

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
ENGENHARIA CIVIL

Ângela Hinterholz

**EDIFICAÇÕES HOSPITALARES NO BRASIL: PARTICULARIDADES,  
CRITÉRIOS NORMATIVOS E ESTUDO DE CASO EM OBRA**

Santa Maria, RS  
2024

Ângela Hinterholz

**EDIFICAÇÕES HOSPITALARES NO BRASIL: PARTICULARIDADES,  
CRITÉRIOS NORMATIVOS E ESTUDO DE CASO EM OBRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia Civil, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Engenharia Civil**.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliana Pippi Antoniazzi

Santa Maria, RS  
2024

**Ângela Hinterholz**

**EDIFICAÇÕES HOSPITALARES NO BRASIL: PARTICULARIDADES, CRITÉRIOS  
NORMATIVOS E ESTUDO DE CASO EM OBRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Engenharia Civil, da Universidade  
Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como  
requisito parcial para obtenção do título de  
**Bacharel em Engenharia Civil.**

Aprovado em 08 de agosto de 2024.

---

**Juliana Pippi Antoniazzi, Dr.<sup>a</sup> (UFSM)**  
**(Presidente/Orientador)**

---

**Bernadete Trindade, Dr.<sup>a</sup> (UFSM)**

---

**André Lübeck, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, RS  
2024

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me dar força, sabedoria e saúde para superar os desafios encontrados ao longo desta caminhada.

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Juliana Pippi Antoniazzi, agradeço o apoio, incentivo, paciência, compreensão e orientação prestada ao longo deste trabalho.

À minha família, pelo amor incondicional, paciência e compreensão durante os momentos mais difíceis. Agradeço especialmente aos meus pais, Elton e Rosane, por acreditarem em mim e me apoiarem em todas as decisões e etapas da minha vida acadêmica. À minha filha, agradeço por ser a fonte de toda minha força.

Aos professores do curso de Engenharia Civil, pela dedicação e pelo compartilhamento de conhecimentos ao longo dos anos. Suas aulas foram essenciais para a minha formação acadêmica e profissional.

Aos meus colegas e amigos, que compartilharam comigo momentos de estudo, dúvidas, alegrias e conquistas. Em especial, agradeço as minhas amigas Gabriela Rosa e Natália Buogo, pelo apoio e parceria em todas as etapas deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, direta ou indiretamente. A colaboração de cada um de vocês foi imprescindível para que este trabalho se tornasse uma realidade.

Muito obrigada a todos.

## RESUMO

### EDIFICAÇÕES HOSPITALARES NO BRASIL: PARTICULARIDADES, CRITÉRIOS NORMATIVOS E ESTUDO DE CASO EM OBRA

AUTORA: Ângela Hinterholz  
ORIENTADORA: Juliana Pippi Antoniazzi

A construção de hospitais no Brasil reflete as transformações sociais, econômicas e tecnológicas ao longo dos séculos, influenciando sua concepção, planejamento e edificação. Atualmente, essa área permanece dinâmica, com hospitais modernos projetados segundo normas técnicas estabelecidas por órgãos reguladores e agências governamentais. Esses padrões visam proporcionar ambientes seguros, eficientes e confortáveis para pacientes e profissionais de saúde, mantendo a relevância crucial dessas instituições na prestação de cuidados à população. Dessa forma, o presente trabalho tem como principal objetivo realizar uma análise das principais normas técnicas e regulamentos vigentes que regem a construção de hospitais no Brasil. Este trabalho foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica e posterior estudo de caso para compreensão das legislações abordadas. A partir da pesquisa bibliográfica, foram definidos critérios de dimensionamento para projetos hospitalares além da importância da arquitetura e da escolha dos materiais utilizados nesses ambientes. Com esse conhecimento, foi possível observar a aplicação dos critérios em uma obra hospitalar na cidade de Criciúma. Os resultados indicaram que a maioria dos itens abordados se encontra em conformidade com as normativas, com exceção dos lavabos cirúrgicos, portas de madeira, circulação horizontal e rodapés.

**Palavras-chave:** Construção de hospitais. Normas técnicas. Projeto. Dimensionamento.

## **ABSTRACT**

### **HOSPITAL BUILDINGS IN BRAZIL: PARTICULARITIES, REGULATORY CRITERIA AND CASE STUDY ON CONSTRUCTION**

AUTHOR: Ângela Hinterholz  
ADVISOR: Juliana Pippi Antoniazzi

The construction of hospitals in Brazil reflects social, economic, and technological transformations over the centuries, influencing their conception, planning, and building. Currently, this field remains dynamic, with modern hospitals being designed according to technical standards established by regulatory bodies and government agencies. These standards aim to provide safe, efficient, and comfortable environments for patients and healthcare professionals, maintaining the crucial relevance of these institutions in delivering care to the population. Therefore, the main objective of this work is to conduct an analysis of the current technical standards and regulations governing hospital construction in Brazil. This study was conducted through bibliographic research and a subsequent case study to understand the discussed legislation. From the bibliographic research, criteria for sizing hospital projects were defined, along with the importance of architecture and the choice of materials used in these environments. With this knowledge, it was possible to observe the application of these criteria in a hospital construction project in the city of Criciúma. The results indicated that most of the items addressed are following the regulations, except for the surgical washbasins, wooden doors, horizontal circulation, and baseboards.

**Keywords:** Hospital construction. Technical standards. Design. Sizing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lavatório .....	25
Figura 2 - Pia de lavagem à esquerda e lavatório à direita .....	26
Figura 3 - Lavabo cirúrgico .....	26
Figura 4 - Torneira com acionamento por sensor .....	27
Figura 5 - Funcionamento do fecho hídrico .....	28
Figura 6 - Tampa de ralo com fechamento escamoteável .....	28
Figura 7 - Projeção da fachada do novo bloco .....	33
Figura 8 - Planta baixa com demonstração dos lavatórios .....	34
Figura 9 - Lavatório dos boxes de atendimento .....	34
Figura 10 - Lavatório nos postos de enfermagem .....	35
Figura 11 - Lavatório na sala de manipulação .....	35
Figura 12 - Planta baixa do quarto de internação .....	36
Figura 13 - Lavatório do quarto de internação .....	36
Figura 14 - Pia de lavagem .....	37
Figura 15 - Bancada do posto de enfermagem .....	38
Figura 16 - Lavabo cirúrgico .....	39
Figura 17 - Torneira ativada por sensor .....	40
Figura 18 - Ralo com fechamento escamoteável .....	40
Figura 19 - Vista frontal da bancada da sala de utilidades .....	41
Figura 20 - Vista em planta da bancada da sala de utilidades .....	41
Figura 21 - Bancada da sala de utilidades .....	42
Figura 22 - Área de expurgo com válvula e tubulação de 75 mm .....	42
Figura 23 - Detalhe revestimento vinílico .....	44
Figura 24 - Banho internações .....	44
Figura 25 - Quarto de internação .....	45
Figura 26 - Pintura de paredes e teto .....	45
Figura 27 - Bancadas em inox .....	46
Figura 28 - Bancada em porcelanato .....	47
Figura 29 - Detalhe do boleamento na bancada em porcelanato .....	47
Figura 30 - Bancada em SSM .....	48
Figura 31 - Planta piso 4º pavimento .....	50
Figura 32 - Instalação piso porcelanato .....	50

Figura 33 - Instalação piso cerâmico .....	51
Figura 34 - Instalação rodapé curvo piso vinílico .....	52
Figura 35 - Instalação rodapé curvo piso porcelanato .....	52
Figura 36 - Instalação rodapé curvo piso porcelanato .....	53
Figura 37 - Execução forro monolítico .....	54
Figura 38 - Forro removível .....	54
Figura 39 - Luminária box internação .....	55
Figura 40 - Espera para ducha higiênica e misturador termostato .....	56
Figura 41 - Isométrico dos banhos de internação .....	56
Figura 42 - Bate macas .....	57
Figura 43 - Corrimão .....	57
Figura 44 - Acabamento curvo do corrimão.....	58
Figura 45 - Bate macas e corrimão em planta baixa.....	58
Figura 46 - Circulação pavimento térreo .....	62
Figura 47 - Circulação vertical pacientes .....	63
Figura 48 - Circulação vertical serviço.....	63
Figura 49 - Detalhe da vista da porta de correr .....	66
Figura 50 - Detalhe planta porta de correr.....	67
Figura 51 - Porta de correr.....	67
Figura 52 - Barra horizontal da porta do sanitário.....	69
Figura 53 - Detalhamento da porta com barra horizontal.....	70
Figura 54 Planta baixa escadas e antecâmara .....	71
Figura 55 - Porta corta-fogo antecâmara .....	72
Figura 56 - Porta corta-fogo antecâmara e escadas .....	72
Figura 57 - Dutos de ventilação antecâmara .....	73
Figura 58 - Espessura do reboco baritado .....	74
Figura 59 - Comparação espessura reboco comum e reboco baritada .....	74
Figura 60 - Porta com proteção radiológica .....	75
Figura 61 - Vidro plumbífero .....	75
Figura 62 - Planta baixa das salas de ultrassonografia 01 e 02 .....	76
Figura 63 - Planta baixa das salas ultrassonografia 03 e 04.....	77
Figura 64 - Projeto de iluminação da sala de ultrassonografia.....	77



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dimensionamento de ambientes.....	19
Quadro 2 - Comparação entre as larguras mínimas de circulação .....	20
Quadro 3 - Largura mínima de circulação dos corredores .....	59
Quadro 4 - Portas de abrir.....	64
Quadro 5 - Portas de correr .....	65
Quadro 6 - Portas dos demais sanitários PcD.....	66
Quadro 7 - Portas de passagem de leitos .....	68
Quadro 8 - Portas das salas de exame ou terapia.....	69
Quadro 9 - Portas corta-fogo .....	71

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1	OBJETIVO .....	12
<b>2</b>	<b>LEGISLAÇÕES PARA CONSTRUÇÃO DE HOSPITAIS NO BRASIL.....</b>	<b>13</b>
2.1	PRINCIPAIS DIFERENÇAS EM TERMOS DE PROJETO DE UM HOSPITAL PARA UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL .....	13
<b>2.1.1</b>	<b>Estudo preliminar.....</b>	<b>14</b>
2.1.1.1	Instalações elétricas e eletrônicas .....	14
2.1.1.2	Instalações hidráulicas e fluído-mecânicas.....	15
2.1.1.3	Instalações de climatização .....	16
<b>2.1.2</b>	<b>Projeto Básico .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Projeto Executivo.....</b>	<b>17</b>
2.2	DIMENSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS HOSPITALARES .....	18
2.3	CRITÉRIOS PARA PROJETOS DE HOSPITAIS.....	19
<b>2.3.1</b>	<b>Circulação horizontal .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Circulação vertical.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Dimensionamento das portas.....</b>	<b>21</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Salas de exames.....</b>	<b>23</b>
2.4	A IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS E DA ARQUITETURA NO CONTROLE DE INFECÇÕES HOSPITALARES .....	23
<b>2.4.1</b>	<b>Instalação de Lavatórios, pias e lavabos cirúrgicos .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Ralos.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Sala de Utilidades .....</b>	<b>28</b>
<b>2.4.4</b>	<b>Acabamento de paredes, pisos, tetos e bancadas .....</b>	<b>29</b>
<b>2.4.5</b>	<b>Rodapés .....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.6</b>	<b>Forros.....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.7</b>	<b>Duchas higiênicas.....</b>	<b>30</b>
<b>3</b>	<b>ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>31</b>
3.1	A HISTÓRIA DO HOSPITAL .....	31
3.2	O PROJETO .....	32
3.3	ANÁLISE CRÍTICA: PROJETO E EXECUÇÃO.....	33
<b>3.3.1</b>	<b>Instalação de lavatórios, pias e lavabos cirúrgicos .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Ralos.....</b>	<b>40</b>

<b>3.3.3</b>	<b>Sala de utilidades .....</b>	<b>41</b>
<b>3.3.4</b>	<b>Acabamento de paredes, pisos, tetos e bancadas .....</b>	<b>43</b>
3.3.4.1	Acabamento de paredes e tetos.....	43
3.3.4.2	Acabamentos de bancadas .....	45
<b>3.3.5</b>	<b>Rodapés .....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.6</b>	<b>Forros.....</b>	<b>53</b>
<b>3.3.7</b>	<b>Ducha higiênica.....</b>	<b>55</b>
<b>3.3.8</b>	<b>Bate macas e corrimão .....</b>	<b>57</b>
<b>3.3.9</b>	<b>Circulação horizontal e vertical .....</b>	<b>59</b>
3.3.9.1	Circulação horizontal.....	59
3.3.9.2	Circulação vertical .....	62
<b>3.3.10</b>	<b>Dimensionamento das portas.....</b>	<b>64</b>
3.3.10.1	Portas de madeira.....	64
3.3.10.2	Portas corta-fogo .....	70
<b>3.3.11</b>	<b>Salas com radiação .....</b>	<b>73</b>
<b>3.3.12</b>	<b>Salas de ultrassonografia .....</b>	<b>76</b>
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A construção de hospitais é um tema de importância fundamental dentro do campo da saúde pública e da arquitetura hospitalar. Desde os primórdios da nossa civilização, a humanidade reconheceu a necessidade de locais específicos destinados ao cuidado e tratamento de enfermos. A evolução da construção hospitalar ao longo dos séculos reflete não apenas avanços no entendimento médico e nas técnicas terapêuticas, mas também mudanças socioculturais, econômicas e tecnológicas das sociedades que moldaram a forma como os hospitais são concebidos, projetados e construídos (MIQUELIN, 1992).

Hoje, a construção de hospitais continua a ser uma área dinâmica, refletindo as mudanças nas práticas médicas, a evolução da sociedade e os avanços tecnológicos. Os hospitais modernos são projetados a partir de normas técnicas, estabelecidas por órgãos reguladores e agências governamentais, para oferecer um ambiente seguro, eficiente e confortável para pacientes e profissionais da saúde, continuando a desempenhar um papel fundamental na prestação de cuidados de saúde a população.

Neste contexto, este estudo acadêmico propõe uma análise da construção de hospitais sob a ótica das normas atuais vigentes no Brasil, destacando como elas influenciam aspectos fundamentais como a arquitetura, a engenharia, a segurança, a acessibilidade, a eficiência operacional, a prevenção de infecções e a qualidade dos serviços de saúde oferecidos, além de observarmos as implicações práticas da conformidade com essas normas.

O tema deste estudo foi motivado pelo estágio obrigatório de final de curso realizado pela autora, o qual foi realizado em uma obra hospitalar. Concomitante a isso, pode-se perceber a necessidade de maiores estudos na área, uma vez que, trata-se de um tema pouco debatido e explorado no meio acadêmico atual. O estudo das legislações em vigor para a construção de hospitais, combinada com a aplicação prática observada no estudo de caso, é essencial para esclarecer e exemplificar a aplicação dessas normas na prática. Assim, o trabalho apresenta uma revisão das normas técnicas e resoluções vigentes, a qual embasou a análise crítica realizada através de um estudo de caso em uma obra hospitalar (Hospital X), na cidade de Criciúma, Santa Catarina.

## 1.1 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma revisão das normas técnicas, regulamentos vigentes e particularidades de projetos aplicados à construção de edifícios hospitalares no Brasil. Além disso, o estudo busca demonstrar, de forma prática, a aplicação dessas normativas através de estudo de caso realizado em um hospital em construção na cidade de Criciúma, Santa Catarina.

Como objetivo secundário, o estudo faz uma comparação em termos de projeto de uma residência unifamiliar e um hospital. Também será abordado neste estudo a influência dos materiais e escolhas arquitetônicas no controle de infecções hospitalares.

## **2 LEGISLAÇÕES PARA CONSTRUÇÃO DE HOSPITAIS NO BRASIL**

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) N° 50, de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é a norma regulatória que estabelece os requisitos mínimos para o funcionamento de estabelecimentos de saúde no Brasil. Ela aborda diretrizes essenciais relacionadas à organização, infraestrutura e boas práticas, visando garantir a qualidade e segurança dos serviços de saúde prestados. Entre os pontos abordados estão a necessidade de estruturas adequadas, gestão de resíduos de saúde, controle de infecções, qualificação de profissionais e a garantia de boas condições de atendimento para os pacientes. A RDC 50 (2002) é uma ferramenta fundamental para padronizar a atuação de instituições de saúde, promovendo a qualidade dos serviços e a segurança dos pacientes.

### **2.1 PRINCIPAIS DIFERENÇAS EM TERMOS DE PROJETO DE UM HOSPITAL PARA UMA EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL**

A diferença entre projetos de hospitais e residências envolve considerações distintas relacionadas à funcionalidade, segurança, dimensionamento e finalidade. Uma residência é um espaço projetado para atender às necessidades de uma única família ou grupo de pessoas, proporcionando conforto e privacidade. Já um hospital é uma infraestrutura complexa e dinâmica que visa oferecer cuidados médicos e acomodar pacientes, profissionais da saúde e funcionários.

Um projeto residencial, seja ele unifamiliar ou multifamiliar, deve respeitar as normas técnicas, o código de obras e as legislações municipais da cidade em que se encontra localizado. Os projetos hospitalares estão vinculados à RDC n° 50, de 2002, da ANVISA, que regulamenta em âmbito federal os projetos e os avalia, além de outras normas como a legislação do corpo de bombeiros referente ao Estado que vai ser implementado.

O primeiro passo para se projetar um estabelecimento assistencial de saúde como um hospital, é a consulta ao programa de necessidades físico-funcionais presente na RDC n° 50, de 2002. O programa delimita, no seu conjunto, a listagem de atribuições e atividades de cada estabelecimento de saúde do sistema. A partir desta definição, será conhecida a tipologia a ser implantada e poderá ser dada a sequência à próxima etapa, o estudo preliminar.

### 2.1.1 Estudo preliminar

É nesta etapa que é feito o levantamento de necessidades de cada área do projeto. Hospitais contam com um público com mobilidade reduzida como mulheres grávidas, cadeirantes, pacientes enfermos etc. Logo, fazer uma análise de fluxo correta é de extrema importância.

Segundo Zunino (2024), a elaboração do projeto necessita que o projetista busque compreender a rotina do hospital e seu funcionamento. Assim, é preciso levantar quais atividades serão desenvolvidas no local, se haverá consultas ou não, como será feita a coleta de resíduos, quais serão os fluxos de pacientes e funcionários, como deverá ser a infraestrutura de tratamento de ar e climatização, quais gases medicinais serão necessários entre outras atividades. É necessário a análise como um todo das rotinas e particularidades do hospital que irão impactar em áreas como arquitetura e instalações. De igual modo, é de fundamental importância compreender que o hospital é dinâmico e está em constante transformação.

