

**CENTRO UNIVERSITÁRIO CURITIBA
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

MILENA SAMPAIO CATALÃO

HOSPITAL SUSTENTÁVEL COM CERTIFICAÇÃO LEED HEALTHCARE

CURITIBA

2023

MILENA SAMPAIO CATALÃO

HOSPITAL SUSTENTÁVEL COM CERTIFICAÇÃO LEED HEALTHCARE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Curitiba – UNICURITIBA, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel;

Orientadora: Prof.^a Ma Flávia Lankowski Claro

CURITIBA

2023

Dedico este trabalho aos meus pais e ao meu irmão,
que sempre me apoiaram e me incentivaram, durante
toda a faculdade eles foram meu alicerce para que eu
nunca desistisse.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado a oportunidade de fazer um curso de graduação através da conquista de uma bolsa de estudos, sem dúvidas isso me proporcionou crescimento pessoal e profissional indescritíveis.

Agradeço a minha mãe Kátia, e ao meu pai Marcos, por sempre me apoiarem e me incentivarem qualquer que fosse minha escolha, eles sempre deixaram claro que eu nunca estava sozinha nessa jornada e me deram total apoio e demonstraram seu cuidado desde as pequenas atitudes, que para mim sempre foram grandes provas de amor. O cuidado e zelo que eles têm por mim fazem toda a diferença e me incentivam a ir adiante para trazer cada vez mais orgulho a eles.

Agradeço ao meu irmão, Marcos André, por me ajudar desde o primeiro período da faculdade, me auxiliar no desenvolvimento dos meus trabalhos acadêmicos, por ser tão presente e por sempre disponibilizar seu tempo quando necessário.

Agradeço ao meu namorado, Rodrigo, por me incentivar diariamente e nunca me deixar desistir, todo cuidado e apoio emocional foram essenciais para essa caminhada.

Agradeço à minha orientadora e mestra Flávia Lankowski Claro, que mostra seu amor a profissão através da forma com que trata os alunos, sempre zelando por nós e demonstrando cuidado de diferentes formas, sua maneira de conduzir as aulas e assessorias sempre trazem conforto e leveza para os alunos.

Agradeço também a todos os professores que fizeram parte da minha formação, sem dúvidas vocês contribuíram em minha formação profissional, mas também no meu amadurecimento, me tornando uma pessoa melhor diariamente.

Agradeço aos companheiros de turma, que em algum momento fizeram trabalho acadêmico comigo, todos ajudaram de alguma forma, a tornar o sonho de concluir a faculdade mais real a cada dia.

“A gente tem é que sonhar, se não as coisas não acontecem”

Oscar Niemeyer

RESUMO

Os hospitais são referência por incentivar a saúde e o bem estar da população, mas também são grandes consumidores de energia e geradores de resíduos. Por isso, é necessário a adoção de práticas sustentáveis, a fim de não apenas proteger o meio ambiente, mas também de reduzir custos, melhorar a qualidade do atendimento e aumentar a satisfação dos pacientes e funcionários. Nesta perspectiva, é possível explorar as principais iniciativas e tecnologias utilizadas para elaborar um projeto na área de saúde que vise a sustentabilidade. A certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é um caminho para colocar em prática essa temática, reconhecida em todo o mundo, quando aplicada a hospitais, se torna uma garantia de que o edifício foi projetado, construído e operado com a preocupação constante com o meio ambiente, a saúde e o bem estar dos pacientes e funcionários. Com isso, o objetivo principal desta pesquisa é associar meios e técnicas que visam a sustentabilidade dentro de hospitais, a fim de desenvolver o projeto do Hospital Sustentável, o qual tem intenção de proporcionar um atendimento digno a quem procura atendimento. Curitiba é a capital do estado do Paraná, com uma população de cerca de 1,9 milhão de pessoas (IBGE, 2021), porém, a má distribuição de equipamentos de saúde é um dos problemas da cidade, por isso o bairro Ganchinho foi escolhido para a segunda fase da atual monografia, Projeto de Graduação: Abordagens. Por meio deste estudo, é possível compreender como as práticas sustentáveis podem ser aplicadas na área da saúde e como elas podem contribuir para um futuro mais saudável e sustentável para todos. Para isso, foram adotadas metodologias onde todos os meios utilizados contribuíram de forma significativa para a elaboração do atual trabalho, e foram fundamentais para o aprofundamento do tema.

Palavras-chave: Hospital; Equipamento de saúde; Sustentabilidade; Certificação; LEED.

ABSTRACT

Hospitals are a reference for encouraging the health and well-being of the population, but they are also major energy consumers and waste generators. Therefore, it is necessary to adopt sustainable practices in order not only to protect the environment, but also to reduce costs, improve the quality of care and increase patient and employee satisfaction. In this perspective, it is possible to explore the main initiatives and technologies used to elaborate a project in the health area that aims at sustainability. LEED certification (Leadership in Energy and Environmental Design) is a way to put this theme into practice, recognized around the world, when applied to hospitals, it becomes a guarantee that the building was designed, built and operated with constant concern for the environment, health and the well-being of patients and staff. With this, the main objective of this research is to associate means and techniques that aim at sustainability within hospitals, in order to develop the Sustainable Hospital project, which intends to provide dignified care to those who seek care. Curitiba is the capital of the state of Paraná, with a population of around 1.9 million people (IBGE, 2021), however, the poor distribution of health equipment is one of the problems of the city, which is why the Ganchinho district was chosen for the second phase of the current monograph, Graduation Project: Approaches. Through this study, it is possible to understand how sustainable practices can be applied in the health area and how they can contribute to a healthier and more sustainable future for all. For this, methodologies were adopted where all the means used contributed significantly to the elaboration of the current work, and were fundamental for the deepening of the theme.

Keywords: Hospital; Health equipment; Sustainability; Certification; LEED.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapeamento de equipamentos de saúde	26
Figura 2 - Categorias LEED.....	38
Figura 3 - Distribuição de créditos	39
Figura 4 - Fachada Hospital Erastinho	56
Figura 5 - Sistemas de ar condicionado.....	57
Figura 6 - Esquadrias.....	58
Figura 7 - Luz Artificial	59
Figura 8 - Ar condicionado.....	60
Figura 9 - Pisos Vinílicos	60
Figura 10 - Gases Medicinais	61
Figura 11 - Vidros no teto	63
Figura 12 - Ventilação Natural	63
Figura 13 - Ventilação Ar Refrigerado.....	64
Figura 14 - Área externa	65
Figura 15 - Setorização.....	65
Figura 16 - Setorização e Ambientes.....	66
Figura 17 - Forro com motores elétricos.....	67
Figura 18 - Planta Pavimento Térreo	68
Figura 19 - Planta Piso Técnico.....	68
Figura 20 - Cortes e Elevações	69
Figura 21 - Entrada Hospital	71
Figura 22 - Integração com a natureza.....	72
Figura 23 - Planta Baixa	72
Figura 24 - Folha no Piso.....	73
Figura 25 - Animais nas cortinas	73
Figura 26 - Planta de Situação	74
Figura 27 - Interno de um quarto	75
Figura 28 - Corte.....	75
Figura 29 - Quadra do Hospital.....	76
Figura 30 - Bairro Ganchinho.....	80
Figura 31 - Regional Bairro Novo	81
Figura 32 - Extensão do Terreno	82

Figura 33 - Esquema pontos e sentidos de ônibus	83
Figura 34 - Mapa delimitação do terreno	83
Figura 35 - Mapa Uso do Solo	84
Figura 36 - Insolação 07:00	86
Figura 37 - Insolação 12:00	87
Figura 38 - Insolação 17:00	87
Figura 39 - Condições de conforto térmico	88
Figura 40 - Filtro Horizontal	96
Figura 41 – Setorização e estudo de implantação	108
Figura 42 - Vista geral.....	109
Figura 43 – Setorização de planta	110
Figura 44 - Fluxograma setorial	112

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Boa Vista	28
Quadro 2 - Santa Felicidade	29
Quadro 3 - Matriz	29
Quadro 4 - Portão	29
Quadro 5 - CIC	30
Quadro 6 - Pinheirinho	30
Quadro 7 - Boqueirão	31
Quadro 8 - Cajuru	31
Quadro 9 - Tatuquara	31
Quadro 10 - Bairro Novo	32
Quadro 11 - Localização e Transporte	40
Quadro 12 - Terrenos Sustentáveis	41
Quadro 13 - Eficiência Hídrica	41
Quadro 14 - Energia e Atmosfera	42
Quadro 15 - Materiais e Recursos	43
Quadro 16 - Qualidade do Ambiente Interno	43
Quadro 17 - Inovação	44
Quadro 18 - Prioridade Regional	44
Quadro 19 - Quadro Síntese 1	70
Quadro 20 - Quadro Síntese 2	77
Quadro 21 - Síntese e Comparativo	78
Quadro 22 - Zoneamento	85
Quadro 23 - Parâmetros Projetuais	86
Quadro 24 - Programa de necessidades técnicas	103
Quadro 25 - Programa de necessidades ambulatoriais	103
Quadro 26 - Programa de necessidades observação	104
Quadro 27 - Programa de necessidades apoio logístico	105

