



**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**REBECA MARINHO RAMOS**

**REVISÃO DA LITERATURA SOBRE DIRETRIZES PARA  
CONSTRUÇÃO DE UTIs**

**FORTALEZA**

**2024**

**REBECA MARINHO RAMOS**

**REVISÃO DA LITERATURA SOBRE DIRETRIZES PARA  
CONSTRUÇÃO DE UTI'S**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Civil da Faculdade Ari de Sá.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Tavares

**FORTALEZA**

**2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Faculdade Ari de Sá

Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

O48r Oliveira, Rebeca Marinho Ramos.

REVISÃO DA LITERATURA SOBRE DIRETRIZES PARA CONSTRUÇÃO DE UTIs /  
Rebeca

Marinho Ramos Oliveira. – 2024.

45 f.

Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade Ari de Sá, Curso de Engenharia Civil,  
Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Leonardo Tavares de Souza .

1. UTI. 2. Engenharia. 3. Infraestrutura,. 4. Construção. 5. Segurança. I. Título.

CDD 620

---

**REBECA MARINHO RAMOS**

**REVISÃO DA LITERATURA SOBRE DIRETRIZES PARA  
CONSTRUÇÃO DE UTI'S**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Civil da Faculdade Ari de Sá.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Tavares

Aprovada em: 21 / 12 / 23

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Leonardo Tavares de Souza  
Faculdade Ari de Sá

---

Prof. Me. Bianca Maria Pacheco Vieira  
Faculdade Ari de Sá

---

Prof. Esp. Alexandre Lima Ferreira  
Faculdade Ari de Sá

Dedico esse trabalho a memória daqueles  
que com sua partida deixaram corações  
tristes, porque mantiveram uma vida  
repleta de amor.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por ter levado sobre si as minhas ansiedades e por ser um companheiro fiel.

Ao meu esposo por me amar como Cristo amou a igreja e ser o meu maior apoiador.

A minha filha pelo incentivo constante e involuntário de fazer com que eu queira ser mais.

Aos meus pais pelo exemplo de homem e mulher de Deus e pela determinação em fazer-me acreditar que sou capaz.

A matriarca da família, minha avó, por ser professora de profissão e por opção com constância e comprometimento em ensinar e fazer com que queiramos aprender.

Aos meus irmãos pelas horas de conversas e por serem cada um em sua área exemplos em paixão e excelência.

Ao professor, orientador e coordenador de curso por possibilitar a realização deste estudo.

E o Deus de toda a graça, que em Cristo Jesus vos chamou à sua eterna glória, depois de haverdes padecido um pouco, ele mesmo vos aperfeiçoará, confirmará, fortificará e fortalecerá.

(1 Pedro 5,10)

## RESUMO

O trabalho apresentado aborda as diversas etapas e requisitos envolvidos na construção e reforma de Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) em hospitais, enfatizando a importância do engenheiro civil neste processo. O estudo se baseia na legislação e normativas brasileiras, principalmente na Lei 5.194/66, Resolução 218/73 do CONFEA e norma RDC 50, 2002, que regulamentam as atribuições e competências dos profissionais de engenharia civil e as especificações para construções hospitalares. Dentro do contexto hospitalar, o engenheiro civil assume um papel fundamental na garantia da eficiência operacional, segurança e conforto das instalações, particularmente em unidades de terapia intensiva. A construção de uma UTI envolve uma série de especificações técnicas detalhadas, incluindo a distribuição de leitos, sistemas de abastecimento de água e energia elétrica, acústica, iluminação, rotas para transporte de pacientes, além da adequada disposição de equipamentos e materiais. A pesquisa discorre sobre diferentes tipos de UTIs, como adulta, pediátrica, neonatal, coronariana, neurointensiva, de queimados e mista, cada uma exigindo abordagens específicas em termos de infraestrutura e capacidade. O estudo também destaca a complexidade da ambientação hospitalar, ressaltando a necessidade de um projeto que integre requisitos funcionais e necessidades humanas. Cada um desses aspectos é crucial para garantir um ambiente seguro e eficiente, especialmente em uma UTI, onde os pacientes requerem cuidados intensivos. Por fim, o estudo adota uma abordagem metodológica qualitativa e indutiva, baseada em uma pesquisa bibliográfica narrativa, com dados coletados de publicações científicas, livros, manuais, normas técnicas, e-books e monografias, visando fornecer uma compreensão clara e detalhada sobre a construção de UTIs. O objetivo é oferecer um guia prático e teórico para profissionais envolvidos na engenharia hospitalar, especialmente na construção de UTIs, destacando as etapas, desafios e soluções para garantir a eficácia e segurança desses ambientes críticos de saúde.

**Palavras-chave:** Engenharia Civil. UTIs. Infraestrutura. Segurança. Construção.



## ABSTRACT

The presented work discusses the various stages and requirements involved in the construction and renovation of Intensive Care Units (ICUs) in hospitals, emphasizing the importance of the civil engineer in this process. The study is based on Brazilian legislation and regulations, mainly Law 5.194/66, Resolution 218/73 of CONFEA, and RDC 50, 2002 standard, which regulate the duties and competencies of civil engineering professionals and the specifications for hospital constructions. Within the hospital context, the civil engineer plays a fundamental role in ensuring operational efficiency, safety, and comfort of the facilities, particularly in intensive care units. Constructing an ICU involves a series of detailed technical specifications, including the distribution of beds, water and electrical supply systems, acoustics, lighting, routes for patient transport, and the proper arrangement of equipment and materials. The research discusses different types of ICUs, such as adult, pediatric, neonatal, coronary, neurointensive, burn, and mixed, each requiring specific approaches in terms of infrastructure and capacity. The study also highlights the complexity of hospital environment design, emphasizing the need for a project that integrates functional requirements and human needs. Each of these aspects is crucial to ensure a safe and efficient environment, especially in an ICU where patients require intensive care. Finally, the study adopts a qualitative and inductive methodological approach, based on a narrative bibliographic research, with data collected from scientific publications, books, manuals, technical standards, e-books, and monographs, aiming to provide a clear and detailed understanding of ICU construction. The goal is to offer a practical and theoretical guide for professionals involved in hospital engineering, especially in the construction of ICUs, highlighting the stages, challenges, and solutions to ensure the effectiveness and safety of these critical health environments.

**Keywords:** Civil Engineering. ICUs. Infrastructure. Safety. Construction.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>13</b>
2.1 OBJETIVOS GERAIS.....	13
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>14</b>
3.1 ATRIBUIÇÕES DO ENGENHEIRO CIVIL .....	14
3.2 ASPECTOS HOSPITALARES .....	16
3.3 UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA.....	17
3.4 PLANEJAMENTO DE UMA UTI.....	21
a) Estudo Preliminar.....	21
b) Arquitetura.....	23
c) Instalações Elétricas.....	24
d) Instalações Hidráulicas.....	26
3.5 AMBIENTAÇÃO.....	31
3.5.1 ABASTECIMENTO DE AGUA.....	32
3.5.2 ENERGIA ELÉTRICA.....	32
3.5.3 ACÚSTICA.....	33
3.5.4 ILUMINAÇÃO.....	34
3.5.5 ROTAS PARA TRANSPORTE DE PACIENTES.....	35
3.5.6 PORTAS.....	36
3.5.7 SALA DE MATÉRIAS SUJOS E LIMPOS.....	36
3.5.8 DEPÓSITO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	36
3.5.9 SALA DE ESPERA DOS VISITANTES .....	36
3.5.10 BANHEIRO DOS PACIENTES.....	37
3.5.11 QUARTO DE PLANTÃO OU SALA DE DESCANSO.....	37
<b>4 METODOLOGIA</b>	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	39
4.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	39
4.2 FLUXOGRAMA Error!	Bookmark
defined.....	40
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil existem 5.365 hospitais públicos e 4.466 hospitais privados (DATASUS, 2023; CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, 2022). O número de leitos de UTI (Unidade de Tratamento Intensivo) no Brasil são 45.848, sendo 22.844 do Sistema Único de Saúde (SUS) e 23.004 do sistema de saúde privado. O Brasil possui uma média de 1,4 leitos para cada 10 mil habitantes no SUS e 4,9 na rede privada (SANTOS; OLIVEIRA; ALBUQUERQUE, 2022).

A quantidade de leitos de UTI por pessoa no Brasil varia e pode ser influenciada por fatores como região geográfica, demanda populacional, infraestrutura de saúde e investimentos governamentais. Dessa maneira o Brasil enfrenta desafios relacionados à disponibilidade de leitos de UTI, especialmente em momentos de crises de saúde, como houve na pandemia de COVID-19. Em frente a estes dados observou-se necessário a implementação de mais infraestrutura de Uti nos hospitais públicos do Brasil.

A ANVISA criou as Resoluções de Diretoria Colegiada (RDC's), que são processos regulatórios afim de estabelecer as práticas e padrões de qualidade de serviços e produtos. A RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002 (RDC 50:2002), dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, além do acompanhamento da execução do projeto e do cumprimentos das normas vigentes na RDC.

