ar. Caso contrário, as próprias instalações de tratamento de ar podem se tornar a fonte de contaminação. Em tal contexto, a resolução RE nº 9 de 16 de janeiro de 2003 estabelece padrões de referência de qualidade do ar interior, em ambientes climatizados artificialmente, de uso público e coletivo (BRASIL, 2003). Neste documento são apresentados os valores máximos recomendados para contaminação microbiológica, dióxido de carbono, aerodispersóides (indicador do grau de pureza do ar) e parâmetros físicos de temperatura, umidade, velocidade e taxa de renovação.

Os ambientes com condicionamento de ar com a finalidade de conforto do usuário, como salas administrativas e quartos de internação, devem ser atendidos pelos parâmetros básicos de projeto definidos na norma da ABNT NBR 6401: Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto. Enquanto os setores destinados à assepsia e conforto, tais como salas de cirurgias, UTI, berçário, devem atender às exigências da NBR 7256:2005 Tratamento de ar em estabelecimentos de saúde. Como o foco do trabalho são as áreas críticas e semicríticas do EAS, este tópico se baseará somente na NBR 7256:2005.

A renovação do ar interior com o ar exterior é necessária, a fim de reduzir a concentração de poluentes transportados pelo ar, particularmente aqueles que não são retidos pelos filtros de partículas, como odores e gases (ABNT, 2005). Assim, a vazão mínima de ar total é estipulada com o intuito de assegurar a movimentação adequada do ar e o transporte dos poluentes até os filtros. Por exemplo, na cozinha, na UTI e na UTI neonatal a vazão mínima de ar total é de  $18 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ ; enquanto na lavanderia deve ser de  $30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ ; e no centro cirúrgico varia de 18 a  $75 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ , sendo o maior valor referente à sala de cirurgia.

A NBR 7256:2005 ressalta quanto ao do risco de infecção que:

Certos agentes infecciosos podem permanecer indefinidamente em suspensão no ar; 99,9% dos agentes microbiológicos presentes no ar de EAS podem ser retidos em filtros finos de alta eficiência, por formarem grumos e se aglomerarem com poeiras em colônias. Em certas áreas críticas, a utilização de filtros A3 (HEPA7) é obrigatória.

(ABNT, 2005, p. 4)

A UTI, a UTI neonatal e a sala de cirurgia do centro cirúrgico são exemplos das áreas críticas citada acima. Os filtros A3 são filtros absolutos de eficiência maior ou igual a 99,97% para partículas de 0,3µm, pelo teste DOP (*dioctyl phthalate*). Esse teste avalia a eficiência do filtro na remoção de partículas do ar, baseado na retenção de material particulado de 0,3 µm de dioctilftalato. Em adição ao risco de infecção, a norma comenta que o uso de radiação ultravioleta ou a ação de produtos químicos na tentativa de eliminar os microrganismos não é confiável, não recomendando o uso.

O ar retirado do ambiente que retorna a mesma ou outra unidade (ar recirculado) deve ser filtrado junto com o ar exterior, atingindo o grau de filtragem exigido para o recinto. A recirculação de ar proveniente do próprio ambiente ou de ambientes de mesmo nível de risco só é possível se este ar for admitido na entrada do condicionador. Além disso, este método não é tolerado quando houver contaminação por emissões de vapores nocivos, material radioativo ou biológico, portanto, deve-se retirar o ar insuflado por exaustão mecânica e conduzi-lo ao exterior.

A RDC 50 enfatiza que “todas as entradas de ar externas devem ser localizadas o mais alto possível em relação ao nível do piso e devem ficar afastadas das saídas de ar dos incineradores e das chaminés das caldeiras” (BRASIL, 2002, p. 108). Em relação às salas de cirurgia, o insuflamento de ar deve ser projetado de tal forma a minimizar a turbulência do ar no ambiente.

A maior parte do ar retirado (aproximadamente 70%) deve ser tomada por grelhas próximas ao piso e o restante por grelhas no teto ou próximas ao teto. Havendo um sistema separado de exaustão, as grelhas de exaustão devem ser sempre as situadas junto ao piso. Grelhas de retorno e exaustão devem ser providas de tela de retenção de fiapos, facilmente removíveis para limpeza, sem o auxílio de ferramentas.

(ABNT, 2005, p.5)

A norma regulamentadora 7256:2005 traz algumas disposições de requisitos técnicos que serão enunciados no trabalho, tendo como escopo as condições necessárias ao auxílio do controle de infecção em EAS. Dessa maneira, tais orientações não são as únicas e recomenda-se a consulta à norma para o conhecimento das diretrizes completas.

Os dutos de ventilação ou refrigeração devem ser constituídos de elementos metálicos e de superfície lisa. Materiais de revestimento, para isolamento térmico, acústico ou para

vedação, que produzam vapores tóxicos em presença de chama não são admissíveis (ABNT, 2005). Em ambientes onde há a cabine de manipulação de materiais altamente infecciosos, radioativos ou em ambientes de isolamento de pacientes com infecção transmissível pelo ar, os filtros devem ser instalados no lado de aspiração do exaustor, de forma a minimizar o comprimento do trecho contaminado do duto (ABNT, 2005).

Os gabinetes do ar condicionados devem ser resistentes à limpeza e desinfecção, com paredes internas lisas. É vetado o uso de revestimentos fibrosos expostos ao fluxo de ar e não protegidos por película resistente e limpável. Em ambientes críticos e semicríticos, a NBR 7256 (ABNT, 2005, p. 8) recomenda que “os condicionadores [...] devem ter painéis de dupla parede, tipo ‘*sandwich*’, com o isolamento térmico hermeticamente encerrado entre as duas paredes metálicas protegidas contra a corrosão”. E, ainda, a tubulação de escoamento do ar condensado não pode ter ligação direta com o sistema de esgoto, com o propósito de impedir qualquer contaminação.

### **3.3.10. Transporte vertical de roupa suja e Lavanderia**

É inquestionável a importância do transporte seguro vertical e horizontal das roupas sujas hospitalares até a lavanderia ou destino final dentro do hospital, visto que podem conter resíduos infecciosos. Avental, roupa de vestir, lençol, toalha, cobertor e luvas são alguns exemplos de roupa hospitalar. Para ao transporte vertical até a lavanderia, existem diversas soluções arquitetônicas que contribuem para que a vestimenta usada chegue ao seu destino devidamente ensacada, como rampas, elevadores, tubo de queda (tubulões), monta-cargas e duto pneumático (FIORENTINI; LIMA; KARMAN, 1995).

De acordo com Fiorenti, Lima e Karman (1995), os elevadores de serviço e monta-cargas são os mais usuais para o transporte vertical. As roupas sujas devem sempre ser ensacadas e acondicionadas em carros fechados, a fim de não requerer precauções ou segurança adicionais. Já os tubos de queda possuem a vantagem de oferecer o transporte direto, simples, rápido e prático, que não envolve custos operacionais elevados, e baixo custo de instalação e manutenção. Em contrapartida, apresenta desvantagens, como o fato de poder se tornar uma fonte de contaminação, ser de difícil limpeza, passível de acúmulo de odores, e ainda propício a acidentes e incêndios. Independente das vantagens e desvantagem desse sistema, a Anvisa (2002) proíbe a utilização de tubulões em EAS.

Toda tubulação usada para o transporte de roupa suja tem que possuir mecanismos de lavagem próprios, antecâmaras de acesso com portas, tubo de ventilação paralelo ligado em intervalos ao tubulão e área de recepção exclusiva da roupa suja, com ralo sifonado para captação da água oriunda da limpeza do tubulão. O tubulão deve ser de material resistente ao uso de desinfetantes e a lavagem com água e sabão, anticorrosivo e com no mínimo 60 cm de diâmetro. Deve ainda possuir na saída,

mecanismos ou desenho que amortença o impacto dos sacos contendo as roupas. É proibida a utilização de tubulões ou tubos pneumáticos para o transporte de resíduos de serviços de saúde.

(BRASIL, 2002, p.108)

A lavanderia é dividida em duas áreas: suja e limpa. A divisão entre as áreas pode ser por barreira de contaminação física ou por lavadoras de desinfecção. Cada uma tem uma série de serviços a serem realizados - o que não é oportuno descrever no trabalho. Desse modo, serão apontados alguns requisitos arquitetônicos apresentados no Manual de Lavanderia Hospitalar (BRASIL, 1986).

Devem ser previstos, sempre que possível, painéis de vidro nas paredes internas da lavanderia, de modo a permitir boa visualização entre as áreas, assim como melhorar a iluminação ambiental. Tendo-se em vista a umidade do ambiente, a vibração e o barulho emitidos pelas máquinas, e sendo a lavanderia um local de trabalho que necessita de luz e higiene, o teto deve ser claro e absorvente, a fim de melhor difundir a luz, e deve ter tratamento acústico.

As tomadas para os equipamentos necessários, nas zonas de processamento, devem ser blindadas e colocadas a 1,50 m do piso. Os interruptores e aparelhos de iluminação devem ser de material não corrosivo. Os aparelhos de iluminação devem ter uma superfície externa lisa e de fácil limpeza. O depósito de roupa usada das diversas unidades deve ter os mesmos materiais de acabamento de construção e cuidados recomendados para o local de separação da roupa suja na lavanderia. Deve possuir, ainda, torneira para a limpeza e desinfecção do ambiente. Não deve haver comunicação desse recinto com as áreas limpas.

(BRASIL, 1986, p. 41)

Vale notar que a lavanderia é classificada como área crítica do hospital, portanto alguns detalhes de acabamento e materiais a serem utilizados já foram discutidos em itens anteriores. Em todas as áreas da lavanderia, o piso deve ser liso (não escorregadio), resistente a água e isento de saliências ou ranhuras que possam dificultar a limpeza. As paredes e tetos também devem ter superfície lisa, clara e lavável, livre de juntas, cantos e ressaltos. As portas devem ser revestidas de material ou tintas laváveis, dispondo de visores, a fim de facilitar a visão dos ambientes sem a necessidade de entrar no local.

### **3.3.11. Instalações Elétricas**

Em estabelecimento assistencial de saúde, garantir a segurança das instalações elétricas é assegurar a proteção dos pacientes que utilizam equipamentos elétricos para diagnósticos, tratamento ou monitoramento. Tais equipamentos estabelecem contato físico ou elétrico e/ou fornece energia ao paciente (ABNT, 2008). “Nas áreas críticas e semicríticas todas tubulações devem ser embutidas ou protegidas, de tal forma que permita a perfeita higienização da superfície que as recobre sem pôr em risco a integridade da tubulação” (BRASIL, 2002, p. 108).

As normas que regem as instalações elétricas do EAS são: ABNT NBR 5413 - Iluminância de interiores e ABNT NBR 13534 - Instalações de elétrica em estabelecimentos

assistenciais de saúde - requisitos de segurança. Como as especificações das normas sobre o assunto não estão atreladas diretamente à salubridade dos ambientes, não serão abordadas neste trabalho.

### **3.3.12. Instalações Hidrossanitárias**

As instalações hidrossanitárias de um EAS são norteadas pelas seguintes normas: ABNT NBR 5626- Instalação Predial de Água Fria; ABNT NBR 7198 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente; ABNT NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos; ABNT NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - projeto e execução; ABNT NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação; Portaria n.º 82 de 03/02/00 do Ministério da Saúde, publicada no DOU de 08/02/00 sobre funcionamento dos serviços de diálise e as normas para cadastramento destes junto ao SUS; CNEN NE - 3.05 - Requisitos de radiação e segurança para serviços de medicina nuclear; CNEN NE - 6.05 - Gerência de rejeitos, radioativos em instalações radioativas.

A Anvisa (2002), através da RDC n. 50, menciona apenas que tubulações de água tratada para hemodiálise devem ser protegidas e acessíveis para manutenção. Todas as outras especificações sobre o assunto não estão atreladas diretamente ao estudo de controle de infecção em ambientes físicos em EAS. Portanto, não serão abordadas neste trabalho. Vale lembrar que todas as tubulações em áreas críticas e semicríticas não podem ser aparentes, a fim de permitir a completa higienização da superfície sem colocar em risco a funcionalidade da tubulação, assim como descrito no item 3.3.11 Instalações Elétricas.

## **3.4. REQUISITOS DE MANUTENÇÃO**

Conforme discutido no item 2.9, manutenção são todas as práticas realizadas para preservar a edificação, sendo a limpeza uma delas. No ambiente hospitalar, a salubridade é extremamente importante no controle da disseminação de microrganismos. Assim, a higienização dos ambientes é frequente, em geral, utilizando produtos com agentes químicos e processos mecânicos abrasivos, e, com isso, podendo afetar a durabilidade dos materiais de revestimento. Portanto, a fim de avaliar o desgaste das superfícies, é importante conhecer os procedimentos e produtos empregados na limpeza e desinfecção.

De acordo com Rutala e Weber (2004), as superfícies do ambiente podem contribuir na transmissão de microrganismos patogênicos, como o rotavírus e o rinovírus. Isso é possível, pois o período de sobrevivência em sua forma inanimada pode variar de horas, semanas, meses e até anos (Tabela 1). Baixas temperaturas (entre 4°C e 6°C), umidade

relativa do ar acima de 70% e superfícies úmidas podem contribuir para a persistência de algumas bactérias em sobreviver, como é o caso da *Salmonella typhimurium*, da *Escheria coli* e da *Listeria monocytogenes*. O mesmo ocorre para vírus e fungos. (KRAMER, SCHWEBKE, KAMPF, 2006).

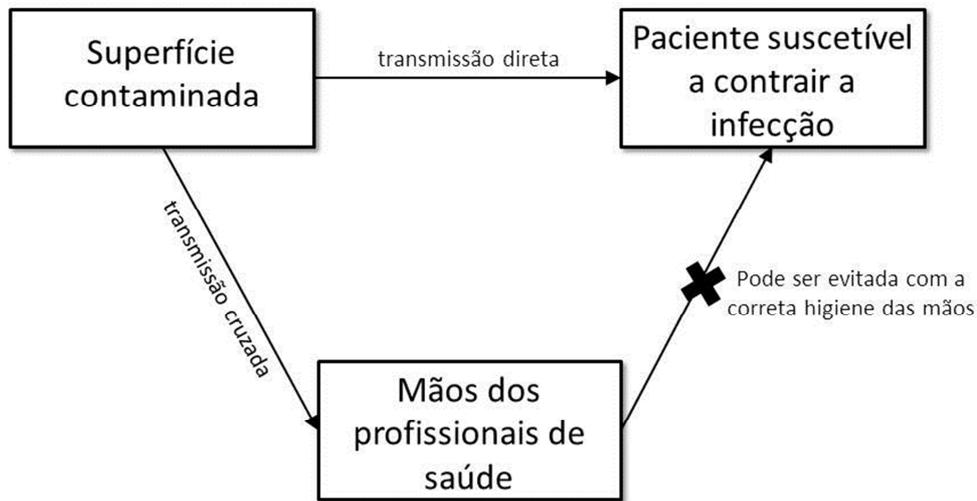
**Tabela 1 - Microrganismos patogênicos e seus tempos de duração em superfícies secas.**

<b>Classificação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tempo de duração (média)</b>
Bactéria	<i>Acinetobacter</i> spp.	3 dias até 5 meses
	<i>Campylobacter jejuni</i>	até 6 dias
	<i>Clostridium diffiile</i>	até 5 meses
	<i>Clamýdia psittaci</i>	até 15 dias
	<i>Escherichia coli</i>	1,5 horas até 16 meses
	<i>Enterococcus</i> spp.	5 dias até 4 meses
	<i>Klebsiella</i> spp.	2 horas até 2,5 anos
	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1 dia até 4 meses
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6 horas até 16 meses (em chão úmido: até 5 semanas)
	<i>Salmonella typhi</i>	6 horas até 4 semanas
	<i>Salmonella typhimurim</i>	10 dias - 4,2 anos
Fungos	<i>Serratia marcescens</i>	3 dias até 2 meses (em chão úmido: até 5 semanas)
	<i>Staphylococcus aureus, including MRSA</i>	7 dias até 7 meses
	<i>Candida albicans</i>	1 dia até 4 meses
Vírus	<i>Candida parapsilosis</i>	até 14 dias
	<i>Torulopsis glabrata</i>	3 meses até 5 meses
	HIV/HBV	até 7 dias
	Influenza vírus	1 até 2 dias
	Rinovírus	2 horas até 7 dias
	Rotavírus	6 dias até 60 dias

Fonte: adaptado de KRAMER, SCHWEBKE, KAMPF, 2006, p. 3,4 e 5.

O risco de transmissão direta da infecção através de superfícies contaminadas é mínimo. Porém, pode contribuir para a contaminação cruzada secundária (Figura 10) - através das mãos dos profissionais, instrumentos ou produtos que entram em contato com a região contaminada, pois estes se infectam e, em sequência, contagiam pacientes e/ou contaminam outras superfícies (ANVISA, 2012). Além disso, Kramer, Schwebke e Kampf (2006) apontam que a taxa de assiduidade dos profissionais em higienizar as mãos é em torno de 50%. Por

esse motivo, a limpeza e desinfecção correta de todas as superfícies são essenciais para a prevenção e redução do risco infecções hospitalares.



**Figura 10 - Principais meios de transmissão de superfícies contaminadas aos pacientes.**  
 Fonte: adaptado de KRAMER, SCHWEBKE, KAMPF, 2006, p. 4, tradução nossa.

Os pisos hospitalares, por exemplo, podem ser contaminados com microrganismos por colonização de bactérias transportadas pelo ar, pelo contato com a sola de sapato, rodinhas de macas ou cadeira, e, ocasionalmente, pelo respingo de líquidos. A partir de estudos de produtos utilizados na higienização dos pisos de hospitais, concluiu-se que, com o uso somente de água e sabão, a redução do número de bactérias foi de 80%, enquanto por meio de desinfetantes, chegou a 99% (RUTALA; WEBER, 2004).

Dessa forma, além de evitarem a propagação das infecções relacionadas à assistência à saúde, a limpeza e a desinfecção das superfícies são fundamentais para o conforto, a segurança e o bem-estar dos usuários. Para que tais ações atinjam seus objetivos, é imprescindível o uso de produtos saneantes pertinentes, técnicas de execução corretas e equipamentos de limpeza adequados. Para as indicações descritas nos próximos itens, tomar-se-á como base o manual da Anvisa intitulado “Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies” (BRASIL, 2012).

### 3.4.1. Limpeza e desinfecção

A desinfecção de uma superfície consiste na remoção de agentes patológicos por meio da aplicação de agentes químicos ou físicos. Enquanto a limpeza representa a eliminação das sujidades através de intervenções química (dissolução, dispersão ou suspensão da sujeira), mecânica (esfregar, escovar ou friccionar) ou física (temperatura) num determinado intervalo de tempo (BRASIL, 2012). A utilização ou não de desinfetantes está relacionada à presença de matéria orgânica (sangue, vomito, etc.) no espaço a ser higienizado. E a escolha das

técnicas de higienização depende da superfície a ser limpa/desinfetada, a quantidade e o tipo da matéria orgânica encontrada.