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Temperaturas Anuais.....	88
Gráfico 2 - Chuvas.....	90
Gráfico 3 - Rosa dos Ventos.....	90

LISTA DE SIGLAS

AMB	Associação Médica Brasileira
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAPS	Centros de Atenção Psicossocial
CFC	Clorofluorcarbono
CO2	Dióxido de Carbono
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MS	Ministério da saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PBT	Persistentes, Bioacumuláveis e Tóxicas
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PNHOSP	Política Nacional de Atenção Hospitalar
RAS	Rede de Atenção à Saúde
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SIATE	Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma e Emergência
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde

UPA	Unidades de Pronto Atendimento
USGBC	U.S. Green Building Council
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VOC	Solventes Orgânicos Voláteis
ZROC	Zona Residencial de Ocupação Controlada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	DIRETRIZES HOSPITALARES – CONTEXTUALIZAÇÃO	19
2.1	SISTEMA DE ATENDIMENTO À SAÚDE NO BRASIL.....	19
2.2	DIRETRIZES HOSPITALARES PARA ATENDIMENTO AO SUS	22
2.3	SITUAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE SAÚDE EM CURITIBA.....	24
3	DIRETRIZES SUSTENTÁVEIS - CONTEXTUALIZAÇÃO	33
3.1	O QUE É SUSTENTABILIDADE?	33
3.2	QUAL A IMPORTÂNCIA DA SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA?.....	34
3.3	SELO LEED	36
3.4	APURANDO ETAPAS DO SELO LEED UNIDADE DE SAÚDE.....	39
3.5	SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES VOLTADAS A SAÚDE	49
4	ESTUDO DE CASO E OBRAS ANÁLOGAS	54
4.1	HOSPITAL ERASTINHO.....	54
4.2	HOSPITAL SARAH KUBITSCHER RIO DE JANEIRO	61
4.3	HOSPITAL ISALA	70
4.4	COMPARATIVOS E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS.....	77
5	ANÁLISE DO TERRITÓRIO	79
5.1	O LOCAL.....	79
5.2	O ENTORNO.....	80
5.3	ZONEAMENTO.....	85
5.4	INSOLAÇÃO	86
5.5	ÁGUA DA CHUVA.....	89
6	OBJETO DE ESTUDO E ESTUDO PRELIMINAR	92
6.1	CONCEITO	92
6.2	SOLUÇÕES LOCALIZAÇÃO E TRANSPORTE	93
6.3	SOLUÇÕES TERRENOS SUSTENTÁVEIS.....	94
6.4	SOLUÇÕES EFICIÊNCIA HÍDRICA	95
6.5	SOLUÇÕES ENERGIA E ATMOSFERA	97

6.6	SOLUÇÕES MATERIAIS E RECURSOS.....	98
6.7	SOLUÇÕES QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO.....	100
6.8	SOLUÇÕES INOVAÇÃO NO PROJETO.....	101
6.9	SOLUÇÕES PRIORIDADE REGIONAL.....	101
6.10	PROGRAMA DE NECESSIDADES.....	102
6.11	INSERÇÃO DO PROJETO.....	106
6.12	MATERIALIDADE	106
6.13	SETORIZAÇÃO E ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO	107
6.14	VOLUMETRIA E PLANO DE MASSAS.....	109
7	CONCLUSÃO	113
8	REFERÊNCIAS	115

1 INTRODUÇÃO

Os hospitais são instituições essenciais para a saúde e o bem estar da comunidade, mas também são conhecidos por serem grandes consumidores de energia e geradores de resíduos. Com a crescente conscientização sobre a necessidade de proteger o meio ambiente, os hospitais estão adotando práticas mais sustentáveis, a fim de não apenas proteger o meio ambiente, mas também de reduzir custos, melhorar a qualidade do atendimento e aumentar a satisfação dos pacientes e funcionários. Nesta perspectiva, é possível explorar as principais iniciativas e tecnologias utilizadas para elaborar um projeto na área de saúde que vise a sustentabilidade, que inclui desde a gestão de resíduos, economia de energia e água, e a promoção da mobilidade sustentável e da saúde ambiental.

Para determinar onde seria a aplicação dessa prática, foi possível consultar o Ranking Urban Systems, que mapeia as cidades com maior potencial de desenvolvimento e mostra alguns indicadores que qualificam as cidades mais inteligentes do Brasil, Curitiba aparece em 1º lugar na posição geral, sendo considerado o município mais inteligente e conectado do país.

Todavia, é classificada na 11ª posição das melhores cidades no quesito saúde e em 8º lugar na categoria meio ambiente, desse modo, ainda surge o questionamento: O que falta na saúde pública e no meio ambiente que impossibilita que essa seja a melhor cidade também nessas competências? Atualmente, é possível encontrar projetos que adotam soluções sustentáveis, mas não têm como finalidade implantar esse conceito à edificação e à construção como um todo. No meio da saúde também há falhas visíveis na distribuição espacial de hospitais pela cidade e na estrutura ofertada à população, principalmente nos hospitais que tem como finalidade o atendimento ao SUS (Sistema Único de Saúde).

Os impactos das falhas nesses dois âmbitos são perceptíveis nas filas de atendimento nos prontos socorros de emergência, na falta de atendimento imediato a situações graves, na falta de estruturas que possibilitem um conforto a quem está em uma situação de saúde precária e na falta de acolhimento em hospitais que proporcionem uma convivência boa a quem faz uso desses estabelecimentos. Em razão de problemáticas como essas, o presente trabalho tem como finalidade o desenvolvimento de um Hospital

Sustentável de Pronto Atendimento, que leve em consideração o atendimento humanizado, tendo uma localização onde há défices desse tipo de equipamento urbano, voltado para o Sistema Único de Saúde e que dê ênfase no atendimento de urgência e emergência.

A certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) é reconhecida em todo o mundo como um símbolo de excelência em edifícios sustentáveis. Quando aplicada a hospitais, essa certificação se torna uma garantia de que o edifício foi projetado, construído e operado com a preocupação constante com o meio ambiente, a saúde e o bem estar dos pacientes e funcionários. Um hospital com selo LEED é um exemplo de como é possível aliar a saúde e o meio ambiente em um único espaço, sem comprometer a qualidade do atendimento. Nesta perspectiva, é possível apontar as principais características para se obter essa certificação, desde a escolha dos materiais de construção, gerenciamento de energia, água e resíduos, e a promoção de um ambiente saudável e acolhedor para todos os usuários

Com isso, o objetivo principal desta pesquisa é associar meios e técnicas que visam a sustentabilidade dentro de hospitais, a fim de desenvolver o projeto do Hospital Sustentável, o qual tem intenção de proporcionar um atendimento digno a quem faz procura desse estabelecimento. Também, é possível pensar no meio ambiente e no ser humano tendo a mesma importância, visando sempre a melhora e recuperação dos dois. A partir disso, busca-se promover um ambiente aconchegante para estimular a recuperação dos usuários, trazendo sensações favoráveis em relação ao ambiente em questão e seu entorno.

Por meio deste estudo, é possível compreender como as práticas sustentáveis podem ser aplicadas na área da saúde e como elas podem contribuir para um futuro mais saudável e sustentável para todos. Além disso, esta análise também permite a identificação de desafios e oportunidades para a promoção da sustentabilidade na área da saúde, contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias empresariais nesse meio, como a gestão eficiente de energia e água, a coleta seletiva de resíduos, a promoção de práticas de mobilidade sustentável para seus funcionários, e aspectos que são essenciais para a obtenção da certificação LEED.

A partir das diretrizes agrupadas no estudo, pode-se tornar um exemplo de como essas práticas podem ser aplicadas na área da saúde. Desde a concepção do projeto, foram tomadas medidas para reduzir o impacto ambiental da instituição, a escolha desta

temática se deve à sua relevância de se ter um espaço que une saúde e sustentabilidade, a crescente preocupação com o meio ambiente tem gerado uma mudança de paradigma em diversos setores, incluindo a área da saúde, a ideia de um hospital sustentável vai além da simples redução do impacto ambiental da instituição, mas inclui também a promoção de uma cultura de sustentabilidade em toda a cadeia de saúde.

Tendo essa base como objetivo geral, é possível pontuar os objetivos específicos, sendo eles:

- I. Entender como funciona o sistema de atendimento à saúde no Brasil;
- II. Mostrar as diretrizes hospitalares de atendimento ao SUS;
- III. Mapear a má distribuição de equipamentos de saúde em Curitiba;
- IV. Compreender o que é sustentabilidade e suas técnicas projetuais em edificações no âmbito da saúde;
- V. Compreender como um equipamento de saúde pode obter a certificação LEED;
- VI. Entender a importância de interligar os equipamentos de saúde e sustentabilidade;
- VII. Considerar diretrizes através da análise completa do território para implantação do projeto;
- VIII. Estudar sobre os setores e fluxos de um hospital;
- IX. Criar diretrizes projetuais para a elaboração do Projeto de Graduação: Abordagens.