MARK THOMAS HOLTZAPPLE e W. DAN REECE (2006, p. 01) afirmam que engenheiros “são indivíduos que combinam conhecimentos da ciência, da matemática e da economia para solucionar problemas técnicos com os quais a sociedade se depara”. Os mesmos autores definem o engenheiro civil como sendo os “responsáveis pela construção de projetos de larga escala, como rodovias, edifícios, aeroportos, represas, pontes, portos, canais, sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgoto” (HOLTZAPPLE; REECE, 2006, p. 07)

A função do Engenheiro Civil, no âmbito de obras e reformas hospitalares, é prestar serviços de consultoria e assessoria na área de infraestrutura, manutenção predial, engenharia clínica e infraestrutura em tecnologia da informação, realizando atividades como fiscalização de contratos e documentos diversos, fiscalização e

medição de obras, gestão de ativos, fiscalização e realização de manutenção predial e clínica, preventiva e corretiva, e também a realização de projetos elétricos, hidráulicos, de incêndio, de gases medicinais, climatização, entre outras atividades.

Tendo em vista a necessidade de se obter e criar mais leitos hospitalares de UTI e que para tanto é necessário a implementação de uma infraestrutura especializada e dinâmica viu-se necessário analisar as diretrizes e normas vigentes que regem e regulamentam a construção e o funcionamento dessas unidades.

Dado estas informações neste trabalho será abordado os principais aspectos da engenharia hospitalar focada em construção de UTI, incluindo os principais fatores que devem ser considerados ao projetar e construir a mesma, bem como as boas práticas de segurança que devem ser seguidas.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão abrangente da literatura sobre as diretrizes e descrever as melhores práticas para construção de uma UTI seguindo os parâmetros obrigatórios prescritos nas normas vigentes, a fim de fornecer uma visão atualizada e analítica deste campo de atuação.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais diretrizes e normas relacionadas à construção de UTIs.
- Selecionar trabalhos científicos que abordem a estruturação da UTI;
- Discutir os pontos chaves na estruturação da UTI.
- Analisar as características arquitetônicas e de infraestrutura recomendadas para UTIs, incluindo layout, ventilação, iluminação e isolamento acústico.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 ATRIBUIÇÕES DO ENGENHEIRO CIVIL

As atividades e atribuições dos engenheiros estão disciplinadas na Lei 5.194/66 e na Resolução 218/73 do CONFEA. A lei 5.194/66 dispõe que:

Art. 1º As profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro-agrônomo são caracterizadas pelas realizações de interesse social e humano que importem na realização dos seguintes empreendimentos: a) aproveitamento e utilização de recursos naturais; b) meios de locomoção e comunicações; c) edificações, serviços e equipamentos urbanos, rurais e regionais, nos seus aspectos técnicos e artísticos; d) instalações e meios de acesso a costas, cursos e massas de água e extensões terrestres; e) desenvolvimento industrial e agropecuário. [...]. Art. 7º As atividades e atribuições profissionais do engenheiro, do arquiteto e do engenheiro-agrônomo consistem em: a) desempenho de cargos, funções e comissões em entidades estatais, paraestatais, autárquicas, de economia mista e privada; b) planejamento ou projeto, em geral, de regiões, zonas, cidades, obras, estruturas, transportes, explorações de recursos naturais e desenvolvimento da produção industrial e agropecuária; c) estudos, projetos, análises, avaliações, vistorias, perícias, pareceres e divulgação técnica; d) ensino, pesquisas, experimentação e ensaios; e) fiscalização de obras e serviços técnicos; f) direção de obras e serviços técnicos; g) execução de obras e serviços técnicos; h) produção técnica especializada, industrial ou agro-pecuária. Parágrafo único. Os engenheiros, arquitetos e engenheiros-agrônomo poderão exercer qualquer outra atividade que, por sua natureza, se inclua no âmbito de suas profissões.

A respeito da competência profissional do engenheiro civil, o art. 7º da Resolução 218/73 do CONFEA dispõe que:

Art. 7º - Compete ao ENGENHEIRO CIVIL ou ao ENGENHEIRO DE FORTIFICAÇÃO e CONSTRUÇÃO: I - o desempenho das atividades 01 a 18 do artigo 1º desta Resolução, referentes a edificações, estradas, pistas de rolamentos e aeroportos; sistema de transportes, de abastecimento de água e de saneamento; portos, rios, canais, barragens e diques; drenagem e irrigação; pontes e grandes estruturas; seus serviços afins e correlatos.

As atividades citadas no artigo exposto acima são:

Art. 1º - Para efeito de fiscalização do exercício profissional correspondente às diferentes modalidades da Engenharia, Arquitetura e Agronomia em nível superior e em nível médio, ficam designadas as seguintes atividades:

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica; Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação; Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica;

Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;

Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica;

Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica; extensão;

Atividade 09 - Elaboração de orçamento;

Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade; Atividade

11 - Execução de obra e serviço técnico;

Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico;

Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de trabalho técnico;

Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo;

Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação;

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

O engenheiro civil exerce uma função vital na construção de unidades hospitalares, garantindo que as instalações sejam projetadas, construídas e mantidas de maneira a atender às necessidades específicas da área de saúde. Suas atribuições nesse contexto abrangem diversas áreas, visando garantir a eficiência operacional, a segurança, o conforto e a conformidade com normas específicas. Essas atribuições destacam a versatilidade e a importância do engenheiro civil em diversas áreas que impactam diretamente o desenvolvimento e a qualidade de vida da sociedade.

Desta maneira o engenheiro desempenha um papel estratégico e fundamental na garantia do sucesso na construção de unidades hospitalares, sendo essencial para criar ambientes que promovam a saúde, a segurança e a eficácia dos serviços prestados.

### 3.2 ASPECTOS HOSPITALARES

Desde sua origem, o hospital era um local onde as pessoas com doenças graves eram levadas para serem tratadas ou mesmo terem um local para morrer com dignidade. Com o passar do tempo a ideia de hospital foi evoluindo para abrigar e tratar de forma mais efetiva as variadas doenças, criando especialidades nas áreas medicinais e ficando cada vez mais complexo e abrangente. Nesse sentido, surgiu a necessidade de que o ambiente hospitalar acompanhasse essa evolução tornando suas estruturas mais completas, subdivididas afim de fornecer maior qualidade e melhor logística estrutural para os profissionais e pacientes (DE GOES, 2011).

O hospital é descrito por Karman (1995, p. 11) como “[...] um organismo dinâmico, sempre em mutação [...]”. Segundo esse autor, são exemplos dessas mutações as paredes e divisórias que são “seguidamente removidas, deslocadas e acrescidas; alterações espaciais que se sucedem em decorrência de exigências administrativas e técnicas”, além da inserção constante de novos equipamentos que necessitam de suportes, apoios, suprimentos e instalações.

Deve se lembrar ainda que se o hospital é um organismo dinâmico, sempre em mutação, então é necessário se considerar outro fator importante que é a previsão da manutenção. Como o cuidado e o tratamento dos pacientes não podem ser interrompidos, essas atividades devem ser previstas em projeto, visando causar o mínimo de impacto possível e ainda manter o funcionamento do hospital.

Dickerman e Barach (2008) apresentam uma explicação clara do procedimento de planejamento normalmente utilizado em estruturas hospitalares. De acordo com eles, esse processo geralmente é sequencial, ou seja, inicia-se com o trabalho do arquiteto em cima das informações recebidas, prossegue para uma definição geral da planta e do volume, e, por fim, são adicionados dispositivos, tecnologia da informação, sistemas prediais, mobiliário e outros equipamentos. Os autores afirmam que há uma tendência, justificada inclusive por questões financeiras, de não se revisar e avaliar as questões envolvidas com uma visão integral.



Os ambientes que compõem a planta física de um hospital, podem ser classificados de acordo com o Ministério da Saúde - Portaria nº 930 de 27 de Agosto de 1992, em:

Áreas Críticas - são aquelas onde existe o risco aumentado de transmissão de infecção, onde se realizam procedimentos de risco ou onde se encontram pacientes com seu sistema imunológico deprimido (ex.: salas de operação e de parto, unidade de tratamento intensivo, sala de hemodiálise, berçário de alto risco, laboratório de análises clínicas, banco de sangue, cozinha, lactário e lavanderia).

Áreas Semi-Críticas - são todas as áreas ocupadas por pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e doenças não infecciosas (ex.: enfermarias e ambulatórios).

Áreas Não-Críticas - são todas as áreas hospitalares não ocupadas por pacientes (ex.: escritório, depósitos, sanitários).