Os processos de limpeza se dividem em dois: concorrente e terminal. O primeiro é a limpeza diária em todas as unidades do estabelecimento com o intuito de higienizar, organizar o ambiente, repor materiais (sabonetes líquidos, papel higiênico, entre outros) e recolher resíduos. A remoção da sujeira deve sempre ocorrer nas superfícies mais sujas e/ou que tenham mais contato com as mãos dos usuários, como maçanetas, interruptores e telefones, e a higienização dos pisos é sempre a última etapa deste processo. A frequência mínima do procedimento depende da classificação do ambiente em área crítica, semicrítica ou não crítica, e pode variar de uma a três vezes por dia, conforme apresentado no Quadro 3. Em áreas comuns, como o piso de corredores, a recomendação é de a limpeza ocorrer no horário de menor fluxo de pessoas. (BRASIL, 2012).

**Quadro 3 - Frequência mínima de limpeza concorrente.**

<b>Classificação das áreas</b>	<b>Frequência mínima</b>
Áreas críticas	3x por dia, data e horário preestabelecido e sempre que necessário.
Áreas semicríticas	2x por dia, data e horário preestabelecido e sempre que necessário.
Áreas não-críticas	1x por dia, data e horário preestabelecido e sempre que necessário.
Áreas comuns	1x por dia, data e horário preestabelecido e sempre que necessário.
Áreas externas	2x por dia, data e horário preestabelecido e sempre que necessário.

Fonte: BRASIL, 2012, p. 68.

A limpeza terminal é o procedimento mais completo, pois inclui todas as superfícies horizontais e verticais, internas e externas. É realizada toda vez que o paciente recebe alta hospitalar, é transferido ou vem a óbito. Em casos de internações de longa duração são realizadas as limpezas terminais programadas, que não devem exceder entre elas o período de 15 dias, em áreas críticas, e 30 dias, em áreas semicríticas e não-críticas (Quadro 4). No centro cirúrgico, a limpeza programada deve acontecer diariamente após o término das cirurgias ou conforme recomendação do Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (SCIH). O processo inclui a higiene de paredes, piso, teto, equipamentos, mobiliário, esquadrias, luminárias, filtros e grades de ar condicionado (BRASIL, 2012).

**Quadro 4 - Frequência mínima de limpeza terminal programada.**

<b>Classificação das áreas</b>	<b>Frequência mínima</b>
Áreas críticas	Semanal (data, horário e dia preestabelecido).
Áreas semicríticas	Quinzenal (data, horário e dia preestabelecido).
Áreas não-críticas	Mensal (data, horário e dia preestabelecido).
Áreas comuns	(data, horário e dia preestabelecido).

Fonte: BRASIL, 2012, p. 69.

Tanto após a limpeza concorrente quanto a terminal, Schulster e Chinn (2003) recomendam a desinfecção em áreas que possuam amplo contato com as mãos, como maçanetas e interruptores, e também o aumento da frequência da higienização. Para as outras superfícies, que não entram em contato com as mãos frequentemente, a orientação é apenas limpar com solução detergente.

### 3.4.2. Produtos saneantes

Todos os produtos utilizados para limpeza e conservação dos ambientes, sejam residenciais, comerciais ou hospitalares, são considerados saneantes. A RDC nº 59, de 17 de dezembro de 2010, define produto saneante como:

Substância ou preparação destinada à aplicação em objetos, tecidos, superfícies inanimadas e ambientes, com finalidade de limpeza e afins, desinfecção, desinfestação, sanitização, desodorização e odorização, além de desinfecção de água para o consumo humano, hortifrutícolas e piscinas.  
(BRASIL, 2010, p.2)

Estes podem ser classificados quanto ao risco e quanto à finalidade (descrita na citação acima). Quanto à primeira classificação, o agrupamento se divide em risco um e risco dois, dependendo do valor encontrado do pH em sua forma pura. Produtos de risco um apresentam pH entre dois e 11,5 (como itens de limpeza geral e afins). Já os de risco dois apresentam  $\text{pH} < 2$  ou  $\text{pH} > 11,5$  e são aqueles que possuem propriedades corrosivas, de ação desinfetante e atividade antimicrobiana (BRASIL, 2010, 2012).

A partir do texto do Capítulo 5 do Manual de Segurança do paciente em serviços de saúde (BRASIL, 2012), compilou-se no Quadro 5 os principais produtos utilizados na higienização de superfícies hospitalares. Apesar de serem ótimos bactericidas, virucidas e fungicidas, os compostos fenólicos estão em desuso, pois são altamente tóxicos a saúde. Já os compostos inorgânicos liberadores de cloro ativo, como o hipoclorito de sódio, possuem as desvantagens do odor desagradável (causa irritabilidade nos olhos e mucosas), e são instáveis na luz do sol e com o aumento de temperatura ( $>25^{\circ}\text{C}$ ). Quanto aos compostos quaternários de amônio, estes possuem a restrição de não serem utilizados simultaneamente com sabões ou

detergente, pois podem ser inativados na presença de tensoativos. O mesmo é válido na presença de matéria orgânica.

**Quadro 5 - Produtos saneantes comumente empregados em EAS.**

Produtos	Classificação	Indicação de uso	Agente ativo	Concentração
Sabão ou detergente	Risco 1	Remoção de sujeitas hidrossolúveis ou não solúveis em água (limpeza em geral)	Tensoativos ou surfactantes	-
Álcool 70%	Risco 1	Desinfecção de superfícies (mobiliário) e artigos	Álcool	70%
Compostos fenólicos	Risco 1	Superfícies fixas e mobiliário em geral (exceto ambientes de nutrição e berçários)	Fenol	Conforme recomendação do fabricante
Compostos inorgânicos liberadores de cloro ativo	Risco 2	Desinfecção de superfícies fixas	Hipoclorito de sódio, cálcio ou lítio	0,02% a 1,0%
Compostos orgânicos liberadores de cloro ativo	Risco 2	Desinfecção de superfícies fixas	DCCA (dicloro)/TCCA (tricloro)	1,9% a 6,0%
Quaternário de amônia	Risco 1	Desinfecção de superfícies fixas, incluindo ambientes de nutrição e neonatologia	Cloreto de benzalcônio	1000 a 5000 ppm
Ácido peracético	Risco 2	Desinfetante para superfícies	Ácido acético, peróxido de hidrogênio	0,50%

Fonte: BRASIL, 2012.

### 3.4.3. Equipamentos e materiais utilizados

Para obter a correta higienização dos ambientes, é imprescindível utilizar os equipamentos e os materiais adequados em cada processo. Além disso, com a utilização apropriada, pode-se reduzir o custo da mão de obra, aumentar o rendimento dos produtos saneantes e, como resultado, reduzir o custo total envolvido na atividade (BRASIL, 2012). Os equipamentos empregados na limpeza e desinfecção do EAS são: máquinas lavadoras e extratoras, máquinas lavadoras com injeção automática de solução, aspiradores de pó e/ou líquidos e enceradeiras de alta e baixa rotação. Quanto aos materiais empregados, têm-se rodos, panos, mops, baldes, escadas, entre outros.

As máquinas lavadoras esfregam e limpam de pequenas a grandes áreas dos pisos, dependendo dos discos ou escovas utilizadas. A principal diferença entre as máquinas lavadoras e extratoras das máquinas lavadoras com injeção automática é que as primeiras realizam a sucção dos líquidos após a limpeza, o que proporciona a rápida secagem do piso - ou seja, elas esfregam, limpam, aspiram e secam a superfície durante uma única operação -,

enquanto para as outras máquinas há necessidade de secagem manual ou com aspiradores de líquidos. Em contrapartida, a máquina com injeção promove uma melhor limpeza de superfícies quando se trata de sujeiras impregnadas (BRASIL, 2012).

As enceradeiras, por sua vez, quando de baixa rotação, são utilizadas junto com produtos químicos para a remoção de sujeira. Nesse caso, também é necessária a remoção da solução de detergente remanescente com rodos e sucessivos enxágues com água limpa. Já as de alta rotação têm a função de proporcionar o polimento (brilho) em pisos com acabamento acrílico de alta resistência ou para retirar a camada de cera. Para cada tipo de ação, é utilizado determinado disco abrasivo, definido a partir do nível de abrasividade, indicação de uso e grau de dificuldade da limpeza (BRASIL, 2012).

O mop é um conjunto formado por cabo de PVC e luva do tipo cabeceira. As vantagens deste instrumento em comparação com o uso de pano e rodo é a eliminação do contato manual do profissional com a água contaminada (não tem mais a necessidade de torção manual do pano) e a possibilidade de proporcionar o aumento de produtividade do funcionário. Porém, após o primeiro enxágue, existe a desvantagem de alterar a concentração dos produtos saneantes na solução e da água de enxágue não ser mais considerada limpa (BRASIL, 2012).

Os outros materiais de higienização, como panos, baldes, kits de limpeza de vidros e tetos, não serão abordados neste trabalho por não terem ação mecânica abrasiva relevante frente aos outros equipamentos. Atenta-se, apenas, para a recomendação de nunca varrer as superfícies a seco, pois favorece a dispersão de microrganismos pelas partículas de pó. Assim, a varredura deve sempre ser úmida.

#### **3.4.4. Tratamento dos pisos**

A aplicação de cera faz parte do processo de preservação dos pisos hospitalares, uma vez que este tratamento proporciona maior resistência, brilho e durabilidade. Consequentemente, aumenta a vida útil do revestimento, pois o desgaste causado pelo tráfego de pessoas ocorrerá sobre o filme da cera. Além disso, dependendo do tipo escolhido, é possível facilitar a limpeza e a desinfecção do piso, pois com a cera diminui-se a porosidade do material e, assim, evita-se a penetração e o acúmulo de sujidades. A fim de avaliar o desgaste superficial nos pisos, faz-se necessário o conhecimento sobre as etapas do tratamento que podem influenciar no seu desempenho e durabilidade.

Há cinco tipos de cera aplicáveis para essa finalidade: lustráveis, semilustráveis, autobrilhantes, impermeabilizantes *High Speed* (HS) e *Ultra High Speed* (UHS). As ceras

lustráveis, também chamadas de moles, têm composição à base de água e possuem pouca resistência ao tráfego contínuo e à limpeza constante, por isso são necessárias reaplicações e manutenções constantes. Após a secagem, é necessário o emprego de enceradeiras de baixa rotação para o polimento. As ceras semilustráveis possuem polímeros acrílicos em sua formulação, o que proporciona maior dureza e resistência ao filme se comparadas com a cera lustrável. Ainda é preciso do polimento com enceradeira de baixa rotação (BRASIL, 2012).

As autobrilhantes são compostas em 70% de polímeros acrílicos, o que proporciona a formação de um filme duro - sem ser necessário o uso de enceradeiras -, porém, possuem média resistência à abrasão. Os 30% restantes da composição são substâncias sólidas em equilíbrio. As ceras autobrilhantes são consideradas antiderrapantes e, comparadas às ceras moles, possuem manutenção facilitada. São indicadas para quaisquer revestimentos, como o Paviflex®, mantas vinílicas, granitos, mármore, concreto, acabamento em cimento queimado, entre outros (BRASIL, 2012).

Tanto a HS quando a UHS são ceras extremamente resistentes ao tráfego intenso, são antiderrapantes, possuem maior durabilidade e a manutenção é mais fácil. As diferenças entre elas estão na sua composição - a primeira é uma mistura de polietileno e poliuretano e a segunda é composta exclusivamente por emulsões de poliuretano - e na velocidade da enceradeira durante o polimento (entre 1.000 e 1.600 rpm para a HS e acima de 1.600 rpm para a UHS). A vantagem em escolher a cera *Ultra High Speed* é que com a alta rotação da enceradeira no polimento, gera-se calor, o que “promove uma microfusão na superfície do filme, a qual se recompõe, preenchendo as fissuras profundas” (BRASIL, 2012, p.85). Ambas são indicadas para pisos com revestimento em granito, mármore, mantas vinílicas e Paviflex®.

A seleção do produto a ser utilizado para o tratamento do piso dependerá do tipo de revestimento a ser tratado, da intensidade do tráfego naquela área, da resistência aos produtos saneantes, do requisito de durabilidade e das condições de implantação e conservação. Desta maneira, inicia-se as etapas de preparação da superfície, acabamento e manutenção.

A preparação do piso é a etapa mais importante, pois, se não forem removidas as sujidades de forma correta e homogênea (não pode restar nenhum resquício da cera antiga, pó, gorduras, tintas, etc.), o resultado do procedimento poderá ser afetado. Para a retirada da camada da cera “velha”, deve-se utilizar removedor, preferencialmente à base de solventes, com a ajuda da enceradeira com disco mais abrasivo. Em seguida, são recomendados sucessivos enxágues com água limpa até a retirada completa do removedor, caso contrário, os resquícios deste poderá agir na cera nova - proporcionando o aparecimento de manchas ou

fissuras. Por fim, espera-se o tempo de secagem necessário para o piso estar totalmente seco (BRASIL, 2012).

Após a secagem, aplica-se a cera escolhida, com o auxílio ou não das enceradeiras para o polimento. “O polimento é o procedimento responsável em aumentar o nível de resistência da cera” (BRASIL, 2012, p.86). A manutenção consiste nas limpezas diárias com produtos indicados pelos fabricantes, a fim de não agredir o tratamento, e na reaplicação do impermeabilizante para restituir o que foi deteriorado com o tempo e uso.

Vale notar que nem sempre o tratamento será viável para todas as áreas do hospital. Na UTI e na emergência, a execução pode ser um empecilho, visto que são áreas com alto tráfego de pessoas e veículos que não podem ser desativados por períodos longos (o tempo de tratamento é de aproximadamente 12 horas). Já nos centros cirúrgicos e de obstetrícia, o emprego de ceras não é recomendado, pois pode interferir na condutibilidade do piso (BRASIL, 2012).

## 4. ESTUDO DE CASO

Este capítulo traz o método aplicado na realização do trabalho de conclusão de curso. Descreve-se a classificação do tipo de pesquisa, as fontes utilizadas na coleta das informações, a apresentação dos dados, e, por fim, os resultados encontrados e analisados no estudo de caso. “Pesquisar significa, de forma bem simples, procurar respostas para indagações propostas” (MORESI, 2003, p.8).

### 4.1. MÉTODO

Inicialmente, houve reflexão sobre as possibilidades de escolha do tema e do objeto de estudo. Optou-se pelo estudo dos materiais de revestimentos nas unidades hospitalares, visto que é um assunto pouco abordado na literatura da Engenharia Civil, que contém alta complexidade de atendimento e execução dos serviços, e requisitos de projeto e manutenção específicos. A pesquisa desenvolvida é qualitativa, uma vez que buscou o entendimento dos processos e interpretações de seus significados (MORESI, 2003). Ao mesmo tempo, tem caráter explanatório, como elucida Moresi (2003, p.9), pois é “o primeiro passo para quem não conhece suficientemente o campo que pretende abordar”.

O estudo de caso deste trabalho é do tipo múltiplo, que consiste na investigação detalhada de cinco hospitais na cidade de Florianópolis, em Santa Catarina. Tais investigações ocorreram sem interferência significativa da pesquisadora no meio estudado, através de observações, registros fotográficos e entrevistas semiestruturadas<sup>1</sup>. A amostra conta com o levantamento e análise das condições físicas e do estado de conservação dos revestimentos internos (parede, piso, teto e instalações) de quatro hospitais públicos estaduais e um do setor privado.

A partir dessas informações, os revestimentos encontrados em cada hospital foram comparados e as manifestações patológicas identificadas e registradas. Foram verificadas alternativas atuais disponíveis para os materiais empregados, suas técnicas, assim como produtos de higiene recomendados. Por fim, foram contrapostos os resultados obtidos da realidade das instituições de saúde com a literatura e catálogos de fabricantes, a fim de relacionar a agressividade dos processos de limpeza e desinfecção com as manifestações patológicas encontradas.

---

<sup>1</sup> Para as entrevistas semiestruturadas, há um questionário a ser seguido pelo pesquisador, com questões previamente definidas, que servem para orientá-lo. Contudo, o informante tem a possibilidade de adicionar quaisquer informações úteis sobre o tema. O contexto da coleta de dados se compara a uma conversa informal (BONIE; QUARESMA, 2005).

#### 4.2. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Após a definição de que os objetos de estudo seriam estabelecimentos de saúde, foi feita uma lista com os principais e maiores hospitais de Florianópolis, sendo composta tanto por instituições públicas quanto privadas. Foi realizado contato prévio com dez hospitais escolhidos por serem julgados de fácil acesso às informações e por terem localização centralizada na cidade. A princípio, almejava-se visitar todas as instituições, porém a dificuldade em contatar o responsável pelo agendamento de visitas, a limitação imposta em relação aos registros e entrevistas ou pelos numerosos documentos exigidos restringiram a quantidade de instituições de saúde a serem visitadas. Assim, dos dez hospitais selecionados inicialmente, somente cinco foram acessíveis. O período de visitação ocorreu no mês de abril do ano de 2018.

Durante as visitas, houve sempre o acompanhamento do profissional do estabelecimento de saúde, sendo em alguns o responsável pela manutenção, ou a supervisora da hotelaria, e em outros o engenheiro do setor de Engenharia Clínica. Além disso, muitos locais não tiveram acesso liberado por ordens da direção do hospital, por estarem em uso ou devido à esterilização do ambiente. Buscou-se analisar ambientes críticos e semicríticos que fossem comuns aos cinco estabelecimentos. Então, foram analisados o Centro Cirúrgico (CG), a Unidade de Terapia Intensiva (neonatal ou geral, dependendo da especialização do hospital), a Emergência, o Centro de Material e Esterilização (CME), a Cozinha e a Lavanderia.

Primeiramente, foram identificados o tipo de revestimento utilizado e suas principais características, tais como cor, tamanho e a presença ou não de juntas. Em seguida, buscou-se discernir problemas existentes nos pisos, paredes e/ou tetos através da observação visual e fazendo o registro fotográfico, quando possível. Para as fotos, teve-se a cautela de não fotografar pacientes, funcionários ou qualquer situação delicada. Desse modo, algumas imagens não conseguiram expressar o ambiente na sua integralidade, tendo o registro pontual da situação. Exemplo disso ocorreu na visitação à emergência, visto que é um local em que se trabalha, na maior parte do tempo, em sua capacitação máxima.

Posteriormente, realizaram-se as entrevistas semiestruturadas com os profissionais responsáveis pela manutenção e pela higienização dos hospitais. Com os funcionários da manutenção, foram coletadas diversas informações sobre os revestimentos, como a idade aproximada, os problemas encontrados, bem como as dificuldades de conservação. Foram utilizadas as mesmas perguntas independentemente do tipo de revestimento utilizado. Já com os funcionários da limpeza, o foco da entrevista foi o entendimento das rotinas de higiene e as

dificuldades encontradas durante a execução. Os roteiros de entrevistas se encontram no Apêndice B.

A seguir, para os diferentes hospitais, são descritas as condições encontradas dos revestimentos internos, bem como as rotinas de higiene. Os dados são apresentados na ordem cronológica da construção das edificações. Portanto, o hospital A é o mais antigo, enquanto o hospital E teve sua inauguração mais recentemente. Não necessariamente a ordem apresentada coincide com a sequência do agendamento das visitas. Resumidamente, na Figura 11 são apresentadas as principais características dos cinco hospitais numa linha do tempo.