#### 2.1.1.1 Instalações elétricas e eletrônicas

As necessidades e requisitos nas instalações elétricas e eletrônicas entre um hospital e uma residência são significativamente distintos. Enquanto uma residência é projetada principalmente para atender às demandas de conforto e iluminação de um grupo familiar, um hospital é uma estrutura complexa onde a segurança, a continuidade do fornecimento de energia e a capacidade de suportar equipamentos médicos de alta tecnologia são essenciais para o atendimento de pacientes (ZIONI, 2022).

Além dos levantamentos comuns aos dois tipos de projetos como, por exemplo, a descrição básica do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e do alarme de incêndio, os levantamentos específicos para projeto hospitalar são (RDC nº 50, 2002, p. 6):

- Descrição básica do sistema telefônico: entrada, central privada de comutação e L.P.'s;
- Descrição básica do sistema de sinalização de enfermagem;
- Descrição básica do sistema de sonorização;
- Descrição básica do sistema de intercomunicação;
- Descrição básica do sistema de televisão e rádio;
- Descrição básica do sistema de computadores;
- Descrição básica do sistema de radiologia;
- Descrição básica do sistema de busca-pessoa;

- Descrição básica do sistema de aterramento das salas cirúrgicas (quando houver);
- Descrição básica do sistema de geração da energia de emergência (baterias ou grupo gerador);
- Determinação básica dos espaços necessários para as centrais de energia elétrica e centrais de comutação telefônica.

#### 2.1.1.2 Instalações hidráulicas e fluído-mecânicas

O projeto de instalações hidrossanitárias de uma residência é desenvolvido para atender, principalmente, as necessidades de água potável e saneamento básico dos moradores (NBR 5626/2020). Enquanto isso, a estrutura complexa de um hospital, além de garantir potabilidade e saneamento básico, requer atenção especial nos quesitos de segurança, higiene, fornecimento ininterrupto de água e pressurização de fluidos, os quais são fundamentais para o atendimento de pacientes em diferentes áreas clínicas (ZIONI, 2022).

Para atender as demandas hospitalares, os levantamentos específicos nessa etapa de projeto são (RDC nº 50, 2002, p. 7-8):

- Descrição básica do sistema de aquecimento;
- Previsão de consumo de água quente;
- Localização da rede pública de fornecimento de gás combustível e/ou quando necessário de gás engarrafado;
- Previsão de consumo de gás combustível;
- Descrição básica do sistema de fornecimento de gases medicinais (oxigênio, óxido nítrico, ar comprimido medicinal e outros) quando for o caso;
- Descrição básica do sistema de tratamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), quando for o caso;
- Previsão do consumo dos gases medicinais;
- Descrição do sistema de fornecimento de vácuo;
- Previsão do consumo de vácuo;
- Descrição do sistema de fornecimento de vapor;
- Previsão de consumo de vapor;
- Determinação básica dos espaços necessários para as centrais de gases medicinais, gás combustível, vácuo, vapor, tratamento de RSS, quando for o caso;



### 2.1.1.3 Instalações de climatização

A ABNT define, através da NBR 16401-1 (2008), o condicionamento de ar como “processo que objetiva controlar simultaneamente a temperatura, a umidade, a movimentação, a renovação e a qualidade do ar em um ambiente. Em certas aplicações, controla também o nível de pressão interna do ambiente em relação aos ambientes vizinhos”.

Os projetos de climatização residenciais e hospitalares possuem diferenças significativas devido às distintas necessidades e requisitos de cada tipo de ambiente. Os projetos de climatização residenciais são principalmente voltados para o conforto térmico dos ocupantes. O objetivo é manter temperaturas agradáveis durante todo o ano, utilizando sistemas de ar-condicionado, ventilação natural e isolamento térmico adequados (NBR 16401-1/2008). Em comparação com ambientes hospitalares, os sistemas de climatização residenciais tendem a ser menos complexos. A instalação de sistemas de ar-condicionado em residências é mais flexível e pode ser adaptada às necessidades individuais de cada morador.

Para projetos hospitalares, além do conforto térmico dos pacientes, funcionários, visitantes etc., a climatização tem papel fundamental na manutenção de ambientes seguros e livre de infecções hospitalares. Bicalho (2010) ressalta a importância de os sistemas de ventilação garantirem a filtragem e a renovação constante do ar, além do controle da pressão do ar. Os sistemas de climatização em hospitais são altamente complexos e setorizados. Cada área do hospital pode ter necessidades específicas de climatização, desde controle de temperatura e umidade até requisitos de velocidade do ar e ruído.

Devido à complexidade do sistema e os requisitos que um ambiente hospitalar exige, os principais levantamentos necessários nessa fase são (RDC nº 50, 2002, p. 8-9):

- Proposição das áreas a serem climatizadas (refrigeração, calefação, umidificação, pressurização, ventilação e câmaras frigoríficas);
- Descrição básica do sistema de climatização, mencionando: filtros, água gelada, "self" a ar, Tc;
- Previsão do consumo de água;
- Previsão de consumo de energia elétrica;
- Elaboração do perfil da carga térmica;
- Localização da central de casa de máquinas em função dos sistemas propostos;
- Pré-localização do sistema de distribuição, prumadas dos dutos e redes de água em unifilares da alternativa proposta.

### **2.1.2 Projeto Básico**

O projeto básico é a etapa posterior ao estudo preliminar. É uma etapa de suma importância pois é nesta fase que, a partir do Programa de Necessidades e do estudo preliminar, será realizada uma análise para estimar os custos e o prazo de execução da obra. Além disso, nesta etapa também será selecionado o método construtivo mais apropriado para a obra levando em consideração critérios técnicos, econômicos e ambientais. No projeto básico também devem estar caracterizados os tipos de serviços a serem executados, além dos materiais e equipamentos necessários para execução da obra (Resolução 361/1991).

As incompatibilidades entre os projetos (fundações, arquitetura, estrutural, instalações etc.) devem ser solucionadas na busca de evitar e/ou minimizar correções durante sua fase de execução. À medida que o projeto avança, ele será refinado e detalhado em etapas subsequentes, culminando no projeto executivo ou construtivo, que contém todos os detalhes necessários para a execução do empreendimento.

Os projetos básicos das instalações devem estar compatibilizados com as outras áreas. Os estudos preliminares se tornarão projetos básicos podendo ser subdivididos em áreas específicas dentro das instalações tais como: iluminação, sonorização, sinalização de enfermagem, instalações de água quente e fria, instalações de gases medicinais, instalações de ar-condicionado, redes de água gelada, ventilação e exaustão entre outros conforme demanda. Todos devem conter memorial descritivo e explicativo das instalações com memória de cálculo.

Neste estágio, os projetos serão submetidos à análise pela agência governamental competente. Esta etapa é de extrema importância, pois é neste momento que o órgão indicará as modificações necessárias no projeto, com base na RDC 50 (2002), conforme julgar apropriado.

### **2.1.3 Projeto Executivo**

Após aprovação do projeto básico pelo cliente e pelos órgãos competentes, dá-se sequência com o projeto executivo. Esta etapa de projeto não possui diferenças entre uma obra residencial e hospitalar. É necessário que os projetos executivos possuam perfeita clareza e detalhamento de todos os elementos necessários para a perfeita execução dos serviços no canteiro de obras, conforme o que o Manual de Obras Públicas relata.

## 2.2 DIMENSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS HOSPITALARES

O dimensionamento das instalações prediais passa pela compreensão da programação físico-funcional dos estabelecimentos de assistenciais de saúde. Ela baseia-se no Plano de Atenção à Saúde que define uma listagem de atribuições de cada estabelecimento de saúde, conforme mostra a Figura 1. As oito atribuições listadas no Plano se desdobram em atividades e subatividades específicas. Quando combinadas definem a tipologia do estabelecimento a ser construído podendo ser consultório médico, unidade básica de saúde, hospital geral, clínica de repouso, laboratórios em geral entre outros (RDC 50/2002). Conforme o enfoque principal do trabalho, este capítulo aborda especialmente o dimensionamento das instalações prediais em hospitais.

Figura 1- Atribuições dos estabelecimentos de saúde



Fonte: Zunino (2024).

Cada atividade descrita na RDC 50 (2002) é associada a um ou mais ambientes nos quais ela é realizada. Esses ambientes podem ser específicos para a atividade em questão ou compartilhados com outras que possam ocorrer simultaneamente no mesmo espaço. Tomem como exemplo as atividades “realizar procedimentos de enfermagem” e “realizar atendimentos e procedimentos de urgência”. Essas duas atividades podem ser executadas concomitantemente nos ambientes: sala de suturas/curativos, sala de reidratação, sala de inalação e sala de gesso e redução de fraturas. Cada sala possui dimensões mínimas requeridas e requisitos de instalações

específicos, conforme detalhado no Quadro 1 abaixo. A escolha da sala a ser utilizada dependerá das necessidades do hospital.

Quadro 1 - Dimensionamento de ambientes

Atividade	Unidade/Ambiente	Dimensionamento		Instalações
		Quantificação (mínimo)	Dimensão (mínimo)	
Realizar procedimentos de enfermagem; Realizar atendimentos e procedimentos de urgência	Sala de suturas/curativos	1	9,0 m <sup>2</sup>	Água fria, ar comprimido medicinal, e elétrica de emergência
	Sala de reidratação		6,0 m <sup>2</sup> por leito	Água fria, ar comprimido medicinal e elétrica de emergência
	Sala de inalação	1	1,6 m <sup>2</sup> por paciente	Água fria, ar comprimido medicinal, elétrica de emergência e Oxigênio medicinal
	Sala de gesso e redução de fraturas	1	10 m <sup>2</sup> quando houver boxes individuais = 4,0 m <sup>2</sup> por box	Água fria, água quente, coleta e afastamento de efluentes diferenciados e elétrica de emergência

Fonte: Resolução nº 50 (BRASIL, 2002).

Dessa forma, a normativa busca correlacionar cada atribuição e atividade com as exigências de dimensionamento do espaço e das instalações. Todas as atividades estão descritas nas tabelas da normativa. As instalações que não estão presentes nas tabelas são: “elétrica comum, hidros-sanitária comum, telefone, som, processamento de dados, cabeamento estruturado, águas pluviais, combate a incêndios e climatização de conforto” (RDC nº 50/2002, p. 48).

### 2.3 CRITÉRIOS PARA PROJETOS DE HOSPITAIS

A disposição da infraestrutura hospitalar desempenha um papel crucial na acessibilidade e no fluxo de pessoas nas circulações. Conforme já mencionado, os hospitais contam com um público com mobilidade reduzida como mulheres grávidas, cadeirantes, pacientes enfermos etc. Para facilitar a mobilidade desse público nos corredores e oferecer mais segurança nos deslocamentos, conforme a RDC 50 (2002), o hospital deve possuir corrimãos ou bate-macas com acabamento curvo em ao menos uma das paredes nos corredores de circulação destinados à pacientes. A seguir, serão descritos critérios específicos relacionados às circulações, portas de acesso e salas de exames.

### 2.3.1 Circulação horizontal

A circulação horizontal é feita por meio de corredores os quais devem ser dimensionados para uma largura mínima. O Quadro 2 mostra um comparativo entre os critérios estabelecidos pela RDC 50 (2002), NBR 9050 (2020) - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos - e a Instrução normativa 9 (2022) - Saídas de emergência - do corpo de bombeiros militar do estado de Santa Catarina.

Quadro 2 - Comparação entre as larguras mínimas de circulação

Norma	Largura mínima de circulação:
RDC 50 (2002)	1,20 m para corredores menores que 11 metros destinados a pacientes
	2,00 m para corredores maiores que 11 metros destinados a pacientes
	2,00 m para corredores de tráfego intenso
	1,20 m para corredores destinados a circulações de pessoal e cargas não volumosas
NBR 9050 (2020)	0,90 m para corredores de uso comum com até 4,00 metros de comprimento
	1,20 m para corredores de uso comum com até 10,00 metros de comprimento
	1,50 m para corredores de uso comum maiores que 10,00 metros de comprimento
	1,50 m para corredores de uso público
	maior que 1,50 m para grandes fluxos de pessoas conforme equação
IN 9 (2020)	a largura mínima das rotas de fuga horizontais (circulação e corredores) é:
	1,20 m para ocupações em geral
	1,65 m para ocupações H-2
	2,20 m para ocupações H-3

Fonte: Autora (2024).

A NBR 9050 (2020) define como uso comum “espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas” e uso público “espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada”.

A Instrução Normativa 1 (2019) Procedimentos administrativos – parte 2, do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, faz a classificação dos edifícios conforme sua ocupação. Conforme a Tabela 1 da Instrução Normativa 1 (2019), o Hospital X faz parte do grupo H que tem como uso “serviço de saúde e institucional” e divisão H-3 de destinação “Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação”.

A Instrução Normativa 1 (2019) Procedimentos administrativos – parte 2, do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, refere-se apenas as rotas de fuga horizontais. Nesses casos

ela é mais rigorosa que as demais recomendações técnicas, sendo necessário adotar 2,20 metros de largura nas circulações. As outras circulações são regidas pelas normas RDC 50 (2002) e NBR 9050 (2020). Para circulações até 4 metros, a RDC 50 (2002) é mais restritiva fixando o valor em 1,20 m. Entre 4 e 10 metros, as duas normativas exigem largura mínima de 1,20 m. Entre 10 e 11 metros a medida de 1,50 m é definida pela NBR 9050 (2020), dado que ela é mais rigorosa que a RDC 50 (2002). Para circulações maiores que 11 metros a RDC 50 (2002) é mais restritiva possuindo largura mínima de 2,00 m assim como nas circulações com grandes fluxos. A RDC 50 (2020) é a única das três normas que define uma medida de largura mínima para circulação de pessoal e de cargas não volumosas que é de 1,20 metros.

### **2.3.2 Circulação vertical**

Quanto a circulação vertical, para hospitais multiusos com mais de dois andares e que exerçam suas atividades em um único pavimento diferente do de acesso exterior, a RDC 50 (2002) determina que deverá ser realizada através de elevadores podendo ou não ser do tipo que transportem pacientes em macas. Ainda conforme a RDC 50 (2002), as dimensões internas mínimas da cabine do elevador são de 2,10 m x 1,30 m com largura mínima da porta igual a 0,90 m quando essa estiver colocada na menor dimensão da cabine e 1,10 m quando colocada na maior dimensão.

### **2.3.3 Dimensionamento das portas**

#### **2.3.3.1 Portas de madeira**

Para o dimensionamento das portas serão analisadas duas normas: RDC 50 (2002) e a NBR 9050 (2020). A NBR 9050 (2020), traz no item 7.5 os requisitos para portas de sanitários acessíveis que será abordado nesta análise. Quanto a dimensão das portas, a RDC 50 (2002) determina que todas as portas utilizadas para a passagem de leitos devem ter dimensões mínimas de 1,10 m (vão livre) x 2,10 m. Já nas salas de exame ou terapias as portas têm de possuir dimensões mínimas de 1,20 x 2,10 m. As demais portas, que sejam de acesso a pacientes, devem ter dimensões mínimas de 0,80 m (vão livre) x 2,10 m, inclusive nos sanitários. “Em portas de duas ou mais folhas, pelo menos uma delas deve ter o vão livre maior ou igual a 0,80 m” segundo a NBR 9050 (2020).

Nos banheiros e sanitários de pacientes, as portas deverão abrir para fora ou permitir a retirada da folha pelo lado de fora, a fim de que sejam abertas sem necessidade de empurrar o paciente eventualmente caído atrás da porta e contar com barras horizontais a 0,90 m do piso, conforme RDC (2002) e NBR 9050 (2020).

A NBR 9050 (2020) acrescenta que o vão livre de 0,80 m “deve ser garantido também no caso de portas de correr e sanfonada”. Nas portas de correr, segundo a normativa, é recomendado a instalação do trilho na parte superior “ou as guias inferiores devem estar nivelados com a superfície do piso, e eventuais frestas resultantes da guia inferior devem ter largura de no máximo 15 mm”.

Além disso, a NBR 9050 (2020) recomenda que as portas sejam equipadas com um revestimento resistente a danos causados por objetos como bengalas, muletas e cadeiras de rodas, localizado na parte inferior do lado oposto à sua abertura, e estendendo-se até uma altura de 0,40 m a partir do chão. Também é aconselhável que as portas ou batentes tenham uma cor contrastante em relação à parede e ao piso para facilitar sua identificação e localização.

#### 2.3.3.2 Portas corta-fogo

A RDC 50 (2002) requer portas resistentes ao fogo com fechamento permanente nos setores de incêndio. Os setores de incêndio são definidos a partir da compartimentação do conjunto de unidades funcionais e ambientes do hospital. Essa compartimentação dos ambientes deve ser feita através das características específicas de cada ambiente. Ainda conforme a RDC 50 (2002, p. 190), os setores “devem ser compartimentados horizontal e verticalmente de modo a impedir a propagação do incêndio para outro setor ou resistir ao fogo do setor adjacente”. As escadas podem ser protegidas, enclausuradas ou à prova de fumaça. A escada enclausurada, além de paredes e portas corta-fogo, acrescenta uma antecâmara com dutos de ventilação. Além desses requisitos, a Instrução Normativa 9 (2020), do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, requer para as escadas enclausuradas que a ventilação seja natural nos dutos, a antecâmara tenha comprimento mínimo de 2,40 metros e possua paredes resistentes ao fogo e portas corta-fogo. As portas de acesso as escadas também devem ser do tipo corta-fogo.

A Instrução Normativa 9 (2020), do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, no seu artigo 36, determina que as portas em rota de saída devem ser do tipo “de abrir” tendo o sentido de abertura igual ao do fluxo de saída nas escadas de emergência e antecâmaras e nas rotas de saída dos locais ou ambientes com lotação superior a 200 pessoas para ocupações H-3.

O vão luz deve ser de no mínimo 1,10 m de largura para as portas das escadas de emergência, das antecâmaras e dos quartos com leito. Portas com mais de 1,20 m de largura deverão ter duas folhas e com mais de 2,20 m podem possuir pilar central.

### **2.3.4 Salas de exames**

As salas de exames onde há emissão de radiação como, por exemplo, as salas de raios-x, tomografia e ressonância magnética requerem um projeto à parte. É necessário garantir proteção contra a radiação dos equipamentos desses ambientes conforme o artigo 51 da Resolução de Diretoria Colegiada 611 (2022) exige. Para tanto, Moura e Viriato (2008) explicam que portas e batentes devem ser protegidos com uma camada de chumbo, enquanto nas paredes pode-se utilizar chapas de chumbo ou argamassa baritada (composto de carbonato de bário extrafino, areia fina e liga de agregação, cuja espessura deve ser calculada por um físico nuclear). Além disso, o visor da cabine de comando deve ser executado com vidro plumbífero. Conforme a explicação da fabricante de vidros PKO, o vidro plumbífero contém chumbo em sua composição. O chumbo é adicionado ao vidro para conferir blindagem contra a radiação, já que ele é capaz de absorver radiações ionizantes como raios-x (VIDRO PLUMBÍFERO, 2024).