### 3.3 UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA

As Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) são ambientes especializados destinados ao cuidado de pacientes com condições médicas graves ou que necessitam de monitoramento e intervenções intensivas. As estruturas das UTIs podem variar de acordo com o tipo de pacientes que são atendidos e os recursos disponíveis. Abaixo estão alguns dos diferentes tipos de estruturas de UTI mais comuns:

- UTI Adulta: Esse é o tipo mais comum de UTI, projetado para cuidar de pacientes adultos com condições médicas graves ou que requerem tratamentos intensivos. A UTI adulta geralmente possui recursos e equipamentos especializados para monitorar sinais vitais, oferecer suporte respiratório, administrar medicamentos intravenosos e realizar procedimentos médicos complexos.
- UTI Pediátrica: Essa UTI é projetada para atender exclusivamente crianças, desde recém-nascidos prematuros até adolescentes. A UTI pediátrica deve levar em consideração as necessidades específicas de pacientes em diferentes faixas etárias, e os recursos disponíveis são adaptados para lidar com as condições médicas específicas das crianças.

- UTI Neonatal: Essa UTI é dedicada ao cuidado de recém-nascidos prematuros ou com problemas de saúde graves que necessitam de atenção médica especializada. A UTI neonatal é projetada para oferecer um ambiente de cuidado intensivo para bebês frágeis, com equipamentos e profissionais treinados para lidar com suas necessidades únicas.

- UTI Coronariana: Esse tipo de UTI é especializado no atendimento a pacientes com problemas cardíacos, como infarto agudo do miocárdio ou outras doenças cardiovasculares graves. A UTI coronariana possui equipamentos avançados para monitoramento cardíaco, suporte circulatório e intervenções cardíacas imediatas.

- UTI Neurointensiva: Essa UTI é projetada para cuidar de pacientes com lesões ou doenças neurológicas graves, como traumatismos cranianos, acidentes vasculares cerebrais (AVCs) ou hemorragias cerebrais. A UTI neurointensiva é equipada com recursos específicos para monitorar a atividade cerebral, controlar a pressão intracraniana e fornecer tratamentos especializados para distúrbios neurológicos.

- UTI de Queimados: Esse tipo de UTI é destinado ao cuidado de pacientes com queimaduras graves que requerem tratamento intensivo, controle da dor e cuidados com a pele afetada. A UTI de queimados é equipada com sistemas de suporte avançado para o tratamento de queimaduras e acompanhamento contínuo dos sinais vitais do paciente.

- UTI Mista ou Polivalente: Algumas UTIs podem ser designadas como "mistas" ou "polivalentes", o que significa que atendem a pacientes de diferentes faixas etárias ou condições médicas. Nesses casos, os recursos e a equipe são adaptados para oferecer uma ampla gama de tratamentos e cuidados intensivos.

É importante ressaltar que, independentemente do tipo de UTI, todas essas estruturas têm em comum o objetivo de oferecer tratamento intensivo e especializado, com uma equipe multidisciplinar altamente treinada e equipamentos de ponta para garantir o melhor atendimento possível aos pacientes em estado crítico. Cada tipo de UTI é projetado para atender às necessidades específicas dos pacientes que são atendidos e oferecer o mais alto nível de cuidados médicos e de enfermagem.

Da mesma forma, as recomendações existentes para elaboração das UTI's deverão ser seguidas de acordo com o nível de atenção do hospital, que irá delimitar a quantidade mínima de leitos, quantos devem ser destinados para as faixas etárias, as dimensões dos quartos e os tipos de instalações (elétricas, hidráulicas, ar-condicionado), juntamente com os ambientes de apoio.

A quantidade de leitos exigidos para cada tipo de UTI pode variar dependendo das regulamentações e normas estabelecidas pelos órgãos de saúde de cada país ou região específica. Além disso, a quantidade de leitos também pode depender da demanda e das necessidades locais de atendimento médico. Abaixo estão algumas considerações gerais sobre a quantidade de leitos exigidos para alguns tipos de UTI:

- UTI Adulta: A quantidade de leitos em uma UTI adulta pode variar de acordo com o tamanho e a capacidade do hospital. Geralmente, uma UTI adulta pode ter entre 10 a 20 leitos ou mais, dependendo do número de pacientes críticos que o hospital espera atender e da disponibilidade de recursos médicos e de equipe.
- UTI Pediátrica: A UTI pediátrica é projetada para cuidar exclusivamente de crianças, e a quantidade de leitos dependerá do tamanho da população pediátrica atendida na região. Geralmente, uma UTI pediátrica pode ter entre 5 a 15 leitos ou mais, dependendo da demanda.
- UTI Neonatal: A UTI neonatal é destinada ao cuidado de recém-nascidos prematuros ou com problemas de saúde graves. Devido à complexidade dos cuidados necessários para bebês prematuros, uma UTI neonatal pode ter um número menor de leitos, geralmente variando entre 5 a 10 leitos ou mais, dependendo da capacidade do hospital e da demanda da população neonatal.
- UTI Coronariana: A quantidade de leitos em uma UTI coronariana pode variar dependendo do tamanho do hospital e da incidência de pacientes com problemas cardíacos na região. Geralmente, uma UTI coronariana pode ter entre 5 a 20 leitos ou mais, dependendo da demanda e da capacidade do hospital de fornecer cuidados especializados em cardiologia.
- UTI Neurointensiva: A UTI neurointensiva é projetada para cuidar de pacientes com lesões ou doenças neurológicas graves. Assim como outras UTIs, a quantidade de leitos pode variar de acordo com a demanda e a

capacidade do hospital, geralmente variando entre 5 a 20 leitos ou mais.

- UTI de Queimados: A UTI de queimados é destinada ao tratamento de pacientes com queimaduras graves. O número de leitos em uma UTI de queimados pode variar de acordo com a demanda e a capacidade do hospital de fornecer cuidados especializados. Geralmente, uma UTI de queimados pode ter entre 5 a 15 leitos ou mais.

Vale ressaltar que esses números são apenas referências gerais e podem variar de acordo com as regulamentações e necessidades locais de cada instituição de saúde. A quantidade de leitos em cada UTI é planejada com base na capacidade do hospital de oferecer cuidados intensivos de alta qualidade e na demanda por esse tipo de atendimento na região.

Para casos de obras novas, seja na construção total ou ampliação, deve-se seguir obrigatoriamente as normativas. Para obras de reforma e adequações, quando esgotadas todas as possibilidades sem que existam condições de cumprimento integral da norma, devem-se privilegiar os fluxos de trabalho/material/paciente, que será avaliado junto ao projeto básico da arquitetura.

A construção ou reforma de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é uma tarefa complexa e que requer uma análise detalhada de diversos pontos para garantir o funcionamento adequado e a segurança dos pacientes e profissionais de saúde, é necessário seguir as normas e regulamentos, analisar o dimensionamento e capacidade, planejar a infraestrutura e o layout das áreas, definir os equipamentos e os recursos necessários para atender a demanda do hospital e a necessidade do paciente, entre outras coisas.

Segundo a ANVISA (1998), a Portaria nº 466/MS/SVS:

Nenhum Serviço de Tratamento Intensivo pode funcionar sem estar devidamente licenciado pela autoridade sanitária local, do Estado ou Município, mediante a liberação do alvará sanitário. A liberação do alvará será realizada mediante inspeção prévia do Serviço pela autoridade sanitária local que avaliará, no mínimo, o cumprimento aos requisitos constantes deste Regulamento Técnico, assim como, em se tratando de Unidade de Tratamento Intensivo, procederá a classificação da UTI, de acordo com as normas contidas no anexo A deste Regulamento.

Sendo assim, todos os pontos devem ser analisados durante a construção ou reforma de uma UTI. Cada projeto é único e requer uma abordagem cuidadosa e multidisciplinar para garantir o sucesso e a qualidade do espaço de atendimento intensivo de tal forma que após a elaboração de todos os projetos, previstos em norma, é necessário a aprovação dos mesmos pela Vigilância Sanitária da Secretaria de saúde, onde uma equipe avaliará se os projetos estão de acordo com as normas e se é necessário adequá-los para que atendam a demanda da Unidade de saúde, além de atender também as peculiaridades espaciais do ambiente em que a UTI está sendo construída ou reformada.

A norma RDC 50, 2022, foi criada como um guia para direcionar e padronizar as unidades hospitalares presentes no SUS, com intuito de manter a qualidade das estruturas quando são construídas, modificadas ou reformadas.

### 3.4 PLANEJAMENTO DE UMA UTI

Um bom projeto de hospital, para Carr (2009), integra os requisitos funcionais e as necessidades humanas de todos os seus usuários, que podem ser pacientes, acompanhantes, visitantes, diversos tipos de funcionários, entre outros.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 50 estabelece os seguintes tipos de obras para estabelecimentos de saúde:

- **Obra de Reforma:** Compreende a realização de alterações em ambientes já existentes, sem acréscimo de área. Essas modificações podem incluir a readequação de vedações e/ou das instalações já existentes.
- **Obra de Ampliação:** Refere-se ao acréscimo de área em uma edificação já existente ou à construção de uma nova edificação que será funcionalmente ou fisicamente incorporada a um estabelecimento de saúde já existente.
- **Obra Inacabada:** Diz respeito a uma obra em que os serviços de engenharia foram suspensos, não havendo qualquer atividade em andamento no canteiro de obras.
- **Obra de Recuperação:** Envolve a substituição ou recuperação de materiais de acabamento ou instalações já existentes, sem que haja acréscimo de área ou alteração na disposição dos ambientes já existentes.