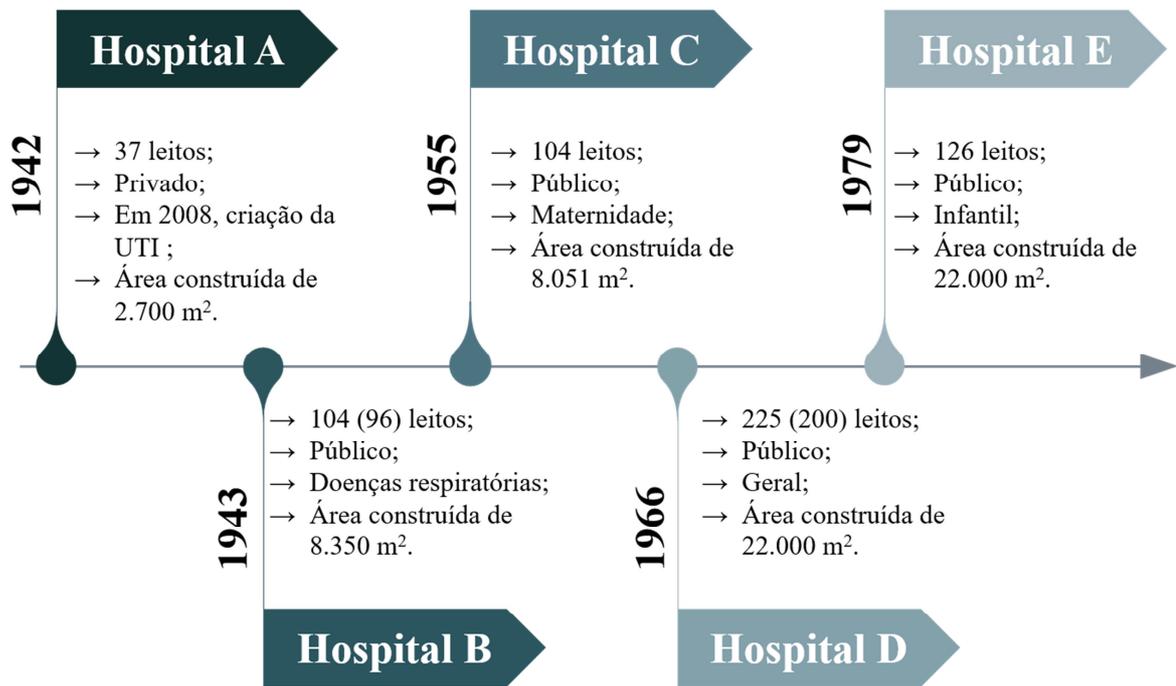


Figura 11 - Linha do tempo com as principais características dos cinco hospitais.  
Fonte: A autora.

#### 4.2.1. Hospital A

O hospital A é considerado de pequeno porte, pois conta somente com dois consultórios ambulatoriais e 37 leitos de internação, sendo oito na UTI. A edificação é térrea, não precisando de nenhum sistema de transporte vertical. Funciona 24h todos os dias da semana, porém não possui atendimento de emergência e o centro cirúrgico não opera aos domingos. A instituição tem caráter privado, conveniado com determinados planos de saúde. Foi construída em 1942 e foi ampliada sua estrutura física em 2008, com a adição da Unidade de Terapia Intensiva. Com isso, a área construída total é de aproximadamente 2.700 m<sup>2</sup>. Pequenas reformas acontecem todos os anos, como pinturas das paredes e trocas pontuais dos pisos vinílicos ou cerâmicos, quando estes se encontram danificados.

Não foi possível adentrar o centro cirúrgico, pois estava em atividade no momento da visita. Desse modo, não se pôde averiguar o estado de conservação do ambiente ou os revestimentos empregados. Contudo, a responsável pela hotelaria informou que o ambiente é revestido no piso por placas vinílicas (Paviflex®) e nas paredes e teto por tinta epóxi (nas salas cirúrgicas) e acrílica (no restante do setor). A escolha pelo Paviflex®, segundo a funcionária, se deu pela facilidade de manutenção caso uma das peças se danifique, pois basta retirar as placas riscadas ou lascadas e substituir por uma nova. O mesmo não é realizável quando se trata da manta vinílica, uma vez que não pode ser trocada pontualmente, sendo necessária a retirada de uma parcela considerável, se não em sua totalidade.

O centro de material e esterilização é dividido em duas áreas, suja e limpa, e possuem revestimentos distintos. A área suja, por ser considerada molhada, é revestida por peças cerâmicas brancas de dimensões 0,40 x 0,40 m com rejunte à base de cimento de 1,0 cm tanto no piso quanto nas paredes. Já na área limpa (Figura 12), os revestimentos são a manta vinílica na cor azul e creme (rodapé curvo) e a tinta acrílica branca no piso e nas paredes, respectivamente. O teto de todo o centro tem acabamento em gesso. A circulação no CME é exclusivamente de funcionários, tendo a entrada de poucos carrinhos com materiais a serem esterilizados. A funcionária não soube especificar a idade dos revestimentos, porém afirmou que estes têm mais de dez anos. Foram observadas manifestações patológicas somente nos pisos: peças cerâmicas quebradas próximas da porta de entrada da área suja e fissuras nos rodapés da manta vinílica na parede externa da copa dos funcionários.

A UTI tem dez anos e não foi feita nenhuma manutenção além da troca dos lavatórios e bancadas de mármore pelo mobiliário com acabamento em inox e a pintura anual das paredes e tetos. Tanto na área de tratamento coletiva quanto no quarto de isolamento, os revestimentos utilizados foram a manta vinílica verde e creme (acabamento do rodapé curvo) e a tinta epóxi branca para as paredes e tetos. No restante da unidade, foi mantido o mesmo material para o piso, o teto é revestido em gesso, mas as paredes foram pintadas com tinta acrílica branca e possuem bate-macas e protetores de parede em PVC verde (Figura 13). O fluxo de pessoas e veículos é pequeno. As únicas manifestações patológicas constatadas foram manchas próximas aos batentes das portas e riscos na região da abertura da porta principal.



**Figura 12 - Visão geral da área limpa do CME do hospital A.**  
Fonte: A autora.



**Figura 13 - Corredor principal da UTI do hospital A.**  
Fonte: A autora.

A cozinha (Figura 14) e a lavanderia se localizam numa edificação externa à construção principal e possuem pouca movimentação de usuários e circulação de veículos. Este edifício foi construído há 10 anos, quando decidiram que o serviço de higienização das roupas seria terceirizado. A cozinha é revestida por porcelanato branco de dimensões 0,30 x 0,30 m nas paredes e porcelanato antiderrapante na cor creme com placas de 0,40 x 0,40 m no piso. O rejunte em ambos é à base de cimento e de 0,2 cm de espessura. O forro é em PVC e não se constatou nenhum problema nos materiais. A lavanderia (Figura 15) é dividida em rouparia e área suja - local de estocagem das vestimentas hospitalares usadas. Ambos os ambientes possuem forro em PVC e cerâmica branca de dimensões 0,40 x 0,40 com rejunte à base de cimento de 1 cm no piso. A diferença está no material empregado nas paredes que na área suja é a mesma cerâmica do piso e na rouparia é reboco pintado com tinta acrílica branca. Foram observadas manchas no piso, próximas à colocação dos embrulhos de roupas e cerâmicas lascadas na meia parede da área suja. Além disso, foi notado descolamento da camada de tinta na área limpa na parede próxima à entrada, indicando possível infiltração.



**Figura 14 - Visão geral da cozinha do hospital A.**  
Fonte: A autora.



**Figura 15 - Áreas de armazenamento de roupas suja (esq.) e limpa (dir.).  
Fonte: A autora.**

Todos os ambientes recebem repintura anualmente. Em alguns casos, quando o revestimento é em tinta epóxi, a manutenção é mais espaçada, chegando a ficar até quatro anos sem o serviço. O responsável pela manutenção relatou que nos quartos frequentemente ocorre infiltração por capilaridade gerada pela umidade do solo, porém, como esse problema não foi encontrado nos ambientes críticos ou semicríticos da edificação, não será abordado no trabalho.

A partir da entrevista com a funcionária-chefe dos serviços de higienização, obteve-se as rotinas de limpeza e desinfecção do hospital. As práticas da limpeza diária seguem a frequência mínima do Manual da Anvisa (2012), ou seja, nas áreas críticas - CG, UTI, CME e cozinha - são limpos os pisos e os móveis três vezes ao dia, e a limpeza terminal é realizada semanalmente aos domingos - dia de menor movimento. Na UTI, a frequência da terminal pode ser maior, dependendo do número de altas durante a semana - sempre que o paciente é liberado é realizada a desinfecção em todo o ambiente. Na sala cirúrgica do CG, sempre após cada operação, é realizada a limpeza concorrente, assim, a frequência varia de acordo com o número de cirurgias agendadas. Porém, mesmo que tenha somente uma operação, a sala será higienizada três vezes ao dia. Na lavanderia, como o serviço é terceirizado, o espaço físico funciona como um depósito, este se encaixa na classificação de área não-crítica, o que determina a limpeza concorrente uma vez ao dia e a terminal mensalmente.

São empregados dois produtos na higienização: o Detercol N® e o Multibac BP®. O primeiro é um detergente neutro utilizado nas limpezas de pisos. O segundo tem em sua composição os agentes ativos Biguanida Polimérica (PHMB) e o quaternário de amônia,

assim seu uso é tanto para limpeza quanto para a desinfecção (GIRASSOL, 2018). Desse modo, o Multibac BP® é utilizado na limpeza e desinfecção dos móveis, com exceção da cozinha que se utiliza o álcool 70%, pois o quaternário de amônia é restrito nas áreas alimentícias. Na UTI é empregado também na higienização do chão. Nos demais ambientes é utilizado o Detercol N® para a assepsia dos pisos e Multibac BP® no mobiliário. Nos revestimentos cerâmicos não é feito o tratamento do piso, já nas outras áreas é realizado mensalmente. No centro cirúrgico e na UTI, o tratamento não tem a aplicação da cera, somente do removedor e do selador, a fim de não deixar o piso extremamente liso e aumentar o risco de queda dos usuários.

Quando indagada sobre qual o revestimento mais fácil de higienizar, a funcionária respondeu que para o piso é a manta vinílica, após o tratamento com cera, ou o porcelanato - empregado apenas na cozinha, na recepção e alguns dos apartamentos. O critério para a resposta foi quanto ao tempo demorado no processo de limpeza e quanto à facilidade de remover as sujidades ou manchas - na manta vinílica, de acordo com a entrevistada, quando se derrama álcool e não é limpo imediatamente, fica manchado, saindo somente com o tratamento. Quanto aos revestimentos verticais, ela comenta que a tinta epóxi é a melhor, uma vez que o pano desliza mais facilmente, não possui rejuntas, e por não precisar ser retocado com tanta frequência. A desvantagem aparece somente na aplicação, pois seu cheiro é mais forte que a tinta acrílica, o que faz com que o ambiente demore mais tempo para ser liberado para o uso - fator extremamente relevante na tomada de decisões no setor hospitalar.

#### **4.2.2. Hospital B**

O hospital B foi inaugurado na década de 40 e tem aproximadamente 75 anos de construção. A área construída é em torno de 8.350 m<sup>2</sup>, composta por cinco edifícios térreos divididos em setor administrativo e outros classificados por tipo de infecção. Apesar de ser uma edificação térrea, como foi construída sobre terreno com declive, possui rampas ligando um setor ao outro. O transporte vertical é exclusivamente feito por carrinhos nestas rampas de acesso, pois não há elevadores. O acolhimento feito pela instituição, resumidamente, se divide em:

- Ambulatórios: atendimento em infectologia, clínica médica, psiquiatria, dermatologia, alergista e gastroenterologista;
- Doenças Infecto Parasitárias: divide-se em DIP I e DIP II, para o tratamento de mulheres e homens, respectivamente, geralmente portadores de HIV/AIDS;

- *Egy*: unidade de isolamento de pacientes portadores de doenças respiratórias, em que os usuários aguardam esclarecimentos da doença para o diagnóstico;
- Pneumologia: unidade dedicada ao estudo e classificação das doenças pulmonares;
- Tisiologia: unidade de tratamento de tuberculose pulmonar e multirresistente.

O hospital é vinculado à Secretaria Estadual de Saúde de Santa Catarina, recebendo pacientes de todo o estado através do Sistema Único de Saúde (SUS). Além disso, é especializado em doenças infectocontagiosas, e assiste principalmente pacientes com tuberculose. Segundo as informações da enfermeira chefe, o estabelecimento possui sete consultórios ambulatoriais e 104 leitos, mas somente 96 ativos, sendo nove na UTI. Houve a limitação de registros fotográficos, portanto a descrição se limitará apenas às observações visuais e anotações feitas durante a visita.

Assim como o hospital A, não possui o setor de atendimento de emergência. Contudo, presta assistência de urgência para os casos relacionados a situações sexuais de risco, acidentes biológicos ou contato com animais raivosos. Neste tipo de ocorrência, o paciente é encaminhado para o ambulatório, onde se encontra um médico infectologista de plantão. Neste trabalho, os ambulatórios não fizeram parte do escopo do estudo de caso, assim não serão detalhados.

Indagado sobre a idade dos revestimentos em cada unidade - CG, UTI, CME, Cozinha e Lavanderia -, o engenheiro clínico não soube informar com precisão, e disse que muitos são da época da inauguração do hospital. A fim de comparação e análise dos dados, foi assumido que todos os revestimentos tinham pelo menos vinte anos de uso. Ainda, muitas vezes o engenheiro que acompanhou a visita não possuía as datas das últimas reformas ou pinturas realizadas nos ambientes, afinal o engenheiro clínico é responsável por cuidar da tecnologia e dos materiais hospitalares, e não está a par das manutenções das salas.

No centro cirúrgico, foram utilizadas manta vinílica azul clara no piso e tinta acrílica branca nas paredes e tetos, exceto nas salas cirúrgicas e de recuperação, onde foram empregadas a tinta epóxi na cor branca. O bate-maca utilizado é em PVC azul claro. No piso, foram observadas fissuras próximas ao rodapé e manchas escuras nas juntas e perto dos batentes. Já nas paredes, havia quantidade considerável de mofo e bolor próximos ao teto, principalmente perto da entrada principal, além da presença de bolhas. A sala cirúrgica se encontrava em bom estado de conservação. O centro de material e esterilização possuía o mesmo revestimento do CG. A diferença estava no piso, que é de placas de cerâmica branca 0,30 x 0,30 m com rejunte à base de cimento de 1 cm, tanto na área suja quanto na limpa.

Peças quebradas ou faltando e mofo próximo ao teto da área suja foram os problemas observados.

Na unidade de terapia intensiva, os revestimentos das superfícies encontrados foram a tinta acrílica amarela clara nos tetos e paredes e piso vinílico em placas de 0,20 x 0,20 m. Foi constatado que as peças vinílicas possuíam cores diferentes - indagado o engenheiro, comentou que se deve às substituições feitas ao longo dos anos. Aproximadamente 20% da área total do piso foi trocada. Também foram observados protuberâncias e afundamentos, devido às falhas no contrapiso. Manchas perto dos rodapés também foram encontradas. Porém, o que mais chamou a atenção foram os desgastes das portas, na parte inferior e nas laterais.

O serviço nutricional é realizado nas instalações do hospital B. Assim, o preparo das refeições é feito na cozinha existente e, depois, são distribuídas para os leitos ou copas de cada setor. Segundo o engenheiro, é estudada a possibilidade de terceirizar o serviço. Esse ambiente é revestido por cerâmica branca 0,40 x 0,40 m com rejunte à base de cimento de 1 cm no piso e nas paredes, enquanto o teto é pintado com tinta acrílica branca. Peças cerâmicas lascadas, quebradas ou faltando foram os principais inconvenientes encontrados. Questionado sobre a situação da cozinha, o engenheiro disse que há previsão de reforma, principalmente para trocar as cerâmicas ou adicioná-las nos locais em que o contrapiso está exposto, porém o processo está em análise para aprovação do projeto. Também foram observadas manchas no piso próximo aos lavatórios e a presença de bolor nos encontros de paredes com o teto. Além disso, há furos e riscos nas paredes, indicando possíveis mudanças do mobiliário da cozinha.

Após a terceirização do serviço de lavagem das vestimentas, o espaço físico da lavanderia está temporariamente instalado em dois leitos da *Egy*. Um quarto é destinado à rouparia (área limpa de armazenamento das roupas limpas) e o outro é utilizado para estocar vestimentas usadas até a transferência para a empresa de higienização têxtil. A administração do hospital está aguardando a aprovação do novo edifício, construído em 2015, para realocar a rouparia. Enquanto isso, os revestimentos observados nas instalações atuais foram piso vinílico nas cores creme e cinza, e tinta acrílica rosa clara nas paredes e teto. Foram notadas marcas de carrinhos no meio da parede. Próxima aos rodapés, parte da pintura estava descascada, o que expõe a camada antiga. No piso, a presença de manchas era perceptível.

A limpeza concorrente é feita três vezes ao dia, exceto na rouparia que se reduz a uma. No procedimento, são utilizados somente água e sabão, mas no caso de ter massa orgânica no recinto, utiliza-se ainda o hipoclorito 1% e, posteriormente, é necessário o enxague com água. A limpeza terminal é executada semanalmente. No caso do centro cirúrgico, diariamente. Na

UTI, sempre que o paciente recebe alta ou vem a óbito. Em contrapartida, na rouparia, a desinfecção ocorre mensalmente. Para tal serviço, faz-se uma primeira limpeza com água e sabão. Em seguida, é utilizado o hipoclorito sem diluição e, por fim, é passado um pano com água. A higienização do mobiliário é iniciada com o uso de água e sabão, e finalizada com o emprego do álcool 70%. Nas áreas visitadas não é feito o tratamento de piso.

Perguntada sobre qual é o revestimento mais fácil de higienizar, a funcionária-chefe do serviço de limpeza e desinfecção respondeu que para paredes e tetos é a tinta epóxi, pois proporciona uma superfície mais lisa, o que facilita o deslizar do pano. Além disso, através do reflexo da camada da tinta, é possível observar se foi empregado produto saneante em toda a superfície e também se esse foi aplicado em excesso (escorre) ou não. Quanto ao piso, diz preferir o porcelanato ou a cerâmica. Ela ressalta que entende as vantagens dos revestimentos em acabamento vinílico (manta e piso), porém a longo prazo, acaba entrando água da limpeza nas juntas, o que causa o descolamento ou manchas. Especificamente quanto ao piso vinílico, ela notou que algumas vezes a água que se infiltrou entre o revestimento e o contrapiso proporcionou a proliferação de microrganismos e mau cheiro. Tal acontecimento induziu e induz os funcionários da higienização a retirarem a peça - até mesmo o rodapé - a fim de sanar o problema.