Para isso, foram adotadas metodologias como pesquisas bibliográficas, sendo estas desenvolvidas com base em artigos, livros e sites, bancos de dados de órgãos públicos, estudos correlatos, onde após as considerações, foi realizado um comparativo de aplicabilidade e eficiência dos projetos analisados, com base em todos esses dados, foram desenvolvidos quadros comparativos, quadros quantitativos e meios de escrita para a explicação do tema. Também, a pesquisa quantitativa sobre os equipamentos de saúde foi significativa para o resultado da problemática abordada. No geral, todos os meios utilizados

como metodologia contribuíram de forma significativa para a elaboração de todo o desenvolvimento do atual trabalho, e foram fundamentais para o aprofundamento do tema.

2 DIRETRIZES HOSPITALARES – CONTEXTUALIZAÇÃO

Neste capítulo será apresentado como funciona o sistema de atendimento à saúde no Brasil, com enfoque no município de Curitiba, onde será realizado o Hospital Sustentável, que é o objetivo dessa pesquisa. Com base nas informações ressaltadas, será possível ter diretrizes que guiarão um projeto futuro, e conhecimento sobre a distribuição e segregação de equipamentos de saúde. Dessa forma, será possível compreender o que é a saúde atualmente no Brasil, com as três vertentes que atuam nos hospitais do país, e como essas vertentes são distribuídas, assim a pesquisa afunila-se para a distribuição desses serviços no município de estudo, que é onde a pesquisa vai se basear para a elaboração de uma leitura territorial futuramente, e como será feito o objeto de estudo, através das diretrizes hospitalares abordadas.

2.1 SISTEMA DE ATENDIMENTO À SAÚDE NO BRASIL

Segundo Paim (2011), o sistema de saúde brasileiro é formado por uma rede de prestadores e compradores de serviços, esse sistema de saúde tem três subsetores: o subsetor público, no qual os serviços são financiados e providos pelo Estado nos níveis federal, estadual e municipal, incluindo os serviços de saúde militares; o subsetor privado (com fins lucrativos ou não), no qual os serviços são financiados de diversas maneiras com recursos públicos ou privados; e, por último, o subsetor de saúde suplementar, com diferentes tipos de planos privados de saúde e de apólices de seguro, além de subsídios fiscais. Os componentes público e privado do sistema são distintos, mas estão interconectados, e as pessoas podem utilizar os serviços de todos os três subsetores, dependendo da facilidade de acesso ou de sua capacidade de pagamento.

O Sistema Único de Saúde (SUS) faz parte do subsetor público de saúde, foi instituído pela Constituição Brasileira de 1988 e regulamentado pela Lei nº 8.080/90 (BRASIL, 1990), que dispõe sobre as condições para a proteção e recuperação da saúde e para a organização e funcionamento dos serviços correspondentes, fundamentando-se no princípio da saúde como direito do cidadão e dever do Estado.

O SUS pode ser entendido, em primeiro lugar, como uma “Política de Estado”, materialização de uma decisão adotada pelo Congresso Nacional, em 1988, na chamada Constituição cidadã, de considerar a Saúde como um “Direito de Cidadania e um dever do Estado” (TEIXEIRA, 2013).

Ainda, há outros fatores que qualificam o SUS, como o artigo 198 da Constituição Federal, que dá uma nova configuração ao sistema de saúde brasileiro, definindo que a saúde é direito de todos.

Art. 198: As ações e serviços públicos de saúde integram uma rede regionalizada e hierarquizada e constituem um sistema único, organizado de acordo com as seguintes diretrizes: I. Descentralização, com direção única em cada esfera de governo; II. Atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais; III. Participação da comunidade. Parágrafo único – O Sistema Único de Saúde será financiado, com recursos do orçamento da seguridade social, da União, dos estados, do Distrito Federal e dos Municípios, além de outras fontes (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

O SUS preza também pela participação popular, que é a garantia constitucional de que a população poderá participar do processo de formulação das políticas de saúde e do controle de sua execução, em todos os níveis, desde o local até o federal, afinal, o direito participativo também é constitucional, além disso, ele tem como função realizar ações de promoção de saúde, controle de vetores e educação sanitária, além de assegurar a continuidade do cuidado nos níveis primário, ambulatorial especializado e hospitalar (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

O subsetor privado pode ser chamado como complementar, nos termos do art. 199 da Constituição Federal, onde prevê que as instituições privadas poderão participar de forma complementar ao Sistema Único de Saúde, segundo diretrizes deste, mediante contrato de direito público ou convênio, tendo preferência as entidades filantrópicas e as sem fins lucrativos (PAIM 2011).

Art. 199. A assistência à saúde é livre à iniciativa privada. § 2º - É vedada a destinação de recursos públicos para auxílios ou subvenções às instituições privadas com fins lucrativos. § 3º - É vedada a participação direta ou indireta de empresas ou capitais estrangeiros na assistência à saúde no País, salvo nos casos previstos em lei. § 4º - A lei disporá sobre as condições e os requisitos que facilitem a remoção de órgãos, tecidos e substâncias humanas para fins de transplante, pesquisa e tratamento, bem como a coleta,

processamento e transfusão de sangue e seus derivados, sendo vedado todo tipo de comercialização. (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

Por fim, o sistema de saúde suplementar, trata-se da prestação de serviço exclusivamente na esfera privada. Existem algumas vertentes dessa temática, sendo a primeira delas a Medicina de Grupo, constituída por empresas médicas que administram planos de saúde, individuais ou familiares, e trabalham com vários tipos de planos, é a forma dominante no mercado. A abrangência das empresas de medicina de grupo em geral é regional, e os maiores grupos atuam nas grandes cidades. Ainda nesse seguimento há os planos destinados a pessoas jurídicas, a característica é a adesão automática dos empregados, quando os custos são pagos integralmente pelo empregador; no caso de os custos serem rateados entre empresa e trabalhador, a vinculação ao plano é opcional (ALMEIDA, 1998).

A segunda vertente é a de Cooperativas Médicas, sendo a modalidade em que os médicos são simultaneamente sócios e prestadores de serviços e recebem pagamento de forma proporcional à produção de cada um, isto é, tipo e quantidade de atendimento, valorada segundo a tabela da Associação Médica Brasileira (AMB), além de que participam do rateio do lucro final obtido pelas unidades municipais, chamadas singulares. A UNIMED é a mais forte delas, representa a quase totalidade desse segmento do mercado, com difusão em todo o território nacional e representações regionais (ALMEIDA, 1998).

Já a terceira denominação se intitula Planos Próprios das Empresas, que são aqueles em que as empresas ou administram programas de assistência médica para seus funcionários (autogestão) ou contratam terceiros para administrá-los (cogestão ou planos de administração). Na maior parte dos casos das empresas e instituições estatais e da administração pública os programas são geridos pelas próprias empresas ou por instituições privadas sem fins lucrativos (caixas e fundações), promovidas e mantidas pelas empresas e instituições patrocinadoras juntamente com seus funcionários (ALMEIDA, 1998).

Por último, a quarta forma de negociação de saúde privada no Brasil é o Seguro-Saúde, é a modalidade em que há intermediação financeira de uma entidade seguradora que cobre ou reembolsa gastos com assistência médica, ao prestador ou ao segurado, segundo as condições estabelecidas em contrato. Ou seja, as seguradoras não seriam

prestadoras de serviços, mas cobririam os custos por ocasião de sinistros relativos à saúde, segundo a apólice de seus segurados (ALMEIDA, 1998).

2.2 DIRETRIZES HOSPITALARES PARA ATENDIMENTO AO SUS

O ministério da saúde, de acordo com a Portaria N 3.390, de 30 de dezembro de 2013, institui a Política Nacional de Atenção Hospitalar (PNHOSP) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), estabelecendo algumas diretrizes para a organização do componente da Rede de Atenção à Saúde (RAS), que é um meio para que ações e serviços de saúde sejam integrados por intermédio de sistemas de apoio técnicos e logísticos a fim de buscar a garantia de integridade e cuidado na saúde (MS, 2013).

Com essa determinação, foram disponibilizadas algumas diretrizes que estabelecimentos com a finalidade de atendimento ao SUS precisam seguir, garantindo a integridade de pacientes que buscam esse amparo, a fim de destacar que estas disposições se aplicam a todos os hospitais, públicos ou privados, que prestem ou tenham a intenção de atender ações e serviços de saúde no âmbito do SUS (MS, 2013).