- Obra Nova: Consiste na construção de uma nova edificação que não possui vínculo funcional ou físico com algum estabelecimento de saúde já existente.

Esses tipos de obras definidos pela RDC nº 50 têm como objetivo regular e padronizar os processos de construção e reforma em estabelecimentos de saúde, garantindo a qualidade e a segurança dos ambientes onde são prestados serviços de atenção à saúde.

Os projetos para as edificações hospitalares exigem a colaboração de uma equipe multidisciplinar, para assegurar a funcionalidade do conjunto e a adequação às tecnologias embarcadas.

Um projeto “é um plano de execução, é um planejamento para se alcançar objetivos dentro de metas de orçamento e tempo; é o conjunto de atividades que precede a execução de um produto, sistema, processo ou serviço” (BAZZO; PEREIRA, 2014, p. 199).

Para a construção do hospital devem ser observados as seguintes etapas:

a) Estudo preliminar:

O estudo preliminar é uma etapa essencial no processo de construção ou reforma de um hospital, sendo um dos primeiros passos para garantir o sucesso do empreendimento. Trata-se de uma análise minuciosa que antecede o projeto definitivo e a execução da obra, e sua importância se deve a diversos fatores cruciais para o funcionamento eficiente e seguro de uma unidade hospitalar. Abaixo estão algumas das razões pelas quais o estudo preliminar é tão fundamental nesse contexto:

- Viabilidade do projeto: O estudo preliminar é responsável por avaliar a viabilidade técnica, econômica e operacional da construção ou reforma do hospital. Ele analisa aspectos como localização, dimensionamento do espaço, infraestrutura necessária, recursos humanos, custos estimados, prazos e possíveis obstáculos que podem surgir no processo.
- Adequação ao propósito: Cada hospital possui necessidades específicas, seja em relação à especialidade médica que irá atender, ao perfil de pacientes que receberá ou aos serviços que disponibilizará. O estudo

preliminar permite compreender essas demandas e garantir que o projeto final seja adequado para atender às expectativas e requisitos do hospital.

- **Eficiência operacional:** Planejar o layout e a distribuição dos espaços é fundamental para o funcionamento eficiente do hospital. O estudo preliminar avalia a melhor organização dos setores, fluxos de pacientes, acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, localização de áreas críticas como UTIs e centros cirúrgicos, entre outros aspectos que otimizam a operação diária da instituição.

- **Conformidade com normas e regulamentações:** O setor de saúde é altamente regulado, com normas técnicas, sanitárias, de segurança e de acessibilidade que precisam ser estritamente seguidas. O estudo preliminar identifica essas normas e garante que o projeto do hospital esteja em conformidade com todas as legislações pertinentes.

- **Controle de custos e prazos:** A fase de estudo preliminar permite uma estimativa mais precisa dos custos totais da obra e do tempo necessário para sua conclusão. Isso é fundamental para evitar surpresas orçamentárias durante a construção e garantir que o hospital seja entregue dentro dos prazos estabelecidos.

- **Segurança e qualidade assistencial:** O planejamento adequado contribui para a criação de um ambiente seguro tanto para pacientes como para profissionais de saúde. Por exemplo, ao projetar corredores amplos, áreas de isolamento adequadas e sistemas de ventilação eficientes, é possível minimizar a disseminação de infecções hospitalares.

- **Sustentabilidade:** O estudo preliminar pode incluir a análise de medidas sustentáveis, como uso eficiente de energia, captação de água da chuva, escolha de materiais menos impactantes ao meio ambiente, entre outros. Essas medidas visam reduzir o impacto ambiental do hospital e torná-lo mais eficiente no uso dos recursos naturais.

Em resumo, o estudo preliminar para a construção ou reforma de um hospital é uma etapa crucial que orienta todo o processo de planejamento e execução do projeto. É um investimento necessário para garantir que a unidade hospitalar seja projetada de forma adequada, com foco na eficiência operacional, segurança,

qualidade assistencial e conformidade com as normas, contribuindo para oferecer um atendimento de excelência aos pacientes e à comunidade atendida.

#### b) Arquitetura:

Inicialmente deverá ser demonstrado em gráficos as plantas, cortes e fachadas, bem como, detalhadamente, estrutura interna, posição dos equipamentos, estruturas e objetos (louça sanitárias, bancadas, detalhes do local em relação ao seu ambiente, quadro com número de leitos, e etc.), instalações, estrutura e fundações.

O projeto de arquitetura desempenha um papel fundamental na construção ou reforma de hospitais, sendo um dos elementos-chave para o sucesso e eficiência dessa empreitada. Ele é responsável por traduzir as necessidades e demandas específicas da instituição de saúde em uma estrutura física que promova a excelência no atendimento aos pacientes, bem como ofereça um ambiente adequado para os profissionais de saúde desenvolverem suas atividades. Abaixo estão alguns pontos que destacam a importância do projeto de arquitetura nesse contexto:

- **Adequação funcional:** O projeto de arquitetura busca atender às especificidades e funcionalidades de um hospital. Cada setor, desde as enfermarias até as áreas cirúrgicas e de diagnóstico por imagem, requer um espaço específico e bem organizado para garantir a eficiência e fluidez dos serviços prestados.
- **Fluxo de pacientes e profissionais:** A disposição dos espaços e corredores é cuidadosamente planejada para otimizar o fluxo de pacientes, reduzindo ao máximo os deslocamentos desnecessários e facilitando a acessibilidade a diferentes áreas do hospital. Além disso, é importante que o projeto garanta um fluxo funcional para os profissionais de saúde, permitindo-lhes uma atuação mais ágil e coordenada.
- **Segurança e prevenção de infecções:** O projeto arquitetônico deve levar em consideração questões de segurança e higiene, incluindo o uso de materiais adequados, a implementação de barreiras físicas para evitar a disseminação de infecções e a criação de espaços de isolamento quando necessário.
- **Tecnologia e infraestrutura:** Hospitais modernos requerem uma



infraestrutura robusta para suportar o uso intensivo de tecnologia médica, como sistemas de TI, equipamentos médicos sofisticados e sistemas de comunicação avançados. O projeto de arquitetura deve contemplar esses aspectos para garantir a integração adequada entre os recursos tecnológicos e o espaço físico.

- Conforto e bem-estar: A estadia em um hospital pode ser estressante tanto para pacientes quanto para seus familiares. Um projeto de arquitetura bem planejado considera aspectos que proporcionam maior conforto e bem-estar aos pacientes, como iluminação adequada, ventilação, espaços de convivência e áreas de descanso.

- Cumprimento de normas e regulamentações: O projeto de arquitetura deve estar em conformidade com todas as normas e regulamentações relacionadas à construção e operação de hospitais. Isso inclui aspectos de acessibilidade, segurança contra incêndio, proteção contra desastres naturais, entre outros.

Um bom projeto arquitetônico proporciona um ambiente adequado, funcional e seguro, que favorece a prestação de serviços de saúde de alta qualidade, contribuindo para a melhoria do atendimento aos pacientes e a otimização do trabalho dos profissionais de saúde.

Sendo assim, o Projeto Básico de Arquitetura-PBA (representação gráfica + relatório técnico) será a base para o desenvolvimento dos projetos complementares de engenharia (estrutura e instalações).

### c) Instalações elétricas:

De acordo com o estudo preliminar e o projeto arquitetônico, as instalações elétricas e especiais serão elaboradas seguindo o memorial descritivo e definitivo explicativo do projeto, com soluções adotadas e compatibilizadas com o projeto básico e as soluções adotadas nos projetos das áreas complementares, a exemplo: confirmação das entradas de energia elétrica e de telefonia; confirmação do sistema de distribuição contendo redes e pré-dimensionamento; proposição da locação dos quadros de distribuição telefônica; proposição das dimensões das centrais da energia (medição, transformação, quadros gerais, BT, geradores) e da central telefônica;

proposição dos pontos de alimentação, iluminação e sinalização: pontos de força para equipamentos e tomadas de uso geral; pontos para o sistema de sinalização de enfermagem, com seus respectivos acionamentos.