#### **4.2.3. Hospital C**

O hospital C foi fundado em 1955 e possui, atualmente, 8.051 m<sup>2</sup> de área construída. É um estabelecimento de saúde que atende os pacientes exclusivamente pelo SUS, e é vinculado à Secretaria do Estado de Santa Catarina. Este é um hospital especializado em maternidade, assim, atende somente mulheres, em geral, grávidas e recém-nascidos. Portanto, a UTI existente é a neonatal, que assiste bebês de zero a trinta dias de idade. A edificação possui dois pavimentos, contando com um elevador na área administrativa e rampas para o transporte vertical de roupas, alimentos e outros equipamentos e materiais. A instituição tem 14 consultórios (11 ambulatoriais e três na emergência) e 104 leitos, divididos nas áreas de obstétrica, ginecologia, oncologia e neonatologia.

Apesar de ser uma construção da década de 50, não são todos os elementos estruturais que possuem a mesma idade de 63 anos. O centro de material e esterilização, por exemplo, foi construído somente nos anos 90. Quanto às reformas ou substituições, o responsável pelos serviços de manutenção relatou que pequenos reparos são feitos (não especificou quais atividades), porém, que uma reforma em todas as unidades nunca aconteceu. Em 2006, a emergência teve a troca de pisos e repintura em todos os ambientes. Vale ressaltar que o piso

novo é o vinílico em placas 0,30 x 0,30 m, aplicado diretamente sobre o piso cerâmico antigo. Com isso, foram encontrados afundamentos e placas quebradas, porque o substrato em que foi aplicado não se encontrava bem nivelado. Além disso, foram observadas fissuras perto das portas e placas faltando (não houve substituições) nos consultórios (Figura 16). As tintas aplicadas foram a acrílica branca para tetos e paredes dos corredores, sala de descanso e copa, e epóxi verde clara nos consultórios. Houve a presença de bolhas, indicando infiltração, e descascamento da camada superficial de tinta. Nos encontros de paredes que não possuíam protetores, havia sinais de colisões com macas (superfície irregular).



**Figura 16 - Corredor de acesso aos consultórios da emergência do hospital C.  
Fonte: A autora.**

O centro cirúrgico possuía seis salas de operação, porém, duas delas estavam desativadas e servindo como descanso dos médicos e enfermeiros plantonistas. O funcionário assegurou que os revestimentos de todas as salas são iguais, e, como a enfermeira chefe do centro não permitiu a entrada nas que estavam em funcionamento, foi verificado o estado de uma que mudou o uso. Na Figura 17 é apresentado o corredor principal dentro do CG. Na sala cirúrgica inativa, foi observado que as paredes e os tetos eram pintados com tinta epóxi verde

clara e havia uma fissura horizontal em todo o comprimento da parede em frente à porta. Há um ar condicionado do tipo janela na sala de operação que, de acordo com o funcionário, foi instalado desde a época que aconteciam cirurgias no ambiente. O piso da sala, assim como no restante do CG, era em placa vinílica 030 x 0,30 m bege e verde clara. Houve substituições parciais, evidenciadas na cor e disposição das peças. A substituição chegou a 40% do original. As tintas acrílicas nas cores branca e verde clara foram empregadas nas outras paredes e tetos. Foram encontrados marcas e riscos de macas e carrinho.



**Figura 17 - Corredor principal dentro do centro cirúrgico do hospital C.**  
Fonte: A autora.

Todo o CME é pintado com tinta acrílica, rosa na área suja das autoclaves e o restante na cor areia. O piso é revestido por placas vinílicas 0,30 x 0,30 m na cor bege. As substituições (5%) ocorreram somente na sala das autoclaves e foram feitas com placas na cor verde clara. Neste ambiente também foi notada a presença de fissuras e descascamento da tinta no teto. Na sala de separação do material (Figura 18), a placa de granito da bancada descolou da parede, o que pode gerar o acúmulo de pó e sujidades. Na sala de lavagem - local de entrega do material que vem do CG - foram observados riscos e regiões que a tinta

descascou, já no piso foram encontrados fissuras, manchas e descolamento do rodapé. O desgaste das portas de madeira também chamou a atenção.



**Figura 18 - Área de separação dos materiais limpos do CME do hospital C.**  
Fonte: A autora.



**Figura 19 - Quarto de tratamento coletivo da UTI neonatal do hospital C.**  
Fonte: A autora.

A unidade de terapia intensiva do hospital C é neonatal, conforme dito anteriormente. O teto possui forro em PVC em todos os cômodos, inclusive no quarto de tratamento coletivo (Figura 19). As paredes foram pintadas com tinta acrílica branca e algumas áreas possuem

papel de parede com animais, a fim de humanizar o ambiente. O piso é vinílico em placas 0,30 x 0,30 m nas cores verde clara, verde escura e bege, e da mesma forma que foram feitas substituições das placas no CG e no CME, a UTI teve seu revestimento no piso trocado em torno de 50%. Mesmo com as trocas, algumas placas apresentam suas bordas levantadas, furos e machas perto dos rodapés e batentes. Os encontros de parede que não possuem proteção têm a superfície irregular.

O serviço de alimentação é terceirizado, mas o preparo ainda é realizado na cozinha do hospital C. As instalações físicas contam com peças cerâmicas brancas nas paredes e nos pisos, com dimensões de 0,20 x 0,20 m e 0,40 x 0,40 m, respectivamente (Figura 20). Os problemas encontrados foram peças faltando ou que tinham extremidades quebradas ou lascadas. O teto é pintado com tinta acrílica branca e foi notada a presença de bolor e outras manchas no encontro de paredes com o teto, perto das luminárias e acima das caldeiras.



**Figura 20 - Local de preparo das refeições na cozinha do hospital C.**  
Fonte: A autora.

A estrutura da lavanderia construída em 1955 ainda se faz presente no hospital, mas passou por uma reformulação nos últimos dez anos. Em 2008, houve a implantação da terceirização da higienização das roupas. Tal acontecimento fez com que a separação dos ambientes de área suja e limpa se invertesse - ou seja, agora o estoque de roupa suja fica alocado onde era a antiga área limpa e o local sujo foi dividido em rouparia e escritório do

serviço de limpeza e desinfecção do estabelecimento (Figura 21). Apesar de ter mudado o uso dos cômodos, estes não foram reformados e apresentam revestimentos e manifestações patológicas que remetem à época em que eram utilizadas as caldeiras e máquinas no processamento de roupas. O piso é em concreto aparente e foi observado desgaste superficial e manchas, além de 10% de reparos. As paredes são revestidas em placas de cerâmica branca de 0,30 x 0,30 m e rejunte à base de cimento de 1 cm. Os problemas notados foram falta de algumas peças que não tiveram reposição, furos, manchas e marcas de colisões com carrinhos. O teto, pintado com tinta acrílica branca, foi a superfície mais comprometida, visto que quase toda ela tinha fissuras e manchas escuras. Onde costumavam ficar as tubulações de água quente, a intensidade das manchas é maior. Perto da parede que fazia a barreira física entre as áreas não é possível visualizar a cor branca do teto.



**Figura 21 - Áreas de armazenamento de roupas suja (esq.) e limpa (dir.).**  
**Fonte: A autora.**

A limpeza concorrente é feita três vezes ao dia, por volta das 9h, 13h e 17h - exceto na rouparia, que se reduz a duas vezes ao dia. No procedimento são utilizados água e sabão para higienização dos pisos e dos banheiros. A limpeza terminal é executada semanalmente ou, no caso do centro cirúrgico, diariamente após a última operação no dia. Na rouparia ocorre mensalmente. Na UTI, por conta de ser necessário o desligamento de todos os aparelhos e a realocação as incubadoras e berços, a desinfecção se dá a cada dois meses e a concorrente tem a sua frequência aumentada para até cinco vezes ao dia. Para a realização do procedimento, é imprescindível uma primeira limpeza com água e sabão, posterior enxágue, e finalização com a aplicação do hipoclorito diluído. A higienização do mobiliário é iniciada com o uso de água e sabão, e finalizada com o emprego do álcool 70%. Dentro das unidades não é feito o

tratamento de piso. A funcionária afirma que somente nos corredores é empregada a cera, pois o revestimento se desgasta mais rápido em razão do fluxo intenso de pessoas.

Perguntada sobre qual é o revestimento mais fácil de higienizar, a funcionária-chefe do serviço de limpeza e desinfecção respondeu que para paredes e tetos é a tinta epóxi, pois, se comparada com a tinta acrílica, proporciona uma superfície mais lisa, o que facilita o deslizar do pano e agiliza a execução da higienização feita pelos funcionários. Quanto ao piso, ela prefere a cerâmica após o tratamento, pois, com o emprego da cera, é facilitada a limpeza e o revestimento se torna antiderrapante. Já o tratamento no piso vinílico é dificultado, porque, às vezes falta removedor - esse revestimento demanda mais produto, segundo a funcionária - e se não for retirada a camada de cera antiga, o procedimento não tem o resultado esperado. Ela disse que as numerosas manchas nos pisos saem com a limpeza terminal, sem dificuldades.

#### **4.2.4. Hospital D**

No hospital D são atendidos usuários somente através do SUS, portanto é de viés totalmente público. Foi inaugurado em novembro de 1966 e, conseqüentemente, seus elementos estruturais têm mais de 50 anos. Possui área construída de aproximadamente 22.000 m<sup>2</sup>, divididos em três andares de subsolo, térreo e oito andares acima do nível do solo. Há dois edifícios no complexo hospitalar D, denominados central e anexo. Este estabelecimento segue a arquitetura dos EAS contemporâneos: dois blocos verticais interligados. É um hospital classificado como geral, visto que “recebe todas ou várias espécies de doenças” (ALMEIDA, 1965, p. 84). Conta com aproximadamente 225 leitos em sua capacidade total, porém, no dia da visita, a engenheira clínica informou que estavam com 200 leitos efetivos, visto que um dos centros cirúrgicos se encontrava inativo.

O centro cirúrgico e o centro de material e esterilização do terceiro andar foram reformados entre 2008 e 2011, assim ambos possuem o mesmo acabamento interno. Como o CG estava operando normalmente, não foi possível adentrar suas instalações. Contudo, o CG do terceiro subsolo, que fica ao lado da emergência, está desativado temporariamente, portanto foi averiguado seu estado de conservação, inclusive a sala de cirurgia. A UTI foi outro ambiente cuja visita não foi permitida, contudo, a engenheira assegurou que o revestimento é similar ao do CG do terceiro andar.

No centro cirúrgico do terceiro subsolo, o piso é revestido com manta vinílica cinza e verde nas duas salas de operações e cinza e azul nos outros cômodos (Figura 22). Foram observadas manchas em todos os encontros com rodapés e nas juntas (do revestimento

externo às salas de cirurgia). As paredes e os tetos foram pintados com tinta acrílica branca e se mostraram conservados. Nas salas de procedimento evasivos, a tinta epóxi azul (paredes) e branca (teto) foram empregadas. As únicas manifestações patológicas encontradas foram duas fissuras próximas a porta.



**Figura 22 - Sala de operações do centro cirúrgico desativado do hospital D.  
Fonte: A autora.**

O CME (Figura 23) foi pintado há dois meses com tinta epóxi bege, exceto na área suja das autoclaves, onde foi utilizada tinta acrílica da mesma cor. No piso, foi empregada a manta vinílica cinza com o detalhe do rodapé curvo na cor verde. Os bate-macas e protetores cantoneira são de PVC cinza. Os problemas observados ocorrem exclusivamente na sala de esterilização mecânica, onde havia fissuras nos rodapés, nos encontros de paredes e perto da autoclave. Além disso, ao mudar de um cômodo para outro, havia recortes na manta sem proteção do contrapiso.



**Figura 23 - Área suja da sala das autoclaves do hospital D.  
Fonte: A autora.**

Em 2012, foi trocado o revestimento do piso da emergência pela manta vinílica na cor cinza e rodapé curvo verde. Segundo o funcionário da manutenção, a manta começou a apresentar problemas após três anos de uso. As principais falhas encontradas foram descolamento das juntas, que provocam infiltração da água da limpeza e a consequente criação de bolhas que deformam a superfície; manchas perto dos rodapés; afundamentos e furos que deixam o contrapiso exposto. Houve substituições pontuais (15%) e “remendos” nos lugares que julgaram mais críticos (Figura 24). As paredes e os tetos possuem acabamento em tinta acrílica branca. Por ser um ambiente que trabalha em sua capacidade máxima, se não acima dela, o fluxo de usuários e veículos é intenso. Havia macas alocadas nos corredores com pacientes que aguardam atendimento, por exemplo. Com isso, nas paredes que não possuem bate-maca foram notadas marcas de colisões com os veículos. Bolhas e bolor próximos aos rodapés também foram observados.



**Figura 24 – “Remendo” de parte da manta vinílica do corredor da emergência do hospital D.  
Fonte: A autora.**



**Figura 25 - Cozinha do hospital D.  
Fonte: A autora.**

O serviço de alimentação é terceirizado e não é mais executado na cozinha do hospital D. Esse local funciona como um depósito das comidas prontas, armazenadas na câmara frigorífica. Também é a área onde os carrinhos das bandejas ficam e onde é feita a montagem das refeições que são transportadas até os leitos dos pacientes (Figura 25). O piso é em cerâmica bege retangular e quadrada na cor cinza, ambas com rejunte à base de cimento de 0,5 cm. Perto dos lavatórios e ralos, não havia peças cerâmicas, que provoca a exposição do contrapiso. Além disso, muitas peças contêm furos ou manchas. Na área em que o piso é bege, as paredes são em placas quadradas de cerâmica na cor branca e dimensões 0,40 x 0,40 m com rejuntos à base de cimento de 1 cm. Algumas peças cerâmicas possuem furos, provavelmente onde ficavam os armários, e manchas perto do piso. Não há rodapés. Quando o piso é cinza, as paredes são pintadas com tinta acrílica branca e nos corredores há bate-macas de madeira. Mesmo havendo essa proteção, há marcas de colisões com carrinhos nas paredes e em alguns casos no próprio bate-maca. Foi notado também no corredor o descolamento da camada superficial da tinta perto do rodapé. Por fim, o teto é em forro de PVC e aparenta ser mais novo que o restante dos revestimentos. A engenheira clínica não soube especificar quando houve a implementação do forro, mas garantiu que ele teria entre dez e vinte anos.



**Figura 26 - Tubulações em desuso na rouparia do hospital D.**  
Fonte: A autora.

O local onde antes era a lavanderia foi adaptado para armazenar as roupas higienizadas, pois há dez anos o serviço é terceirizado. Apesar de ter mudado o uso, as tubulações ainda se encontram no recinto, próximas ao teto (Figura 26). Como herança, sobre a camada de tinta acrílica branca há manchas escuras (bolor) próximas às essas tubulações, que não transportam mais água quente ou fria. O piso possui revestimento em cerâmica cinza

clara e escura de dimensões 0,30 x 0,30 m e rejunte à base de cimento de 1 cm. Há peças lascadas ou que foram retiradas e não tiveram substituição. As paredes são revestidas com cerâmica branca de mesmas dimensões e rejunte à base de cimento do piso. Elas se encontram bem conservadas. Em contrapartida, os batentes se encontram desgastados, principalmente na altura dos carrinhos de entrega de roupas. A área suja da lavanderia não foi visitada.

A limpeza concorrente é feita três vezes ao dia, por volta das 9h, 13h e 17h - exceto na rouparia que se reduz a uma vez ao dia. No procedimento são utilizados água e sabão. A limpeza terminal é executada semanalmente ou, no caso do centro cirúrgico e UTI, diariamente. Na rouparia, ocorre mensalmente. Para a execução do procedimento, é realizada uma primeira limpeza com água e sabão, seguida da aplicação do hipoclorito diluído. A higienização do mobiliário é iniciada com o uso de água e sabão, e finalizada com o emprego álcool 70%. O hospital está aos poucos substituindo o hipoclorito e o álcool por produtos saneantes que têm o quaternário de amônia como agente ativo. É feito o tratamento de piso mensalmente no CME. Já na emergência, esse serviço não é executado pelo risco de deslizamento dos usuários após a aplicação da cera e pelo tempo necessário para a realização do procedimento.

Questionado sobre qual é o revestimento mais fácil de higienizar, o funcionário encarregado da chefia do setor de limpeza e higienização respondeu que são aqueles com acabamento vinílico, tanto na manta como no piso, pois, ao receber o tratamento, a limpeza diária é facilitada, sem a necessidade de empregar muita força mecânica. Já na cerâmica, ele afirma que a sujidade não é removida facilmente, aparentando não estar higienizada mesmo após a limpeza. Além disso, o funcionário diz que, como o serviço é terceirizado, os produtos de limpeza são comprados em conjunto - ou seja, o mesmo item é comprado para ser utilizado em todos os hospitais para os quais a empresa presta serviço - e nem sempre o saneante empregado no piso de outro estabelecimento tem o mesmo resultado no revestimento do hospital D.

#### **4.2.5. Hospital E**

Em 1979, foi inaugurado o hospital E, que atende pacientes de até 14 anos e 11 meses através do SUS. Ele é vinculado à Secretaria Estadual de Saúde, portanto, é totalmente público. A área construída é de aproximadamente 22.000 m<sup>2</sup> e possui 126 leitos de internação. É composto por três blocos, sendo que o central tem pé direito duplo onde estão localizadas as rampas e escadas de acesso para o primeiro pavimento dos outros blocos. A instituição dispõe de 25 consultórios ambulatoriais responsáveis por assistir crianças e adolescentes de todo o

estado. Assim como o hospital D, o atendimento é classificado como geral, a diferença está no público assistido. No decorrer dos 39 anos de existência, o estabelecimento passou por diversas reformas e mudanças no uso dos ambientes de alguns setores. A última grande reforma foi a do centro cirúrgico e da UTI geral, finalizada em novembro de 2017. Houve também a inauguração da UTI neonatal em setembro de 2016, que ampliou o número de leitos de oito para vinte.

O centro cirúrgico foi inaugurado há menos de um ano, e não foram observados problemas nos revestimentos do ambiente, exceto marcas de carrinhos em locais do piso. Todas as paredes e tetos do setor foram pintados com tinta epóxi branca, exceto os corredores, em que o teto é em forro de gesso removível. As mantas vinílicas empregadas são nas cores rosa e verde. Os protetores de parede são em material adesivo vinílico na cor areia. Na Figura 27 é apresentado o corredor principal do CG. A UTI geral tem o mesmo acabamento interno do CG e não apresentou manifestações patológicas ou problemas aparentes em nenhum dos revestimentos. Já a UTI neonatal, aberta ao público um ano antes da geral, apresentou manchas na manta vinílica próximas aos lavatórios, rodapés e aberturas das portas. O teto é em forro de gesso removível e foi aplicado tinta PVA. As paredes são pintadas com tinta epóxi azul e nos locais que tem lavatórios foram colocadas pastilhas cerâmicas coloridas de dimensões 0,10 x 0,10 m até 1,70 m de altura. Por fim, os bate-macas encontrados são de PVC branco.



**Figura 27 - Corredor principal do centro cirúrgico do hospital E.  
Fonte: A autora.**

Entre 2005 e 2008, o serviço de higienização das vestimentas foi terceirizado, então, o local da lavanderia foi reformando e deu origem à rouparia e ao novo centro de material e esterilização. Conseqüentemente, os ambientes possuem o mesmo revestimento. A única diferença é que a manta vinílica do CME tem duas cores (cinza e azul) e a da rouparia é somente cinza. As paredes e os tetos foram pintados com tinta PVA branca com protetores metálicos. Na rouparia, foram encontrados sinais de infiltração na parede próximos da janela, furos perto do ar condicionado, descolamento das juntas do piso, assim como manchas, furos e sobressaltos. No CME (Figura 28), foram observados problemas somente na manta vinílica, como manchas e deslocamentos das juntas, rodapés descolados ou retirados. Não foi visitado o local de armazenamento das roupas sujas do hospital.