As salas de ultrassonografia, segundo Moura e Viriato (2008), necessitam de sanitários exclusivos, além de lavatório de uso médico anexo às salas de exame. A iluminação deve ser pensada para que a sala seja escura e a luz ambiente possua níveis de intensidade controlada para utilização durante o exame.

## **2.4 A IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS E DA ARQUITETURA NO CONTROLE DE INFECÇÕES HOSPITALARES**

A Organização Mundial da Saúde - OMS (2022) destaca que as infecções hospitalares são um problema global de saúde pública. De acordo com a OMS (2022), em média, em países de alta renda, cerca de 7 em cada 100 pacientes hospitalizados desenvolvem pelo menos uma infecção associada à assistência à saúde. Em países de renda média e baixa, a proporção é ainda maior, atingindo aproximadamente 15 em cada 100 pacientes.

Santos (2004) informa que os procedimentos de higiene para controle de infecções hospitalares que utilizamos atualmente foram desenvolvidas no final do século XIX, quando foi destacado a importância da lavagem das mãos.



A década de 1980 foi um período fundamental para a compreensão da relevância da arquitetura e engenharia na prevenção de infecções hospitalares. Este tema ganhou destaque em inúmeros estudos internacionais e nacionais, levando o Ministério da Saúde a abordar a questão de forma mais incisiva. Como resultado, a discussão sobre o papel da infraestrutura hospitalar na prevenção de infecções tornou-se amplamente difundida e passou a ser incorporada de maneira sistemática nos projetos arquitetônicos hospitalares (FIORENTINI; LIMA; KARMAN, 1995).

Nesse contexto, a arquitetura e engenharia tem se mostrado de fundamental importância na prevenção de infecções hospitalares, contribuindo significativamente para a criação de ambientes seguros e higienizados. Ambientes hospitalares projetados adequadamente, com número suficiente de lavatórios para as mãos, posicionados em áreas corretas, com materiais que minimizam a proliferação de microrganismos têm o potencial de reduzir significativamente a disseminação de patógenos e contribuir para a eficácia dos protocolos de controle de infecções (ZIONI, 2022). Como exemplo, pode-se citar a utilização de aço inox ao invés de aço escovado para execução das bancadas, escolha esta que diminui a chance de proliferação pois o processo de escovação que o aço passa cria ranhuras onde a sujeira pode se acumular.

Para o controle de infecções, pode-se destacar alguns equipamentos que são essenciais como lavatórios para lavagem das mãos, ralos com escamoteamento e fecho hídrico que evitam o retorno de gases e insetos advindos do esgoto e a utilização da ducha higiênica ao invés do bidê. Um local de suma importância para o controle de infecções é a sala de utilidades, onde é realizado a limpeza, desinfecção e armazenamento dos materiais e vestimentas empregados no cuidado ao paciente. Dentre os acabamentos, pode-se destacar os de paredes, pisos, rodapés, tetos e bancadas sendo de grande importância que os materiais escolhidos possuam o mínimo de frestas, ranhuras ou porosidade possível.

#### **2.4.1 Instalação de Lavatórios, pias e lavabos cirúrgicos**

As mãos humanas são veículos potenciais para microrganismos patogênicos, uma vez que entram em contato direto com superfícies contaminadas, fluidos corporais e outros agentes infecciosos. A transmissão ocorre frequentemente por meio do contato direto entre as mãos contaminadas de uma pessoa e as mucosas de outra, seja durante um aperto de mãos, compartilhamento de objetos ou ao tocar superfícies contaminadas (FIORENTINI; LIMA; KARMAN, 1995).

Os profissionais da saúde devem adotar práticas rigorosas de higiene das mãos em ambientes hospitalares seja com o uso de sabão e água, ou em alternativa, o uso de desinfetantes à base de álcool, para interromper a cadeia de transmissão de doenças.

A RDC 50 (2002) especifica três tipos básicos de equipamentos para tal:

- 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.

A Figura 2 demonstra um exemplo de lavatório executado em superfície sólida mineral (SSM).

Figura 2 – Lavatório



Fonte: Sigma Brasil (2023).

A Figura 3 demonstra um exemplo de uma bancada com pia de lavagem e lavatório executado em superfície sólida mineral (SSM).

Figura 3 - Pia de lavagem à esquerda e lavatório à direita



Fonte: Sigma Brasil (2023).

A Figura 4 demonstra um exemplo de lavabo cirúrgico executado em aço inox.

Figura 4 - Lavabo cirúrgico



Fonte: Espaço Inox-N&E Inox (2023).

As torneiras desses lavatórios, pias e lavabos cirúrgicos devem ser acionadas por comando de pé ou outro meio que dispense o uso das mãos a fim de preservá-las da contaminação, conforme a Figura 5 abaixo.

A Figura 5 demonstra um exemplo de torneira com acionamento por sensor da marca Docol.

Figura 5 - Torneira com acionamento por sensor



Fonte: Docol (2023).

Em cada quarto de internação deverá existir um banheiro de uso exclusivo além de um lavatório ou pia localizado do lado de fora do quarto ou no interior desse, não podendo ser considerado o lavatório/pia do banheiro. Deve constar um lavatório ou pia nas enfermarias de internação e salas de exame e de terapia. Nos consultórios e salas de exames de emergência e urgência, caso haja um sanitário/banheiro no interior do ambiente, é optativo a colocação de um lavatório no interior do consultório.

#### **2.4.2 Ralos**

Conforme a RDC 50 (2002, p. 151) “todas as áreas “molhadas” do Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS) devem ter fechos hídricos (sifões) e tampa com fechamento escamoteável”.

Segundo a NBR 8160 (1999), fecho hídrico é definido como “Camada líquida, de nível constante, que em um desconector veda a passagem dos gases”. Já o fechamento escamoteável é um mecanismo de abertura e fechamento para ralos. Esses dois dispositivos têm por objetivo evitar a passagem de gases e insetos que vem do esgoto sanitário.

A Figura 6 demonstra o funcionamento do fecho hídrico em 3 dispositivos diferentes.

Figura 6 - Funcionamento do fecho hídrico



Fonte: Construtora Sandro Pimenta (2024).

A Figura 7 demonstra um exemplo de tampo de ralo com fechamento escamoteável quando fechado.

Figura 7 - Tampo de ralo com fechamento escamoteável



Fonte: Fauzi Metais (2023).

### 2.4.3 Sala de Utilidades

A sala de utilidade é considerada um ambiente de apoio. Este espaço é, segunda a RDC 50 (2002), designado para a realização da limpeza, desinfecção e armazenamento dos materiais e vestimentas empregados no cuidado ao paciente, além de servir como área temporária para o

acondicionamento de resíduos. As salas de utilidades devem possuir obrigatoriamente uma pia de despejo, conhecida como expurgo e uma pia de lavagem comum. A pia de despejo deve possuir uma válvula de descarga e tubulação de esgoto de 75mm no mínimo. O expurgo provém de sangue, secreções, fluídos cirúrgicos entre outros resíduos que tenham entrado em contato com secreções e excreções humanas. Ambas as pias devem ser concebidas de tal forma que consigam cumprir com sua funcionalidade sem interferir outras áreas ou circulações.

#### **2.4.4 Acabamento de paredes, pisos, tetos e bancadas**

Quando se trata do acabamento de paredes, pisos, tetos e bancadas os materiais devem ser escolhidos levando em consideração a resistência à lavagem, alto tráfego, abrasão e ao uso de desinfetantes. É importante que o material possua o mínimo de frestas, ranhuras ou porosidade possível para evitar a proliferação de agentes patógenos (RDC 50/2002). Zioni (2022) destaca ainda a importância da questão estética e a não combustibilidade dos materiais.

Os materiais mais comumente utilizados para bancadas são porcelanato, superfície sólida mineral (SSM) e aço inox. Para ambientes hospitalares, é desaconselhado o uso do aço escovado devido a textura que o processo de escovação cria no aço permitindo que sujeiras se acumulem. Há de se ter cuidado para que não fique água acumulada nas bancadas. Em paredes e tetos as tintas mais utilizadas são esmaltada ou acrílica. “Deve-se ter cuidado para sempre utilizar as tintas à base de água, que não possuem cheiros persistentes e nem excesso de compostos orgânicos voláteis, os quais fazem mal à saúde” (ZIONI, 2022, p. 93-95).

Quanto aos pisos, Zioni (2022) explica que além da resistência à lavagem e ao alto tráfego, deve-se atentar para o conforto e segurança dos usuários. As juntas devem ser evitadas pois ocasionam trepidações para macas e cadeiras de rodas. Também é importante se atentar para a reflexividade do som no piso. Dessa forma, é melhor evitar pisos muito reflexivos em ambientes como UTI, internações e salas de exames, por exemplo. Os pisos mais comumente utilizados são os porcelanatos e os vinílicos, sendo desaconselhado uso de materiais rochosos como granito devido a sua alta porosidade.

Ainda conforme a RDC 50 (2002, p. 158) “os materiais, cerâmicos ou não, [...], não podem possuir índice de absorção de água superior a 4% individualmente ou depois de instalados no ambiente, além do que, o rejunte de suas peças, quando existir, também deve ser de material com esse mesmo índice de absorção”.

### **2.4.5 Rodapés**

A recomendação da RDC 50 (2002) para a execução de rodapés em ambientes hospitalares é de que eles não possuam arredondamento acentuado, uma vez que os materiais utilizados para acabamento de piso não são curvados facilmente e a limpeza desse tipo de rodapés não seria facilitada.

Dessa forma, ainda segundo a RDC 50 (2002), o essencial para a execução dos rodapés é observar que a junção do rodapé com o piso permita a completa limpeza, sem acúmulo de poeira, assim como na união do rodapé com a parede.

### **2.4.6 Forros**

O uso de forro removível é desaconselhado nas áreas críticas. Eles devem ser contínuos para evitar desprendimento de poeira. Nas demais áreas, é necessário o uso do forro removível por questões ligadas à manutenção das instalações, porém deve-se observar que o material do forro removível seja resistente aos processos de limpeza, descontaminação e desinfecção (RDC 50, 2002).

As luminárias podem ser, conforme Fiorentini, Lima e Karman (1995, p. 45), “embutidas na laje do forro ou sobrepostas. Deve oferecer proteção contra deposição de poeira, inclusive sobre lâmpadas, mas de forma a viabilizar a sua manutenção”.

### **2.4.7 Duchas higiênicas**

A RDC 50 (2002, p.159) ressalta que “é proibida a instalação de bidês nos EAS. Todos os banheiros e sanitários de pacientes internados têm de possuir duchas higiênicas.” A NBR 9050 (2020) reforça que a “ducha deve ser instalada ao lado da bacia sanitária, e dentro do alcance manual de uma pessoa sentada”.

### 3 ESTUDO DE CASO

Um estudo de caso foi realizado, como parte deste trabalho, buscando traçar um comparativo das normas técnicas com a aplicação na prática de todos os conceitos e recomendações vistos no estudo das normas. O objeto de estudo foi a obra de um hospital, localizado na cidade de Criciúma, no estado de Santa Catarina, aqui denominado Hospital X. O enfoque principal abordado neste estudo são os materiais e escolhas arquitetônicas que podem interferir no controle de infecções hospitalares.

#### 3.1 A HISTÓRIA DO HOSPITAL

O hospital em questão foi fundado em 1932. Em 1934, a administração do hospital adquiriu o terreno onde hoje está localizado, dando início a construção do prédio. Inicialmente o prédio contava com 20 quartos, 15 destes destinados aos pacientes e o restante para suprir as necessidades que o hospital na época possuía, como sala de operação, sala de curativos, sala de visitas, capela, cozinha, entre outros ambientes. Em 1936 foi inaugurado o novo prédio do hospital.

Como a cidade tinha sua economia baseada na extração de carvão, a principal assistência era para os mineradores. Atualmente, o hospital realiza e proporciona assistência médico-hospitalar através de convênios e do SUS para toda Região Sul Catarinense. Foi considerado pelo Ministério da Saúde “um dos mais eficientes do Brasil, entregando serviços de qualidade e eficiência aos pacientes SUS” (G1, 2023). É declarado hospital Ensino, contando com sua própria escola técnica, além de receber residentes de medicina e enfermagem das faculdades da região.

Seus serviços abrangem a população de 45 municípios da região, totalizando uma população de cerca de 1 milhão de pessoas. Os atendimentos passam o número de 190 mil por ano, sendo 85% deles através do SUS. O hospital é referência em alta complexidade em Cardiologia, Oncologia, Ortopedia, Neurologia e Infectologia. Dado sua importância e relevância para a sociedade, o hospital é considerado um dos maiores hospitais do Sul de Santa Catarina.



### 3.2 O PROJETO

A obra de ampliação do Hospital X foi necessária devido sua importância para a região. Para continuar prestando atendimento de qualidade e oferecendo conforto ao usuário, o novo bloco foi projetado com uma unidade de pronto atendimento, 90 leitos de internação, 20 leitos de UTI, um novo centro de diagnóstico por imagem, além de abrigar todo o serviço de oncologia distribuídos em 8 andares e 17 mil metros quadrados.

O projeto foi dividido em duas partes: a primeira parte contempla a realização da supra estrutura, além do subsolo até o 4º pavimento, sendo este o objeto de estudo. O 5º, 6º e 7º pavimentos terão sua execução realizada em um segundo momento.

O Subsolo conta com o pronto atendimento adulto e infantil, consultórios de atendimento, uma sala de raios-x, uma sala de tomografia e áreas de apoio.

O térreo é dedicado à parte administrativa contendo salas dos diretores, salas de reunião, recepção principal e áreas de apoio.

O 1º pavimento conta com 21 quartos de internação e 30 leitos, posto de enfermagem, sala de espera e áreas de apoio.

O 2º pavimento é dedicado ao novo centro de diagnóstico de imagem. Ele conta com salas de espera, ressonância magnética, 3 salas de raios-x, 4 salas de ultrassonografia, 2 salas de tomografia, 1 sala de mamografia, além de um posto de enfermagem com espaço para preparo e recuperação dos pacientes e áreas de apoio.

O 3º pavimento possui áreas de espera para pacientes, 11 consultórios de atendimento, 44 boxes de atendimento para quimioterapia, 2 postos de enfermagem, sala de higienização e manipulação e áreas de apoio.

Por fim, o 4º pavimento também contempla salas de espera para os pacientes, 3 consultórios, 59 boxes de atendimento para quimioterapia, 3 postos de enfermagem, quarto para plantonistas, sala de reunião, sala de gestor, serviço de arquivo médico e estatística (SAME), 1 sala de reabilitação e áreas de apoio.

O prédio possui duas escadas, uma em cada extremidade da edificação, e 8 elevadores, sendo 2 de serviço.

A Figura 8 é a representação da fachada do novo bloco do Hospital X.

Figura 8 - Projeção da fachada do novo bloco



Fonte: Tedesco (2022).

### 3.3 ANÁLISE CRÍTICA: PROJETO E EXECUÇÃO

A execução do projeto foi conduzida em conformidade com as boas práticas de engenharia, garantindo a qualidade e a segurança em cada etapa. A integração harmoniosa entre engenharia e arquitetura resultou em um hospital moderno e eficiente, preparado para atender seus pacientes com excelência.

Nos tópicos a seguir, serão analisados a aplicação prática dos requisitos normativos estudados previamente e como eles contribuem para a funcionalidade, segurança e conforto do hospital. Será abordado detalhadamente itens como a escolha de materiais e a distribuição espacial. Esta análise fornecerá uma visão abrangente de como cada componente foi projetado e executado para criar um ambiente hospitalar eficiente, seguro e acolhedor.

#### 3.3.1 Instalação de lavatórios, pias e lavabos cirúrgicos

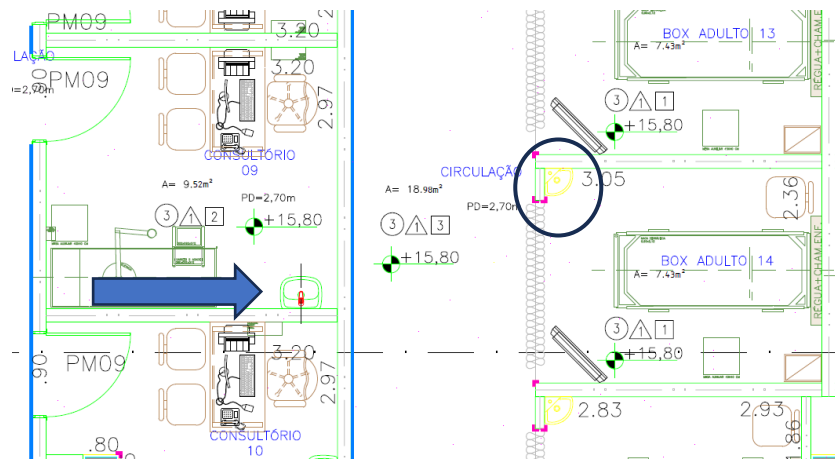
Segundo a RDC 50 (2002), o lavatório é de uso exclusivo para a lavagem das mãos. Não são profundos e possuem diferentes formatos e tamanhos. Pode ou não estar incluso em bancadas.

Os lavatórios do Hospital X encontram-se em consultórios, nos boxes de atendimento, inseridos em bancadas nos postos de enfermagem, nos banheiros e sanitários, em vestiários, na sala de manipulação, nas salas de exames como a ultrassonografia, em quartos de internação, copa pacientes, na sala de emergência, curativos, gesso, sala de inalação, observação adulto e pediátrica e salas de triagem.

Nos quartos de internação, os lavatórios encontram-se externos aos banheiros privativos, conforme pede a norma.

A Figura 9 demonstra o lavatório no consultório 09 (seta azul) e o lavatório do box adulto 14 (circulado). É possível observar que cada box de atendimento possui lavatório exclusivo. O consultório possui no seu interior um lavatório de uso exclusivo, conforme exigência da RDC 50 (2002).

Figura 9 - Planta baixa com demonstração dos lavatórios



Fonte: ANVISA (2018).

A Figura 10 apresenta o lavatório utilizados nos boxes de atendimento 13 e 14, onde é possível perceber a torneira com fechamento automático.