A elaboração de projetos elétricos é uma necessidade fundamental para a construção ou reforma de uma unidade hospitalar, devido à complexidade e exigências específicas que envolvem esse tipo de ambiente. Os projetos elétricos são responsáveis por planejar e detalhar toda a infraestrutura elétrica da instituição, garantindo o fornecimento seguro e confiável de energia elétrica para as diversas atividades realizadas no hospital. Sendo assim os tópicos abaixo destacam a importância dos projetos elétricos:

- **Segurança do paciente e dos profissionais:** A segurança é uma preocupação primordial em um ambiente hospitalar. Um projeto elétrico adequado assegura que todos os circuitos elétricos estejam devidamente dimensionados e protegidos, minimizando riscos de curto-circuito, choques elétricos e incêndios. Além disso, a instalação correta de sistemas de aterramento e proteção contra surtos é essencial para garantir um ambiente seguro para pacientes, visitantes e profissionais de saúde.
- **Fornecimento ininterrupto de energia:** Os hospitais dependem de um suprimento contínuo de energia para manterem suas atividades de forma ininterrupta. Uma falha no fornecimento de energia pode colocar em risco a vida dos pacientes e dificultar a execução de procedimentos médicos cruciais. O projeto elétrico deve prever sistemas de redundância, como geradores de emergência, para garantir o fornecimento constante de eletricidade mesmo em casos de quedas de energia da rede pública.
- **Infraestrutura para equipamentos médicos:** Os hospitais contam com uma ampla variedade de equipamentos médicos, muitos deles sensíveis a oscilações de energia. O projeto elétrico deve prever uma infraestrutura capaz de suportar a carga desses equipamentos e garantir um fornecimento de energia estável e sem distúrbios, protegendo os equipamentos e assegurando sua funcionalidade adequada.
- **Eficiência energética:** Os projetos elétricos podem incluir estratégias de eficiência energética para reduzir o consumo de eletricidade, o que é benéfico tanto para o meio ambiente quanto para os custos operacionais do hospital. Isso pode envolver a implementação de sistemas de iluminação

eficiente, automação predial para controle de energia e uso de tecnologias mais avançadas.

- Infraestrutura para tecnologia da informação: Hospitais modernos dependem cada vez mais de tecnologia da informação para gerenciar registros médicos, sistemas de comunicação interna e externa, entre outros. O projeto elétrico deve prever a infraestrutura necessária para suportar a implantação e o funcionamento adequado desses sistemas.

- Adaptação às normas e regulamentações: O setor de saúde é altamente regulado, e os hospitais devem cumprir uma série de normas e regulamentações relacionadas à infraestrutura elétrica. O projeto elétrico deve ser elaborado em conformidade com essas exigências, garantindo que a unidade hospitalar esteja em conformidade com as normas de segurança e qualidade estabelecidas.

Os projetos elétricos são fundamentais para assegurar a segurança, eficiência e confiabilidade da infraestrutura elétrica em uma unidade hospitalar. Além disso, eles são cruciais para garantir a operação contínua dos serviços de saúde, a proteção de equipamentos médicos sensíveis e a conformidade com as normas e regulamentações do setor. Sem uma adequada e bem planejada infraestrutura elétrica, os pacientes de uma UTI estariam expostos a riscos significativos, comprometendo o atendimento aos pacientes, a qualidade dos serviços prestados e ocasionando a morte aos usuários desse serviço.

#### d) Instalações hidráulicas:

De acordo com o projeto arquitetônico, as instalações hidráulicas deverão ser elaboradas seguindo o memorial definitivo assim como as demarcações nos documentos gráficos, observando requisitos, tais como: proposição da entrada de água, ligação de esgoto e águas pluviais; confirmação das necessidades de abastecimento e captação: de água para consumo e combate a incêndios; confirmação dos tubos de queda para as prumadas devidamente pré-dimensionadas para a compreensão da solução adotada para águas pluviais.

Os projetos de instalações hidráulicas são fundamentais para a construção ou reforma de uma unidade hospitalar, sendo essenciais para garantir o abastecimento

de água de qualidade, a drenagem adequada, o tratamento de efluentes e a segurança de todo o sistema. Esses projetos são desenvolvidos por profissionais especializados, como engenheiros hidráulicos, e visam atender às necessidades específicas de um ambiente hospitalar, que requer cuidados especiais em relação ao fornecimento de água potável e ao gerenciamento dos resíduos líquidos. Abaixo estão alguns motivos que destacam a importância dos projetos de instalações hidráulicas nesse contexto:

- **Abastecimento de água potável:** Um suprimento confiável de água potável é essencial em um hospital para atender às necessidades dos pacientes, dos profissionais de saúde e das instalações. O projeto hidráulico deve garantir que a quantidade de água disponível seja suficiente para atender à demanda do hospital, considerando a quantidade de leitos, consultórios, salas cirúrgicas, lavanderia e outras áreas que demandam água.
- **Distribuição de água:** O projeto de instalações hidráulicas prevê a distribuição eficiente da água potável em todo o hospital, assegurando que ela chegue com pressão adequada em todas as torneiras, chuveiros e equipamentos que dependem do recurso hídrico.
- **Sistema de esgoto:** A coleta e o tratamento adequado do esgoto são fundamentais para evitar a disseminação de doenças e garantir a higiene das instalações hospitalares. O projeto hidráulico deve incluir um sistema de esgoto eficiente, com dimensionamento adequado das tubulações e dispositivos de tratamento de efluentes.
- **Áreas críticas:** Hospitais possuem áreas críticas, como as unidades de terapia intensiva (UTIs) e as salas cirúrgicas, que demandam atenção especial nas instalações hidráulicas. Por exemplo, a UTI pode requerer sistemas de tratamento de água específicos para garantir a pureza do recurso utilizado em procedimentos médicos sensíveis.
- **Prevenção de contaminações:** O projeto hidráulico deve ser elaborado de forma a prevenir a contaminação cruzada entre água potável e esgoto, evitando possíveis surtos de doenças dentro do hospital.
- **Proteção contra incêndios:** Além das instalações hidráulicas para água potável e esgoto, o projeto também deve incluir sistemas de combate a incêndio, como hidrantes e sprinklers, que são cruciais para garantir a

segurança dos pacientes, profissionais de saúde e das instalações em casos de emergências.

Em suma, os projetos de instalações hidráulicas são essenciais para garantir o funcionamento seguro e eficiente de uma unidade hospitalar. Eles são projetados considerando as necessidades específicas de um ambiente de saúde, com foco na oferta de água potável, na drenagem correta de efluentes, na prevenção de contaminações, na proteção contra incêndios e na sustentabilidade, contribuindo para a qualidade dos serviços prestados e para a segurança de pacientes e profissionais de saúde.

#### e) Projetos complementares para uma UTI:

A construção de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é uma tarefa complexa e crucial, e os projetos complementares são parte fundamental desse processo. Dentre esses projetos, destacam-se os projetos de incêndio, gases medicinais e pontos de hemodiálise, que são especialmente importantes para garantir a segurança dos pacientes e a funcionalidade adequada do ambiente hospitalar. Abaixo estão algumas considerações sobre a importância de cada um desses projetos complementares para a construção de uma UTI:

- **Projeto de Incêndio:** A UTI é uma área crítica de um hospital, frequentemente ocupada por pacientes com condições de saúde delicadas e mobilidade limitada. Portanto, a segurança contra incêndios é uma prioridade. O projeto de incêndio deve contemplar sistemas de detecção e combate ao fogo, como sprinklers, extintores, alarmes e rotas de evacuação bem sinalizadas. Além disso, é importante que o projeto inclua materiais resistentes ao fogo e estratégias para evitar a propagação de chamas e fumaça.
- **Projeto de Gases Medicinais:** A UTI requer uma oferta contínua e confiável de gases medicinais, como oxigênio, ar comprimido, óxido nitroso e gases anestésicos. Esses gases são essenciais para o atendimento adequado aos pacientes em estado crítico. O projeto de gases medicinais deve contemplar a instalação de redes de tubulação adequadas, que garantam a distribuição segura dos gases para os leitos e equipamentos

médicos, bem como dispositivos de controle e regulação da pressão.

- Projeto de Pontos de Hemodiálise: Muitos pacientes em UTIs necessitam de tratamento de hemodiálise para filtrar suas toxinas e resíduos metabólicos. Portanto, a UTI deve contar com pontos adequados para a realização desses procedimentos. O projeto de pontos de hemodiálise inclui a instalação de sistemas de água tratada e sistemas de drenagem adequados para os equipamentos de hemodiálise, bem como espaço adequado e infraestrutura para acomodar o paciente durante o procedimento.

- Projeto de Infraestrutura de Comunicação: A UTI requer uma infraestrutura de comunicação eficiente para a troca de informações entre a equipe médica e a coordenação do atendimento. Isso inclui sistemas de intercomunicação, telefonia, sistemas de chamada de emergência e integração com a equipe de enfermagem. O projeto de comunicação deve garantir que esses sistemas sejam confiáveis e de fácil acesso para todos os profissionais envolvidos no cuidado dos pacientes.

- Projeto de Iluminação e Climatização: A UTI é um ambiente onde a iluminação adequada e a climatização controlada são essenciais para o bem-estar dos pacientes e o desempenho das atividades médicas. O projeto de iluminação deve garantir a oferta de luz adequada para cada área da UTI, considerando a necessidade de manter os pacientes confortáveis e permitir a realização de procedimentos médicos. Já o projeto de climatização deve assegurar um ambiente com temperatura e umidade controladas para proporcionar conforto térmico aos pacientes, evitando extremos que possam afetar sua saúde.