**Figura 28 – Área de separação do material higienizado do CME do hospital E.**  
Fonte: A autora.

Em 2013, parte da emergência passou por reformas. Então, foram encontradas duas formulações de revestimentos, uma para a “nova” emergência e outra para a “antiga”. Como esta unidade é composta por diversos ambientes, como sala de observação, sala de isolamento, sala de aplicação de medicamentos, etc., e todas se encontravam em uso ou inacessíveis durante a visita, foi possível averiguar apenas os revestimentos dos corredores principais e das salas que tinham mantiveram a porta aberta. Os materiais com cinco anos de

uso são: a tinta PVA branca das paredes e tetos, os adesivos vinílicos (bate-macas) na cor cinza, o forro modular de gesso removível do teto do corredor, e a manta vinílica cinza de todos os cômodos (Figura 29). Nesse setor, foram observadas manchas e riscos de rodas de carrinhos no piso, colocação de fita crepe em cima de uma das juntas e mancha de umidade no forro do gesso. Já na parte antiga da unidade (Figura 30), foram empregados piso Paviflex® na cor cinza, PVC branco como forro no teto e tinta PVA verde clara (corredores) e azul (consultórios) nas paredes. As manifestações patológicas notadas foram mais numerosas que na parte reformada. Foram observadas fissuras e quebras em todos os rodapés curvos do corredor; levantamento das bordas, desgastes e manchas no revestimento do piso; flechas no forro; pequenos furos e marcas de veículos nas paredes.



**Figura 29 - Corredor de acesso aos consultórios da emergência "nova" do hospital E.  
Fonte: A autora.**



**Figura 30 - Corredor de acesso à sala de espera da emergência "antiga" do hospital E.  
Fonte: A autora.**

A cozinha foi reformada há aproximadamente sete anos e o serviço de alimentação é terceirizado há quase dez anos. No local de preparo dos alimentos (Figura 31), foram empregados piso revestido por placas cerâmicas bege retangulares, rodapés do mesmo material, e rejunte à base de cimento de 0,5 cm. O teto era pintado com tinta PVA branca e as paredes eram de cerâmica branca (com o mesmo rejunte do piso) de dimensões 0,30 x 0,30 m até 1,80 m de altura, o restante era o mesmo material do teto. Foram observadas manchas e bordas quebradas nas cerâmicas do piso; manchas escuras perto das luminárias; e manchas nas cerâmicas da parede embaixo dos lavatórios e próximo ao piso. Além disso, as portas e os batentes se encontraram muito desgastados na região próxima ao piso, por ser uma região que sofre influência dos processos de higienização frequentes.



**Figura 31 - Local de preparo das refeições do hospital E.**  
Fonte: A autora.

A limpeza concorrente nas UTI e no centro cirúrgico ocorre três vezes ao dia. No CME e na emergência são duas vezes ao dia. E, na rouparia, se reduz a uma vez ao dia. No procedimento são utilizados água e sabão. Já a limpeza terminal é executada semanalmente no CME, na emergência e nas UTI. No centro cirúrgico acontece diariamente, e na rouparia ocorre mensalmente. Para efetuar o procedimento, é realizada uma primeira limpeza com água e sabão, seguida da aplicação do hipoclorito diluído e, por fim, o enxágue com água limpa. A higienização do mobiliário é iniciada com o uso de água e sabão, e finalizada com o emprego de álcool 70%. O hospital está padronizando outro produto que tem o quaternário de amônia como agente ativo a fim de substituir a utilização do sabão e do hipoclorito. O tratamento de piso é feito mensalmente no CME e a cada dois meses nos corredores entre as unidades.

Perguntada sobre qual é o revestimento do piso mais fácil de higienizar, a funcionária do setor de limpeza e higienização respondeu que não escolheria nenhum dos materiais empregados no hospital E. Ela comenta que gostaria que existisse um terceiro tipo de piso vinílico que suprisse as deficiências que a manta e o Paviflex® apresentam. Para ela, quanto

menos juntas um revestimento apresentar, melhor, pois o que acontece com o piso vinílico depois das limpezas terminais e do tratamento é que as bordas descolam, chegando até a placa inteira se soltar do contrapiso. Já sobre a manta, ela diz que por mais que ela não descole nas juntas, há o surgimento de manchas escuras próximas a elas e o aparecimento posterior de bolhas (aconteceu isso no revestimento das rampas e no antigo centro cirúrgico). Outro ponto importantíssimo que a funcionária aponta é que o substrato deve ter o preparo adequado. Segundo a servidora, em algumas unidades a manta foi colocada sobre o piso cerâmico existente, que não possuía uma superfície regular, pois continha furos, o que pode ter facilitado o surgimento de problemas no revestimento atual.

### 4.3. ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta dos dados as diversas áreas críticas e semicríticas foram caracterizadas quanto aos tipos de revestimentos empregados, a idade, se houve substituições, tipo de trânsito, problemas observados e as frequências de higienização para os cinco hospitais visitados. Os quadros de 6 a 11 foram gerados a partir das observações visuais da pesquisadora (tipos de revestimento, trânsito observados e problemas observados) e das entrevistas com os funcionários da manutenção (idade do revestimento e se houveram substituições durante os anos) e da limpeza (quanto a frequência das limpezas concorrentes, terminal e tratamento do piso).

#### 4.3.1. Emergência

A unidade de emergência é destinada a socorrer pacientes que necessitam de atendimento imediato, para os casos com risco de vida (emergência) e sem risco de vida (urgência). Este setor é composto por diversos ambientes de apoio como: área externa, área de desembarque de ambulâncias, halls de entrada, sala de espera, sala de higienização, sala de triagem, consultórios, salas de observação, entre outros. Dos espaços da unidade, somente a sala de procedimentos invasivos, a sala de curativos e as salas de emergência são consideradas áreas críticas, de acordo com a RDC nº 50 (BRASIL, 2002).

No Quadro 6 são compiladas as informações sobre o ambiente dos cinco EAS a fim de facilitar a comparação e na Figura 32, apresenta-se os revestimentos encontrados nos corredores dos hospitais C, D e E. Vale lembrar que os hospitais A e B não possuem a unidade de emergência, por isso não foram analisados. É observado que a totalidade das instituições visitadas optou por pisos vinílicos (50% manta e 50% Paviflex®) e a preferência pela tinta acrílica nas paredes e tetos - exceto o hospital E que empregou forros e tinta PVA. Nos corredores, a exigência é de que as superfícies sejam lisas e de fácil higienização, pois

EMERGÊNCIA		A	B	C	D	E
Tipo de revestimento	Parede	-	-	Tinta acrílica branca, bate-maca em madeira (corredores) e protetor de parede metálico; tinta epóxi verde clara nos consultórios	Tinta acrílica branca com bate-maca em madeira	Tinta PVA branca com bate-maca adesiva vinílica cinza / tinta PVA verde clara com bate-maca em madeira branca
	Teto	-	-	Tinta acrílica branca	Tinta acrílica branca	Forro em gesso removível branco/forro em pvc branco
Idade do Revestimento	Piso	-	-	Piso vinílico verde claro e escuro	Manta vinílica na cor cinza e rodapés curvos na cor verde	Manta vinílica cinza / piso vinílico cinza
	Parede	-	-	12 anos	6 anos	5 anos / > 20 anos
	Teto	-	-	12 anos	6 anos	5 anos / > 20 anos
Substituição	Piso	-	-	12 anos	6 anos	5 anos / > 20 anos
	Parede	-	-	Não	Não	Não / Não
	Teto	-	-	Não	Não	Não / Não
Trânsito observado	Piso	-	-	Não	Sim, 20%	Não / Sim, 20 %
	Pessoas	-	-	Intenso	Intenso	Intenso
	Macas, carrinhos e equipamentos	-	-	Pouco	Intenso	Moderado
Problemas observados		-	-	Piso: fissuras (30%); quebras (10%); afundamento (5%); ausência de placas (15%)	Piso: manchas (20%), bolhas (5%); afundamentos (10%)	Piso: manchas (10%); descolamento (5%) / desgaste (10%); manchas (10%); fissuras (5%); quebras (20%)
		-	-	Parede: bolhas (5%); descascamento (5%); quebras (5%)	Paredes: riscos (20%); bolhas (5%); bolor (10%)	Teto: manchas(5%) / flechas (10%) Paredes: riscos (10%); furos (5%)
Limpeza	Concorrente	-	-	3 vezes ao dia	2 vezes ao dia	3 vezes ao dia
	Terminal	-	-	semanalmente	semanalmente	semanalmente
	Tratamento do piso	-	-	Não tem	Não aplica cera, pelo risco de deslizamento dos usuários.	Não tem

Quadro 6 - Caracterização da emergência para os cinco hospitais.

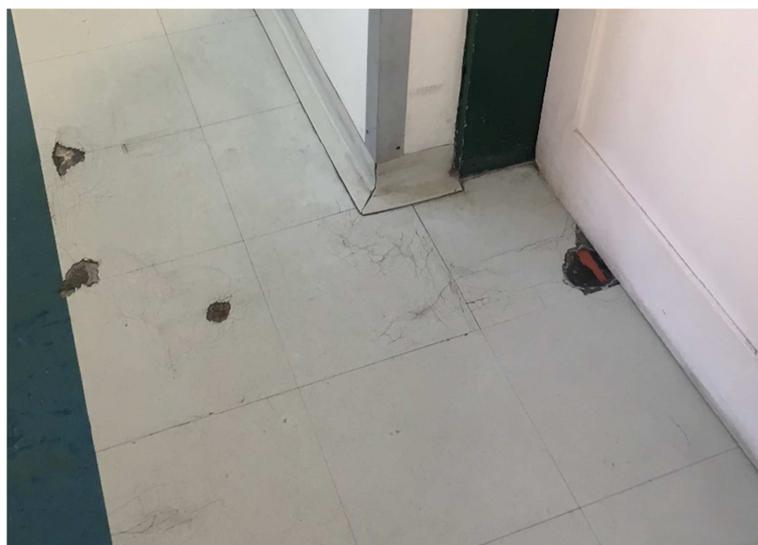
Fonte: A autora.

mesmo não considerados ambientes críticos, fazem parte de uma unidade crítica quanto à transmissão de microrganismos. Ambas as tintas proporcionam a criação de uma superfície lisa, contudo a acrílica possui alta impermeabilidade e é higienizada mais facilmente que a PVA. Desse modo, o emprego da tinta PVA no hospital E não está em conformidade com as recomendações da Anvisa (BRASIL, 2002).



**Figura 32 - Comparação dos revestimentos empregados nos corredores da emergência.**  
**Fonte: A autora.**

Nos três estabelecimentos analisados foi observada a ocorrência de problemas decorrentes tanto do desempenho dos revestimentos quanto da execução inadequada. Falhas como quebras, furos e manchas são resultados de fenômenos acidentais, que não possuem ligação direta com a idade do material. Já os desgastes e os riscos estão associados à abrasão e são agravados pelo tráfego intenso de pessoas e moderado de veículos, além disso estão diretamente relacionados com o tempo de uso do revestimento. Apesar de não demonstrarem riscos à segurança dos pacientes, causam desconforto aos usuários.



**Figura 33 - Fissuras e quebras no piso do hospital C.**  
**Fonte: A autora.**

Foi observado que os pisos vinílicos apresentaram fissuras e quebras (Figura 33), enquanto nas mantas surgem manchas com maior frequência, principalmente perto das juntas (Figura 34). As regiões de quebras do piso vinílico do hospital C atingiram o contrapiso, o que provocou desnível na superfície, dificultando o transporte de carrinhos devido à trepidação. Além disso, o revestimento deixou de ser considerado monolítico, uma vez que a superfície não é mais uniforme, o contrapiso e o placa vinílica possuem porosidades distintas, e há fissuras próximas as áreas danificadas. Quanto à manta vinílica, o problema está vinculado à má execução da junta, pois a solda quente, tem a função de unir as mantas impermeabilizando o encontro, descolou. Assim, a água da limpeza infiltra e gera as manchas e o descolamento das mantas.



**Figura 34 - Manchas e descolamento das juntas da manta vinílica do hospital D.**  
**Fonte: A autora.**

Nas paredes, os principais problemas observados foram os riscos por impacto das macas e carrinhos, que não tinham bate-macas ou outro equipamento de proteção, pois a localização dos riscos coincidia com a altura dos veículos. Em alguns casos, a intensidade da colisão causou a quebra dos cantos do pilar e furos na superfície. No hospital C, uma das paredes (Figura 32) apresentava bolhas e bolor, que são sinais de infiltração. Porém, durante a visita não foi possível adentrar todos os ambientes, assim não é praticável indicar a causa e origem da manifestação patológica.

Os tetos, de modo geral, se mostraram em bom estado de conservação. O hospital E foi o único que utilizou forros removíveis (gesso e PVC), o que não é indicado para áreas

críticas ou semicríticas. O forro em gesso tinha cinco anos de uso e apresentou somente uma mancha perto da luminária do corredor. Tal manifestação não apresenta riscos para os usuários, somente desconforto visual. Não foi possível saber a causa da mancha, uma vez que o funcionário não soube indicar o ambiente que ficava acima deste. Enquanto isso, na parte antiga da emergência, foi detectado o deslocamento vertical (flechas) dos forros em PVC, que apesar de gerar desconforto visual, não apresenta risco à segurança dos pacientes e funcionários em razão de ser uma manifestação pontual que não atinge a laje estrutural.

#### 4.3.2. Centro Cirúrgico

O centro cirúrgico é a unidade destinada ao desenvolvimento de atividades pré-operatórias, operatórias e pós-operatórias imediatas. É um dos setores mais importantes quanto à ação curativa da cirurgia e, por isso, tem seu acesso restrito. O centro é composto por: área de recepção de pacientes, sala de preparo de anestésicos, área de indução anestésica, área de escovação (lavatórios para a higienização das mãos e braços dos médicos e enfermeiros), sala de cirurgia, sala de recuperação pós-anestésica, posto de enfermagem, vestiários para funcionários, entre outros ambientes. O centro cirúrgico em sua totalidade é considerado área crítica, mas somente as salas cirúrgicas e de apoio às cirurgias especializadas são classificadas como críticas. Os outros espaços são rotulados como áreas semicríticas.



**Figura 35 - Comparação dos revestimentos empregados nos centros cirúrgicos.**

Fonte: A autora.

No Quadro 7 são compiladas resumidamente as informações sobre o ambiente dos cinco EAS a fim de facilitar a comparação e na Figura 35 são apresentados os revestimentos, de maneira geral, utilizados nos corredores dos centros cirúrgicos e que foram empregados nos demais ambientes - exceto na sala cirúrgica. Dos quatro centros cirúrgicos visitados (cinco se contabilizar os dois CG do hospital D), todos utilizaram a tinta epóxi para o acabamento das paredes e tetos. Nos hospitais B e C, optaram por empregar a tinta acrílica

nos corredores e nas salas de apoio dos funcionários (copa e sala de descanso dos plantonistas), visando a economia, uma vez que esses espaços são semicríticos e o preço por

CENTRO CIRÚRGICO		A	B	C	D	E
Tipo de revestimento	Parede	-	Tinta acrílica branca com bate-maca em PVC; tinta epóxi branca (sala cirúrgica)	Tinta acrílica branca e verde clara; tinta epóxi verde clara (sala cirúrgica)	Tinta epóxi branca / azul (sala cirúrgica)	Tinta epóxi branca com bate-maca adesiva vinílica na cor areia
	Teto	-	Tinta acrílica branca; tinta epóxi branca (sala cirúrgica)	Tinta epóxi branca e verde clara	Tinta epóxi branca	Tinta epóxi branca / forro de gesso removível no corredor
	Piso	-	Manta vinílica azul clara	Piso vinílico várias cores	Manta vinílica cinza e rodapé azul e cinza e verde (só sala cirúrgica)	Manta vinílica verde e rosa
Idade do Revestimento	Parede	-	> 20 anos	> 20 anos	> 6 anos	< 1 ano
	Teto	-	> 20 anos	> 20 anos	> 6 anos	< 1 ano
	Piso	-	> 20 anos	> 20 anos	> 6 anos	< 1 ano
Substituição	Parede	Sim, pintura anual	Não sei	Não	Não	Não
	Teto	Sim, pintura anual	Não sei	Não	Não	Não
	Piso	-	Não sei	Sim, 40%	Não	Não
Trânsito observado	Pessoas	-	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco
	Macas, carrinhos e equipamento	-	Pouco	Pouco	Pouco	Moderado
	Problemas observados	-	Piso: fissuras (20%); manchas (35%) Parede: bolor (10%); bolhas (5%)	Piso: descolamento (30%); riscos (20%); afundamentos (10%) Parede: fissura (10%); desgaste (40%)	Piso: manchas (40%) Parede: fissuras (5%)	Piso: riscos (15%)
Limpeza	Concorrente	sempre após uma cirurgia (sala cirúrgica), ou seja, até 8 vezes ao	3 vezes ao dia	3 vezes por dia	3 a 4 vezes ao dia	2 a 3 vezes ao dia
	Terminal	semanalmente / diariamente (sala cirúrgica)	semanalmente / diariamente (sala cirúrgica)	semanalmente / diariamente (sala cirúrgica)	semanalmente / diariamente (sala cirúrgica)	semanalmente / diariamente (sala cirúrgica)
	Tratamento do piso	Mensalmente, mas sem utilizar cera, somente removedor e selador.	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem

Quadro 7 - Caracterização do centro cirúrgico para os cinco hospitais.

Fonte: A autora.

litro médio da tinta acrílica é de R\$20,34 e da tinta epóxi é R\$58,58<sup>2</sup>, ou seja, custa quase três vezes mais. Além disso, a preferência pela tinta epóxi para as áreas críticas se justifica pela alta durabilidade e resistência aos produtos saneantes e aos processos de higienização. Já para o revestimento do piso, 75% optaram pela manta vinílica e os 25% pelo piso vinílico. Ambos possuem os cantos arredondados.

Nos revestimentos dos hospitais D (3º andar - reformado em 2006) e E (reformado em 2017) com menos tempo de uso não foram encontrados problemas significativos, somente riscos das rodas dos veículos. É possível remover esses riscos e pequenas manchas com o tratamento de piso, visto que a escovação mecânica consegue retirar tais sujidades. Contudo, nos centros cirúrgicos não são efetuados tais processos a fim de não deixar o piso demasiadamente liso a ponto de escorregamento e para não perder sua condutividade - característica importante nas salas de cirúrgicas.