Art. 3º Os hospitais são instituição complexas, com densidade tecnológica específica, de caráter multiprofissional e interdisciplinar, responsável pela assistência aos usuários com condições agudas ou crônicas, que apresentem potencial de instabilização e de complicações de seu estado de saúde, exigindo-se assistência contínua em regime de internação e ações que abrangem a promoção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento e a reabilitação. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

Ainda, essa normativa destaca que hospitais que prestam serviços ou ações ao SUS, devem constituir alguns pontos de atenção, como o perfil assistencial determinado conforme o perfil demográfico e epidemiológico da população de acordo com o mapeamento do RAS da região em que o equipamento de atendimento está implantado. Também ressalta que os hospitais, além da assistência, constituem-se, ainda, em espaços de educação, formação de recursos humanos, pesquisa e tecnologias (MS, 2013).

Por meio da citada portaria, destacam-se seis eixos estruturantes, a fim de conduzir o funcionamento de um hospital que ofereça esse atendimento gratuito ao cidadão, garantido constitucionalmente, sendo o primeiro deles a assistência hospitalar, que é organizada a partir das necessidades da população, com finalidade de garantir o atendimento aos usuários, baseado em equipes multiprofissionais e na organização de linhas de cuidado, regularizando o acesso. Ressalta também que a equipe é responsável pelo usuário a partir do momento de sua chegada, então deve proporcionar um atendimento acolhedor e que respeite as especificidades socioculturais, essas ações asseguram a qualidade da atenção e garantem a segurança da paciente (MS, 2013).

O segundo eixo destaca a gestão hospitalar, que é pautada na garantia do acesso e qualidade da assistência, na eficiência e transparência da aplicação dos recursos e no planejamento participativo e democrático (MS, 2013).

A terceira seção tem denominação de Eixo de Formação, Desenvolvimento e Gestão da Força de Trabalho, o qual destaca que os espaços de produção das ações e serviços de saúde no SUS constituem um campo de prática para ensino, pesquisa e incorporação tecnológica em saúde, devendo esses hospitais desempenhar um importante papel na formação, tanto para suas equipes como para o matriciamento dos trabalhadores dos demais pontos de atenção da RAS (MS, 2013).

O eixo do financiamento é a quarta seção, ele dá ênfase para que recursos de investimento destinados à atenção hospitalar sejam considerados para a ampliação da capacidade instalada, a renovação do parque tecnológico e a inovação de tecnologias, respeitando as especificidades regionais e as pactuações locais. Ainda, destaca um dos objetivos do atual estudo, que é a busca da sustentabilidade, que deve ser uma das bases do custeio dos hospitais, considerando a sua população de referência, o território de atuação, a missão e o papel desempenhado pactuados regionalmente (MS, 2013).

O quinto e sexto eixos, falam sobre contratualização e responsabilidades das esferas de gestão, respectivamente, onde destacam a finalidade da formalização da relação entre gestores de saúde e hospitais integrantes do SUS por meio do estabelecimento de compromissos entre as partes, promovendo a qualificação da assistência, da gestão hospitalar e do ensino e pesquisa. Citam, ainda, como uma responsabilidade da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, representados por suas instâncias gestoras

do SUS, a organização e execução das ações da atenção hospitalar nos seus respectivos territórios, de acordo com os princípios e diretrizes estabelecidos (MS, 2013).

2.3 SITUAÇÃO E EQUIPAMENTOS DE SAÚDE EM CURITIBA

Curitiba é a capital do estado do Paraná e uma das maiores cidades do Brasil, com uma população de cerca de 1,9 milhão de pessoas (IBGE, 2021), a cidade possui um sistema de saúde público com diversas opções para a população, que possui uma rede de Unidades Básicas de Saúde (UBS) distribuída em seu território, oferece serviços como consultas médicas, vacinação, atendimento odontológico e exames básicos. Além das UBS, a cidade também conta com hospitais públicos de referência, como o Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e o Hospital do Trabalhador, que oferecem atendimento de alta complexidade em diversas especialidades médicas (IPPUC, 2023)

Além disso, no município há um Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), que funciona 24 horas e atende a chamados de emergência. É possível ressaltar que os serviços de urgência e emergência são distintos, ainda que os conceitos possam parecer semelhantes, na verdade têm características diferentes, são elas:

Emergências: São as situações que demandam um ato médico imediato, isto é, um procedimento de emergência por parte do médico, não cabendo a ideia de realizar uma consulta médica propriamente dita. Exemplo: iniciar as manobras de reanimação, quando alguém entra em parada cardíaca (PMC, s.d).

Urgências: São as situações que demandam uma avaliação médica (consulta) imediata, que pode resultar, ou não, em um ato médico em seu final. Exemplo: dificuldade respiratória associada a febre alta (PMC, s.d).

No município, foi desenvolvido uma conexão entre bombeiros e SAMU, pois o socorro era feito, desde 1990, pelo Sistema Integrado de Atendimento ao Trauma e Emergência (SIATE), gerenciado pelo Corpo de Bombeiros, que continuou responsável pela prestação de atendimentos às vítimas de acidentes e violências, agora de forma integrada ao Sistema de Atendimento Municipal às Urgências (PMC, s.d).

Assim, o SIATE cuida das situações de acidentes e violências e o SAMU, de emergências clínicas. Ao ligar para a linha 193 do Corpo de Bombeiros, a central de comunicação transfere a ligação para a linha 192 (SAMU), onde uma central de regulação médica avalia a gravidade da situação e designa ambulância e equipe apropriada para atender ao chamado. Além disso, Curitiba possui uma rede de clínicas e hospitais privados, que oferecem atendimento em diversas especialidades médicas, além de serviços de emergência e UTI (PMC, s.d).

Todavia, problemáticas são apontadas quando se estuda a distribuição de equipamentos de saúde na cidade, pois é perceptível um desequilíbrio na distribuição de hospitais em algumas regiões, em análise, foi possível perceber que isso se dá em função da desigualdade significativa na estruturação de serviços de saúde entre as diferentes localidades, algumas áreas têm uma boa oferta de hospitais e serviços de saúde, outras áreas enfrentam uma escassez de instalações médicas, que pode dificultar o acesso à assistência médica para muitos moradores do município, especialmente aqueles que vivem em áreas mais afastadas ou de baixa renda (IPPUC, 2023).

É possível ver essa questão no mapeamento disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), que expõe algumas regiões do município, como as áreas central, norte, leste e oeste tendo uma concentração maior de hospitais, UPAs 24 horas, centros de especialidades médicas, unidades de saúde e outros equipamentos de saúde (Figura 1). Esse dado pode ser justificado em função de que há mais pessoas morando nos 13 bairros da Regional Boa Vista (zona norte), em Curitiba, do que na cidade de Foz do Iguaçu, o sétimo município do Paraná em número de habitantes. São 268,5 mil os moradores da regional mais populosa da capital. Em Foz, a população é de 263,9 mil pessoas, segundo estimativas para o ano de 2016 do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC).

Figura 1 - Mapeamento de equipamentos de saúde

EQUIPAMENTOS MUNICIPAIS DE SAÚDE Curitiba - 2022



Fonte: IPPUC, 2023.

A Regional Boa Vista tem o maior número de habitantes de Curitiba, fica localizada ao Norte da cidade, conta com 13 bairros (Boa Vista, Barreirinha, Cachoeira, Santa Cândida, Atuba, Bairro Alto, Tarumã, Bacacheri, Tingui, São Lourenço, Pilarzinho, Taboão e Abranches) distribuídos em uma área de: 6247 hectares (14,38 % de Curitiba), tendo uma maior densidade populacional nessas áreas (PMC, 2017).

No entanto, de acordo com análise feita através do mapeamento apresentado, outras seções, como a região sul do município, têm uma oferta limitada de serviços médicos, o que pode criar barreiras para o acesso à assistência médica para muitos moradores dessas áreas, especialmente nas regiões mais pobres e periféricas, muitas vezes, os moradores dessas regiões precisam percorrer longas distâncias para ter acesso a atendimento médico básico, como consultas e exames. Além disso, a infraestrutura de saúde nesses locais muitas vezes é inadequada e insuficiente para atender às necessidades da população local, isso pode levar a tempos de espera mais longos, tratamentos menos eficazes e até mesmo agravamento de problemas de saúde.

A população da região Sul é heterogênea, com uma variedade de grupos étnicos, socioeconômicos e culturais. Essa região tem uma das maiores densidades populacionais de Curitiba, abrigando bairros tradicionais, bem como áreas mais recentes de expansão urbana. A população da região Sul de Curitiba em 2021 era de 457.000 habitantes, o que representa aproximadamente 23% da população total da cidade. Vale ressaltar que a população dessa área é bastante diversa, com diferentes faixas etárias e culturas, e que essas características podem variar bastante de acordo com o bairro ou a região específica dentro da região Sul de Curitiba (IBGE, 2021).