Desse modo, os projetos complementares de incêndio, gases medicinais, pontos de hemodiálise e outros são de extrema importância para a construção de uma UTI. Eles garantem a segurança dos pacientes e profissionais, a funcionalidade adequada do ambiente hospitalar e a oferta de recursos essenciais para o tratamento dos pacientes em estado crítico. A atenção a esses detalhes é fundamental para garantir que a UTI seja um espaço seguro, eficiente e apropriado para o atendimento de pacientes em situações delicadas de saúde.

### 3.5 AMBIENTAÇÃO

O hospital é considerado uma instituição complexa e dinâmica, onde o planejamento do espaço requer cuidados específicos para garantir o conforto, praticidade e acessibilidade para seus usuários. Ao projetar uma UTI ou modificar uma construção existente, é essencial ter conhecimento das normas pertinentes e contar com a experiência de profissionais especializados em terapia intensiva. O desenvolvimento do projeto deve envolver diversos especialistas, incluindo arquitetos, engenheiros, administradores hospitalares, médicos e enfermeiros.

Para assegurar uma linha direta de visão entre o paciente e o posto de enfermagem, o projeto preferencial deve incluir a metragem correta para o espaçamento de cada leito, permitindo ampla circulação e fácil manuseio da aparelhagem. Os leitos devem ser isolados uns dos outros. Além disso, é fundamental que o sistema de ar condicionado esteja em pleno funcionamento, evitando que as saídas de ar se direcionem diretamente para os leitos (PORTAL EDUCAÇÃO, online, 2023).

Conforme Bicalho (2002), a UTI é uma unidade que abriga pacientes que necessitam de assistência médica de enfermagem, laboratorial e radiológica ininterrupta. Existem diferentes tipos de UTIs, como a UTI Adulto, destinada a pacientes com idade acima de 14 anos; a UTI Neonatal, voltada para pacientes de 0 a 28 dias de idade; e a UTI Pediátrico, destinada a pacientes de 29 dias a 18 anos incompletos. É importante observar que pacientes de 14 a 18 anos incompletos podem ser atendidos em Serviços de Tratamento Intensivo Adulto ou Pediátrico, de acordo com o manual de rotinas do serviço.

Os leitos devem ser separados por divisórias laváveis para garantir maior privacidade aos pacientes. A disposição dos leitos na UTI pode ocorrer em uma área comum, em quartos totalmente fechados ou em uma combinação de ambos. Quartos fechados oferecem benefícios como maior privacidade, menor interferência de ruídos externos e isolamento mais eficaz para pacientes com imunidade comprometida ou infectados. Esses quartos devem ser equipados com painéis de vidro para facilitar a observação dos pacientes.

É crucial estabelecer uma central de monitorização no posto de enfermagem, que inclua a propagação de ondas eletrocardiográficas e a monitorização da frequência cardíaca. A localização dos pacientes deve ser planejada de maneira a proporcionar uma visibilidade direta ou indireta durante todo o tempo, permitindo o monitoramento efetivo de seu estado de saúde tanto em situações de rotina quanto de emergência (PORTAL EDUCAÇÃO, online, 2023).

### 3.5.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A certificação da fonte de água é essencial, especialmente ao ser utilizada para procedimentos de hemodiálise. Os lavatórios devem apresentar dimensões generosas, garantindo ampla área para prevenir respingos. Eles devem ser equipados com torneiras sem contato manual, permitindo a ativação por meio de joelhos, cotovelos, pés ou sensores para evitar possíveis contaminações. Quando integrado a um módulo para pacientes, o banheiro deve dispor de dispositivos destinados à limpeza de papagaios e comadres, além de instalações para água fria e quente. Adicionalmente, é necessário incluir uma ducha com acionamento por pedal, conforme indicado por WEDEL (1995).

### 3.5.2 ENERGIA ELÉTRICA

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) abriga diversos equipamentos eletroeletrônicos de extrema importância para a vida dos pacientes, utilizados na monitorização de parâmetros fisiológicos e em intervenções terapêuticas, incluindo o fornecimento de gases. Essas instalações devem ser estrategicamente conectadas a uma fonte de emergência, capaz de suprir todas as necessidades em até 24 horas, em caso de queda de energia elétrica, conforme indicado por (SIMMONS et al.1990). Recomenda-se a presença de no mínimo onze (11) tomadas por leito, todas com voltagens de 220 e 110 volts, devidamente aterradas e posicionadas a uma altura de 0,9 metros do piso para facilitar o acesso aos pacientes internados. Além disso, é preciso conter acesso à tomada para aparelhos transportáveis de raio x, com distância de aproximadamente 15 metros de cada leito conforme as diretrizes do Ministério da Saúde (1995).



### 3.5.3 ACÚSTICA

Garantir o conforto acústico em ambientes hospitalares é uma das principais preocupações das instituições de saúde, visando proporcionar condições ideais de recuperação e bem-estar aos pacientes. Dada a natureza ruidosa de equipamentos essenciais, como geradores elétricos, compressores de ar, caldeiras, aparelhos de ressonância magnética e tomografia, a tarefa não é trivial, uma vez que o funcionamento hospitalar depende significativamente de sua operação.

Eliminar o ruído na fonte constitui o principal aspecto de um projeto acústico bem-sucedido. Isso implica posicionar os equipamentos ruidosos em locais afastados de áreas sensíveis, como quartos, consultórios e centros cirúrgicos. Antes da construção hospitalar, é crucial desenvolver um programa de necessidades que identifique as intensidades sonoras de cada máquina, destacando aquelas que contribuem significativamente para o barulho (BITENCOURT, 2011).

Os níveis de ruído nos hospitais geralmente variam entre 30 e 50 dB, com casos eventuais ultrapassando essa faixa. A escolha de pisos absorventes e a consideração do controle de infecções hospitalares são aspectos importantes na construção. Tetos e paredes devem ser constituídos por materiais com alta capacidade de absorção acústica, enquanto atenuadores e defletores no teto auxiliam na absorção do som.

tabela 1: Critérios de projetos para Mínimos-Máximos de Ruídos em espaços interiores de ambientes de saúde.

<b>Tipo de Ambiente</b>	<b>NC/RC (N) / NRC</b>	<b>dB (A)</b>
Quarto de internação	30 - 40	35 - 45
Enfermaria	35 - 45	40 - 50
Unidade de Terapia Intensiva (UTI)	25 - 35	30 - 40
Sala de cirurgia, circulação e espaços públicos.	35 - 45	40 - 50
Laboratório de pesquisas e tietagem	45 - 55	50 - 60
Laboratório de pesquisa,	40 - 50	45 - 55
Laboratório de ensino a grupos	35 - 45	40 - 50
Consultórios, salas de exames.	30 - 40	35 - 45
Salas de teleconferência	25 (max)	30 (max)
Auditórios, grandes salas de conferências.	25 - 30	30 - 35

Fonte: FGI, USA, 2010.

A UTI representa um desafio específico nos projetos acústicos, devido aos repetidos bips emitidos por equipamentos que sinalizam informações cruciais sobre o estado de saúde dos pacientes. A comunicação entre profissionais de saúde por meio de aparelhos celulares tem sido uma fonte de problemas, exigindo a aquisição de equipamentos mais silenciosos. O forro escolhido para a UTI desempenha um papel crucial na absorção do som, enquanto algumas salas menores são equipadas com vidros, atuando como barreiras contra o ruído (BITENCOURT, 2011), ainda segundo esse autor, outra solução eficaz é a disponibilização de fones de ouvido próximos aos leitos, permitindo que os pacientes desfrutem de música em vez de lidar com ruídos estressantes. No Brasil, alguns hospitais já adotaram essa abordagem com resultados positivos.

#### 3.5.4 ILUMINAÇÃO

Na UTI é imperativo garantir uma iluminação adequada para evitar impactos na avaliação clínica dos pacientes. Diversas atividades hospitalares, como cirurgias,

exames de imagem, procedimentos junto ao leito e transferências de pacientes, demandam uma percepção visual aguçada. Um ambiente devidamente iluminado contribui para a execução segura e eficaz dessas atividades. A insuficiência de iluminação pode desregular o relógio biológico humano, aumentar os níveis de estresse e elevar o risco de erros em cuidados vitais, acidentes de trabalho e doenças ocupacionais entre os funcionários (WEDEL, 1995).

A utilização de luzes noturnas na cor âmbar nos corredores hospitalares proporciona iluminação suficiente para a locomoção entre ambientes sem comprometer a rodopsina, o pigmento ocular responsável pela visão em condições de baixa luminosidade. Essa abordagem possibilita que as pessoas se movimentem com segurança e voltem a dormir mais rapidamente. As luzes âmbar são projetadas para a noite, enquanto os tons azuis predominam durante o dia, resultando em um ambiente tranquilo que não perturba os padrões de sono (LOPOSZINSKI, 2016).