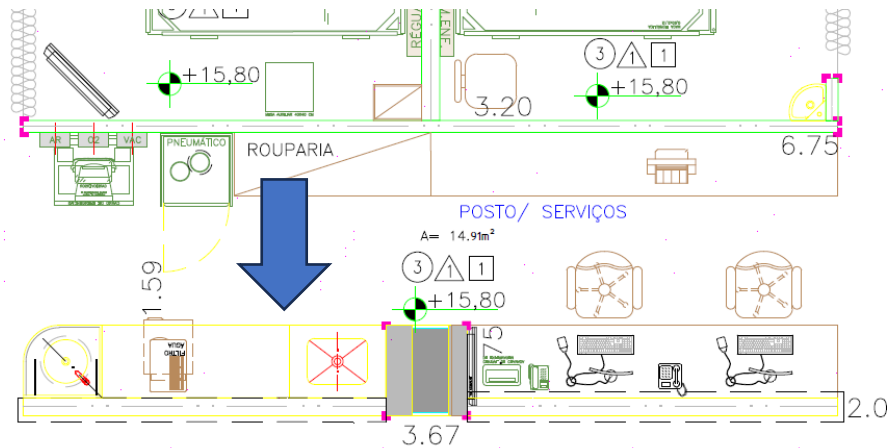
Figura 10 - Lavatório dos boxes de atendimento



Fonte: Autora (2024).

A Figura 11 demonstra o lavatório e a pia de lavagem na bancada do posto de enfermagem/ serviços (seta azul). É possível observar que neste caso, o lavatório está inserido na bancada.

Figura 11 - Lavatório nos postos de enfermagem



Fonte: ANVISA (2018).

A Figura 12 apresenta o lavatório na sala de manipulação.

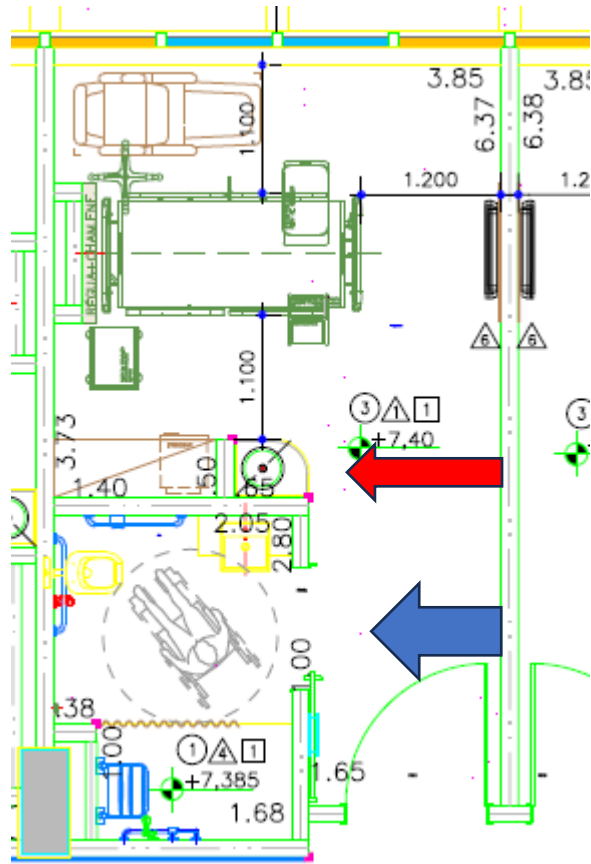
Figura 12 - Lavatório na sala de manipulação



Fonte: Autora (2024).

A Figura 13 apresenta o quarto de internação. Pode-se observar que além do banho, indicado pela seta em azul, há um lavatório (seta em vermelho) localizado internamente no quarto, mas fora do banho.

Figura 13 - Planta baixa do quarto de internação



Fonte: ANVISA (2018).

A Figura 14 apresenta o lavatório do quarto de internação. Esse lavatório foi feito em superfície sólida mineral (SSM).

Figura 14 - Lavatório do quarto de internação



Fonte: Autora (2024).

A principal utilização da pia de lavagem é a lavagem de utensílios, mas pode também ser usada para a lavagem das mãos. A profundidade varia, possuindo formato retangular ou quadrado e dimensões conforme necessidade. Sempre está inserida em bancadas.

As pias de lavagem do Hospital X encontram-se na sala de utilidades, sala de emergência, sala de procedimentos especiais, curativos, gesso, sala de inalação, postos de enfermagem, café funcionários, copa, café, copa pacientes, antecâmara, serviços, coleta adulto, sala de higienização e conforto médico.

A Figura 15 apresenta a pia de lavagem na sala de higienização. Para essa sala foi escolhido a bancada em aço inox.

Figura 15 - Pia de lavagem



Fonte: Autora (2024).

A Figura 16 apresenta a bancada do posto de enfermagem. Essa bancada conta com a pia de lavagem (quadrada) e o lavatório. As torneiras possuem fechamento automático. O material da bancada é SSM.

Figura 16 - Bancada do posto de enfermagem

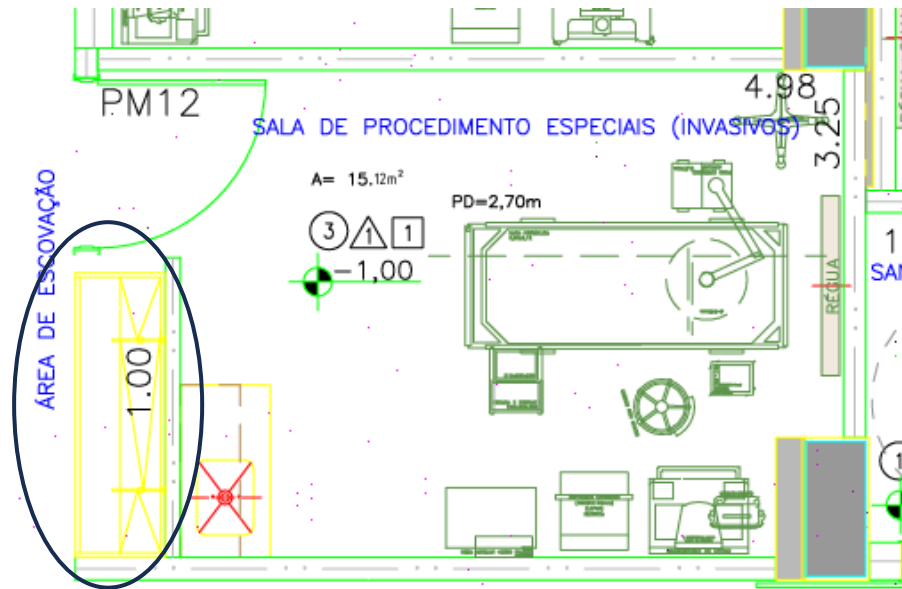


Fonte: Autora (2024).

Os lavabos cirúrgicos são exclusivos para o preparo cirúrgico das mãos e antebraço. O Hospital X possuía um lavabo cirúrgico com uma torneira na sala de procedimentos especiais no subsolo medindo 1,00 m de comprimento. Após a revisão do projeto pela ANVISA, foi acrescentado mais uma torneira. Essa determinação por parte da ANVISA não levou em consideração as dimensões do local onde o lavabo pré-existente estava instalado. Assim, apesar de a determinação da RDC 50 ser de acrescentar 0,80 m a cada nova torneira totalizando 1,80 m para o caso em que há duas torneiras, os lavabos do hospital têm 1,66 m de comprimento. Isso ocorre porque a largura do ambiente é de 3,25 m. Descontando a medida da porta de 1,20 m e os 2 marcos de 0,10 m cada e a parede de drywall de 0,15 m resta a medida de 1,70 m. A mesma situação se repetiu com o lavabo cirúrgico da sala de curativos. A ANVISA também não informou outro local para a instalação dos lavabos cirúrgicos.

A Figura 17 demonstra as dimensões do local do lavabo cirúrgico (circulado) localizado fora da sala de procedimentos especiais. O espaço disponível não é o suficiente para que o lavabo tenha 1,80 metros.

Figura 17 - Lavabo cirúrgico



Fonte: ANVISA (2018).

Todas as torneiras dos lavatórios, pias e lavabos contam com fechamento automático ou através de sensor para evitar contaminação. Nos consultórios que possuem banheiro exclusivo, há a opção da não instalação de um lavatório no ambiente. Nos consultórios do Hospital X que possuem a configuração citada acima, há um lavatório no ambiente apesar de contar com o banheiro exclusivo. Quando o consultório não tem banheiro, sempre há lavatório no ambiente. As enfermarias de internação contam com lavatório e pia de lavagem, exceto a enfermaria do 2º pavimento que conta apenas com pia de lavagem. As salas de exame e de terapia contam com lavatório.

A Figura 18 demonstra a torneira ativada por sensor da antecâmara de internação.



Figura 18 - Torneira ativada por sensor



Fonte: Autora (2024).

### 3.3.2 Ralos

Conforme a RDC 50 (2002, p. 151) “todas as áreas “molhadas” do EAS devem ter fechos hídricos (sifões) e tampa com fechamento escamoteável”.

Todos as áreas molhadas do hospital possuem tampa com fechamento escamoteável e fecho hídrico.

A Figura 19 mostra um dos ralos dos banhos de internação. Os ralos possuem fechamento escamoteável que, conforme mencionado na revisão, servem para evitar a entrada de gases e insetos provenientes do sistema de esgoto.

Figura 19 - Ralo com fechamento escamoteável



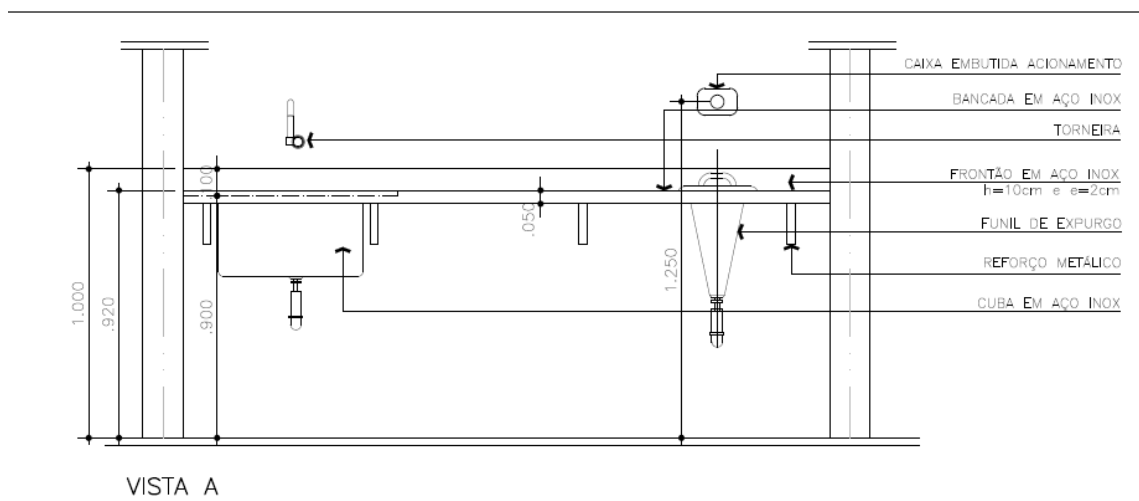
Fonte: Autora (2023).

### 3.3.3 Sala de utilidades

Nas salas de utilidades, é obrigatória a presença de uma pia de despejo, utilizada para descarte do expurgo e uma pia de lavagem comum. A pia de despejo deve possuir válvula de descarga e tubulação de esgoto de 75 mm no mínimo.

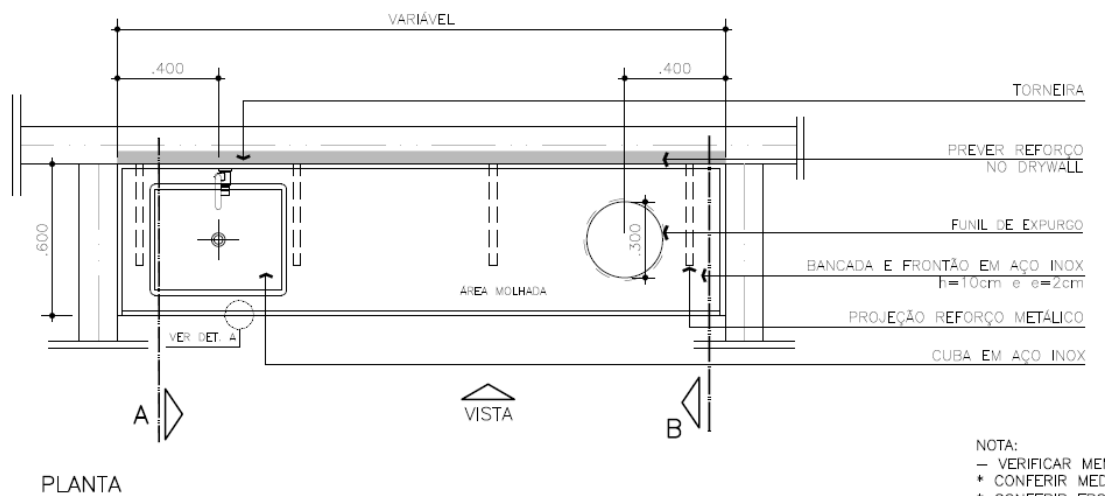
As Figuras 20 e 21 mostram o detalhamento das bancadas da sala de utilidades. À esquerda é possível observar a pia de lavagem e à direita observa-se a pia de despejo.

Figura 20 - Vista frontal da bancada da sala de utilidades



Fonte: L+M Gets (2015)

Figura 21 - Vista em planta da bancada da sala de utilidades



NOTA:  
 - VERIFICAR MEI  
 \* CONFERRIR MEC  
 \* CONFERRIR FRG

Fonte: L+M Gets (2015).

Conforme se pode observar nas Figuras 22 e 23 a bancada da sala de utilidades e expurgo é feita em aço inox com pia de lavagem e pia de despejo com válvula de descarga, possuindo também tubulação de 75 mm.

Figura 22 - Bancada da sala de utilidades



Fonte: Autora (2023).

Figura 23 - Área de expurgo com válvula e tubulação de 75 mm



Fonte: Autora (2023).

### 3.3.4 Acabamento de paredes, pisos, tetos e bancadas

Quando se trata do acabamento de paredes, pisos, tetos e bancadas os materiais devem ser escolhidos levando em consideração a resistência à lavagem, alto tráfego, abrasão e ao uso de desinfetantes. É importante que o material possua o mínimo de frestas, ranhuras ou porosidade possível para evitar a proliferação de agentes patógenos (RDC 50, 2002).

#### 3.3.4.1 Acabamento de paredes e tetos

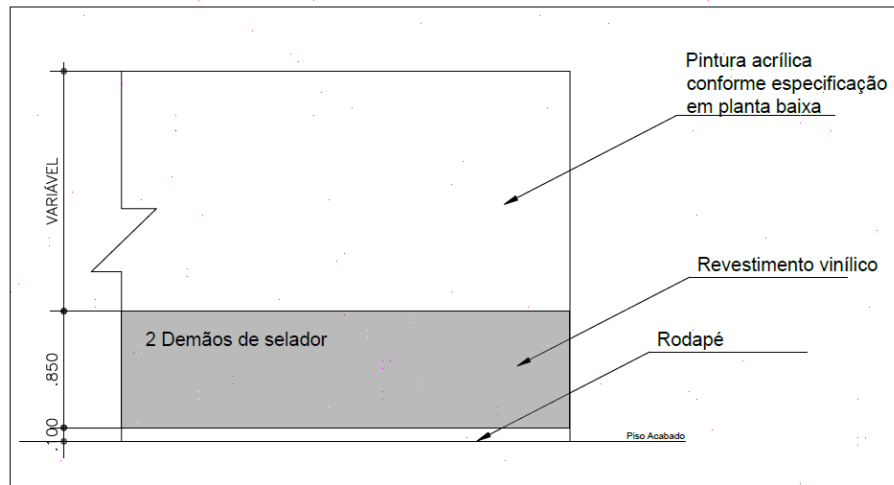
No Hospital X, todos os sanitários, banhos e vestiários receberam a tinta epóxi brilhante à base de solvente. Além desses ambientes, as salas de utilidades, higienização, resíduos, DML, roupa suja, manipulação, dispensação, ACS, resíduo químico e a sacristia também receberam pintura epóxi. Os banhos de internação receberam pintura em 3 paredes e revestimento cerâmico na outra parede. As tintas epóxi possuem propriedades como resistência química, à umidade e a corrosão além de ser fácil de limpar pois ela forma uma superfície lisa e sem poros. A tinta epóxi possui ainda alta durabilidade devido à resistência ao desgaste, a abrasão e aos danos mecânicos.

Todos os outros ambientes, incluindo o forro, receberam tinta acrílica semibrilho. A pintura do forro não possui nenhuma textura, evitando assim acúmulo de poeira. A tinta acrílica contém resinas acrílicas em sua fórmula o que confere alta impermeabilidade ao produto. A tinta acrílica é resistente às intempéries e pode suportar exposição ao sol, chuva e neve sem desbotar ou descascar. É resistente à umidade, é de fácil limpeza e possui secagem rápida.

Os quartos de internação, os boxes de internação do 3º pavimento e a sala do diretor receberam uma faixa de revestimento vinílico de 0,85 m de altura em parte da parede (Figura 24). Esse revestimento ajuda a proteger a parede contra os impactos das macas.

Na parede dos elevadores de pacientes, optou-se pela colocação de um revestimento em porcelanato.

Figura 24 - Detalhe revestimento vinílico



DETALHE A

Fonte: Tedesco (2023).

A Figura 25 apresenta a pintura epóxi na parede do chuveiro, pintura acrílica no teto e o revestimento cerâmico utilizado nas paredes dos banhos de interações. O piso e o rodapé são em revestimento vinílico.

Figura 25 - Banho interações



Fonte: Autora (2023).

A Figura 26 apresenta o detalhe em vinílico na parede de um dos quartos de interações. Observa-se esse detalhe à direita na figura.

Figura 26 - Quarto de internação



Fonte: Autora (2023).

A Figura 27 mostra a pintura acrílica nas paredes e tetos dos boxes de internações.

Figura 27 – Pintura de paredes e teto



Fonte: Autora (2023).

#### 3.3.4.2 Acabamentos de bancadas

As bancadas de um hospital desempenham papel importante fornecendo superfícies de trabalho essenciais para uma variedade de atividades clínicas e operacionais. No Hospital X, foram selecionados três tipos de materiais para confecção das bancadas.

As bancadas em inox foram utilizadas nos seguintes ambientes: utilidades, sala de emergência, sala de procedimentos especiais, curativos, gesso, serviços, posto de coleta, higienização, manipulação. A fabricante de peças Montinox (2024) afirma que o aço inox forma uma superfície lisa e não porosa sendo um material inerte. Dessa forma o material não tem a capacidade de reter cheiros, bem como não é aderente. Por não possuir poros, o inox não acumula fungos e bactérias. O aço é de fácil limpeza e higienização. O inox possui alta resistência e durabilidade.

A Figura 28 demonstra as bancadas em inox da sala de higienização.

Figura 28 - Bancadas em inox



Fonte: Autora (2023).