Essa região comporta uma área de 165,16 km², o que representa cerca de 40% da área total do município, os bairros que compõem essa zona são: Água Verde, Boqueirão, Capão Raso, Novo Mundo, Pinheirinho, Portão, Santa Quitéria, Santo Inácio, Vila Izabel, Fazendinha, Ganchinho, Lindóia, Orleans, Santa Felicidade, São Braz, Seminário, Tatuquara, Uberaba, Cidade Industrial de Curitiba (CIC), Campo de Santana, Caximba e Sítio Cercado (PMC, s.d). Segundo o Censo, a densidade demográfica da região é de cerca de 1.890 habitantes por km².

O município de Curitiba está dividido em 10 administrações regionais, destinadas à operacionalização, integração e controle das atividades governamentais de forma descentralizada (IPPUC, 2021). Dessa forma, foi realizado um estudo para apontar quantos

equipamentos de saúde e habitantes existem em cada uma dessas regionais, a fim de identificar quantos habitantes têm a necessidade de utilizar cada equipamento de saúde do Município.

Vale ressaltar, que foram identificados todos os equipamento de saúde de Curitiba, com base nos mapas disponibilizados pelo IPPUC, porém, como a intenção desta monografia é desenvolver um equipamento de saúde que vise atendimento de emergência e urgência, como um hospital, serão retirados da tabela os equipamentos que tem como finalidade outros segmentos na saúde, como: Caps, cuja função é fazer tratamentos para pessoas com grave sofrimento psíquico, o qual a severidade e/ou persistência demandem um cuidado intensivo, incluindo os transtornos relacionados a álcool e drogas e também aos adultos, crianças e adolescentes com sofrimento mental (PMC, s.d); Distrito sanitário, o qual a função é promover a reordenação da rede de saúde e das práticas sanitárias e desenvolve atividades administrativo-gerenciais necessárias à prestação da assistência, com o Controle Social (MS, s.d); Centro de especialidade odontológicas, são estabelecimentos de saúde que prestam serviços aos usuários do SUS que necessitam de serviços especializados odontológicos, por encaminhamento da Unidade Básica de Saúde (MS, s.d); O laboratório, que atua 24 horas todos os dias e realiza os exames a partir de amostras biológicas (sangue, urina, fezes, secreções) solicitados em todas as unidades de saúde e Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) da cidade (PMC, 2022); Central de vacinas; Samu; Zoonoses; Almoxarifado e Unidade de estabilização psiquiátrica.

A seguir é possível identificar tabelas que mostram separadamente a média de pessoas que utilizam os equipamentos de saúde disponíveis em cada regional de Curitiba:

Quadro 1 - Boa Vista

Regional Boa Vista:			
22 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	17	População 268.556 habitantes (PMC, 2016)	14.919,77
Distrito sanitário (não considerado)	1		
Caps (não considerado)	3		
UPA 24 horas	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 2 - Santa Felicidade

Regional Santa Felicidade:			
11 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	8	População 166.525 habitantes (IPPUC, 2016)	16.652,5
Distrito sanitário (não considerado)	1		
Centro de especialidades médicas	1		
UPA 24 horas	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 3 - Matriz

Regional Matriz:			
14 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	3	População 208.674 habitantes (IPPUC, 2016)	26.084,25
Distrito sanitário (não considerado)	1		
Centro de especialidades médicas	5		
Laboratório (não considerado)	1		
Central de vacinas (não considerado)	1		
Samu (não considerado)	1		
Caps (não considerado)	2		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 4 - Portão

Regional Portão:			
12 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	7	População 184.437 habitantes (IPPUC, 2016)	23.054,62
Distrito sanitário (não considerado)	1		
Caps (não considerado)	2		
UPA 24 horas	1		
especialidades odontológicas (não co	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 5 - CIC

Regional CIC:			
23 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	17	População 200.271 habitantes (IPPUC, 2016)	11.126,16
Distrito sanitário (não considerado)	1		
Caps (não considerado)	1		
UPA 24 horas	1		
especialidades odontológicas (não co	1		
Zoonoses (não considerado)	1		
Almoxarifado (não considerado)	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 6 - Pinheirinho

Regional Pinheirinho:			
18 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	11	População 151.202 habitantes (IPPUC, 2016)	10.800,14
Distrito sanitário (não considerado)	1		
Caps (não considerado)	2		
UPA 24 horas	1		
Centro de especialidades médicas	1		
Laboratório (não considerado)	1		
Hospital	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 7 - Boqueirão

Regional Boqueirão:			
18 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	14	População 205.248 habitantes (IPPUC, 2016)	12.828
Distrito sanitário (não considerado)	1		
UPA 24 horas	1		
Centro de especialidades médicas	1		
Caps (não considerado)	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 8 - Cajuru

Regional Cajuru:			
15 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	11	População 232.563 habitantes (IPPUC, 2016)	17.889,46
Distrito sanitário (não considerado)	1		
UPA 24 horas	1		
Centro de especialidades médicas	1		
Caps (não considerado)	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 9 - Tatuquara

Regional Tatuquara:			
12 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	8	População 112.873 habitantes (IPPUC, 2016)	12.541,44
Distrito sanitário (não considerado)	1		
UPA 24 horas	1		
Caps (não considerado)	1		
de estabilização psiquiátrica (não con	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 10 - Bairro Novo

Regional Bairro Novo:			
14 equipamentos de saúde (IPPUC, 2022)			Média de habitantes por equipamento de saúde
Unidades de saúde	11	População 170.655 habitantes (IPPUC, 2022)	13.127,30
Distrito sanitário (não considerado)	1		
UPA 24 horas	1		
Hospital	1		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

De acordo com as tabelas apresentadas, é possível identificar uma grande discrepância da quantidade de habitantes atendidos em cada regional, isso mostra como a disposição dos equipamentos de saúde é feita de maneira desproporcional em todo o município. Porém, há outros fatores que também influenciam na saúde em Curitiba, na figura 1 é notório que na regional Boa Vista os equipamentos são disponibilizados com uma distância curta entre eles, já na regional Bairro Novo a situação é contrária, existe uma má distribuição desses equipamentos nessa regional, resultando em bairros que não tem a presença de nenhum equipamento para a população local, como é o caso do Ganchinho.

Isso implica, mais uma vez, na problemática já apontada, como demora no atendimento, pois os moradores precisam migrar de um bairro a outro para atendimento, mesmo sendo urgência e emergência, também na longa fila de espera nesses equipamentos, visto que os moradores precisam ir à unidade mais próxima, pois não há a possibilidade de se distribuírem já que não há outros equipamentos perto, dentre outras problemáticas já apontadas em função dessa má distribuição.

3 DIRETRIZES SUSTENTÁVEIS - CONTEXTUALIZAÇÃO

Nessa etapa, também será abordado três tópicos que guiarão a pesquisa (O que, onde e como), dessa forma, será apresentado o que é a sustentabilidade como um todo, qual a relevância desse assunto atualmente, como aplicá-la no âmbito da saúde, através da certificação que será abordada e quais as importâncias e impactos que isso causa no planeta, determinando onde será implantado o objeto de estudo.

3.1 O QUE É SUSTENTABILIDADE?

Sustentabilidade é a capacidade de atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades, esse conceito envolve a criação de um equilíbrio entre as dimensões social, econômica e ambiental, de modo a garantir a prosperidade e uma mudança a longo prazo. Essa temática aborda de forma holística a interconexão entre todas as formas de vida e a necessidade de equilibrar os interesses humanos e ambientais. Isso implica em promover ações que minimizem os impactos ambientais, respeitem os direitos humanos, apoiem a justiça social e a economia global (BOFF, 2016).

Existem muitas maneiras de se promover a sustentabilidade, incluindo a adoção de práticas ambientalmente conscientes, o uso de tecnologias limpas, o desenvolvimento de comunidades sustentáveis e a promoção de políticas públicas que protejam o meio ambiente (BOFF, 2016). Esse é um tema crucial na atualidade, dada a urgência das questões ambientais globais, como a mudança climática, a perda de biodiversidade e a escassez de recursos naturais.

Esse termo se refere a um desenvolvimento sustentável, que abriga um conjunto de paradigmas para o uso dos recursos que visam atender as necessidades humanas. Essa denominação surgiu em meados de 1987 no Relatório Brundtland da Organização das Nações Unidas (ONU), o qual estabelece que esse desenvolvimento deve considerar a sustentabilidade ambiental, econômica e sociopolítica. Dentro da questão ambiental e natural, que são compostas por água, ar, solo, florestas e oceanos.

Segundo BOFF (2016) a sustentabilidade fundamentalmente significa:

O conjunto de processos e ações da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana em suas várias expressões (BOFF, 2016).

Ainda, esse termo faz parte de tudo que a Terra faz para que um ecossistema não decaia e se arruíne. Esta ação implica que a Terra e os biomas tenham condições não apenas para conservar-se assim como são, mas também que possam prosperar, fortalecer-se e coevoluir (BOFF, 2016).