A Norma NBR – 5413 estabelece os padrões de iluminância para diversos tipos de ambientes de trabalho, incluindo hospitais. No projeto da UTI, é crucial um planejamento adequado para reduzir o estresse tanto dos funcionários quanto dos pacientes, considerando elementos como a vista externa e a iluminação natural. A maioria das salas e quartos deve dispor de janelas e portas envidraçadas para indicar a transição entre dia e noite ao paciente (HUDSON, 1985).

### 3.5.5 ROTAS PARA TRANSPORTE DE PACIENTES

Segundo KARMAN (1974, p. 11), “a eficiência do hospital está intimamente condicionada ao seu sistema de comunicações, de interligação e, particularmente, de circulação”. As relações entre as diferentes unidades e serviços do hospital e suas interligações, através das circulações e fluxos provenientes de cada uma delas, irão condicionar o funcionamento do edifício.

Os corredores destinados ao transporte de pacientes devem ser distintos dos corredores utilizados pelos familiares visitantes. A eficiência e rapidez são essenciais no transporte de pacientes, e, quando o uso de elevadores é necessário, o projeto deve contemplar dois tipos: um designado para visitantes e outro de dimensões maiores, capaz de acomodar macas com pacientes (WEDEL, 1995).

### 3.5.6 PORTAS

Para o transporte de pacientes em camas ou macas, é essencial que haja portas de acesso aos boxes. Além disso, as dimensões mínimas dos quartos de pacientes devem ser de 1,10m x 2,10m, incluindo visores de vidro. As portas dos sanitários e banheiros destinados aos pacientes devem possibilitar a remoção da folha pela parte externa ou abrir para fora do ambiente, a fim de permitir a abertura sem a necessidade de empurrar um paciente que possa estar atrás da porta. Estas portas devem ser equipadas com uma barra horizontal a 90 cm do piso e fechaduras que facilitem a abertura em caso de emergência (ANVISA, 2002, p.101).

### 3.5.7 SALA DE MATERIAIS SUJOS E LIMPOS

A sala destinada a materiais sujos deve ser posicionada fora das áreas de circulação da unidade. No projeto, é necessário incluir um espaço para armazenar roupas sujas antes de seu encaminhamento ao destino adequado, com mecanismos para descartar objetos infectados ou contaminados. Essa sala deve ser equipada com uma pia e um tanque, ambos com torneiras de água quente e fria, permitindo a desinfecção e preparo adequado dos materiais. Todos os banheiros, tanto os situados na área externa quanto os dos quartos isolados, devem estar equipados com duchas higiênicas e chuveiro (WEDEL, 1995).

### 3.5.8 DEPÓSITOS DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Esta é uma área de apoio essencial dentro de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI), considerada crítica devido ao risco de infecção e transmissão de doenças. Seu objetivo é o armazenamento de cadeiras de rodas, macas e diversos equipamentos. Dado o elevado número de equipamentos em uma UTI, muitos dos quais não estão em uso constante, é imperativo que essa área seja suficientemente ampla para acomodá-los, evitando assim a possibilidade de ocuparem os espaços de circulação (STUMPF, 2008).

### 3.5.9 SALA DE ESPERA DOS VISITANTES

É uma área que deve receber destaque em um projeto, sendo posicionada próxima a cada UTI. Essa área é designada para os familiares dos pacientes, permitindo que aguardem no local enquanto não recebem informações ou aguardam

para realizar visitas. O acesso de visitantes deve ser controlado pela recepção, e é recomendável que banheiro e bebedouro estejam situados dentro ou em proximidade a essa sala. O ambiente deve ser caracterizado por cores vibrantes e iluminação suave e indireta (HUDSON, 1995). Idealmente, essa área deveria ser localizada na entrada da unidade, contendo uma área de recepção para informações. Conforme a RDC nº 50 de 2002, p. 94, sugere-se uma área de 1,20 m<sup>2</sup> por pessoa, o que, para 20 pacientes, resultaria em uma área total de 24,00m<sup>2</sup>. Elementos a serem incluídos são um balcão de recepção com computador, filtros de água, máquina de café, poltronas e mesas laterais (STUMPF, 2008).

### 3.5.10 BANHEIROS DE PACIENTES

Localizado na área de internação da unidade em geral ou integrado ao quarto de isolamento, o banheiro deve incluir chuveiro e duchas higiênicas em todos os sanitários dos pacientes, conforme especificado por GOMES (1988).

Conforme as diretrizes da ANVISA (2002), a RDC nº 50 não exige a presença de um banheiro, mas sim de um espaço dentro do quarto contendo lavatório e bacia sanitária. A norma pressupõe que em algumas unidades de terapia intensiva, a presença de chuveiros pode ser dispensada, uma vez que pacientes aptos a tomar banho geralmente recebem alta.

De acordo com a RDC nº 50 de 2002, p. 94, é recomendado que o banheiro tenha portas que permitam o acesso de pacientes em cadeiras de rodas. As dimensões mínimas para sanitários individuais destinados a pessoas com deficiência são de 3,20m<sup>2</sup>, com uma dimensão mínima de 1,70m. Esses sanitários devem ser equipados com bacia sanitária, lavatório e barras de apoio, conforme estabelecido pela ABNT na norma NBR 9050 de 2015.

### 3.5.11 QUARTO DE PLANTÃO OU SALA DE DESCANSO

Em cada UTI, é essencial prever uma sala de descanso dedicada aos pacientes, proporcionando um ambiente confortável, privativo e relaxante. Esta sala deve ser equipada com banheiros separados para homens e mulheres, contendo armários e chuveiros. Adicionalmente, o espaço deve incluir uma copa, fornecendo instalações para o preparo e armazenamento de alimentos, como fogão elétrico,

geladeira e micro-ondas. É recomendável que a sala esteja conectada à UTI por meio de um sistema de intercomunicação (WEDEL, 1995).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

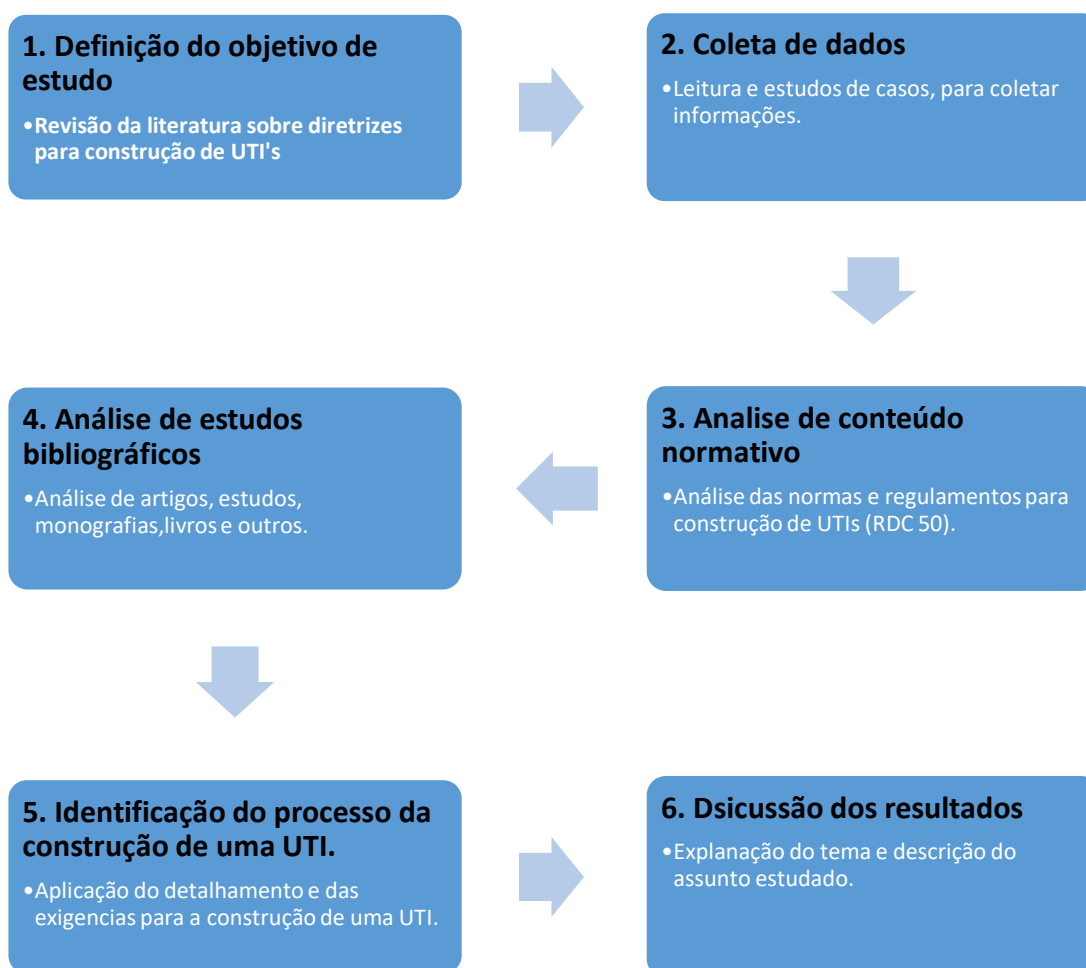
Este estudo adotou uma abordagem de pesquisa bibliográfica narrativa com objetivo de compreender de maneira ampla o assunto abordado, destacando os pontos principais e as contribuições relevantes dos principais conceitos, teorias, ideias, descobertas e normas do tema proposto.