No hospital D, houve a oportunidade de visitar o centro cirúrgico desativado do terceiro subsolo, que evidencia novamente a propensão das mantas vinílicas às manchas. Pode-se observar na Figura 36 (aproximação da imagem do hospital D do 3º subsolo da Figura 35) manchas escuras nas juntas das mantas vinílicas, mostrando que este tipo de revestimento, quando a soldagem a quente da junta não é executada adequadamente, promove o aparecimento de manifestações patológicas com o uso e frequentes limpezas. Por mais que a mancha em si seja um problema de desempenho do material, quando há o descolamento das juntas, a água da limpeza pode infiltrar até o contrapiso e propiciar a criação de fungos e bactérias no local, o que compromete a assepsia do ambiente crítico.

Já quando o revestimento do piso é em placas vinílicas, exemplo do hospital C, a mesma propensão da proliferação de microrganismos pode ocorrer quando o rodapé descola da parede (Figura 37). Uma vez que a função do rodapé curvado é eliminar o acúmulo de sujidades no encontro das paredes com o piso, quando este descola, perde-se sua funcionalidade. E em alguns casos, como na UTI do hospital B, houve a retirada dos rodapés que descolaram pelos funcionários de higienização, para acabar com o mau cheiro e bolor desenvolvidos nesse espaço entre o rodapé e a parede.

---

<sup>2</sup> Para o cálculo do preço médio, foi feita a média de três marcas nacionais de tintas (Suvinil, Coral e Novacor) para cada tipo (acrílica e epóxi). Além disso, foram utilizados os valores referentes às latas de 3,6 litros.



**Figura 36 - Manchas nas juntas da manta vinílica do centro cirúrgico do hospital D.  
Fonte: A autora.**



**Figura 37 - Descolamento do rodapé do hospital C.  
Fonte: A autora.**

Os revestimentos das paredes, de modo geral, foram encontrados em boas condições, salvo as fissuras das salas de cirurgia (Figura 38) nos estabelecimentos C e D, e o bolor e bolhas no hospital B. Para o bolor, como não foi possível investigar a origem e causa dessa

manifestação patológica, a recomendação é a limpeza com solução de hipoclorito, e, caso reapareça após cinco dias, é necessário o emprego de fungicidas. Quanto à sala cirúrgica do EAS C, mesmo desativada, o ar condicionado de janela não está em conformidade com a RDC nº 50. Esse tipo de condicionador, que funciona com recirculação de ar com pouca renovação, tem contato quase direto com o ar exterior, e não tem a possibilidade de adaptação de filtros especiais - como o A3 (HEPA7) indicado para áreas críticas.



Figura 38 - Fissuras nas paredes das salas cirúrgicas do hospital C (esq.) e D (dir.).  
Fonte: A autora.

#### 4.3.3. Centro de Material e Esterilização

O centro de material e esterilização é a unidade de apoio técnico hospitalar que tem a finalidade de higienizar e esterilizar os materiais utilizados no estabelecimento, principalmente os do centro cirúrgico. Na unidade, são realizados os procedimentos de recepção, expurgo, limpeza, descontaminação, preparo, esterilização, armazenamento e distribuição de todos os instrumentos e utensílios. Esse setor é considerado pelos funcionários como o coração do hospital.

O CME é classificado como área crítica, pois há risco de transmissão de doenças. Contudo os ambientes avaliados separadamente podem ser críticos, semicríticos ou não-críticos. No setor, é extremamente importante seguir o fluxo contínuo e unidirecional de trabalho, a fim de evitar o cruzamento dos artigos médico-hospitalares sujos com os limpos e esterilizados. Portanto, é dividido em área suja, local de expurgo, recepção, descontaminação, separação e lavagem de materiais, e área limpa, onde é feito o preparo e separação dos materiais higienizados. A barreira física que separa os dois ambientes, normalmente, é feita

CME		A	B	C	D	E
Tipo de revestimento	Parede	Cerâmica branca (rejunte 1 cm) (área suja)/ Tinta acrílica branca (área limpa)	Tinta acrílica branca	Tinta acrílica rosa e areia	Tinta epóxi clara, batemaca em pvc cinza	Tinta PVA branca com cantoneira metálica
	Teto	Acabamento em gesso	Tinta acrílica branca	Tinta acrílica rosa e areia	Tinta epóxi clara	Tinta PVA branca
	Piso	Cerâmica branca (rejunte 1 cm) (área suja)/ Manta vinílica azul e creme (área limpa)	Cerâmica branca (rejunte 1 cm)	Piso vinílico amarelo e branco (substituições)	Manta vinílica cinza com rodapé curvo na cor verde	Manta vinílica cinza e azul
Idade do Revestimento	Parede	> 10 anos	> 20 anos	> 20 anos	5 < idade < 7 anos	> 10 anos
	Teto	> 10 anos	> 20 anos	> 20 anos	5 < idade < 7 anos	> 10 anos
	Piso	> 10 anos	> 20 anos	> 20 anos	5 < idade < 7 anos	> 10 anos
Substituição	Parede	Sim, 1 ano	Não sei	Não sei	Pintura, < 2 meses	Não sei
	Teto	Sim, 1 ano	Não sei	Não sei	Pintura, < 2 meses	Não sei
	Piso	Não	Não sei	Sim, 5 %	Não	Não
Trânsito observado	Pessoas	Pouco	Pouco	Pouco	Moderado	Pouco
	Macas, carinhos e equipamento	Pouco	Pouco	Pouco	Moderado	Pouco
Problemas observados		Piso: quebras (5%); fissuras (5%)	Piso: quebras (10%); lascas (20%)	Piso: fissuras (5%); descolamento (10%)	Piso: fissuras (30%); ausência de revestimento (10%)	Piso: manchas (5%); descolamento (10%); ausência do rodapé
		Paredes e teto em bom estado de conservação	Paredes: bolor (5%)	Parede: riscos (20%); descascamento (15%); Teto: fissuras (10%); descascamento (15%)	Paredes e teto em bom estado de conservação	Paredes e teto em bom estado de conservação
Limpeza	Concorrente	2 vezes ao dia	2 a 3 vezes ao dia	3 vezes ao dia	2 vezes ao dia	2 vezes ao dia
	Terminal	semalmente	semalmente	semalmente	semalmente	semalmente
	Tratamento do piso	mensalmente	Não tem	Não tem	mensalmente	mensalmente

Quadro 8 - Caracterização do centro de material e esterilização para os cinco hospitais.

Fonte: A autora.

através uma divisória de gesso acartonado e as autoclaves, pois essas máquinas possuem duas aberturas opostas, por onde ocorre o fluxo unidirecional dos utensílios, o que evita o material depois de higienizado entrar em contato com a área suja. Além do mais, a autoclave também é responsável pela esterilização física e química dos materiais.

No Quadro 8 são compiladas as informações sobre o ambiente dos cinco EAS a fim de facilitar a comparação. Nas escolhas dos revestimentos, somente o hospital A optou por ter dois tipos em função da molhabilidade da área suja. Segundo a funcionária da instituição, foram escolhidas placas cerâmicas para o piso e parede da área suja, e tinta acrílica e manta vinílica na área limpa. Assim, a fim de comparação, os revestimentos do hospital A terão peso 0,5 no cálculo das porcentagens, em função das áreas dos ambientes e os materiais empregados. Desse modo, para o acabamento das paredes do CME, 50% dos hospitais optaram pela tinta acrílica, 20% pela tinta PVA, 20% pela tinta epóxi e 10% pelas placas cerâmicas. Já para os pisos, 50% utilizaram a manta vinílica, 30% as placas de cerâmica e 20% as placas vinílicas.

Para os tetos, foi empregado o mesmo revestimento das paredes, exceto no hospital A que optou por colocar forro com acabamento em gesso. Nas áreas críticas, a RDC nº50 não recomenda o emprego do gesso, porém quando este recebe tratamento antimicrobiano e impermeabilização, pode atender às exigências. A Figura 39 traz a visão geral dos centros de material e esterilização dos quatros hospitais visitados. O hospital B não permitiu registro fotográfico, por isso não aparece na comparação.



**Figura 39 - Comparação dos revestimentos empregados nos centros de material e esterilização.**

**Fonte: A autora.**

As paredes e tetos se apresentaram em bom estado de conservação nos hospitais A, D e E, já que os ambientes foram pintados em torno de um ano ou menos - o funcionário do hospital E não soube informar o ano da última pintura, mas ele acredita que tenha sido entre um ano ou dois. Foi encontrado bolor em aproximadamente 5% da área das paredes do

hospital B, que corresponde à parede do CME que faz divisão com o CG. Como não foi possível diagnosticar a origem e causa dessa manifestação patológica, a recomendação é a limpeza com solução de hipoclorito, e caso reapareça após cinco dias, é necessário o emprego de fungicidas.

O hospital C foi o que mais apresentou degradação nas paredes e no teto da área suja do CME. O servidor que acompanhou a visita explicou que há 10 anos não existia a parede de gesso acartonado para dividir os ambientes na sala da autoclave. Com isso, quando a máquina estava em funcionamento, aumentava a temperatura do local e, após desligada, a temperatura do ambiente voltava ao normal com uma queda drástica. Foi nesse período que as fissuras e posterior descascamento da tinta da Figura 40 apareceram. Após a implementação da divisória, os problemas não aumentaram, mas também não foram corrigidos. Por se tratar de uma área crítica, conclui-se que o descascamento da pintura é uma situação indesejável, pois pode acarretar em contaminação dos artigos processados, e que a heterogeneidade da superfície dificulta a correta higienização, preconizada no manual de segurança do paciente em serviços de saúde (BRASIL, 2012).



**Figura 40 - Descascamento da tinta do teto na sala das autoclaves do hospital C.  
Fonte: A autora.**

Quanto aos pisos, todos apresentaram algum tipo de manifestação patológica, mas somente no hospital C houve substituição. Apesar da troca de 5% do Paviflex® utilizado, ainda foram encontradas fissuras próximo aos encontros de parede e o descolamento dos rodapés. Já nos hospitais que optaram pela manta vinílica, os problemas encontrados foram

fissuras nos rodapés e descolamento das juntas (Figura 41) - no caso do hospital D, na região das soldas, os revestimentos foram retirados, sem substituição, deixando o contrapiso exposto. Tais revestimentos deixaram de ser monolíticos, uma vez que a superfície não é mais uniforme. O contrapiso e a manta vinílica possuem porosidades distintas, e nas fissuras e nos locais de descolamento das juntas há a possibilidade de infiltrar a água da higienização e tornar o local propício à proliferação de microrganismos.



**Figura 41 - Fissuras (esq.) e descolamento (dir.) nas mantas vinílicas dos hospitais A e E, respectivamente. Fonte: A autora.**

Por fim, os estabelecimentos que empregaram as placas cerâmicas nos revestimentos dos pisos apresentaram problemas quanto às quebras e lascas do material. Tais manifestações estiveram presentes perto das bancadas de manuseio dos utensílios e perto das portas. As quebras e as lascas das placas são fenômenos acidentais, que não possuem ligação com a idade do material. Porém, causam desconforto visual aos usuários, além de serem um inconveniente nas áreas críticas, pois, se houver exposição do contrapiso, a superfície deixará de ser monolítica. Nos hospitais A e B, o contrapiso não estava exposto, mas também não era uniforme.

#### **4.3.4. Unidade de Terapia Intensiva**

A unidade de terapia intensiva é aquela que recebe pacientes que necessitam de assistência médica, de enfermagem, laboratorial e radiológica sem interrupção. Deve possibilitar a internação de pacientes com estado crítico de saúde em ambientes individuais ou coletivos - conforme grau de risco e tipo de patologia. É um setor com acesso restrito. Os ambientes são divididos em: posto de enfermagem, área coletiva de tratamento, quarto individual, quarto de isolamento e área de serviço da enfermagem. Inúmeras bibliografias

UTI		A	B	C (neonatal)	D	E (geral)	E (neonatal)
Tipo de revestimento	Parede	Tinta acrílica branca com bate-maca verde / tinta epóxi branca	Tinta acrílica amarela clara	Tinta acrílica branca	-	Tinta epóxi branca com bate-maca adesiva vinílica rosa	Tinta epóxi azul com bate-maca em pvc branco
	Teto	Forro em gesso / tinta acrílica branca	Tinta acrílica amarela clara	Forro em PVC	-	Tinta epóxi branca / forro de gesso removível no corredor	Forro em gesso removível
	Piso	Manta vinílica verde e creme	Piso vinílico várias cores	Piso vinílico várias cores	-	Manta vinílica cinza e rosa	Manta vinílica azul, verde, amarela e cinza
Idade do Revestimento	Parede	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	-	< 1 ano	< 2 anos
	Teto	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	-	< 1 ano	< 2 anos
	Piso	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	-	< 1 ano	< 2 anos
Substituição	Parede	Sim, pintura anual	Não sei	Não sei	-	Não	Não
	Teto	Sim, pintura anual	Não sei	Não sei	-	Não	Não
	Piso	Não	Sim, 20%	Sim, 50%	-	Não	Não
Trânsito observado	Pessoas	Pouco	Pouco	Pouco	-	Pouco	Pouco
	Macas, carrinhos e equipamento	Pouco	Pouco	Pouco	-	Pouco	Moderado
Problemas observados		Piso: manchas (10%); riscos (5%)	Piso: furos (30%); manchas (25%)	Piso: descolamento (15%); manchas (20%)	-	Não apresentou manifestações	Piso: manchas (20%)
	Concorrente Terminal	3 vezes ao dia semanalmente	3 vezes ao dia semanalmente	3 a 4 vezes ao dia a cada 2 meses	3 a 4 vezes ao dia semanalmente	2 a 3 vezes ao dia semanalmente	2 a 3 vezes ao dia semanalmente
Limpeza	Tratamento do piso	Mensalmente, mas não é utilizada a cera, somente removedor e	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem

Quadro 9 - Caracterização da unidade de terapia intensiva para os cinco hospitais.

Fonte: A autora.

classificam a UTI como área crítica. Segundo o SOMASUS (BRASIL, 2013), somente os quartos (isolamento ou não) e área de tratamento coletiva são áreas críticas. O posto de enfermagem e demais ambientes são considerados áreas semicríticas.

A UTI neonatal é destinada aos cuidados de bebês de zero a trinta dias. Ela é definida como berçário de cuidados intensivos e possui as mesmas funções da UTI geral. O que muda de uma modalidade para a outra são os tamanhos dos leitos/berços e a necessidade de equipamentos complementares, como balança eletrônica de precisão e incubadoras. Quanto ao risco de transmissão e infecção é classificada como área crítica. Serão comparadas as UTI geral e neonatal em conjunto, já que o diferencial delas são os pacientes atendidos, enquanto as salas possuem as mesmas classificações de risco para a escolha dos materiais.

No Quadro 9 são compiladas resumidamente as informações sobre o ambiente dos cinco EAS, a fim de facilitar a comparação, e a Figura 42 traz a visão geral das unidades de terapia intensiva dos hospitais visitados. Vale lembrar que as UTI dos hospitais B e D não foram visitadas. Nas escolhas dos revestimentos, o hospital A optou por empregar a tinta acrílica nas paredes do corredor principal e tinta epóxi nas demais áreas. Assim, a fim de comparação, os revestimentos do hospital A terão peso 0,75 para a epóxi e 0,25 para a acrílica no cálculo das porcentagens, em função das áreas dos ambientes. Foi tomado o mesmo critério quanto aos revestimentos dos tetos da UTI geral do hospital A e E, que tinham forros de gesso nos corredores principais e tinta epóxi nas demais salas. Desse modo, para o acabamento das paredes das UTI, 55% dos hospitais optaram pela tinta epóxi e os 45% pela tinta acrílica. Já para os pisos, 60% utilizaram a manta vinílica e 40% as placas vinílicas. Nos tetos, 35% empregaram a tinta acrílica, 30% o forro de gesso, 20% o forro em PVC e 15% a tinta epóxi.



**Figura 42 - Comparação dos revestimentos empregados nas unidades de terapia intensiva.**  
Fonte: A autora.

A UTI geral do hospital E foi reformada há menos de um ano, assim não apresentou manifestações patológicas em nenhum acabamento interno. Nos demais hospitais analisados, não foram observadas manifestações patológicas nas paredes e nos tetos, assim os revestimentos apresentavam bom estado de uso e conservação. Vale ressaltar que os forros tanto em gesso quanto em PVC não se encontram em conformidade com a RDC nº50 (BRASIL, 2002), uma vez que não são indicados para as áreas críticas. Nas UTI gerais dos hospitais A e E, os forros foram somente empregados nos corredores da unidade, que são classificadas como semicríticas e por serem apenas áreas de circulação. Assim, pode-se considerar próprios para a exigência. Contudo, nas UTI neonatais dos hospitais C e E, os forros foram utilizados em todos os ambientes, inclusive nas salas de tratamento coletivo, e, portanto, não cumprem as exigências da Anvisa.

Quanto aos revestimentos do piso, foi observada em 80% dos EAS a presença de manchas. Apesar da alta ocorrência da manifestação patológica, a porcentagem desta em relação às áreas totais do piso variou entre 10% a 25%. Os estabelecimentos que empregaram a manta vinílica tiveram como problemas manchas e riscos (Figura 43), que surgem à medida que são utilizados. As manchas do hospital E aparentam ser consequência da incompatibilidade de algum produto saneante com o material. Enquanto os riscos do hospital A foram provocados pela abertura da porta, que indica provável desnível do contrapiso ou da face inferior da porta. Apesar de não demonstrarem perigos à segurança dos pacientes, causam desconforto aos usuários.

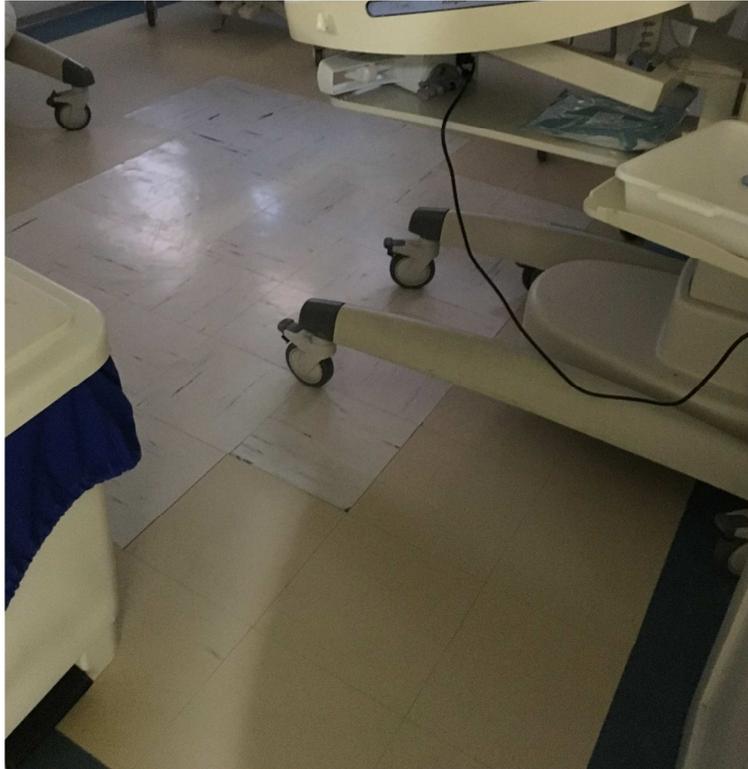


**Figura 43 - Riscos e manchas nas vinílicas das UTI dos hospitais A (esq.) e E (dir.).**

Fonte: A autora.