Por fim, a sustentabilidade é um processo que deve ser estabelecido em longo prazo, pois é fato que para haver um desenvolvimento sustentável é necessário trocar o atual modelo de desenvolvimento, que se baseia no capitalismo e na industrialização, mas também é necessário desenvolver uma maneira de ter uma vivência com a sustentabilidade, ou seja, é preciso criar uma prática que considere os seres humanos, os animais, as plantas, e o planeta Terra, cada um com sua singularidade (BOFF, 2016).

Segundo LEFF (2001), o princípio de sustentabilidade surge como uma resposta à fratura da razão modernizadora e como uma condição para construir uma nova racionalidade produtiva, fundada no potencial ecológico e em novos sentidos de civilização a partir da diversidade cultural do gênero humano. Trata-se da reapropriação da natureza e da invenção do mundo; não só de um mundo no qual caibam muitos mundos, mas de um mundo conformado por uma diversidade de mundos, abrindo o cerco da ordem econômica e ecológica globalizada.

3.2 QUAL A IMPORTÂNCIA DA SUSTENTABILIDADE NA ARQUITETURA?

A sustentabilidade é de extrema importância no Brasil, pois o país possui uma riqueza natural incomparável, com uma das maiores biodiversidades do planeta, florestas tropicais, rios, oceanos e uma enorme variedade de recursos naturais. Além disso, a

economia brasileira é altamente dependente da exploração de recursos naturais, como a agricultura, a pecuária, a mineração e a produção de energia hidrelétrica.

Portanto, é fundamental garantir a sustentabilidade dessas atividades econômicas para garantir a preservação do meio ambiente e a continuidade dessas atividades a longo prazo. A adoção de práticas sustentáveis também pode ajudar a reduzir os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente, como a poluição, o desmatamento, a degradação dos solos e a emissão de gases de efeito estufa.

Além disso, a sustentabilidade é importante para garantir a qualidade de vida das pessoas e a equidade social, pois é necessário que haja uma distribuição justa dos recursos naturais e uma utilização responsável desses recursos para atender às necessidades da população atual e das gerações futuras.

Em resumo, a sustentabilidade é essencial para o desenvolvimento econômico, social e ambiental do Brasil e deve ser uma preocupação constante em todas as esferas da sociedade, desde o governo até a população em geral.

No âmbito da arquitetura, a sustentabilidade é uma abordagem que visa projetar edifícios e estruturas com um impacto mínimo no meio ambiente. O objetivo principal é maximizar a eficiência energética e reduzir a emissão de carbono dos edifícios, ao mesmo tempo em que garante conforto e funcionalidade para seus usuários. Esta monografia tem como objetivo discutir a importância da arquitetura sustentável, examinando suas implicações ambientais, sociais e econômicas.

A construção e operação de edifícios são responsáveis por uma grande parcela das emissões de gases de efeito estufa em todo o mundo, Brasil se situa entre os maiores emissores de CO₂ no setor da construção civil, segundo Freitas (2007) é o sexto país no ranking mundial. A arquitetura sustentável visa reduzir essas emissões, incorporando práticas de design que minimizem o uso de energia e recursos naturais. Isso inclui a utilização de materiais de construção ecológicos, sistemas de energia renovável, iluminação natural e técnicas de ventilação passiva. Além disso, essa vertente também promove a conservação da biodiversidade, preservação de habitats naturais e restauração de áreas degradadas. Ao projetar edifícios com uma abordagem sustentável, os arquitetos podem minimizar a perda de habitat e ajudar a proteger a fauna e a flora local (FREITAS, 2007).

Nesse âmbito, é possível ressaltar implicações sociais importantes, ao criar edifícios mais eficientes em termos energéticos, as pessoas podem economizar investimentos em contas de energia e ter acesso a ambientes mais confortáveis e saudáveis para trabalhar e viver. Além disso, edifícios sustentáveis podem ter um impacto positivo na saúde e bem-estar dos usuários, proporcionando espaços bem iluminados, ventilados e com materiais de construção saudáveis (FREITAS, 2007).

No eixo econômico, é possível atingir resultados significativos a longo prazo, embora os custos iniciais possam ser mais elevados do que a construção convencional (não em todos os casos), as economias geradas por um edifício sustentável podem ser significativas ao longo do tempo, por exemplo, edifícios com sistemas de energia renovável e eficientes em termos energéticos geralmente têm contas de energia mais baixas e requerem menos manutenção ao longo da vida útil do edifício. Além disso, essa especialidade pode criar novas oportunidades de emprego e estimular a economia local. A indústria de construção sustentável pode gerar empregos em áreas como design, construção e manutenção de edifícios sustentáveis (FREITAS, 2007).

3.3 SELO LEED

Em 1993, foi fundado o U.S. Green Building Council (USGBC) com o objetivo de incentivar a sustentabilidade em projetos, construções e operações de prédios. No mesmo ano, o conselho iniciou o desenvolvimento do sistema de classificação de edifícios Leadership in Energy and Environmental Design, mais conhecido como selo LEED, que é um sistema de certificação ecológica desenvolvido pelo US Green Building Council (Conselho de Construção Verde dos Estados Unidos) para avaliar a sustentabilidade de edifícios e comunidades. O objetivo do selo LEED é incentivar a adoção de práticas de construção sustentável e reduzir o impacto ambiental dos edifícios (USGBC, 2023).

O sistema LEED avalia os edifícios em diversas categorias, incluindo eficiência energética, uso de recursos naturais, qualidade do ambiente interno, inovação e design. Os edifícios que atenderem aos critérios de sustentabilidade definidos pelo LEED podem receber um dos quatro níveis de certificação: Certificado, Prata, Ouro ou Platina (USGBC, 2023).

Os benefícios de construir edifícios com certificação LEED incluem a redução dos custos de energia e água, melhoria da qualidade do ar interno, uso responsável de materiais e recursos naturais, e aumento da conscientização ambiental. Além disso, edifícios com certificação LEED podem ter maior valor de mercado e maior apelo para os inquilinos e usuários que valorizam a sustentabilidade (USGBC, 2023).

Os prédios “verdes” são projetados para serem mais eficientes em termos de recursos e ambientalmente sustentáveis, e o programa de certificação LEED, que emite status formal de construção ecológica para estruturas que atendam aos seus critérios de projeto, é considerado um indicador do desempenho ambiental de um edifício (THIEL 2014).

Existem algumas classificações e variações do selo LEED de acordo com uso da edificação a ser construída, eles são atualizados constantemente, desde o seu lançamento, foram lançadas novas versões a cada 3 ou 4 anos. Ademais, existem categorias diferentes para empreendimentos variados. Segundo o GBC Brasil, as categorias oferecidas pela versão são:

- a) New Construction - Novas construções e grandes projetos de renovação
- b) Neighborhood Development - Desenvolvimento de bairros
- c) Core and Shell - Projetos da envoltória e parte central do edifício
- d) Retail New Construction and Commercial Interiors - Lojas de varejo
- e) Healthcare - Unidades de saúde
- f) Existing Buildings Operations and Maintenance - Operação e manutenção de edifícios existentes
- g) Schools - Escolas
- h) Commercial Interiors - Projetos de interiores e edifícios comerciais

A adaptabilidade do LEED no mundo todo pode ser considerada como um aspecto importante da certificação, ele é originalmente desenvolvido para o setor de construção dos Estados Unidos e leva em conta as condições e práticas locais aplicáveis, mas por ser reconhecido como um sistema de certificação amplamente utilizado no mundo, tem sido usado em outros países desde a sua introdução (USGBC, 2023).

A atual monografia tem como objetivo a construção de um hospital sustentável, portanto, o foco da pesquisa se baseia no selo LEED Healthcare - Unidades de saúde, que é uma versão específica para edifícios hospitalares, este selo tem como objetivo incentivar a construção e operação de hospitais sustentáveis, que reduzam o impacto ambiental e promovam a saúde e bem estar dos pacientes e funcionários (USGBC, 2023).

O selo LEED Healthcare avalia diversos aspectos dos edifícios hospitalares, incluindo eficiência energética, uso de recursos naturais, qualidade do ar interno, gerenciamento de resíduos, sustentabilidade da construção, transporte sustentável e acesso a espaços verdes, é possível ver os diversos âmbitos em que o projeto é avaliado para a obtenção do selo na imagem a seguir:

Figura 2 - Categorias LEED

Categorias Avaliadas

Os empreendimentos que buscam a certificação LEED são avaliados nas seguintes categorias.



Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Essa denominação conta com duas classificações que se tornam diretrizes a serem seguidas para a obtenção do selo, são elas: Pré requisitos, baseia-se em ações obrigatórias em qualquer empreendimento que busca a certificação, o não cumprimento de um dos diversos pré-requisitos, impossibilita o empreendimento receber a certificação. A segunda diretriz são os créditos, ações que o LEED sugere, sempre focadas em performance de desempenho, à medida que o empreendimento assume tal ação, recebe uma pontuação, que ao final é somada e designa qual o nível do selo que o empreendimento vai ganhar. A imagem a seguir retrata essa dinâmica de pontuação e a distribuição de créditos que é mais comum no Brasil (USGBC, 2023).