As bancadas em porcelanato foram utilizadas nos seguintes ambientes: banheiros e sanitários, salas de café dos funcionários, copa para pacientes e conforto médico. As bancadas em porcelanato possuem acabamento boleado para evitar o acúmulo de poeira. Conforme a fabricante Eliane informa, as bancadas em porcelanato possuem baixa porosidade, alta resistência química e mecânica às variações de temperatura e são de fácil limpeza e manutenção. Também são resistentes a riscos e manchas.

A Figura 29 demonstra uma das bancadas em porcelanato da sala de café dos funcionários.

Figura 29 - Bancada em porcelanato



Fonte: Autora (2023).

A Figura 30 demonstra o boleamento feito na bancada de porcelanato para evitar o acúmulo de sujeira e poeira nesses pontos e facilitar a limpeza.

Figura 30 - Detalhe do boleamento na bancada em porcelanato



Fonte: Autora (2023).

As bancadas em superfície sólida mineral (SSM) foram utilizadas nos seguintes ambientes: todos os postos de enfermagem, no espaço para cafeteria localizado no térreo e na antecâmara de internação do quarto 14. Segundo Versado (2024), processadora do material SSM, o material possui uma superfície sólida, não porosa e ideal para ambientes que requerem



assepsia total pois seus componentes são hipoalergênicos e resistentes à proliferação de bactérias e fungos. Possui alta resistência mecânica sendo um material que dificilmente irá se quebrar. “Por ser um material não poroso, apresenta total impermeabilidade, resistência a manchas e facilidade na limpeza. Não retém odores e não absorve nenhum tipo de líquido”. Além disso, por ser termo moldável, é possível a criação de diversos formatos com o material sem emendas aparentes.

A Figura 31 apresenta a bancada de um dos postos de enfermagem. Conforme já dito anteriormente, pode-se observar que nessa bancada há um lavatório à esquerda na foto e uma pia de lavagem à direita na foto com torneiras com fechamento automático distintos. O piso e o rodapé são em revestimento vinílico.

Figura 31 - Bancada em SSM



Fonte: Autora (2023).

#### 3.3.4.3 Acabamento de pisos

O piso cerâmico escolhido para utilização no Hospital X foi o semi-grês. Esse tipo de piso possui uma capacidade de absorção de água entre 3% e 6%. Conforme Campante e Baía (2003), a absorção de água do revestimento cerâmico está diretamente ligada à porosidade que por sua vez, está ligada a resistência mecânica. Quanto maior a absorção de água, maior porosidade e menor resistência mecânica. O piso em cerâmica foi destinado para os ambientes de apoio, considerados como áreas menos nobres, e onde a circulação é restrita aos funcionários, com exceção dos ambientes copa pacientes e escadas. Os ambientes que

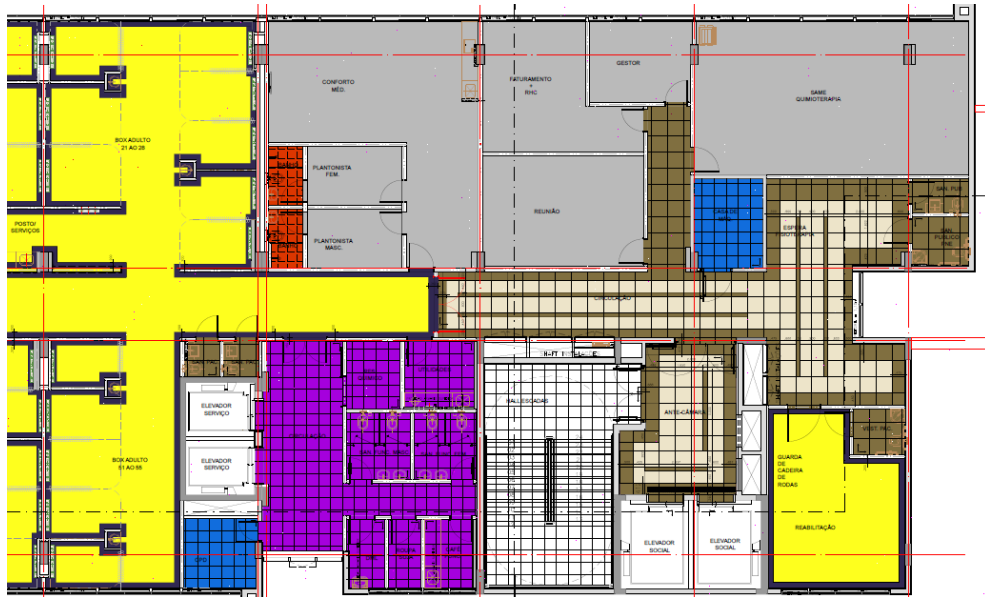
receberam o piso cerâmico foram: área técnica ressonância magnética, café funcionários, casas de máquinas, centro de processamento de dados, circulação serviços, copa pacientes, depósito de equipamentos, DML, escadas, guarda maca e cadeira de rodas, higienização, resíduos, roupa suja, sanitários funcionários, utilidades e vestiários de funcionários.

Devido ao conforto térmico e acústico, o piso vinílico foi destinado para ambientes no Hospital com circulação de pacientes e macas como, por exemplo, consultórios de atendimento, quartos e banhos de internação, quartos e banho dos plantonistas, sala de emergência e salas de exames. Os demais ambientes que recebem o piso são: agendamento de exames, áreas de boxes de atendimento, coleta adulta, dispensação, dispensário de medicamento, farmácia satélite, higienização, manipulação, observação adulto e pediátrico, sala de interpretação de laudos, sala de reabilitação, sala de reuniões, salas de administração, salas de espera, salas de exames, salas de triagem, salas do gestor, salas dos médicos, serviço de arquivamento médico e estatística (SAME) quimioterapia. O piso vinílico, segundo a Durafloor (2022), é de fácil manutenção já que não retém sujeira nem poeira, possui alta durabilidade e é resistente contra arranhões. O piso vinílico também proporciona conforto térmico e acústico além de ser de fácil instalação e pode ser instalado tanto sobre o contrapiso quanto sobre um piso previamente existente. O contrapiso precisa ser muito bem executado pois ele transmite qualquer defeito ao piso.

O piso porcelanato foi escolhido para as áreas consideradas mais nobres e com maior circulação de pacientes e visitantes como: áreas de circulação, antecâmara elevadores, áreas de espera de atendimento, sanitários pacientes PcD, sanitários públicos, vestiários pacientes e em quase a totalidade do pavimento térreo nas salas dos diretores, advogado, administrador, secretárias, salas de reuniões, sala de marketing, gerência de hotelaria, tesouraria, nas recepções e áreas externas dentre outros. O piso porcelanato “é um tipo de revestimento cerâmico com opções que podem ser usadas em áreas externas, internas, fachadas, pisos, paredes e muito mais”, conforme a Portobello explica. O porcelanato possui baixa absorção de água e alta durabilidade, alta resistência mecânica e à abrasão física e química e facilidade na limpeza. Ainda segundo a Portobello, o porcelanato é um material bacteriostático, ou seja, não permite que micro-organismos se proliferem (ARCHTRENDS, 2024).

A Figura 32 apresenta uma parte do projeto de pisos do quarto pavimento. As áreas em amarelo, azul escuro, vermelho e cinza representam o vinílico. As áreas em azul, roxo e off White representam a cerâmica e as áreas em verde musgo e creme representam o porcelanato.

Figura 32 - Planta piso 4º pavimento



Fonte: Tedesco (2023).

A Figura 33 apresenta a instalação do piso porcelanato na circulação do terceiro pavimento no Hospital X.

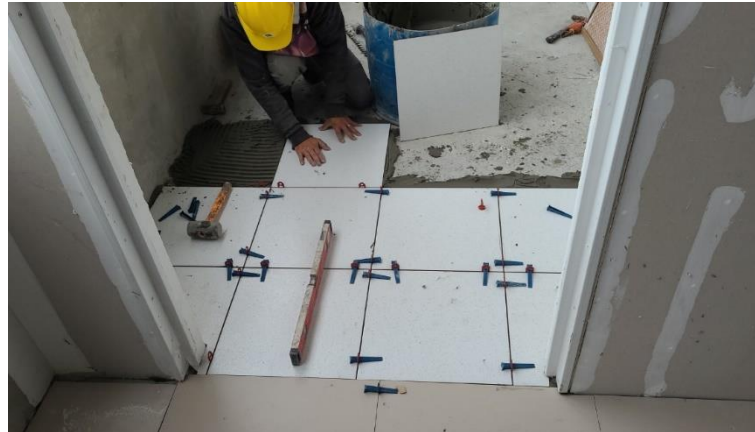
Figura 33 - Instalação piso porcelanato



Fonte: Autora (2023).

A Figura 34 apresenta a instalação do piso cerâmico na casa de máquinas no Hospital X. Do lado de fora do ambiente, está instalado o piso porcelanato.

Figura 34 - Instalação piso cerâmico



Fonte: Autora (2023).

### 3.3.5 Rodapés

A RDC 50 (2002) não recomenda a utilização de rodapés com arredondamento acentuado. Ocorre que a RDC 50 (2002) não é atualizada há bastante tempo, assim, neste item, em especial, demonstra estar incompatível com o que vem sendo projetado e executado. Atualmente existe no mercado novas técnicas disponíveis que permitem o curvamento em materiais como o porcelanato. Esses novos materiais cumprem com o critério de limpeza exigido pela norma. O formato curvo dos rodapés e rodacantos “garante maior facilidade na limpeza, impedindo o acúmulo de poeira”, conforme a empresa Isodur afirma (ISODUR, 2024).

Na obra do Hospital X, os pisos vinílicos possuem rodapés curvados com 0,10 metros de altura. Nos pisos porcelanatos, foi encomendado na Eliane Revestimentos o rodapé da coleção ARQTEC, cujo modelo é arredondado. Nos encontros de parede onde há 90° graus foi utilizado rodacanto com arredondamento. Nos pisos em cerâmica, foi utilizado o rodapé convencional, sem curvaturas. Os rodapés em porcelanato também possuem 0,10 metros de altura. Em visita a outro hospital na mesma cidade, também foi observado o emprego de rodapé vinílico curvo.

A utilização de rodapés curvos é uma prática comum nos hospitais. Além do Hospital X, foi observada a utilização desse tipo de rodapé em outro grande hospital da cidade. Já na cidade de Porto Alegre/RS, Bragança (2019) analisou quatro estabelecimentos assistenciais de saúde e constatou a utilização de rodapés curvos nesses locais. Mesmo sendo comum o uso, ainda não há uma atualização da normativa sobre a utilização de rodapés curvos em estabelecimentos assistenciais de saúde.

A Figura 35 demonstra a execução do rodapé curvo no piso vinílico. Para dar a curvatura necessária, é colocado entre o piso e a parede o suporte para canto curvo.

Figura 35 - Instalação rodapé curvo piso vinílico



Fonte: Autora (2023).

As Figuras 36 e 37 demonstram o rodapé curvo em porcelanato. Elas também demonstram o rodapé utilizado nos encontros de paredes.

Figura 36 - Instalação rodapé curvo piso porcelanato



Fonte: Autora (2023).

Figura 37 - Instalação rodapé curvo piso porcelanato



Fonte: Autora (2023).

### 3.3.6 Forros

Na obra do Hospital X, foi utilizado somente o forro monolítico e o forro modular removível. O forro modular removível foi usado nas áreas que precisam de fácil acesso para manutenção das instalações, como nas circulações, enquanto o forro monolítico foi utilizado nas áreas críticas. Para execução do forro monolítico, foi utilizado chapas de gesso Standart. Já o forro modular removível foi executado com as placas de Forro Hi-Clean que é composto por uma:

“placa de gesso entre duas lâminas de cartão, revestida com uma película de PVC em sua face aparente e com uma fita protetora em suas bordas laterais, segundo o fabricante. Por apresentar características de impermeabilidade, a película aluminizada também protege as placas de goteiras, respingos, umidade, sujeira e proliferação de fungos, garantindo ambientes internos muito mais higiênicos, agradáveis e confortáveis.” (CONTRACT, p. 1).

As luminárias utilizadas para iluminação dos ambientes são embutidas no forro. A Figura 38 mostra o forro monolítico executado no Hospital X. O forro é instalado com placas de gesso Standard. Após o tratamento das juntas nas placas de gesso, é feito a marcação das luminárias e o corte nas placas.

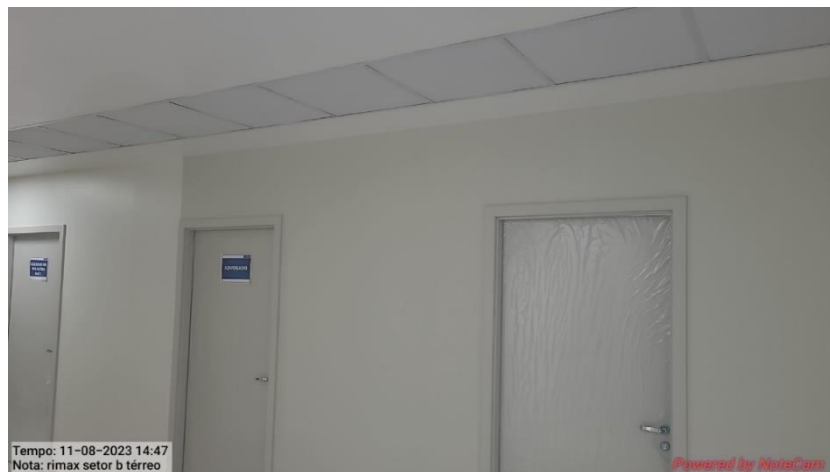
Figura 38 - Execução forro monolítico



Fonte: Autora (2023).

A Figura 39 mostra o forro removível executado no Hospital X. O forro removível do hospital possui dois tamanhos: 625x625 milímetros e 1250x625 milímetros.

Figura 39 - Forro removível



Fonte: Autora (2023).

A Figura 40 mostra a luminária embutida na laje do forro. Assim, evita acúmulo de poeira na luminária.

Figura 40 - Luminária box internação



Fonte: Autora (2023).

### 3.3.7 Ducha higiênica

Segundo a normativa RDC 50 (2002), os banheiros e sanitários para pacientes internados devem possuir duchas higiênicas ao invés de bidês. A NBR 9050 (2020) recomenda que a instalação deve ser feita ao lado da bacia sanitária e ao alcance manual do usuário, o que é observado na figura abaixo.

O 1º pavimento é dedicado à internação de pacientes. Todos os banheiros possuem ducha higiênica com controle de temperatura feito através do misturador termostato. A ducha higiênica está instalada ao lado da bacia sanitária e ao alcance manual do usuário, conforme requisito da NBR 9050 (2020).

A Figura 41 é de um dos banheiros do quarto de internação localizados no 1º pavimento. Ela mostra o misturador termostato e o ponto de espera para a ducha higiênica.



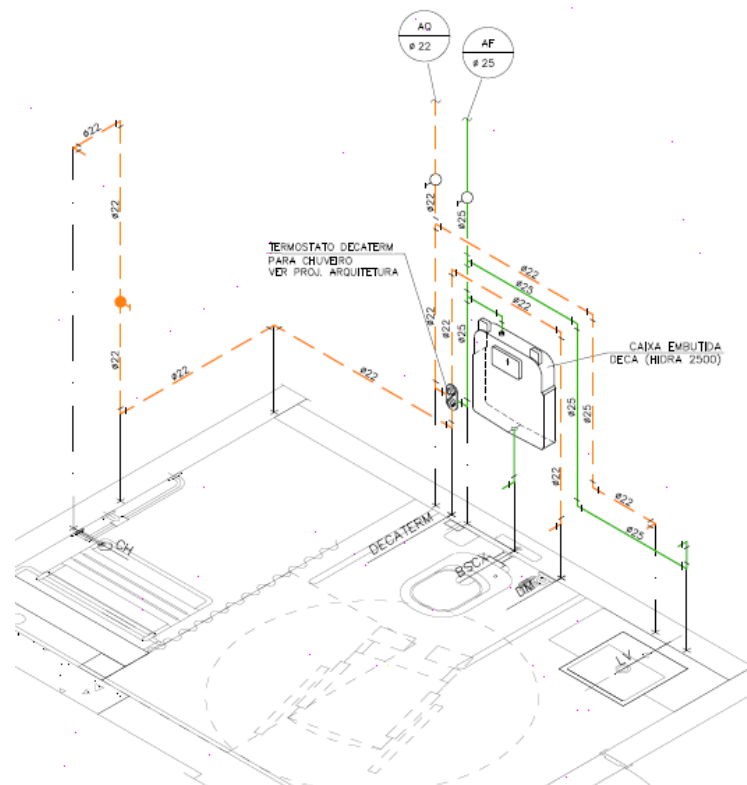
Figura 41 - Espera para ducha higiênica e misturador termostato



Fonte: Autora (2023).

A Figura 42 mostra a perspectiva isométrica de um dos banheiros do quarto de internação localizados no 1º pavimento. É possível observar o diâmetro das tubulações de água fria e quente, além da chegada das tubulações no termostato Decaterm.

Figura 42 - Isométrico dos banhos de internação



Fonte: L+M Gets (2015).

### 3.3.8 Bate macas e corrimão

Conforme normativa vigente, o hospital deve possuir corrimãos ou bate-macas com acabamento curvo em ao menos uma das paredes nos corredores de circulação destinados à pacientes

Excluindo o pavimento térreo onde não há circulação de macas e pacientes pois é um pavimento administrativo, todos os outros pavimentos possuem em suas circulações bate-macas ou corrimão com acabamento curvo conforme exigido.

As Figuras 43, 44 e 45 demonstram o bate-macas e o corrimão com acabamento curvo instalados no 3º pavimento do hospital.

Figura 43 - Bate macas



Fonte: Autora (2024).

Figura 44 – Corrimão



Fonte: Autora (2024).