Os hospitais B e C optaram pelo piso vinílico e ao longo do período de uso houve substituições pontuais de 20% e 50% (Figura 44), respectivamente. Apesar das trocas

pontuais, foram notados problemas como manchas, riscos e descolamentos. Assim como nas mantas vinílicas, as manchas e os riscos podem surgir com o uso, sendo classificadas como manifestação patológica de desempenho. Já para o descolamento, o ideal é verificar a causa e a origem, antes de substituí-lo. Caso contrário, as placas continuarão a descolar, já que as substituições são frequentes.



**Figura 44 - Piso vinílico da sala de tratamento coletivo neonatal do hospital C.**  
Fonte: A autora.

#### **4.3.5. Cozinha**

A cozinha é um ambiente de apoio técnico que faz parte da unidade de nutrição e dietética, sua presença é obrigatória em hospitais que possuem alas de internação. Este ambiente é composto por várias áreas, como recepção e inspeção de alimentos; despensa; câmara frigorífica; área da nutrição; área de cozimento de dietas normais e especiais; área de recepção, lavagem e armazenamento dos utensílios, entre outras. De modo geral, é considerada área crítica do estabelecimento de saúde, porém, segundo o SOMASUS, somente o local de preparo e cocção dos alimentos é crítico. Como nos cinco hospitais visitados os ambientes de apoio ocupavam o mesmo espaço, a cozinha em sua totalidade foi considerada área crítica.

No Quadro 10 são compiladas resumidamente as informações sobre o ambiente dos cinco EAS, a fim de facilitar a comparação. A Figura 45 traz a visão geral das cozinhas dos hospitais visitados. Todas as cinco instituições empregaram cerâmica nas paredes e pisos,

COZINHA		A	B	C	D	E
Tipo de revestimento	Parede	Cerâmica branca (rejunte 0,5 cm)	Cerâmica branca (rejunte 0,5 cm)	Cerâmica branca (rejunte 0,5 cm)	Cerâmica branca (rejunte 1 cm)	Cerâmica branca (rejunte 0,5 cm) até 1,80 cm de altura e tinta PVA
	Teto	Forro em PVC	Tinta acrílica branca	Tinta acrílica branca	Forro em PVC	Tinta PVA branca
	Piso	Porcelanato creme (rejunte 0,2 cm)	Cerâmica branca (rejunte 0,5 cm)	Cerâmica branca (rejunte 0,5 cm)	Cerâmica bege e cinza (rejunte 0,5 cm)	Cerâmica bege (rejunte 0,5 cm)
Idade do Revestimento	Parede	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	> 20 anos	7 anos
	Teto	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	10<idade<20	7 anos
	Piso	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	> 20 anos	7 anos
Substituição	Parede	Não	Não sei	Não	Não	Não sei
	Teto	Não sei	Não sei	Não	Não	Não sei
	Piso	Não	Não sei	Não	Sim, em torno de 20%	Não sei
Trânsito observado	Pessoas	Pouco	Moderado	Moderado	Pouco	Moderado
	Macas, carinhos e equipamento	Pouco	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Problemas observados	Não apresentou manifestações patológicas ou problemas aparentes em nenhum dos revestimentos	Piso: quebras (10%); lascas(15%); machas (10%) Teto: bolor (15%) Parede: niscos (10%); furos (5%)	Piso: quebras (10%); manchas (20%) Teto: bolor (20%) Parede: niscos (10%); lascas (10%); furos (5%); ausência de peças(5%)	Piso: região sem peças cerâmicas (10%); furos (5%); quebras (15%); manchas (70%) Parede: furos (40%); manchas (20%); niscos (20%)	Piso: manchas (10%); quebras (5%) Teto: manchas (5%) Parede: manchas (30%);
Limpeza	Concorrente	3 vezes ao dia	3 vezes ao dia	3 vezes ao dia	2 vezes ao dia	2 vezes ao dia
	Terminal	semanalmente	semanalmente	semanalmente	semanalmente	semanalmente
	Tratamento do piso	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem

Quadro 10 - Caracterização da cozinha para os cinco hospitais.

Fonte: A autora.

uma vez que é o material mais indicado para áreas molhadas, por sua alta durabilidade e resistência à umidade. O hospital A foi o único que utilizou o porcelanato para revestir os pisos. O porcelanato é uma vertente dos materiais cerâmicos destinados aos pisos e seu principal diferencial é a baixa absorção de água, que chega no máximo a 0,1% (se não for esmaltado) ou 0,5% (se for esmaltado), de acordo com a NBR 15463 (ABNT, 2013).



**Figura 45 - Comparação dos revestimentos empregados nas cozinhas.**  
**Fonte: A autora.**

Nos tetos, 40% empregaram a tinta acrílica, 40% o forro em PVC e 20% a tinta PVA. O forro de PVC é de fácil higienização, porém por possuir entrâncias não é indicado para as áreas críticas, o que faz com que tanto o hospital A quanto o D estavam em desconformidade com a Anvisa (BRASIL, 2002). Além disso, a tinta PVA também não é indicada para revestimentos internos por possuir acabamento mais poroso que a tinta acrílica, por exemplo. Desse modo, o teto do hospital E também está em desacordo. Foi perceptível que as manifestações patológicas, manchas ou bolor (Figura 46), somente apareceram nos tetos revestidos com tinta, afinal esse material absorve mais umidade se comparado com o PVC. O bolor do hospital B e as manchas do hospital E apareceram nas regiões próximas às caldeiras, o que é justificado pela intensa quantidade vapor a qual são expostas. Já o bolor no hospital C surgiu no encontro do teto com a parede, uma vez que pela disposição das janelas e portas é uma região que recebe pouca ventilação natural.

Quanto às paredes, foi inferido que os riscos contidos nas placas cerâmicas (Figura 47) eram oriundos de choques com os carrinhos de transporte de bandejas e/ou refeições, uma vez que o trânsito destes foi considerado moderado e não há nenhum mecanismo para evitar a colisão, como bate-macas. Até existe protetores de canto de parede, porém se mostraram ineficientes nesse caso. Tais falhas não apresentam perigo à saúde dos pacientes, uma vez que estas se apresentaram de forma superficial sem adentrar ao substrato. Em contrapartida, os furos - muitas vezes provenientes da mudança da disposição dos armários - e a ausência de

peças fazem com que a superfície não seja monolítica e, portanto, está em desconformidade com a Anvisa (BRASIL, 2002).



**Figura 46 - Bolor e manchas presentes nos tetos das cozinhas do hospital C (esq.) e E (dir.), respectivamente.**  
Fonte: A autora.



**Figura 47 - Riscos nas paredes do hospital C devido às colisões com veículos.**  
Fonte: A autora.

O hospital A não apresentou nenhuma manifestação patológica aparente em seus materiais de acabamento. Em contrapartida, nos demais hospitais houve 100% de ocorrência

de quebras e manchas nas placas cerâmicas do piso (Figura 48), que surgem à medida que são utilizados os revestimentos, uma vez que são causadas por fenômenos acidentais. A presença dos problemas encontrada variou entre 5% a 15% da sua área. Apesar de não demonstrarem perigo à segurança dos pacientes, causam desconforto aos usuários. Além disso, com as quebras e também com o lascamento, a superfície deixa de ser monolítica, o que vai contra as recomendações da Anvisa (BRASIL, 2002) para as áreas críticas.



**Figura 48 - Exemplificação das manchas e quebras nas cozinhas dos hospitais C (esq.) e D (dir.), respectivamente.  
Fonte: A autora.**

Mascaró (1995) aponta que os revestimentos impermeáveis e laváveis, como a cerâmica, aplicados no acabamento vertical das superfícies agregam 34% do custo total na construção de um estabelecimento de saúde. O autor acrescenta que:

Geralmente, nos locais onde se supõe que devam ter revestimento impermeável, este é colocado no piso, teto e paredes. A revisão deste critério pode trazer uma importante economia. Assim, se em banheiros e cozinhas colocamos azulejos somente até 1,50 ou 1,80 metro de altura, que é a zona onde mais os necessitamos, economizaremos entre 40 e 50% dos custos deste tipo de revestimento. A eliminação de azulejos em algumas paredes menos expostas, e sua substituição por uma tinta impermeável, pode também ser outra fonte importante de economia que poderia ser adicionada à anterior. O conjunto de ambos os critérios de economia, sem dúvida, pode diminuir o custo dos revestimentos impermeáveis em mais de 60%.

(MASCARÓ, 1995, p. 28.)

A partir dessa informação, foi notado que a cozinha do hospital E, reformada há sete anos, adotou tal recomendação. Não foi possível averiguar se de fato houve economia a partir da decisão de aplicar placas cerâmicas até 1,80 m de altura. Por fim, todas as janelas das cozinhas possuíam telas para evitar a entrada de animais e insetos no ambiente, conforme indicação da Anvisa (BRASIL).

#### 4.3.6. Lavanderia

A lavanderia hospitalar é um dos serviços de apoio, responsável pelo processamento da roupa. Tem como finalidade prestar serviços de coleta, pesagem, separação, processamento, confecção, reparos e distribuição de roupas em condições de uso, higiene e conservação a todas as unidades do estabelecimento de saúde em quantidade e qualidade adequadas. Este ambiente é considerado como área crítica pela Anvisa (BRASIL, 2002), pois o risco de infecções através das vestimentas sujas é altíssimo, visto a variedade de sujidades, locais de origem e modo de utilização das roupas nos hospitais.

Apesar da lavanderia ser considerada uma área crítica, nos cinco hospitais analisados o serviço de processamento de roupas é terceirizado, o que abstém a responsabilidade e a preocupação dos gestores à esta atividade. Além de possibilitar o ganho do espaço físico e destiná-lo à outras atividades. Desse modo, o que foi encontrado nos EAS foram as rouparias, que de acordo com a RDC nº 50 é uma “área para carro roupeiros ou armário destinado a guarda de roupa proveniente da lavanderia” (BRASIL, 2002, p. 139).

As rouparias, por sua vez, são tratadas como áreas administrativas destinadas apenas ao armazenamento das vestimentas higienizadas e, portanto, são definidas como áreas não-críticas. Ainda que não seja a área de estudos desejada, foi decido analisá-las. Afinal, em duas unidades os antigos locais da lavanderia não passaram por reformas, apresentando o estado de conservação onde se higienizavam e esterilizavam as roupas. Além disso, busca-se com o trabalho criar um banco de dados para futuras pesquisas, possibilitando um comparativo em hospitais que ainda possuem as lavanderias dentro da instituição.

No Quadro 11 são compiladas resumidamente as informações sobre o ambiente dos cinco EAS a fim de facilitar a comparação, e a Figura 49 traz a visão geral das rouparias dos hospitais visitados. Para os revestimentos das paredes 60% dos hospitais optaram pela cerâmica, 20% pela tinta acrílica e 20% pela tinta PVA. Se a lavagem de roupas fosse realizada de fato nos hospitais, aquele que escolheu a tinta PVA estaria em desacordo com a Anvisa (BRASIL, 2002), porém, como a rouparia é uma área administrativa, tal prescrição deixa de ser válida. Exceto pelas paredes do hospital D, em todas as outras foram observados problemas. Por ser um local que possui fluxo moderado de veículos, falhas como lascas das placas cerâmicas e riscos foram recorrentes devido aos impactos dos carrinhos com a parede. Os hospitais A e E apresentaram indícios de infiltrações em uma das paredes dos ambientes (Figura 50), porém não foi possível averiguar a origem ou causa do problema. Contudo, acredita-se que a infiltração do A se deve às tubulações do banheiro dos funcionários (a parede era a divisória dos ambientes).

LAVANDERIA		A	B	C	D	E
E terceirizada?		Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Se sim, virou rouparia? Tem a divisão entre roupa suja e roupa limpa?		Ainda tem área de roupa suja e roupa limpa, porém elas não são mais interligadas.	Tem somente a rouparia (área limpa) e um lugar para depositar a roupa suja. Esses dois ambientes ocupam no lugar de dois leitos.	Ainda tem as estruturas da área limpa (agora é depósito das roupas sujas) e área suja (virou o escritório do pessoal da limpeza).	Visitou somente a rouparia.	Depois da reforma, metade da antiga lavanderia virou o CME e a outra metade a rouparia.
	Tipo de revestimento	Cerâmica branca (rejunte 1 cm) (área suja) / tinta acrílica branca (área limpa) Forro em PVC	Tinta acrílica rosa clara	Cerâmica branca (rejunte 1 cm)	Cerâmica branca (rejunte 1 cm)	Tinta PVA branca com cantoneira metálica
Idade do Revestimento	Teto	Cerâmica branca	Tinta acrílica rosa clara	Tinta acrílica branca	Tinta acrílica branca	Tinta PVA branca
	Piso	Cerâmica branca (rejunte 1 cm)	Piso vinílico creme/cinza	Concreto aparente	Cerâmica cinza clara e escura (rejunte 1 cm)	Manta vinílica cinza
	Parede	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	> 20 anos	> 10 anos
Substituição	Teto	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	> 20 anos	> 10 anos
	Piso	10 anos	> 20 anos	> 20 anos	> 20 anos	> 10 anos
	Parede	Sim, pintura anual	Não sei	Não sei	Não	Não
Trânsito observado	Teto	Não	Não sei	Não	Não sei	Não
	Piso	Não	Não sei	Sim, 10%	Sim, 10%	Não
	Pessoas, Macas, carrinhos e equipamento	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco	Pouco
Problemas observados		Pouco	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado
	Parede: lascas (5%); bolhas (5%)	Parede: lascas (5%); bolhas (5%)	Parede: riscos (10%); descascamento (10%)	Parede: ausência de placas (20%); furos; (10%) manchas (20%); riscos (15%)	Parede: bem conservada	Parede: infiltração próxima a janela (5%); furos (5%)
	Piso: manchas (1%)	Piso: manchas (1%)	Piso: manchas (15%)	Piso: desgastes (20%); manchas (30%)	Piso: ausência de peças (20%); lascadas (10%)	Piso: descolamento (10%); manchas (5%); furos (10%)
Limpeza	Concorrente	Teto: em bom estado de conservação	Teto: em bom estado de conservação	Teto: fissuras (70%); bolor (80%)	Teto: bolor (20%)	Teto: em bom estado de conservação
	Terminal Tratamento do piso	1 vez ao dia mensalmente	2 vezes ao dia mensalmente	1 vez ao dia mensalmente	1 vez ao dia mensalmente	1 vez ao dia mensalmente
		Não tem	Não tem	Não tem	Não tem	Não tem

Quadro 11 - Caracterização da lavanderia para os cinco hospitais.

Fonte: A autora



**Figura 49 - Comparação dos revestimentos empregados nas rouparias e área de roupa suja.**  
**Fonte: A autora.**



**Figura 50 - Infiltração na parede próxima à janela da rouparia do hospital E.**  
**Fonte: A autora.**

Os tetos foram revestidos 60% por tinta acrílica, 20% por tinta PVA e 20% por forro de PVC. Os três hospitais que apresentaram boas condições de uso do teto foi porque a rouparia não é localizada no local da antiga lavanderia. Em contrapartida, nos hospitais C e D,

os tetos se encontravam com presença de bolor e fissuras (Figura 51) na região onde ficavam as antigas tubulações de água quente.



**Figura 51 - Bolor e fissuras no teto da rouparia do hospital C.**  
Fonte: A autora.

Os pisos foram revestidos em 40% com placas cerâmicas, 20% por placa vinílica, 20% por manta vinílica e 20% com concreto aparente. Em 80% dos hospitais foi observada a presença de manchas, que surgem com o uso. Além disso, na Figura 52 podemos observar que apesar das substituições das peças cerâmicas do hospital D, ainda foram encontradas regiões em que estas estavam faltando, deixando o contrapiso à amostra.

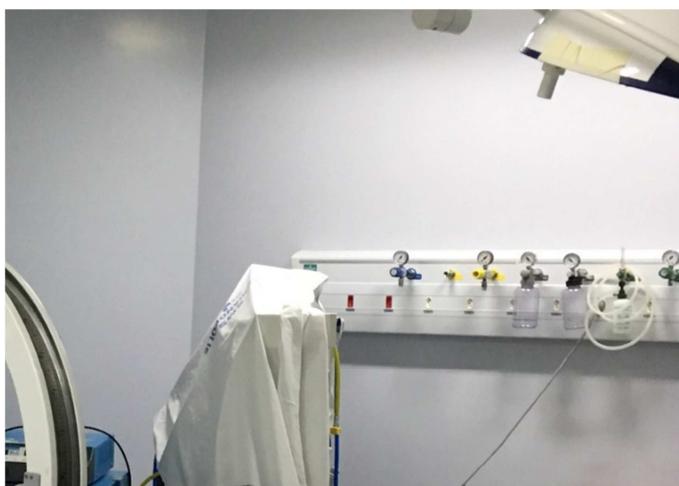


**Figura 52 - Contrapiso exposto devido à ausência de placas cerâmicas no hospital D.**  
Fonte: A autora.

#### 4.3.7. Instalações elétricas

Nos cinco estabelecimentos assistenciais de saúde foi constatado que as instalações elétricas nas áreas críticas não eram aparentes, com exceção das cozinhas dos hospitais C e E. Portanto, esses dois ambientes não estavam em conformidade com a prescrição da Anvisa (BRASIL, 2002). Em todos os ambientes visitados - tanto críticos quanto semicríticos -, havia a presença de tomadas e interruptores usuais como a de qualquer outra edificação. Na literatura, como esse assunto não possui o enfoque sobre as características construtivas, apenas de funcionamento e uso, foi um ponto gerador de interesse. Assim, no decorrer das visitas, foi abordado o tópico a fim de compreender melhor o tema e verificar se este não seria um potencial foco de transmissões de infecções nas áreas críticas.

De acordo com a RDC nº 50 (BRASIL, 2002), são necessárias oito tomadas, no mínimo, para cada leito, berçário ou incubadora nas UTI. Assim, para evitar a descontinuidade das superfícies verticais e assegurar que elas continuem monolíticas, existem dois tipos de equipamentos empregados para o fornecimento de energia elétrica para os demais aparelhos. O primeiro é o painel de serviços hospitalares, conhecido informalmente como régua hospitalar. São comumente empregados nos quartos de internação e em alguns centros cirúrgicos, como encontrado no hospital D (Figura 53). O segundo é a estativa (Figura 54) que tem sua fixação do teto e promove a concentração das ligações dos equipamentos em um só local. Além disso, possui fácil movimentação e manuseio, podendo posicioná-lo de forma precisa sempre que se julgar necessário para melhorar a disposição do ambiente. Ambos os dispositivos são de fácil higienização e fazem parte das rotinas de limpeza e desinfecção do ambiente. Desse modo, não apresentam risco adicional à segurança dos usuários quanto à transmissão e propagação de doenças.