Figura 3 - Distribuição de créditos



Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

3.4 APURANDO ETAPAS DO SELO LEED UNIDADE DE SAÚDE

Ao todo são oito categorias apontadas para a conquista do selo, cada uma delas atendendo um ponto específico de questões ambientais, sociais e econômicas:

Localização e Transporte: Recompensa decisões sobre a localização do projeto, com créditos que incentivam o desenvolvimento compacto, transporte alternativo e conexão com amenidades como restaurantes e parques. Essa categoria distribui créditos que encorajam o desenvolvimento compacto, transportes alternativos e conexões com atividades básicas, como restaurantes e parques. A categoria leva em consideração a existência da comunidade ao redor e como a infraestrutura do local afeta o comportamento dos ocupantes e a performance do Meio Ambiente (USGBC, 2023).

As competências necessárias para pontuação dessa categoria são:

Quadro 11 - Localização e Transporte

0	0	0	Localização e Transporte	9
			Crédito Localização do LEED Neighborhood (Bairros)	9
			Crédito Proteção de Áreas Sensíveis	1
			Crédito Local de Alta Prioridade	2
			Crédito Densidade do Entorno e Usos Diversos	1
			Crédito Acesso a Transporte de Qualidade	2
			Crédito Instalações para Bicicletas	1
			Crédito Redução da Área de Projeção do Estacionamento	1
			Crédito Veículos Verdes	1

Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Terrenos Sustentáveis: Traz foco no ambiente ao redor do edifício, concedendo créditos para projetos que enfatizam as relações vitais entre edifícios, ecossistemas e serviços ecossistêmicos. Ele se concentra na restauração dos elementos do local do projeto, integrando o local com os ecossistemas locais e regionais e preservando a biodiversidade da qual dependem os sistemas naturais, recompensando decisões sobre o meio ambiente ao redor da edificação, como o relacionamento entre prédios e serviços. Tem enfoque na restauração dos elementos do local. O objetivo dessa categoria é assegurar que os usuários da edificação estarão aptos a utilizar da infraestrutura urbana de forma a minimizar seu impacto individual sobre o meio (USGBC, 2023). Equipes de projeto que cumprem os pré-requisitos e créditos da categoria “Terrenos sustentáveis” protegem ecossistemas sensíveis ao completar um planejamento prévio da localização da edificação, evitando prejudicar habitats, espaços abertos e corpos d’água. Elas usam métodos desenvolvidos de baixo impacto que minimizam a poluição da construção, reduzem os efeitos das ilhas de calor e poluição da luz, simulam padrões do fluxo natural de água para administrar o escoamento da água da chuva. Elas também remediaram áreas do terreno do projeto que já estão em declínio (USGBC, 2023).

As competências necessárias para pontuação dessa categoria são:

Quadro 12 - Terrenos Sustentáveis

0	0	0	Terrenos Sustentáveis	9
S			Pré-req Prevenção da Poluição na Atividade de Construção	Obrigatório
S			Pré-req Avaliação Ambiental do Terreno	Obrigatório
			Crédito Avaliação do Terreno	1
			Crédito Desenvolvimento do Terreno - Proteger ou Restaurar Habitat	1
			Crédito Espaço Aberto	1
			Crédito Gestão de Águas Pluviais	2
			Crédito Redução de Ilhas de Calor	1
			Crédito Redução da Poluição Luminosa	1
			Crédito Locais para Descanso	1
			Crédito Acesso exterior direto	1

Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Eficiência Hídrica: Aborda a água de forma holística, olhando para uso interno, externo, uso especializado e medição. A categoria é baseada em uma abordagem de “eficiência em primeiro lugar” para a conservação de água (USGBC, 2023).

A conservação e o reuso criativo de água são importantes porque dos 1.386 milhões de km³ de água apenas 2,5% desse total são de água doce, sendo que 68,9% estão na forma de geleiras, significando que apenas 0,3% de toda água da Terra está acessível e pode ser consumida direto da natureza (DETONI; DONDONI, 2008 apud MARTINS, 2003).

A energia requerida para tratar a água para beber, para transportá-la de um prédio e tratar os resíduos, representa uma significativa quantidade de energia utilizada (USGBC, 2023).

As competências necessárias para pontuação dessa categoria são:

Quadro 13 - Eficiência Hídrica

0	0	0	Eficiência Hídrica	11
S			Pré-req Redução do Uso de Água do Exterior	Obrigatório
S			Pré-req Redução do Uso de Água do Interior	Obrigatório
S			Pré-req Medição de Água do Edifício	Obrigatório
			Crédito Redução do Uso de Água do Exterior	1
			Crédito Redução do Uso de Água do Interior	7
			Crédito Uso de Água de Torre de Resfriamento	2
			Crédito Medição de Água	1

Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Energia e Atmosfera: A categoria aborda a energia de uma perspectiva holística, tratando da redução do uso de energia, estratégias de projeto de eficiência energética e fontes de energia renováveis. Eficiência energética inicia com estratégias como aquecimento e resfriamento passivos, ventilação natural e sistemas com controle inteligente, reduzem ainda mais o uso de energia em um edifício. A geração de energias renováveis no terreno do projeto ou a compra de energia verde permite que parte do consumo restante de energia seja atendido com energia de combustível não fóssil, reduzindo as demandas por fontes tradicionais (USGBC, 2023).

As competências necessárias para pontuação dessa categoria são:

Quadro 14 - Energia e Atmosfera

0	0	0	Energia e Atmosfera	35
S		Pré-req	Comissionamento Fundamental e Verificação	Obrigatório
S		Pré-req	Desempenho Mínimo de Energia	Obrigatório
S		Pré-req	Medição de Energia do Edifício	Obrigatório
S		Pré-req	Gerenciamento Fundamental de Gases Refrigerantes	Obrigatório
		Crédito	Comissionamento Avançado	6
		Crédito	Otimizar Desempenho Energético	20
		Crédito	Medição de Energia Avançada	1
		Crédito	Resposta à Demanda	2
		Crédito	Produção de Energia Renovável	3
		Crédito	Gerenciamento Avançado de Gases Refrigerantes	1
		Crédito	Energia Verde e Compensação de Carbono	2

Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Materiais e Recursos: concentra-se em minimizar a energia incorporada e outros impactos associados à extração, processamento, transporte, manutenção e descarte de materiais de construção. Os requisitos são projetados para oferecer suporte a uma abordagem de ciclo de vida que melhora o desempenho e promove a eficiência dos recursos (USGBC, 2023).

As competências necessárias para pontuação dessa categoria são:

Quadro 15 - Materiais e Recursos

0	0	0	Materiais e Recursos	19
S		Pré-req	Armazenamento e Coleta de Recicláveis	Obrigatório
S		Pré-req	Plano de Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	Obrigatório
S		Pré-req	Redução de fontes de PBT - mercúrio	Obrigatório
		Crédito	Redução do Impacto do Ciclo de Vida do Edifício	5
		Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Declarações Ambientais de Produto	2
		Crédito	Divulgação e otimização de produto do edifício – origem de matérias-primas	2
		Crédito	Divulgação e Otimização de Produto do Edifício – Ingredientes do Material	2
		Crédito	Redução de fontes de PBT - mercúrio	1
		Crédito	Redução de fontes de PBT - chumbo, cádmio e cobre	2
		Crédito	Móveis e mobiliário médico	2
		Crédito	Projeto para a flexibilidade	1
		Crédito	Gerenciamento da Construção e Resíduos de Demolição	2

Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Qualidade do Ambiente Interno: recompensa decisões tomadas pelas equipes de projeto sobre a qualidade do ar interno e conforto térmico, visual e acústico. Edifícios verdes com boa qualidade ambiental interna protegem a saúde e o conforto dos ocupantes (USGBC, 2023).

As competências necessárias para pontuação dessa categoria são:

Quadro 16 - Qualidade do Ambiente Interno

0	0	0	Qualidade do Ambiente Interno	16
S		Pré-req	Desempenho Mínimo da Qualidade do Ar Interior	Obrigatório
S		Pré-req	Controle Ambiental da Fumaça de Tabaco	Obrigatório
		Crédito	Estratégias Avançadas de Qualidade do Ar Interior	2
		Crédito	Materiais de Baixa Emissão	3
		Crédito	Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interior da Construção	1
		Crédito	Avaliação da Qualidade do Ar Interior	2
		Crédito	Conforto Térmico	1
		Crédito	Iluminação Interna	1
		Crédito	Luz Natural	2
		Crédito	Vistas de Qualidade	2
		Crédito	Desempenho Acústico	2

Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Inovação: As estratégias e medidas de design sustentável estão em constante evolução e aprimoramento. Novas tecnologias são continuamente introduzidas no mercado e pesquisas científicas atualizadas influenciam as estratégias dos projetos. O objetivo desta

categoria é reconhecer características de construção inovadoras e práticas e estratégias sustentáveis (USGBC, 2023).