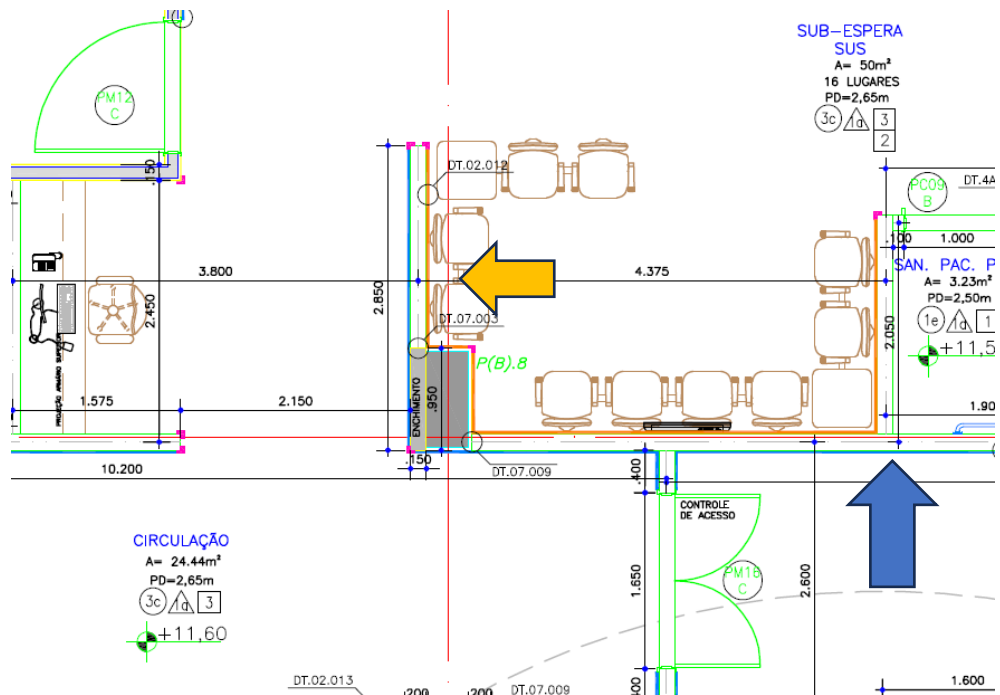
Figura 45 - Acabamento curvo do corrimão



Fonte: (Autora, 2024).

A Figura 46 demonstra a sala de Sub-espera SUS e Circulação no 2º pavimento do hospital. As linhas em azul, demonstradas pela seta em azul, que se encontram no perímetro da circulação representam no projeto o corrimão a ser instalado nessas áreas. As linhas em laranja, apontadas pela seta em laranja, representam o bate-macas.

Figura 46 - Bate macas e corrimão em planta baixa



Fonte: (L+M Gets, 2015)

### 3.3.9 Circulação horizontal e vertical

#### 3.3.9.1 Circulação horizontal

Conforme visto anteriormente, as normas possuem diferentes valores de largura mínima dos corredores para circulação horizontal. O Quadro 3 apresentou os valores para cada normativa.

Foi realizada uma análise dos projetos do Hospital X e, assim, os dados das circulações foram organizados no Quadro 3. Para melhor organização, cada corredor de circulação foi classificado de acordo com o seu comprimento e o tipo de circulação. Para os corredores onde há variação de largura, foi considerada a menor largura. Os corredores considerados como rota de fuga são os corredores principais que conduzem o acesso as duas escadas do edifício ou que conduzem diretamente a saída do edifício. Para análise dos dados em relação à NBR 9050 (2020) foi considerado todos os corredores de uso comum.

Para cada cor no quadro há um significado:

- a cor verde indica que a largura exigida é a mesma na RDC 50 (2002) e na NBR 9050 (2020);
- a cor laranja indica que a largura crítica é da RDC 50 (2002);
- a cor azul indica que a largura crítica é da NBR 9050 (2020);
- a cor vermelho indica que a largura crítica é da IN 9 (2020);
- a cor roxa indica a não conformidade da circulação com a largura crítica exigida na normativa.

Quadro 3 - Largura mínima de circulação dos corredores

(continua)

Pav.	Nº	Tipo de circulação	Comprimento	Largura	Largura crítica
Subsolo	1	Circulação de funcionários	6,70 m	2,52 m	1,20 m
Subsolo	2	Circulação de funcionários	8,75 m	2,36 m	1,20 m
Subsolo	3	Circulação de pacientes	12,72 m	2,45 m	2,00 m
Subsolo	4	Circulação de pacientes	49,09 m	2,20 m	2,00 m
Subsolo	5	Circulação de pacientes	12,07 m	2,03 m	2,00 m
Subsolo	6	Circulação de serviços	9,32 m	2,50 m	1,20 m
Subsolo	7	Circulação de serviços	3,33 m	1,35 m	1,20 m
Térreo	1	Circulação de funcionários	9,94 m	2,97 m	1,20 m
Térreo	2	Circulação de funcionários e rota de fuga	12,78 m	1,58 m	2,20 m
Térreo	3	Circulação de funcionários	4,69 m	1,50 m	1,20 m

Quadro 3 - Largura mínima de circulação dos corredores

(continua)

Térreo	4	Circulação de funcionários e rota de fuga	1,60 m	1,20 m	2,20 m
Térreo	5	Circulação de funcionários e rota de fuga	32,35 m	1,80 m	2,20 m
Térreo	6	Circulação de funcionários	3,80 m	1,50 m	1,20 m
Térreo	7	Circulação de funcionários	5,25 m	1,75 m	1,20 m
Térreo	8	Circulação de funcionários	20,56 m	1,50 m	1,50 m
Térreo	9	Circulação de serviços	5,80 m	3,00 m	1,20 m
Térreo	10	Circulação de serviços	5,00 m	1,38 m	1,20 m
Térreo	11	Circulação de funcionários	6,82 m	1,48 m	1,20 m
Térreo	12	Circulação de funcionários	3,68 m	1,52 m	1,20 m
1º Pav	1	Circulação de funcionários	18,30 m	2,55 m	1,50 m
1º Pav	2	Circulação de pacientes e rota de fuga	72,59 m	2,45 m	2,20 m
1º Pav	3	Circulação de serviços	7,85 m	2,76 m	1,20 m
1º Pav	4	Circulação de serviços	2,53 m	1,20 m	1,20 m
2º Pav	1	Circulação de pacientes e rota de fuga	31,47 m	2,45 m	2,20 m
2º Pav	2	Circulação de pacientes e rota de fuga	12,63 m	2,45 m	2,20 m
2º Pav	3	Circulação de pacientes e rota de fuga	18,84 m	2,45 m	2,20 m
2º Pav	4	Circulação de pacientes e rota de fuga	16,14 m	2,45 m	2,20 m
2º Pav	5	Circulação de serviços	7,85 m	2,88 m	1,20 m
2º Pav	6	Circulação de serviços	5,00 m	1,20 m	1,20 m
3º Pav	1	Circulação de pacientes e rota de fuga	35,43 m	2,45 m	2,20 m
3º Pav	2	Circulação de pacientes	9,37 m	1,80 m	1,20 m
3º Pav	3	Circulação de pacientes	9,37 m	2,02 m	1,20 m
3º Pav	4	Circulação de pacientes	9,37 m	2,05 m	1,20 m
3º Pav	5	Circulação de pacientes	9,37 m	2,05 m	1,20 m
3º Pav	6	Circulação de pacientes	9,37 m	2,05 m	1,20 m
3º Pav	7	Circulação de pacientes	9,37 m	2,05 m	1,20 m
3º Pav	8	Circulação de pacientes	9,37 m	2,00 m	1,20 m
3º Pav	9	Circulação de pacientes	9,37 m	2,25 m	1,20 m
3º Pav	10	Circulação de pacientes e rota de fuga	12,41 m	2,45 m	2,20 m
3º Pav	11	Circulação de pacientes e rota de fuga	26,74 m	2,45 m	2,20 m
3º Pav	12	Circulação de pessoal	6,83 m	2,23 m	2,00 m

Quadro 3 - Largura mínima de circulação dos corredores

(conclusão)

3° Pav	13	Circulação de serviços	7,85 m	2,78 m	1,20 m
3° Pav	14	Circulação de serviços	5,00 m	1,20 m	1,20 m
3° Pav	15	Circulação de pacientes	9,38 m	1,85 m	1,20 m
4° Pav	1	Circulação de pacientes e rota de fuga	34,61 m	2,45 m	2,20 m
4° Pav	2	Circulação de pacientes	9,37 m	1,85 m	1,20 m
4° Pav	3	Circulação de pacientes	9,37 m	2,18 m	1,20 m
4° Pav	4	Circulação de pacientes	9,37 m	2,25 m	1,20 m
4° Pav	5	Circulação de pacientes	9,37 m	2,25 m	1,20 m
4° Pav	6	Circulação de pacientes	9,37 m	2,20 m	1,20 m
4° Pav	7	Circulação de pacientes	9,37 m	2,17 m	1,20 m
4° Pav	8	Circulação de pacientes	9,37 m	2,25 m	1,20 m
4° Pav	9	Circulação de pacientes	9,37 m	2,25 m	1,20 m
4° Pav	10	Circulação de pacientes	9,37 m	2,20 m	1,20 m
4° Pav	11	Circulação de pacientes e rota de fuga	40,26 m	2,45 m	2,20 m
4° Pav	12	Circulação de serviços	7,85 m	2,78 m	1,20 m
4° Pav	13	Circulação de serviços	5,00 m	1,20 m	1,20 m
4° Pav	14	Circulação de pacientes	6,20 m	1,60 m	1,20 m
4° Pav	15	Circulação de pacientes e rota de fuga	10,65 m	2,45 m	2,20 m

Fonte: Autora (2024).

Após a análise dos dados e definição da largura crítica, ou seja, o maior valor de largura exigida dentre as três normas, foi constatado que apenas três corredores se encontram destoantes do que é exigido. Esses corredores estão localizados no pavimento térreo sendo eles os números 2, 4 e 5. Eles são rotas de fuga e segundo a classificação H-3 do Hospital X, eles deveriam ter a largura mínima de circulação de 2,20 metros conforme exige a IN 9 (2020), porém possuem valores entre 1,20 e 1,80 metros.

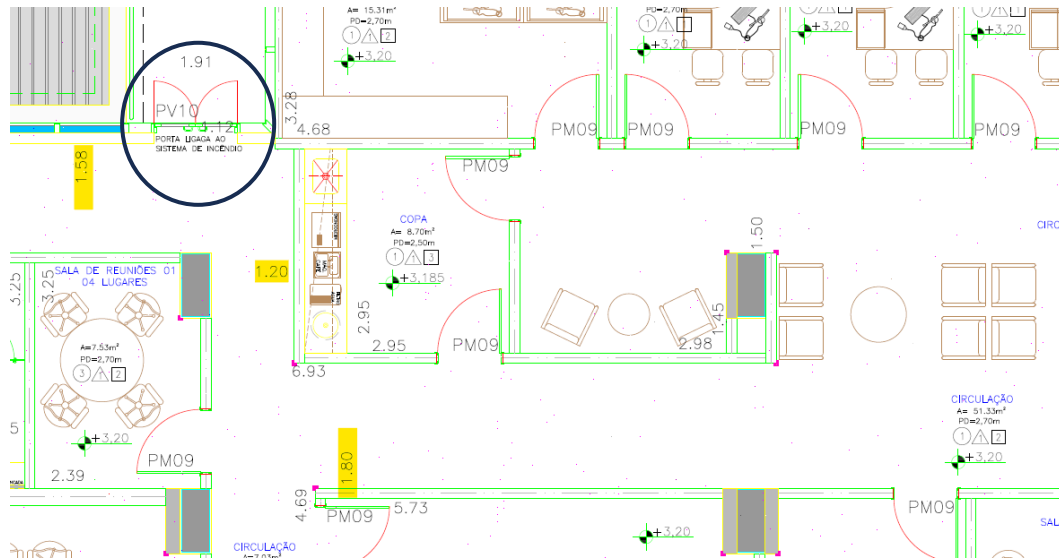
O Quadro 3 também demonstra que a maioria dos valores são os mesmos exigidos entres a RDC 50 (2002) e a NBR 9050 (2020). Há apenas dois casos que a NBR 9050 (2020) é mais rigorosa que a RDC 50 (2002): número 8 no térreo e número 1 no 1° pavimento.

Entre todas as circulações, apenas seis são da largura mínima exigida. As demais circulações, excluindo as que não estão em conformidade, possuem no mínimo 0,15 metros a mais do que é exigido sendo a maior diferença de 1,80 metros na circulação 9 no térreo.

A Figura 47 apresenta as circulações 2, 4 e 5 do pavimento térreo. As larguras de circulação que não estão em conformidade estão destacadas na figura. A porta circulada no

projeto abaixo, está diretamente conectada ao sistema de incêndio. Ela dá acesso a uma sacada que possui ligação com a rua.

Figura 47 - Circulação pavimento térreo



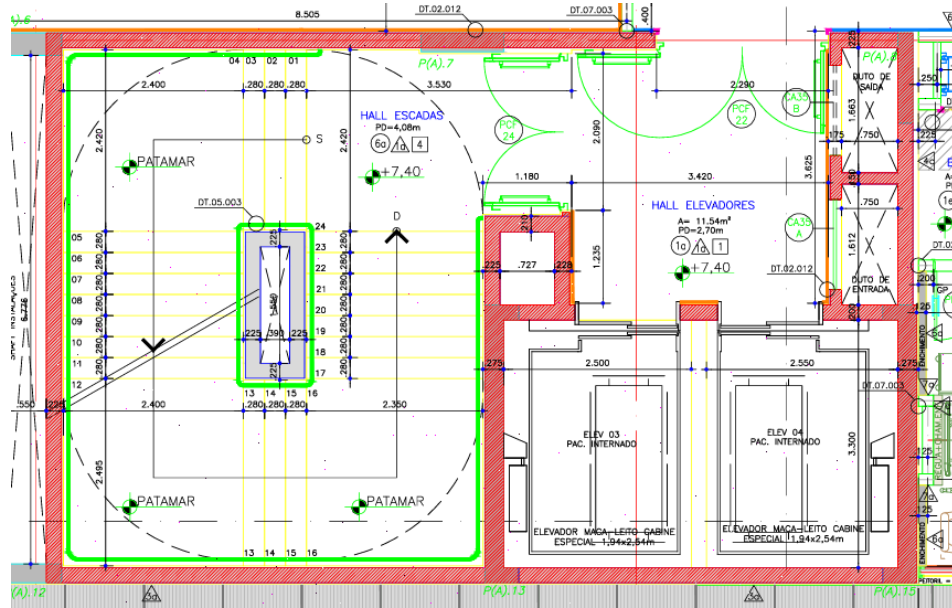
Fonte: ANVISA (2018).

### 3.3.9.2 Circulação vertical

A circulação vertical é feita através de oito elevadores no Hospital X. Dois dos elevadores vão do subsolo até o 4º pavimento, possuindo tamanho de 1,30 x 2,20 metros. Os outros seis elevadores vão do subsolo até o 7º pavimento. Desses, dois elevadores são de serviço e possuem tamanho de 1,30 x 2,20 metros. Os outros quatro são elevadores-maca utilizados para transporte de pacientes em leitos entre os andares, com dimensão de 1,94 x 2,54 metros. Por eles estarem em anexo as escadas, também possuem paredes resistentes ao fogo. Assim, o Hospital X segue o estabelecido pela normativa RDC 50 (2002).

A Figura 48 mostra dois dos quatro elevadores-maca utilizados para circulação vertical dos pacientes. As paredes hachuradas em vermelho representam as paredes com resistência ao fogo.

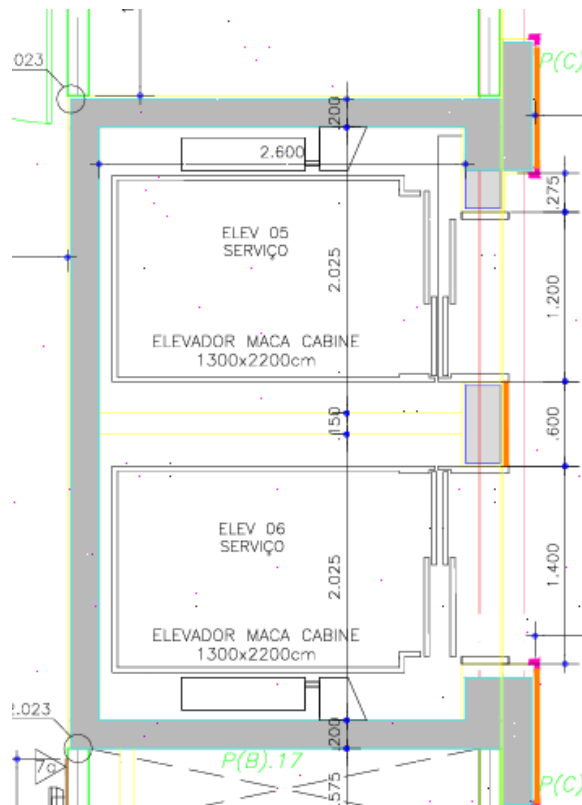
Figura 48 - Circulação vertical pacientes



Fonte: L+M Gets (2015).

A Figura 49 mostra os dois elevadores de serviço utilizados para circulação vertical.

Figura 49 - Circulação vertical serviço



Fonte: L+M Gets (2015).



### 3.3.10 Dimensionamento das portas

#### 3.3.10.1 Portas de madeira

As portas nos banheiros e sanitários de pacientes devem, conforme a RDC 50 (2002), abrir para fora do ambiente ou possuir outro dispositivo que permita a retirada do paciente sem necessidade de empurrar o mesmo caso se encontre desmaiado atrás da porta, contar com barras horizontais a 0,90 m do piso e ter dimensão mínima de 0,80 x 2,10 metros. Além disso, a NBR 9050 (2020) recomenda que as portas sejam equipadas com um revestimento resistente a danos. Esse revestimento deve ter uma altura máxima de 0,40 m a partir do chão (Figura 49).

O Quadro 4 reúne todas as portas de abrir dos ambientes sanitários, banhos e vestiários destinados a pacientes do Hospital X. Todas as portas possuem abertura para fora do ambiente, conforme o fluxo para saída de pessoas. Elas estão classificadas pela quantidade, dimensão, se possuem ou não barra horizontal e faixa de proteção. Os itens destacados em vermelho indicam a não conformidade com as normativas.

Quadro 4 - Portas de abrir

Ambiente	Portas de Abrir			
	Quantidade	Dimensões	Barra horizontal	Faixa de Proteção
Vestiário e Sanitário Paciente PcD	1	0,80x2,10 m	Sim - H=90 cm	Sim
Vestiário Paciente PcD	2	0,90x2,10 m	Sim - H=90 cm	Sim
Sanitário Paciente PcD	15	0,90x2,10 m	Sim - H=90 cm	Sim
Banho Paciente Observação Pediátrica	1	0,90x2,10 m	Sim - H=90 cm	Sim
Banho Internação Pacientes	1	0,90x2,10 m	Sim - H=90 cm	Sim
Sanitário Paciente	7	0,80x2,10 m	Não	Não se aplica
Sanitário Paciente	1	0,90x2,10 m	Sim - H=90 cm	Sim
Vestiário Paciente	1	0,90x2,10 m	Sim - H=90 cm	Sim

Fonte: Autora (2024).

O Quadro 4 indica que há 29 ambientes com portas de abrir, entre vestiário, banheiro e sanitário destinados aos pacientes, sendo 18 ambientes destinados ao público PcD. As dimensões das portas estão em conformidade com as normativas RDC 50 (2002) e NBR 9050 (2020). Os sete ambientes “Sanitário Paciente” não estão em conformidade com a RDC 50 (2002) e a NBR 9050 (2020), pois não possuem a barra horizontal. A faixa de proteção não é

requerida pela RDC (2002). Apesar disto, há 22 portas que possuem o dispositivo. Os demais ambientes que possuem barras horizontais contemplam ambas as normas.