**Figura 53 - Painel de serviços hospitalares do centro cirúrgico inativo do hospital D.  
Fonte: A autora.**



**Figura 54 - Estativa da UTI geral do hospital E.  
Fonte: A autora.**

#### **4.3.8. Higienização dos revestimentos**

As rotinas de limpeza dos revestimentos foram avaliadas nos cinco hospitais através das entrevistas com os funcionários responsáveis pelo serviço. De forma geral, foi observado que em todos os hospitais a frequência das limpezas concorrentes (diárias) nas áreas críticas segue a recomendação da Anvisa (BRASIL, 2012), exceto pela emergência e a cozinha do hospital D, e pela cozinha do hospital E. A justificativa feita pela servidora é que a emergência do hospital D trabalha em sua capacidade máxima e acaba sendo difícil conciliar a limpeza sem impactar no atendimento dos usuários, pois determinados ambientes estariam restritos ao uso e à passagem. Com isso, a limpeza diária foi reduzida a duas vezes por dia - o recomendado são três. Nesse mesmo estabelecimento, os alimentos não são mais preparados na cozinha, que é, assim, classificada como área semicrítica e, portanto, duas limpezas concorrentes diárias atendem o preconizado pela Anvisa. Porém, como no hospital E o preparo e cocção ainda são realizados na cozinha, este não atende a recomendação mínima de

limpeza. Já quanto às limpezas terminais, somente a UTI neonatal do hospital C não atende à frequência mínima semanal.

Uma diferença observada entre a higienização dos hospitais públicos e a do privado, foi que o segundo executa o serviço (limpeza concorrente + limpeza terminal) com apenas um produto saneante para os pisos enquanto o primeiro utiliza um para cada situação. A simplificação apresenta vantagens para os funcionários, uma vez que estes não precisariam memorizar as diluições, as interações e as restrições de vários produtos. Porém, é válido apontar que o produto utilizado no hospital A para a higienização dos revestimentos tem em sua composição o quaternário de amônia, assim sua ação desinfetante é diminuída na presença de matéria orgânica, de acordo com a Anvisa (BRASIL, 2012), o que faz com que seja necessário outro saneante em ocorrências com fluidos humanos.

Como inovação para o setor de higienização, o Hospital 9 de Julho, localizado na cidade de São Paulo, traz a tecnologia de pulverizar, através de indução eletrostática, uma solução desinfetante nas superfícies que substitui a ação mecânica demorada da limpeza terminal (informação verbal<sup>3</sup>). Para a implantação do novo sistema de desinfecção dos ambientes, os funcionários validaram o método através de pesquisas e estudos para implementá-lo no centro cirúrgico, unidade de tratamento intensiva e quartos de internação.

Para a execução da nova tecnologia, as superfícies a serem limpas não podem conter massa orgânica acumulada ou sujeidade visível. Então, se houve ocorrência de vômito, sangue e restos de alimentos, por exemplo, a limpeza tem que ser manual e com ação mecânica. Caso contrário, um funcionário portando o equipamento da Figura 55 e respirador entra no recinto e pulveriza a solução de Desinfec Vital® em todas as superfícies. O produto age em torno de dez minutos após a aplicação e, em seguida, é utilizado o mop úmido com água e detergente no piso para finalizar a desinfecção.

As vantagens desse novo sistema são a diminuição do tempo gasto na limpeza terminal dos ambientes (em quartos de internação, houve uma redução de 30% do tempo total), aumentando a rapidez da liberação do local; e a diminuição de funcionários para executar o serviço, havendo a possibilidade de realocá-los para outras atividades no hospital. Além disso, o produto saneante tem como agente ativo o dióxido de cloro, possui pH próximo à neutralidade e não possui forte odor, como é o caso do hipoclorito. As limitações do método são a necessidade da limpeza terminal do modo tradicional a cada três meses e o aumento da

---

<sup>3</sup> Dados e conhecimentos adquiridos na palestra intitulada “Tecnologia na higiene hospitalar: inovação, otimização de tempo e segurança no processo” ministrada por Fabiana Vasques e Vitor Silva no evento Hospitalar, no Expo Center Norte, na cidade de São Paulo, dia 23 de maio de 2018.

frequência da limpeza diária, com o propósito de suprir possíveis falhas da higienização por pulverização.

Como o estudo e a implementação do método ainda são muito recentes, não é possível concluir sobre sua eficiência e seu desempenho. Contudo, traz alternativas para a criação de novas técnicas de higienização e produtos saneantes que visem não degradar os revestimentos internos e, conseqüentemente, prolongar sua vida útil.



**Figura 55 - Equipamentos utilizados para a realização da desinfecção do ambiente por pulverização de desinfetante.**  
**Fonte: A autora.**

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Engenharia Hospitalar possui desafios e especificações que vão além do abordado na graduação de Engenharia Civil, como aspectos de controle de infecções, instalações especiais, normas técnicas exclusivas (NBR 7256 e NBR 13534), planejamento de intervenções no ambiente construído, questões de mobilidade, acessibilidade e humanização. Este trabalho visou contribuir com as concepções de engenharia quanto ao projeto, execução e manutenção de estabelecimentos de saúde para as considerações e a tomada de decisão no momento da escolha dos materiais de acabamento. As resoluções e legislações vigentes apontam aspectos somente quanto ao desempenho esperado dos revestimentos internos, cabendo o projetista analisar e julgar os mais adequados às necessidades do local. Um ponto relevante a ser abordado é que tais documentos de orientação, como a RDC nº 50, se encontram desatualizados, datando do início dos anos 2000.

De qualquer forma, os requisitos dos materiais a serem empregados num estabelecimento assistencial de saúde visam as características superficiais dos revestimentos, sem relevância à composição interna dos elementos. Na resolução nº 50 da Anvisa (BRASIL, 2002), as características que se sobressaem são: materiais com superfícies lisas e uniformes, com índice de absorção de água inferior a 4%, resistentes às solicitações de higienização imposta para cada ambiente classificado quanto ao risco de transmissão de infecções. Além disso, se o material demandar a existência de juntas, deve-se evitar as profundas, diminuir o máximo possível a quantidade e devem ser as mais estreitas possíveis. Contudo, a Anvisa não especifica quantitativamente nenhuma dessas restrições, deixando mais uma vez a critério do projetista.

A pesquisa concluiu com o objetivo inicial de avaliar os revestimentos internos empregados nas áreas críticas e semicríticas dos cinco hospitais visitados, e mapeou as principais manifestações patológicas. A grande incidência de problemas encontrados pode ser relacionada ao desgaste superficial decorrente do uso, à falha na especificação correta de materiais no projeto, à inadequada execução dos revestimentos e à negligência ou à não priorização da manutenção preventiva e corretiva. Com isso, infere-se que é possível evitar ou minimizar o aparecimento das manifestações patológicas com o emprego adequado dos materiais, mão-de-obra qualificada e especializada (principalmente quanto à execução da manta vinílica) e o planejamento de intervenções preventivas de curto, médio e longo prazo.

Os procedimentos de higienização e os produtos utilizados influenciam a durabilidade dos revestimentos, em razão dos saneantes serem compostos químicos, da ação mecânica de

fricção considerável e da alta frequência de execução. Porém, se mostraram pouco responsáveis pelos problemas observados e mais intensificadores de falhas já existentes, como o aparecimento de manchas perto de rodapés ou juntas descoladas em mantas vinílicas. Assim, de forma geral, as limpezas concorrentes não diminuem o desempenho dos pisos a não ser que o revestimento já apresente falhas, como as de execução; e as limpezas terminais só afetam o revestimento se não houver compatibilidade do agente químico com a superfície a ser desinfetada, como o caso da mancha na manta vinílica da UTI do hospital E.

Quanto aos problemas mais comuns (riscos, lascamento e desgaste superficial), as causas estão associadas ao uso da edificação e à ausência de dispositivos de proteção, como o tráfego de veículos de moderado a intenso e a falta de bate-macas e protetores de paredes. Já o aparecimento de furos e sobressaltos são originados pela má execução do contrapiso das mantas ou pisos vinílicos.

Com relação à conformidade com as regulamentações da Anvisa, foi verificado que os tipos de revestimento utilizados em ambientes críticos estavam de acordo, exceto quando houve o emprego de forros (gesso ou PVC) e da tinta PVA. Por outro lado, parece haver uma carência no mercado de materiais de revestimento com características e propriedades que atendam de modo satisfatório as exigências dos ambientes, pois todos apresentaram alguma manifestação patológica.

### 5.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Podem ser citados como sugestão para trabalhos futuros com tema relacionado à atual pesquisa os seguintes pontos:

- Levantamento e análise das demais áreas críticas não abordadas neste trabalho;
- Levantamento e análise do mesmo número de hospitais públicos e privados, a fim de identificar com propriedade as falhas inerentes de cada modalidade de administração;
- O estudo dos sistemas e instalações de climatização para EAS;
- Elaboração de um plano de manutenção a curto, médio e longo prazo, assim como as peculiaridades das intervenções;
- Levantamento do custo das manutenções da edificação hospitalar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. Evolução e planejamento hospitalar. In: MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento Nacional de Saúde. Divisão de Organização Hospitalar. **História e Evolução dos hospitais**. Rio de Janeiro: 2 ed., p. 63-134, 1965.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7256**. Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. **NBR 13534**: Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde. Rio de Janeiro: 2008. 21p.

\_\_\_\_\_. **NBR 15463**: Placas cerâmicas para revestimento - Porcelanato. Rio de Janeiro, 2013. 7p.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575-1**: Edificações habitacionais - Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013. 60 p.

BADALOTTI, C. M.; BARBISAN, A. O. **Uma breve história do edifício hospitalar - da antiguidade ao hospital tecnológico**. Revista Tecnológica / ISSN 2358-9221, [S.I.], v.3, n.2, p. 346-358, 2015.

BERTONILINI, L. **Materiais de construção**: patologia, reabilitação, prevenção. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 414 p.

BICALHO, F.C.; BARCELLOS, R.M. Materiais de acabamento em estabelecimentos assistenciais de saúde. In: CARVALHO, A. P. A. (org.) **Temas de arquitetura de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Arquitetura. Salvador: Quarteto Editora, 2 ed., p. 43-66, 2003.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. **Aprendendo a entrevistar**: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC, v. 2, n °1. Florianópolis: 2005, p. 68-80.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 2616, de 12 de maio de 1998**. Expede, na forma de anexos I, II, III e V, diretrizes e normas para a prevenção e o controle das infecções hospitalares. Brasília: 1998. 8p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 50**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília: fevereiro, 2002. 144 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 59**. Dispõe sobre os procedimentos e requisitos técnicos para a notificação e o registro de produtos saneantes e dá outras providências. Brasília: dezembro, 2010. 6p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Resolução da diretoria colegiada - RE nº 9**. Dispõe sobre os Padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de Uso Público e Coletivo. Brasília: janeiro, 2003. 3 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**. Brasília: Anvisa, 2012. 120 p.

\_\_\_\_\_. Constituição Federal. **Lei nº8.666**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasília, 21 de junho de 1993. 49p.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia e Desenvolvimento. **Internação e apoio ao diagnóstico e terapia (reabilitação)**. Brasília: 2013. 140 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Secretaria-Executiva. Departamento de Economia da Saúde e Desenvolvimento. **Programação Arquitetônica de Unidades Funcionais de Saúde**. Brasília: 2011. 145 p.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde. **Manual de lavanderia hospitalar**. Brasília: 1986. 45p.

CAMPOS, E. S. História e Evolução dos Hospitais. In: MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento Nacional de Saúde. Divisão de Organização Hospitalar. **História e Evolução dos hospitais**. Rio de Janeiro: 2 ed., p. 5-59, 1965.

COHN, A.; ELIAS, P. E.; **Saúde no Brasil: políticas e organização de serviços**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 133 p.

COSTA, R. G. R. **Apontamentos para a arquitetura hospitalar no Brasil: entre o tradicional e o moderno**. Rio de Janeiro: História, Ciências, Saúde - Manguinhos, v.18, dez.2011, p.53-66.

COSTEIRA, E. M. A. **Arquitetura hospitalar: história, evolução e novas visões**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Revista Sustinere, v. 2, n. 2, p. 57-64, 2014.

DIETRICH, Y.P.; SATO, V.Y.; VIEIRA, G.L. **Manifestações patológicas em hospital de Vitória -ES**. 55º Congresso Brasileiro do Concreto. IBRACON, Anais, ISSN 21758182, outubro, 2013.

FRANÇA, J.L.; VASCONCELLOS, A. C. **Manual para normalização de publicações técnico-científicas**. 8 ed. rev. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009. 258 p.

FIORENTINI, D. M. F.; LIMA, V. H. A.; KARMAN, J. B. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. **Arquitetura na prevenção de infecção hospitalar**. Série Saúde & Tecnologia - Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Brasília: 1995. 76p.

GIRASSOL. **Ficha técnica do Multibac BP - Desinfetante hospitalar**. Disponível em <<http://www.copapel.com.br/copapel/ficha-tecnica/2744/Ficha%20Multibac%20BP.pdf>>. Acesso em: 27/05/2018.

GUERRA, F. L.; CUNHA, E.G.; SILVA, A.C.S.B.; KNOP, S. **Análise das condições favoráveis à formação de bolor em edificação histórica de Pelotas, RS, Brasil**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 7-23, out/dez 2012.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Editora PINI, 2ª ed., 1992, 213 p.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH AND INNOVATION IN BUILDING AND CONSTRUCTION. **Comission W086: Building Pathology**. 2017. Disponível em <[http://site.cibworld.nl/db/commission/browserecord\\_comnr.php?&commission\\_no=W086](http://site.cibworld.nl/db/commission/browserecord_comnr.php?&commission_no=W086)> Acesso em: 11/11/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERICIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo: 2012. Disponível em <<http://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>>. Acesso em: 12/11/2017.

JOHN, V. M.; SATO, N.M.N.; AGOPYAN, V.; SJOSTROM, C. **Durabilidade e sustentabilidade: desafios para a construção civil brasileira**. Workshop sobre Durabilidade das Construções. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos: Anais, novembro 2001.

KARMAN, J. B.; FIORENTINI, D.; KARMAN, J. N. M. Ministério da Saúde. Série Saúde & Tecnologia. **Manutenção incorporada à arquitetura hospitalar**. Brasília: 1995. 74 p.

KRAMER A.; SCHWEBKE I.; KAMPF G. **How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review**. BMC Infectious Diseases. Disponível em: <<http://www.biomedcentral.com/1471-2334/6/130>>. Acesso em: 11/05/2018.

MASCARÓ, J. L. O Custo das Decisões Arquitetônicas no Projeto de Hospitais. In: Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Série Saúde & Tecnologia. **Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**. Brasília: 1995. 87 p.

MIQUELIN, L.C. **Anatomia dos edifícios hospitalares**. São Paulo: CEDAS, 1992, 241 p.

MORESI, E (Org.). **Metodologia da pesquisa**. Universidade Católica de Brasília (UCB). Brasília: março, 2003.

PADARATZ, I.J.; REPETTE, W.L. **Patologias das construções: Notas de aula da disciplina ECV 5355**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2016.

RUTALA, W.A.; WEBER, D.J. **The benefits of surface disinfection**. American Journal Infection Control, v.32, p.226-231, 2004. Disponível em: <[https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(04\)00338-4/fulltext](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(04)00338-4/fulltext)> Acesso em: 09/05/2018.

SAYEGH, S. **Revestimento certo: propriedades mecânicas, instalação e manutenção - conheça esses e outros critérios para especificação de pisos**. Revista Técnica, ano 15, n. 126. São Paulo: setembro de 2007, p. 58-62.

SEHULSTER, L.; CHINN, R.Y. W. **Guidelines for environmental infection control in health-care facilities**. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). MMWR Recommendations and Reports: v. 52(RR-10), p. 1-42, 2003. Disponível em <<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5210a1.htm>> Acesso em 13/05/2018.

SOUSA, R. N. **Estimativas e custos na construção de edificação para estabelecimento assistencial de saúde (EAS) no âmbito de Rondônia** [monografia]. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015. 86 p.

STATHOPOULOU, O. I.; ASSIMAKIPOULOS, V. D.; FLOCAS; H. A.; HELMIS, C. G.. **An experimental study of air quality inside large athletic halls**. Building and Environment, volume 43, p. 834-848, maio, 2008.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Instituto de Química de São Carlos. Serviço de Biblioteca e Informação. Biblioteca Prof. Johannes Rüdiger Lechat. **Manual simplificado de normas para elaboração de teses e dissertações**. São Carlos: 3ª ed., 2011. 48 p.

QUADROS, M. E.; LISBOA, H. M.; OLIVEIRA, V. L.; SCHIRMER, W. N. **Qualidade do ar interno em ambientes hospitalares**. Revista tecnologia, v. 30, n1. Fortaleza: junho, 2009. p. 38-52.

TARKETT. **Catálogo de produtos: acessórios em PVC**. Disponível em < <http://tarkett.com.br/acessorios/cores3> >. Acesso em: 12/11/2017.

VERÍSSIMO, K.; LIMA, N.; MONTEIRO, E.; BURLE, E.; AGRA, T. **Manifestações patológicas no hospital das clínicas de Pernambuco**. Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural (SEMIPAR). Universidade de Pernambuco. Recife: agosto, 2016.

## APÊNDICE A - Levantamento geral dos hospitais

### Levantamento Geral<sup>4</sup>

1. Nome do hospital:
2. Ano da inauguração:
3. Data da visita:
4. Ambiente analisado:
5. Revestimentos:

	Tipo de revestimento	Cor do revestimento
Parede		
Piso		
Teto		

6. Problemas observados:

---

<sup>4</sup> É referente a um único ambiente, ou seja, para cada hospital foram feitos seis levantamentos, pois foram analisados seis ambientes (emergência, centro cirúrgico, centro de material e esterilização, unidade de terapia intensiva, cozinha e lavanderia).

## APÊNDICE B - Questionários para os funcionários dos hospitais

### Questionário 01 - Responsável pela manutenção

1. Qual a idade do revestimento neste ambiente? Ou o ano da última reforma?
2. Caso não souber com precisão, há quanto tempo esse revestimento está nesta área:  
 < 2 anos                       5 a 10 anos                       15 a 20 anos  
 2 a 5 anos                       10 a 15 anos                       > 20 anos
3. Houve substituições ou reparos pontuais nesta área após o revestimento original?  
 sim. Quantas vezes? \_\_\_\_\_  
 não
4. Caso afirmativo, a área substituída corresponde a que percentagem da área total?  
 5%               15%               25%               35%               45%  
 10 %               20%               30%               40%               50% ou mais
5. Há reclamações sobre os revestimentos por parte dos usuários (funcionários e/ou pacientes)?  
 sim. Especificar qual(is): \_\_\_\_\_  
 não

### Questionário 02 - Responsável pela higienização

1. Qual a frequência da limpeza concorrente?
2. Quais produtos são utilizados?
3. Como é feita a limpeza concorrente?
  
4. Qual a frequência da desinfecção?
5. Quais produtos são utilizados?
6. Como é feita a limpeza terminal?
  
7. É feito o tratamento do piso (aplicação de cera) no ambiente? Se sim, qual a frequência?
8. Quais produtos são utilizados?
9. Existe alguma sujidade ou problema que não se consegue eliminar com a higienização?  
 sim. Especificar qual(is): \_\_\_\_\_  
 não
10. Qual o revestimento (piso, parede e teto) mais fácil de limpar?
11. Por quê?
  
12. Há reclamações sobre os revestimentos por parte dos usuários funcionários e/ou pacientes?  
 sim. Especificar qual(is): \_\_\_\_\_  
 não