Realizada no período de 2010 até 2023, a pesquisa foi conduzida utilizando o Google Acadêmico, com o uso dos seguintes descritores: “UTI”, “unidade de terapia intensiva”, “hospital”, “construção”, “elaboração de UTI na Engenharia civil”, “manual para elaboração e reforma de UTI”, “engenharia hospitalar na UTI”, “normas para a construção da UTI”, além da norma RDC 50, 2002.

- **Coleta de Dados:** Os dados foram coletados a partir de fontes compostas por publicações científicas, livros, manuais, normas técnicas, E-books, monografias e normativas, que descrevam os processos de construção da UTI.
- **Análise de Dados:** Os dados coletados estão organizados com o objetivo de compreender as exigências e especificações para a construção de uma UTI.
- **Discussão dos Resultados:** Foi realizada uma análise comparativa das descrições citadas nos estudos científicos em relação às recomendações da norma RDC 50, 2002, para identificar as principais dificuldades ou inconsistências na aplicação prática da norma.
- **Natureza dos Dados:** A pesquisa se baseia em uma abordagem qualitativa, buscando compreender o significado profundo do objeto de estudo, em caráter subjetivo. Através do estudo da literatura, analisará o passo a passo e os desafios envolvidos na construção de uma UTI.
- **Lógica da Pesquisa:** A lógica da pesquisa ocorre de forma indutiva, partindo da construção de uma Unidade de Terapia Intensiva seguindo a norma que rege esse tipo de edificação.
- **Tipos de Resultado:** Os resultados da pesquisa serão aplicados, uma vez que visam fornecer uma especificação detalhada do processo construtivo de uma UTI. Isso permitirá aos leitores interessados em projetos de engenharia hospitalar uma compreensão clara e direta para a construção de uma UTI.

## 4.2 FLUXOGRAMA

Este fluxograma descreve as etapas do estudo, desde a seleção do tema de estudo até a análise dos resultados. Esse fluxograma foi um guia para o processo de pesquisa, fornecendo uma visão geral das etapas que devem ser seguidas para construção/reformulação de uma UTI.





## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção e reforma de Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) em hospitais constituem um desafio multifacetado, onde a engenharia civil desempenha um papel crucial. Este estudo abordou as diversas etapas e requisitos envolvidos nesse processo, destacando a importância do engenheiro civil. A revisão de literatura destacou que as atividades do engenheiro civil são extensas e variadas, abrangendo desde o planejamento e projeto até a execução e fiscalização de obras.

O hospital, descrito como um organismo dinâmico em constante mutação, demanda uma infraestrutura complexa e bem pensada. Este aspecto é especialmente crítico em UTIs, que necessitam de um planejamento cuidadoso para garantir a eficácia e segurança no tratamento de pacientes em condições críticas. O estudo ressaltou a necessidade de projetos que considerem a funcionalidade, segurança, conforto e conformidade com normas específicas.

A pesquisa enfatizou a importância de um projeto multidisciplinar para UTIs, abrangendo aspectos arquitetônicos, instalações elétricas e hidráulicas, bem como projetos complementares como sistemas de incêndio, gases medicinais e pontos de hemodiálise. Também destacou a ambientação hospitalar, a importância do conforto acústico e visual, e a eficiência das rotas de transporte de pacientes.

Além disso, foram abordados temas como o abastecimento de água, energia elétrica, acústica, iluminação, e a disposição de áreas críticas e semi-críticas, ilustrando a complexidade e o detalhamento necessário no planejamento de UTIs. A metodologia adotada permitiu uma compreensão ampla dos aspectos-chave na construção de UTIs, sugerindo a necessidade de maior atenção às normas e regulamentos vigentes.

Dito isto, este estudo ressalta a importância da engenharia civil na construção de UTIs, um componente vital do sistema de saúde. Os engenheiros civis não apenas contribuem para a infraestrutura física, mas também desempenham um papel estratégico na criação de ambientes que promovem saúde e segurança. As recomendações incluem a continuidade da pesquisa em áreas como a sustentabilidade em construções hospitalares, a integração de novas tecnologias em

UTIs e o impacto desses ambientes no bem-estar dos pacientes. Futuros estudos poderiam explorar análises comparativas de casos de sucesso e desafios em diferentes contextos regionais e globais, fornecendo insights valiosos sobre as melhores práticas e inovações na construção de UTIs

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE SOARES DE CAMARGO, Lúcia Magnólia et al. Evolução de Indicadores e Capacidade de Atendimento Intensivo para o COVID-19 no Estado da Paraíba, 2020. **Saude Coletiva**, v. 10, n. 56, 2020.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Portaria nº 466/MS/SVS de 04 de junho de 1998. Estabelece o Regulamento Técnico para o Funcionamento dos Serviços de Tratamento Intensivo e sua respectiva classificação de acordo com o grau de complexidade, capacidade de atendimento e grau de risco inerente ao tipo de atendimento prestado. D.O.U. 05/06/98

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Resolução-RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050\\_21\\_02\\_2002.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html)>. Acesso em 07 nov. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: Iluminância de Interiores. 1992.

BAZZO, Walter Antônio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. Ob. cit. p. 199.

BICALHO, Flavio de Castro. **Arquiteto pela Universidade de Brasília -UnB** (1982). Especialista em Saúde coletiva/Vigilância em serviços de saúde pela UnB (2002). Trabalho, entre 1983 e 2007, no Ministério da Saúde.

BITENCOURT, Fábio. Para aecweb. **Arquiteto e doutor em ciências da arquitetura**, escritor de diversos livros e publicações sobre arquitetura hospitalar, ambientes de saúde e ergonomia, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 20 de mar. De 2002.

BRASIL. Lei 5.194. Regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo e dá outras providências. Brasília: 24 de dezembro de 1966.

CARR, Robert F. Hospital. 2009. Disponível em: <<http://www.wbdg.org/design/hospital.php>>. Acesso em: 06 jun. 2023.

Confederação Nacional de Saúde. Cenário dos hospitais no Brasil 2021-2022; Ministério da Saúde; Brasília; 2022

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA. Resolução 218. Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da engenharia, arquitetura e agronomia. Brasília: 29 de junho de 1973.

DE GÓES, Ronald. Manual prático de arquitetura hospitalar. Editora Blucher, 2011.

DICKERMAN, K.; BARACH, P. We Shape our Buildings, Then They Kill us: why healthcare buildings contribute to the error pandemic. World Hospital Service, Estocolmo, v. 44, n. 2, p. 15-21, abr. 2008. Disponível em: <<http://www.designandhealth.com/media/whdapril08.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2023.

GOMES, A.M. **Planta física, equipamento e dotamento de pessoal**. Enfermagem na Unidade de Terapia Intensiva. Cap.3, p.17-31, 1988.

HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Tradução de J. R. Souza, revisão técnica Fernando Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro: LTC, 2006. p. 01.

HOLTZAPPLE, Mark Thomas; REECE, W. Dan. Introdução à engenharia. Tradução de J. R. Souza, revisão técnica Fernando Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro: LTC, 2006. p. 07.

HUDSON, L.D. **Design, of the intensive care unit from a monitoring point of view**. *RespirCare* v.30, p.549-559, 1985.

KARMAN, Jarbas B. Manutenção Incorporada à Arquitetura Hospitalar. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Brasília, 1995. (Série Saúde e Tecnologia)

LOPOSZINSKI, Felipe. **Master em Arquitetura e Iluminação**. Instituto de Pós-Graduação - IPOG Porto Alegre, RS, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Assistência à Saúde**. Departamento de Normas Técnicas: Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, 140p., 1995.

PORTAL EDUCAÇÃO, 2013 – Estrutura física em uma UTI. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/enfermagem/estrutura-fisica-na-uti/41788>> Acesso em: 20 out. 2018.

SANTOS, Priscilla Paiva Gê Vilella dos; OLIVEIRA, Ricardo Antunes Dantas de; ALBUQUERQUE, Mariana Vercesi de. Desigualdades da oferta hospitalar no contexto da pandemia da Covid-19 no Brasil: uma revisão integrativa. **Saúde em Debate**, v. 46, p. 322-337, 2022.

SIMMONS, B; BRYANT, J; NEIMAN, K. **The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infections**. *InfectControl Hosp. Epidemiol*, V.11, p. 589-594, 1990.

STUMPF, Marisa Osório. **Unidade de terapia intensiva**. Porto Alegre, 2008.

WEDEL, S.MD, FCCM et al. **Guidelines for intensive care unit desing: Guidelines/Pratice Parameters Committee of the American College of Critical Care Medicine, Society of Critical Care Medicine**, v.23 n.3, p.582-588, 1995.