As portas de correr, segundo a NBR 9050 (2020) devem ter vão luz de no mínimo 0,80 metros e o trilho de correr pode ser instalado na parte superior. Assim, o Quadro 5 reúne todas as portas de correr dos ambientes sanitários e banhos destinados a pacientes do Hospital X. Essas portas correm pelo lado de fora dos ambientes, impossibilitando assim que seja colocado as barras horizontais. Elas estão classificadas pela quantidade, dimensão, se possuem ou não barra horizontal e faixa de proteção.

Quadro 5 - Portas de correr

Ambiente	Portas de Correr			
	Quant.	Dimensões	Barra horizontal	Faixa de Proteção
Sanitário Paciente PcD	13	0,90x2,10 m	Não se aplica	Sim
Banho Paciente Observação Adulto	1	0,90x2,10 m	Não se aplica	Sim
Sanitário Paciente Observação Adulto	1	0,90x2,10 m	Não se aplica	Sim
Banho Paciente Observação Pediátrica	1	0,90x2,10 m	Não se aplica	Sim
Banho Internação Pacientes	20	1,00x2,10 m	Não se aplica	Sim

Fonte: Autora (2024).

Após análise do Quadro 5, nota-se que há 36 ambientes destinados a paciente com portas de correr, sendo 13 ambientes destinados para o público PcD. A RDC 50 (2002) não informa o dimensionamento das portas de correr. Desta forma, as portas de correr dos banhos e sanitários paciente foram dimensionadas conforme os critérios da NBR 9050 (2020). As dimensões das portas se encontram em conformidade com a NBR 9050 (2020), sendo o vão luz de 0,80 metros para as portas de medidas 0,90 x 2,10m e de 0,90 metros para as portas de 1,00 x 2,10m. Os trilhos das portas de correr são instalados na parte superior (Figuras 47 e 49). Apesar das portas de correr não contarem com barras horizontais, elas possuem faixa de revestimento de proteção

O Quadro 6 reúne os demais ambientes de sanitários PcD. As portas desses ambientes estão classificadas no quadro pela quantidade, dimensão, se possuem ou não barra horizontal e faixa de proteção.

Quadro 6 - Portas dos demais sanitários PcD

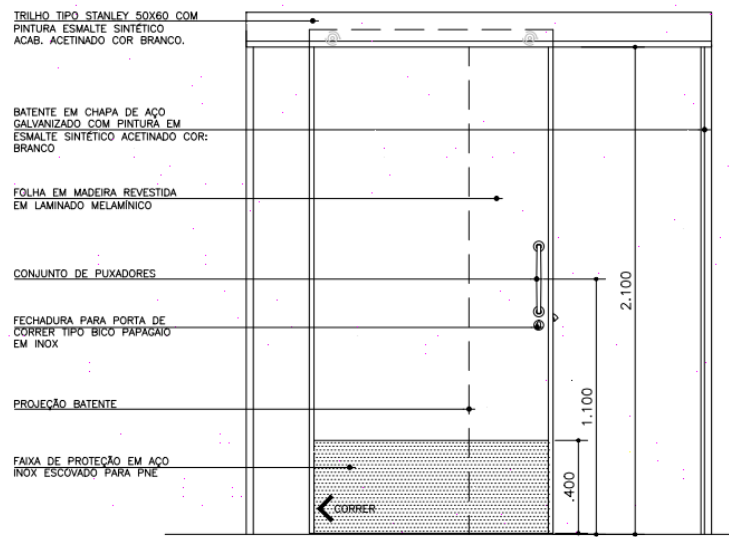
Ambiente	Portas				
	Quant.	Dimensões	Formato	Barra horizontal	Faixa de Proteção
Sanitário Público PcD	1	0,90x2,10 m	Abrir	Não	Não
Sanitário Público PcD	11	0,90x2,10 m	Abrir	Sim - H=90 cm	Sim
Sanitário Público PcD	1	0,90x2,10 m	Correr	Não se aplica	Sim
Sanitário funcionário PcD	1	0,90x2,10 m	Correr	Não se aplica	Sim

Fonte: Autora (2024).

O Quadro 6 demonstra que todas as dimensões de portas cumprem o requerido da NBR 9050 (2020) sendo o mínimo de 0,80 m de vão livre, inclusive nas portas de correr. Apenas um sanitário público PcD não possui nem barra horizontal nem faixa de proteção, estando em desconformidade com a NBR 9050 (2020).

A Figura 50 apresenta a vista das portas de correr dos banhos e sanitários de pacientes. O trilho da porta se encontra na parte superior. É possível notar que há uma faixa de proteção em aço inox escovado de 0,40 metros na parte inferior da porta.

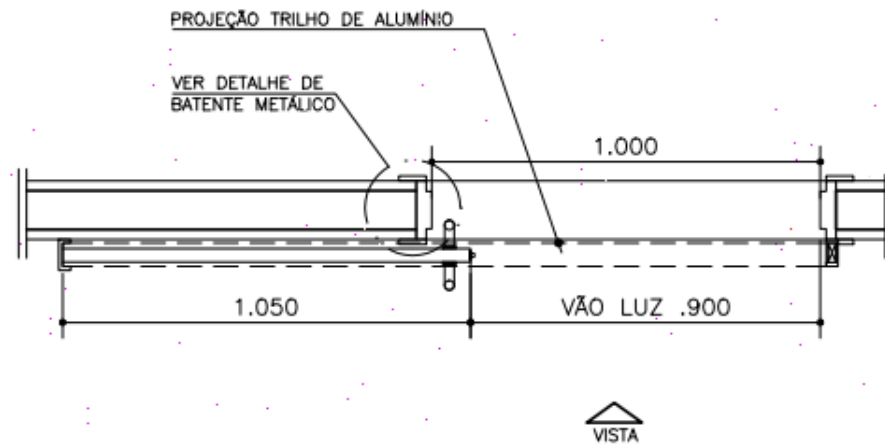
Figura 50 - Detalhe da vista da porta de correr



Fonte: L+M Gets (2015).

A Figura 51 apresenta as portas de correr em planta dos banhos e sanitários de pacientes. É possível observar que o vão luz da porta é de 0,90 metros.

Figura 51 - Detalhe planta porta de correr



Fonte: L+M Gets (2015).

A Figura 52 apresenta uma das portas de correr já instalada na sala de Resíduos Químicos. Na foto pode-se observar o trilho instalado na parte superior, o piso em cerâmica e o bate-macas.

Figura 52 - Porta de correr



Fonte: Autora (2024).

Ainda conforme a RDC 50 (2002), todas as portas utilizadas para a passagem de leitos devem ter dimensões mínimas de 1,10 (vão livre) x 2,10 m. Já nas salas de exame ou terapias as portas têm de possuir dimensões mínimas de 1,20 x 2,10 m. A NBR 9050 (2020) explica que em portas de duas ou mais folhas, pelo menos uma delas deve ter o vão livre de no mínimo 0,80 metros de largura. A Instrução Normativa 9 (2020), do Corpo de Bombeiros Militar de Santa

Catarina, requer 1,10 metros de largura para portas dos quartos com leitos. O Quadro 7 apresenta todos os ambientes com portas de madeira por onde há passagem de leitos no Hospital X, indicando a quantidade de portas existentes, as medidas das portas e as quantidades de folhas. As circulações nos pavimentos que possuem portas corta-fogo serão tratadas no tópico “portas corta-fogo”.

Quadro 7 - Portas de passagem de leitos

Ambiente	Portas			
	Quant.	Dimensões	Tipo	Folhas
Depósito de equipamentos	5	1,20x2,10 m	Madeira	1
Circulação pavimentos	8	1,60x2,10 m	Madeira	2
Circulação pavimentos	1	1,70x2,10 m	Madeira	2
Curativos	1	1,20x2,10 m	Madeira	1
Gesso	1	1,20x2,10 m	Madeira	1
Higienização	1	1,20x2,10 m	Madeira	1
Sala de procedimento especiais	1	1,20x2,10 m	Madeira	1
Sala de emergência	1	1,60x2,10 m	Madeira	2
Sala de inalação	1	1,60x2,10 m	Madeira	2
Observação adulto	1	1,60x2,10 m	Madeira	2
Observação pediátrica	1	1,60x2,10 m	Madeira	2
Antecâmara internação 14	1	1,20x2,10 m	Madeira	1
Internações	21	1,20x2,10 m	Madeira	1
Antessala internação 01	1	1,20x2,10 m	Madeira	1
Guarda macas e cadeira de rodas	1	1,20x2,10 m	Madeira	1
Reabilitação	1	1,60x1,10 m	Madeira	1

Fonte: Autora (2024).

Pelo Quadro 7 pode-se contabilizar 47 portas de madeira, estando todas em conformidade com o requerido na RDC 50 (2002). Além disso, as internações, juntamente com a antecâmara e a antessala de internação também estão conforme a Instrução Normativa 9 (2020), pois possuem 0,10 metros a mais que o requerido pela normativa. Nota-se também que somente as portas com 1,60 metros de largura ou mais possuem duas folhas, obedecendo a largura mínima de 0,80 metros por folha.

O Quadro 8 apresenta as dimensões e quantidades de portas das salas de exames do Hospital X.

Quadro 8 - Portas das salas de exame ou terapia

Pavimento	Ambiente	Portas	
		Quantidade	Dimensões
Subsolo	Raio-X	4	1,20x2,10 m
Subsolo	Tomografia	1	1,20x2,10 m
2º Pavimento	Sala Raio-X 01, 02 e 03	3	1,20x2,10 m
2º Pavimento	Ressonância Magnética	1	1,20x2,10 m
2º Pavimento	Mamografia	1	1,20x2,10 m
2º Pavimento	Tomografia	2	1,20x2,10 m
2º Pavimento	Ultrassonografia 01, 02, 03 e 04	4	1,20x2,10 m

Fonte: Autora (2024).

A análise do Quadro 8 mostra que as portas das salas de exames estão em concordância com a normativa RDC 50 (2002).

A Figura 53 apresenta a porta do sanitário paciente com barra horizontal instalada. Na parte inferior da porta, encontra-se a faixa de proteção em aço inox.

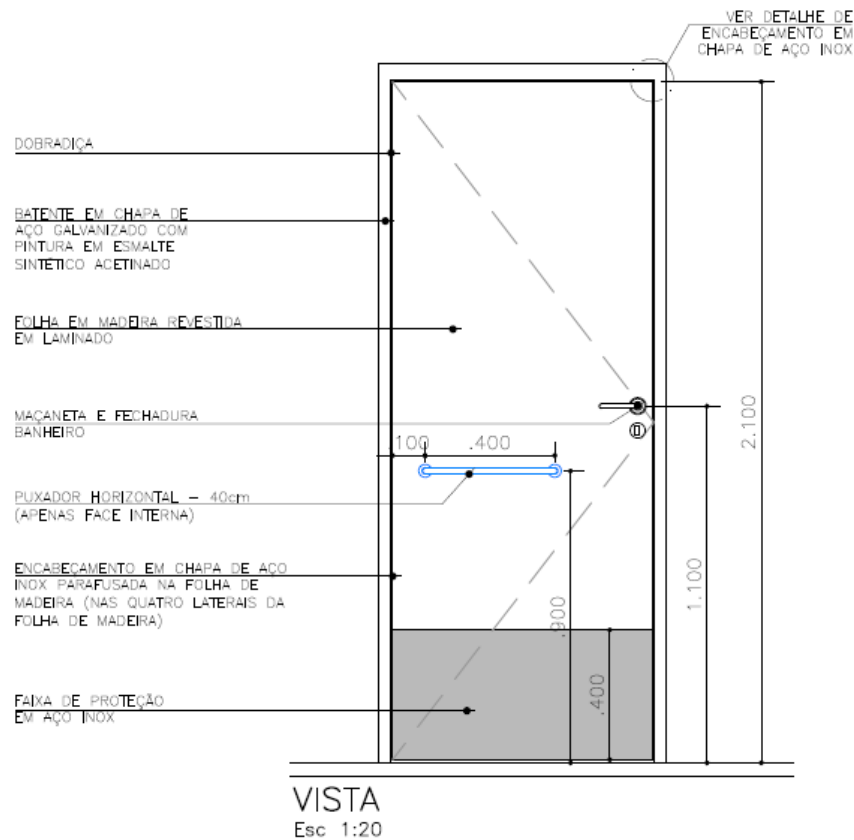
Figura 53 - Barra horizontal da porta do sanitário



Fonte: Autora (2024).

A Figura 54 apresenta uma das vistas do detalhe da porta do sanitário paciente com barra horizontal.

Figura 54 - Detalhamento da porta com barra horizontal



Fonte: L+M Gets (2015).

### 3.3.10.2 Portas corta-fogo

As escadas do Hospital X são do tipo enclausuradas. As antecâmaras possuem comprimento de 3,25 m. Os dutos são de ventilação natural, com paredes resistentes ao fogo e portas-corta fogo nas antecâmaras e escadas. As portas são do tipo abrir com o sentido de abertura igual ao do fluxo de saída nas escadas de emergência e antecâmaras e nas rotas de saída dos locais, conforme Figura 54 demonstra. Dessa forma, todos os requisitos exigidos na normativa do Corpo de Bombeiros é cumprida.

O vão luz deve ser de no mínimo 1,10 m de largura para as portas das escadas de emergência, das antecâmaras e dos quartos com leito e portas com mais de 1,20 m de largura deverão ter duas folhas. O Quadro 7 apresentou as portas dos quartos com leito. Elas possuem 1,20 m de largura, estando 0,10 m acima do requerido pela normativa.

O Quadro 9 traz uma relação das portas corta-fogo instaladas no Hospital X. Elas se encontram nas rotas de saídas (circulações) além das escadas e antecâmaras.

Quadro 9 - Portas corta-fogo

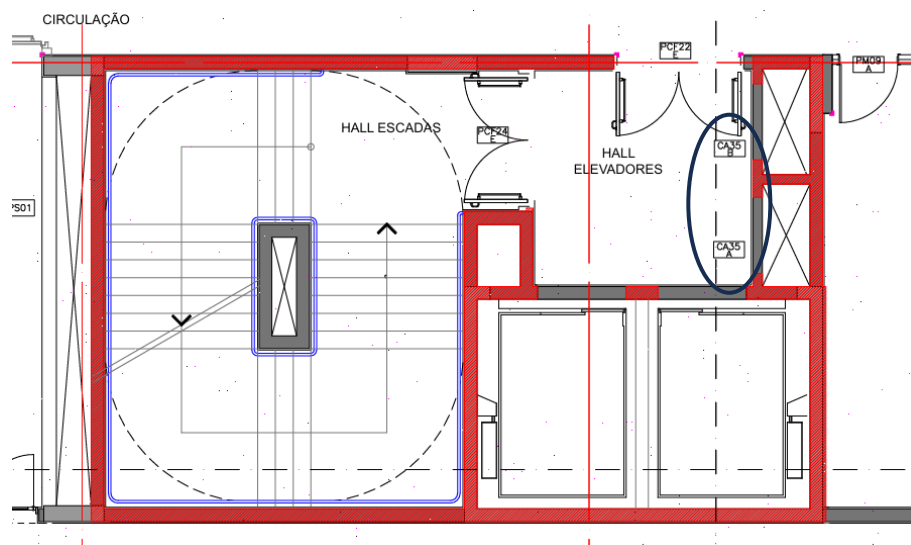
Ambiente	Portas			
	Quant.	Dimensões	Tipo	Folhas
Circulação	1	1,10x2,10 m	Corta-Fogo	2
Circulação	5	1,60x2,10 m	Corta-Fogo	2
Circulação	1	1,90x2,10 m	Corta-Fogo	2
Circulação	5	2,00x2,10 m	Corta-Fogo	2
Circulação	3	2,20x2,10 m	Corta-Fogo	2
Antecâmara elevadores	8	2,20x2,10 m	Corta-Fogo	2
Escadas	2	2,20x2,10 m	Corta-Fogo	2
Escadas	8	2,40x2,10 m	Corta-Fogo	2

Fonte: Autora (2024).

A análise do Quadro 9 mostra que todas as portas possuem o vão livre mínimo de 1,10 metros requerido pela Instrução Normativa 9 (2020). Todas são de duas folhas. Apesar da normativa permitir pilar central para portas maiores de 2,20 metros de largura, nenhuma delas possui o dispositivo.

A Figura 55 mostra a planta baixa de uma das escadas no térreo do Hospital X. As paredes hachuradas em vermelho demonstram as paredes com resistência ao fogo. Os códigos “CA35A” e “CA35B”, circulados em azul abaixo, indicam os dutos de ventilação da antecâmara.

Figura 55 - Planta baixa escadas e antecâmara



Fonte: Tedesco (2023).



A Figura 56 mostra uma das portas corta-fogo já instaladas. Essa porta está instalada na antecâmara no pavimento térreo.

Figura 56 - Porta corta-fogo antecâmara



Fonte: Autora (2023).

A Figura 57 apresenta as portas corta fogo da antecâmara e escadas, ainda sem a instalação das barras anti-pânico e fechaduras.

Figura 57 - Porta corta-fogo antecâmara e escadas



Fonte: Autora (2023).

A Figura 58 apresenta os dutos de ventilação natural da antecâmara na esquerda. Nota-se ao fundo os elevadores e o revestimento porcelanato na parede, além do piso em porcelanato.

Figura 58 - Dutos de ventilação antecâmara



Fonte: Autora (2023).

### 3.3.11 Salas com radiação

Nas salas de raios-x e tomografia foi utilizada argamassa baritada da marca SP Radiologia para execução do reboco, uma vez que, garante blindagem da radiação emitida pelos aparelhos. O reboco foi de 4 centímetros, conforme Figura 15. A espessura do reboco com argamassa baritada é definida pelo profissional responsável que desenvolve o projeto de blindagem das salas com radiação. Essa espessura varia conforme o equipamento que ocupará a sala e sua potência.

As portas dessas salas são fabricadas com uma camada de chumbo. Nas áreas de comando dessas salas foi utilizado vidro plumbífero.

A Figura 59 demonstra a espessura adotada para o reboco com argamassa baritada.

Figura 59 - Espessura do reboco baritado



Fonte: Autora (2023).

A Figura 60 compara a espessura do reboco executado com argamassa baritada (lado direito) e o reboco comum (lado esquerdo).

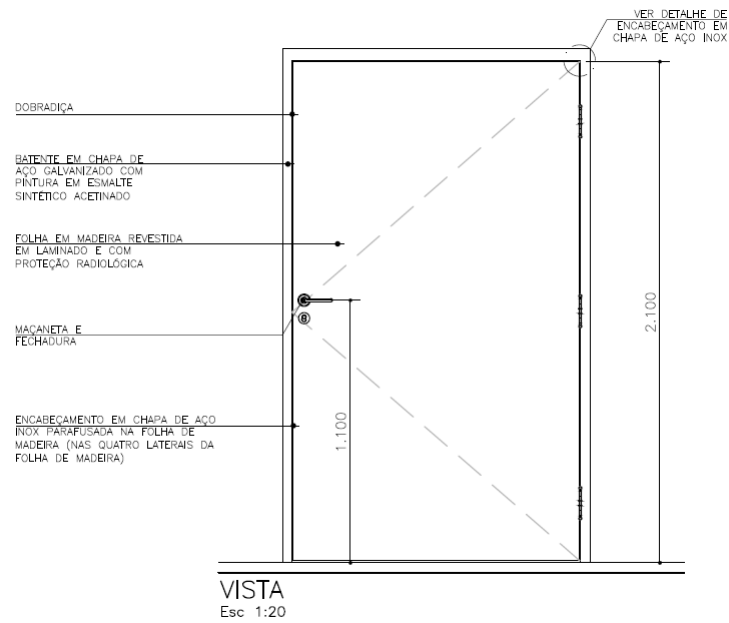
Figura 60 - Comparação espessura reboco comum e reboco baritada



Fonte: Autora (2023).

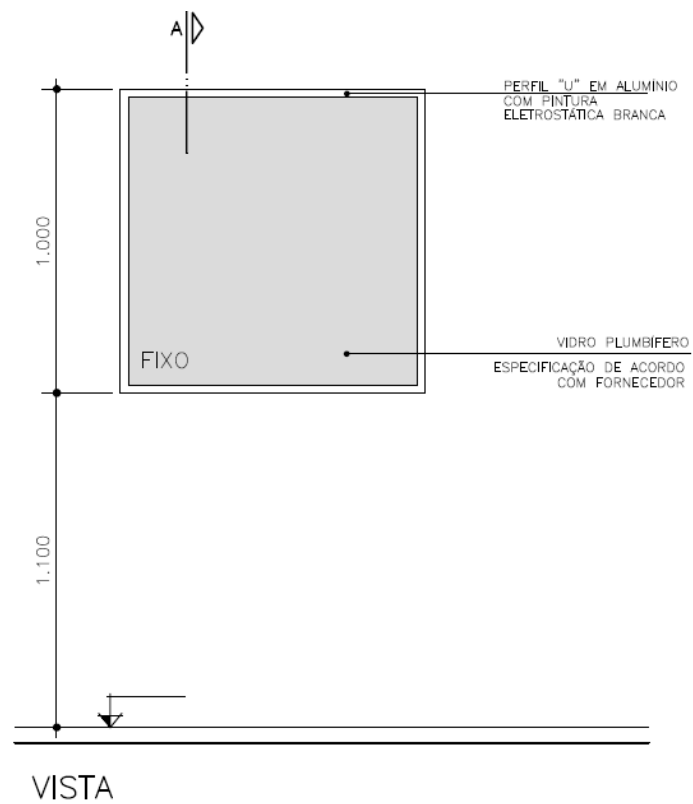
As Figura 61 e 62 apresentam os detalhes das portas das salas de raios-x e tomografia e do vidro plumbífero das áreas de comando.

Figura 61 - Porta com proteção radiológica



Fonte: L+M Gets (2015).

Figura 62 - Vidro plumbífero



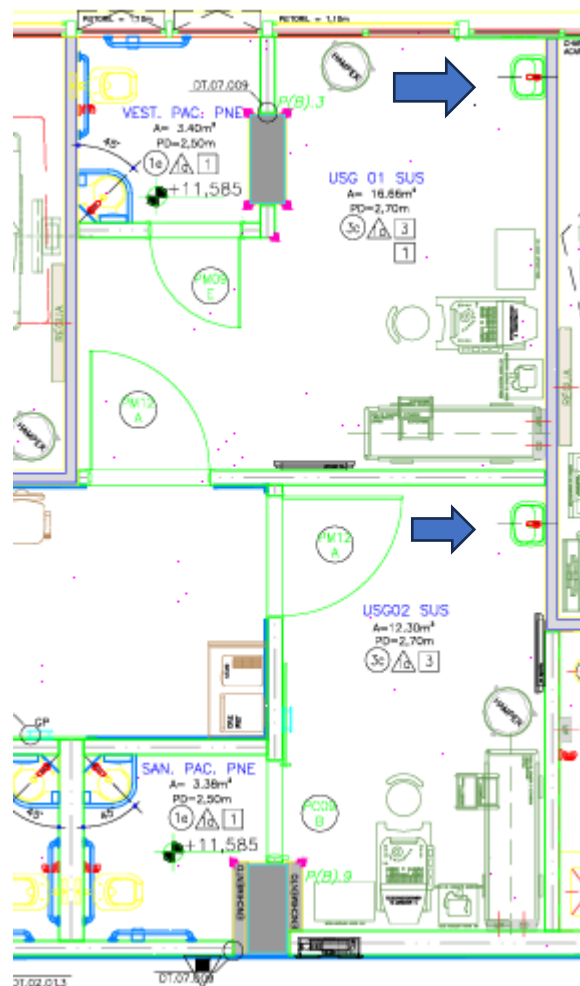
Fonte: L+M Gets (2015).

### 3.3.12 Salas de ultrassonografia

Todas as salas de ultrassonografia possuem sanitários exclusivos além de lavatórios de uso médico dentro da sala, cumprindo requisito da normativa. Quanto à iluminação, elas possuem dimer, para controle de intensidade da luz.

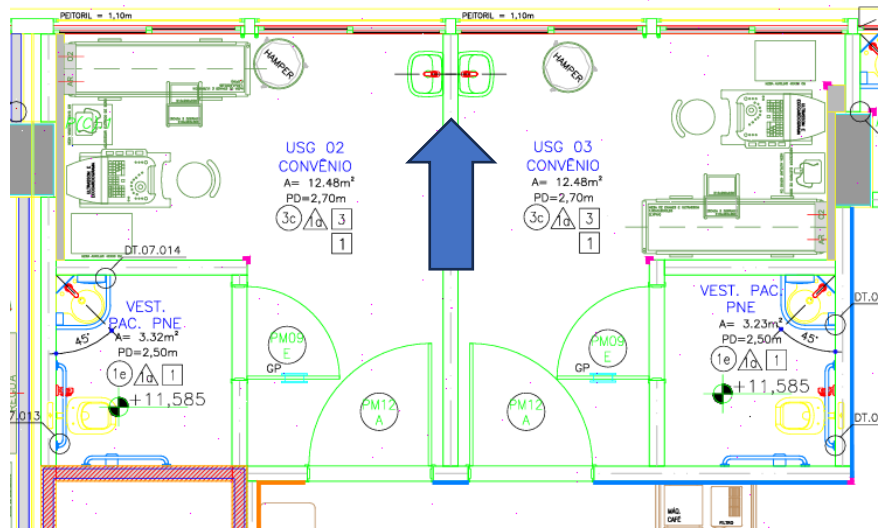
As Figuras 63 e 64 apresentam o projeto das salas de ultrassonografia 01, 02, 03 e 04. Pode-se observar que todas as salas contêm um sanitário de uso exclusivo e um lavatório, indicado pelas setas azuis, para uso médico.

Figura 63 - Planta baixa das salas de ultrassonografia 01 e 02



Fonte: L+M Gets (2015).

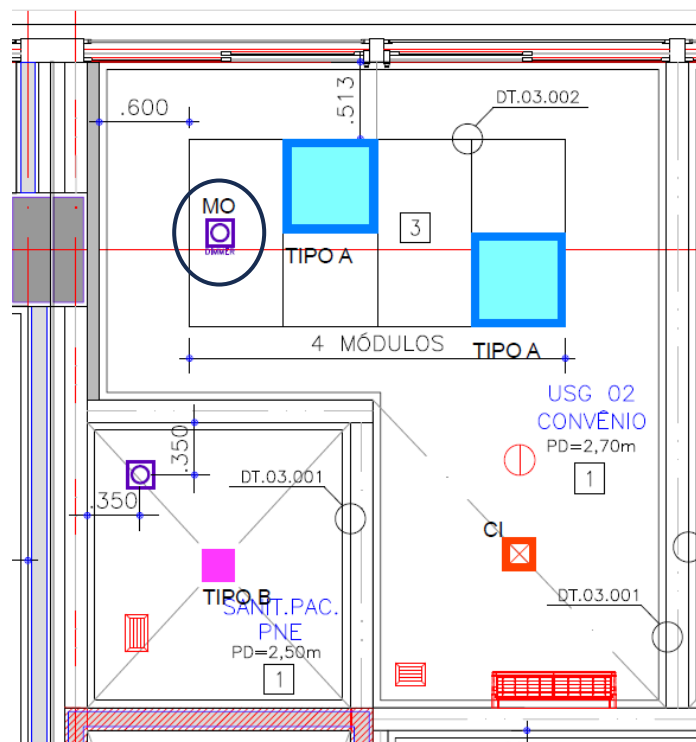
Figura 64 - Planta baixa das salas ultrassonografia 03 e 04



Fonte: L+M Gets (2015).

A Figura 65 é o projeto de iluminação de uma das salas de ultrassonografia. Pode-se observar que além das luzes comuns há também o MO dimer (circulado) que possui regulação de intensidade da luz. O forro removível está dividido em 4 módulos e encontra-se apenas na área destinada a manutenção das máquinas.

Figura 65 - Projeto de iluminação da sala de ultrassonografia



Fonte: L+M Gets (2015).

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal realizar uma revisão das normas técnicas, regulamentos vigentes e particularidades de projetos aplicados à construção de edifícios hospitalares no Brasil. O estudo das legislações vigentes para construção de hospitais combinado com o estudo de caso é de suma importância para clarificar e exemplificar como essas normas são aplicadas na prática. O papel social que um hospital possui requer que essas edificações sejam construídas com garantia total de segurança e qualidade, além de eficiência operacional para que os usuários possuam um ambiente adequado e acolhedor.

Com base na revisão das normas e no estudo de caso, observou-se que a maioria dos itens abordados atendeu aos requisitos normativos, assegurando o conforto, a segurança e a funcionalidade dos ambientes. A seleção dos materiais foi realizada de forma criteriosa, promovendo a higienização dos espaços e, conseqüentemente, prevenindo a disseminação de agentes patogênicos.

A análise dos lavabos cirúrgicos e das portas de madeira revelou importantes discrepâncias em relação à RDC 50 (2002) e à NBR 9050 (2020). Estas divergências evidenciam a necessidade de um maior alinhamento entre os projetos executivos e as exigências normativas, assim como uma comunicação direta entre os projetistas e a ANVISA. Além disso, a inadequação das dimensões dos corredores destaca a importância de um planejamento rigoroso para garantir a conformidade com as normas, assegurando ambientes seguros e funcionais. Essas observações reforçam a urgência na revisão e atualização contínua das práticas de projeto para acompanhar as normativas e promover melhorias nos espaços hospitalares.

Em relação aos rodapés, a RDC 50 (2002) não recomenda o uso de rodapés curvos. Contudo, o avanço tecnológico trouxe novas técnicas e materiais que atendem aos requisitos de limpeza da norma. A demora na atualização da norma em relação a esses novos materiais coloca a responsabilidade da escolha sobre o projetista. Portanto, é essencial que a norma seja revisada para incluir essas inovações tecnológicas, garantindo que os projetos contemplem materiais modernos e eficientes, alinhados aos critérios estabelecidos. Essa atualização é fundamental para assegurar que os projetos hospitalares utilizem as melhores práticas e tecnologias disponíveis, promovendo ambientes mais seguros e higiênicos.

Em suma, este trabalho contribuiu para a compreensão das normas técnicas e regulamentos vigentes para construções de hospitais no Brasil, além de demonstrar a

importância da arquitetura e engenharia hospitalar na promoção da saúde, segurança e conforto dos pacientes e funcionários.



## REFERÊNCIAS

ARCHTRENDS Portobello. **O que é porcelanato?** Tudo o que você precisa saber! Disponível em: <https://blog.archtrends.com/o-que-e-porcelanato/>. Acesso em: 22 jun. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16401-1**. Instalações de ar condicionado: sistemas centrais e unitários. Parte 1; Projeto das instalações. 2008. Disponível em: [NBR\\_16401-1\\_2008.pdf](https://www.abnt.org.br/nbr16401-1-2008.pdf) (ufpr.br). Acesso em: 12 jul. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2015. Disponível em: [https://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA\\_NBR-9050.pdf](https://acessibilidade.unb.br/images/PDF/NORMA_NBR-9050.pdf). Acesso em: 14 jul. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8160**. Sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução. 1999. Disponível em: [NBR 8160 Sistemas prediais de esgoto sanitário- projeto e execução.pdf](https://www.pucgoias.edu.br/nbr8160-sistemas-prediais-de-esgoto-sanitario-projeto-e-execucao.pdf) (pucgoias.edu.br). Acesso em: 14 jul. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5626/2020**. Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção. Disponível em: <https://pdfcoffee.com/nbr-5626-2020-sistemas-predias-agua-fria-e-agua-quente-pdf-free.html>. Acesso em: 14 jul. 2024.

BICALHO, Flávio de C. **A Arquitetura e a engenharia no controle de infecções**. Rio de Janeiro: Rio Book's, 2010. 128 p.

BRAGANÇA, Vivian G. **Estudo de caso: critérios de decisão para especificação de revestimentos de piso para estabelecimento assistencial de saúde**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/200226/001103394.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRASIL. **Resolução - RDC nº 611, de 9 de março de 2022**. Estabelece os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista e regulamenta o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas diagnósticas ou intervencionistas. Disponível em: [https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6407467/RDC\\_611\\_2022\\_.pdf/c552d93f-b80d-408e-92a0-9fa3573f6d46](https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6407467/RDC_611_2022_.pdf/c552d93f-b80d-408e-92a0-9fa3573f6d46). Acesso em: 14 jul. 2024.

BRASIL. **Resolução - RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050\\_21\\_02\\_2002.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html). Acesso em: 14 jul. 2024.

BRASIL. **Resolução nº 361, de 10 de dezembro de 1991**. Dispõe sobre a conceituação de Projeto Básico em Consultoria de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. Disponível em: <https://saturno.crea-rs.org.br/site/pop/camara/portal/ILA/Fiscalizacao/Res361.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2024.

CAMPANTE, Edmilson Freitas; BAÍA, Luciana Leone Maciel. **Projeto e execução de revestimento cerâmico**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003. p. 104

CONSTRUTORA Sandro Pimenta. **Fecho hídrico**. Disponível em: <https://construtorasandropimenta.com.br/fecho-hidrico/>. Acesso em: 22 jun. 2024.

CONTRACT. **Forro Hi-Clean**. Disponível em: <https://www.contract.net.br/forro-hi-clean/>. Acesso em: 22 jun. 2024.

DOCOL. **Segurança e economia de água para diversos ambientes**. Disponível em: <https://www.docol.com.br/00471116-torneira-de-parede-docol-sensor-embutido-para-lavatorio-docoleletric-inox-escovado-p988437>. Acesso em: 12 dez. 2023.

DURAFLOOR. **Vantagens do piso vinílico**: por que usá-lo em seus projetos. 2022. Disponível em: <https://www.durafloor.com.br/blog/vantagens-do-piso-vinilico/>. Acesso em: 22 jun. 2024.

FAUZI Metais. Ralo Quadrado Escamoteável 15x15 sem caixilho. Disponível em: <https://www.fauzimetais.com.br/produtos/ralo-quadrado-escamoteavel-15x15-sem-caixilho/>. Acesso em: 27 nov. 2023.

FIORENTINI, Domingos M. F.; LIMA, Vera H. A., KARMAN, Jarbas B. **Arquitetura na prevenção de infecção hospitalar**. Brasília: Ministério da Saúde, 1995.

ISODUR. **5 motivos para utilizar rodacantos em sua sala limpa**. Disponível em: <https://isodur.com.br/rodapes-arredondados-vantagens-de-utiliza-los-na-sua-sala/#:~:text=Vantagens%20de%20utilizar%20rodap%C3%A9s%20arredondados,cantos%20arredondados%20das%20salas%20limpas>. Acesso em: 14 jun. 2024.

MIQUELIN, Lauro Carlos. **Anatomia dos edifícios hospitalares**. São Paulo: Cedas, 1992.

MONTINOX. **Bancada de inox**: características, vantagens e aplicações. Disponível em: <https://montinox.com.br/blog/pecas-inoxidaveis/bancada-de-inox-caracteristicas-vantagens-e-aplicacoes/>. Acesso em: 22 jun. 2024.

MOURA, Anísio de; VIRIATO, Airton. **Gestão hospitalar**: da organização ao serviço de apoio diagnóstico e terapêutico. Barueri: Manole, 2008.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **OMS lança primeiro relatório mundial sobre prevenção e controle de infecções**. 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/6-5-2022-oms-lanca-primeiro-relatorio-mundial-sobre-prevencao-e-controle-infecoes>. Acesso em: 22 jun. 2024.

SANTA CATARINA. **Instrução Normativa 1 – parte 2.** Procedimentos administrativos. 2019. Disponível em: [c56550fcbfcb73f084672adc6c6b547e.pdf](https://cbm.sc.gov.br/c56550fcbfcb73f084672adc6c6b547e.pdf) (cbm.sc.gov.br). Acesso em: 16 jul. 2024.

SANTA CATARINA. **Instrução normativa 9 – parte 2.** Normas de segurança contra incêndio. 2022. Disponível em: <https://documentoscblmsc.cbm.sc.gov.br/uploads/c56550fcbfcb73f084672adc6c6b547e.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2024.

SANTOS, Neusa de Queiroz. A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar. **Texto contexto – enfermagem**, Florianópolis, v. 13, p. 64-70, 2004.

SIGMMA Brasil. Disponível em: [https://sigmmabrasil.com.br/portfolio\\_page/casa-de-saude-sao-jose/](https://sigmmabrasil.com.br/portfolio_page/casa-de-saude-sao-jose/). Acesso em: 17 dez. 2023.

VERSADO. Disponível em: <https://www.versado.me/>. Acesso em: 25 jun. 2024.

VIDRO Plumbífero. Disponível em: <https://pkodobrasil.com.br/produto/vidro-plumbifero/>. Acesso em: 24 jun. 2024.

ZIONI, Eleonora C. **Conhecendo a arquitetura hospitalar.** Barueri: Manole, 2022.

ZUNINO, Cláudio. **Os 7 passos para o arquiteto começar a projetar Hospitais.** Disponível em: <https://claudiozunino.com.br/ebook-ah/>. Acesso em: 17 jun. 2024.