As competências necessárias para pontuação dessa categoria são:

Quadro 17 - Inovação

0	0	0	Inovação	6
			Crédito Inovação	5
			Crédito Profissional Acreditado LEED	1

Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Prioridade Regional: Como algumas questões são específicas de uma localidade, o comitê técnico do LEED identificou prioridades ambientais distintas em diferentes áreas e criou créditos que tratam dessas questões. Esses créditos de Prioridade Regional incentivam as equipes de projeto a se concentrarem em suas prioridades locais (USGBC, 2023).

As competências necessárias para pontuação dessa categoria são:

Quadro 18 - Prioridade Regional

0	0	0	Prioridade Regional	4
			Crédito Prioridade Regional Crédito Específico	1
			Crédito Prioridade Regional: Crédito específico	1
			Crédito Prioridade Regional: Crédito específico	1
			Crédito Prioridade Regional: Crédito específico	1

Fonte: Green Building Council Brasil, 2023.

Ao todo, são abordados diversos créditos a serem considerados nas construções de saúde sustentáveis para ganho da certificação LEED, esses são tratados de acordo com pontuações, os créditos são soluções que ficam a critério do projetista para qualificar o selo a ser ganho pela edificação, já os aspectos denominados como obrigatórios nas tabelas supracitadas, são diretrizes essenciais para elaboração de um projeto que será submetido a análise do selo (USGBC, 2023), dessa forma, serão expostos nesse capítulo os quatorze aspectos apontados como obrigatórios:

Categoria terrenos sustentáveis aborda dois pontos:

1. **Prevenção da Poluição nas Atividades de Construção:** Para cumprir essa exigência, o projeto deverá desenvolver e executar um plano de controle de erosão e sedimentação em conformidade com as diretrizes da Licença Geral de Construção emitida pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos ou os regulamentos locais. O plano deve explicar as medidas tomadas para evitar a perda de solo através do escoamento de águas pluviais ou erosão eólica, prevenir a sedimentação do esgoto e impedir a emissão de poeira e partículas para o ar. O projeto em questão poderá satisfazer essa exigência, incluindo-a como um item adicional ao memorial descritivo. Algumas práticas simples de prevenção da poluição não exigem altos investimentos, tais como a lavagem das rodas dos caminhões, a contenção para proteção das entradas dos drenos pluviais, entre outras (USGBC, 2023).
2. **Avaliação Ambiental do Terreno:** Esta exigência é aplicável somente às categorias LEED para Escolas e LEED para Cuidados de Saúde e requer uma avaliação ambiental do terreno para determinar se há contaminação do solo. Terrenos contaminados devem ser tratados para cumprir os padrões locais e devem ser comprovadamente seguros para uso, exceto quando se tratam de terrenos contaminados por depósitos, nos quais o uso é proibido. O projeto deverá obter um laudo específico e caso haja contaminação, o terreno deve ser tratado de forma eficaz (USGBC, 2023).

Categoria eficiência hídrica aborda três pontos:

1. **Redução do uso de água do exterior:** O primeiro requisito essencial da categoria de eficiência hídrica visa melhorar a utilização de água em edifícios, com o intuito de reduzir a demanda nos sistemas municipais de abastecimento e tratamento de águas residuais. Para incentivar a economia de água, este crédito oferece pontuação adicional para empreendimentos que alcançam porcentagens mais elevadas de redução de consumo (USGBC, 2023).
2. **Redução do uso de água do interior:** Esse critério visa reduzir ou eliminar o consumo de água potável em equipamentos do sistema, propondo diversas medidas. É abordado nessa categoria o uso de água do edifício, dos aparelhos e o processo de uso de água (USGBC, 2023).
3. **Medição de água do edifício:** Nesse requisito, se faz necessário adotar estratégias para medição do consumo de água, com a necessidade de registro dos dados, pode-se optar por alternativas como hidrômetros, a fim de otimizar a obtenção dos dados,

esse que são coletados pela administração da edificação para a composição da base de dados que deverá ser concedida ao Green Building Council por um período de no mínimo cinco anos (USGBC, 2023).

Categoria energia e atmosfera aborda quatro pontos:

1. **Comissionamento Fundamental e Verificação:** Determina profissional habilitado para o desenvolvimento do plano de comissionamento, a pessoa responsável pelo processo de comissionamento deve ter algumas atribuições (USGBC, 2023). O objetivo deste requisito é assegurar que os sistemas de energia relacionados ao projeto estejam devidamente instalados e calibrados para garantir o correto funcionamento e desempenho energético do edifício. A comissão de verificação traz inúmeros benefícios, incluindo a redução do uso de energia, dos custos operacionais e dos reparos pós-obra, além de uma documentação mais precisa da construção e aumento da produtividade dos ocupantes. Para realizar a comissão, é necessário desenvolver um plano que verifique a instalação e desempenho dos sistemas e nomear um indivíduo ou equipe com experiência comprovada em pelo menos dois projetos como autoridade de comissão, responsável por liderar, revisar e supervisionar a construção. O responsável deve informar diretamente o proprietário sobre os resultados e recomendações, que devem ser documentados. Os sistemas que devem ser comissionados incluem, no mínimo, aquecimento, ventilação, ar-condicionado, refrigeração, iluminação, aquecimento de água e energia renovável (USGBC, 2023).
2. **Desempenho mínimo de energia:** O objetivo dessa diretriz é estabelecer o nível mínimo de eficiência energética do edifício e dos sistemas reduzindo os impactos ambientais e econômicos associados ao uso excessivo de energia. Para isso, ele oferece algumas opções de economia: A primeira opção exige que haja uma melhora de 10% na performance energética do prédio quando comparada aos parâmetros calculados conforme a norma ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2007, levando em consideração o consumo de energia do sistema de iluminação, ar condicionado e aquecimento de água. Também, há uma alternativa que abrange uma série de recomendações para redução do consumo de energia, como incorporar janelas de alto desempenho, reduzir a densidade de energia de iluminação exterior para 20% abaixo dos requisitos, instalar sensores de ocupação na iluminação de todos os escritórios e áreas de armazenamento, entre outras medidas (USGBC, 2023).

3. Medição de energia do edifício: O aplicador da certificação deve se comprometer a compartilhar com o USGBC os dados de consumo de energia por um período de cinco anos a partir da data em que o projeto aceitar a certificação LEED. No mínimo, o consumo de energia deve ser monitorado em intervalos de um mês, esse monitoramento será realizado por meio das contas de energia emitidas pela prestadora de serviços (USGBC, 2023).
4. Gerenciamento fundamental de gases refrigerantes: Para reduzir os danos causados à camada de ozônio, esta diretriz indica que a refrigeração não seja feita à base de clorofluorcarbono (CFC) em sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado. Dessa forma, se exige a utilização de gases não tóxicos e inflamáveis (USGBC, 2023).

Categoria de materiais e recursos aborda três pontos:

1. Armazenamento e coleta de recicláveis: Esta categoria encoraja o uso de materiais de baixo impacto ambiental e reduz a geração de resíduos, promovendo também o descarte consciente e redução do volume de aterros sanitários. Dessa forma, incentiva a diminuição de detritos transportados e eliminados em aterros e incineradores por meio de técnicas de redução, reutilização, reciclagem e compostagem. Para alcançar esse objetivo, é necessário disponibilizar uma área de fácil acesso em todo o prédio para coleta e armazenamento de materiais recicláveis, incluindo papel misto, papelão ondulado, vidro, plásticos e metais. Além disso, deve-se adotar medidas adequadas para coletar, armazenar e descartar com segurança pilhas, baterias, lâmpadas com mercúrio e resíduos eletrônicos. O terreno do hospital deve ter uma área dedicada à central de resíduos, que é exigida pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente para obter a Licença de Operação (USGBC, 2023).
2. Plano de gerenciamento da construção e resíduos de demolição: Com o objetivo de diminuir os resíduos provenientes de construção e demolição que, na grande maioria das construções, são encaminhados para aterros e incineradores, esse crédito pontua empreendimentos que reciclam ou recuperam esses resíduos através da implementação de um plano de gerenciamento de resíduos da construção que identifique os materiais a serem recuperados e o local de triagem desses materiais. Os cálculos podem ser baseados no peso ou volume, sendo que a porcentagem mínima de detritos reciclados deve ser de 50% (para obter 1 ponto) e de 75% (para obter 2 pontos) (USGBC, 2023).

3. Redução de fontes de substâncias Persistentes, Bioacumuláveis e Tóxicas (PBT) mercúrio: Esse material é, em sua maioria, encontrado em lâmpadas, a certificação oferece até dois pontos extras para empreendimentos que utilizarem lâmpadas de mercúrio com maior tempo de vida útil, seguindo as diretrizes fornecidas, outra opção é a adoção de lâmpadas de LED. Também, é importante reduzir a liberação de produtos químicos persistentes, bioacumuláveis e tóxicos, como chumbo, cádmio e cobre. O empreendimento deve especificar substitutos para materiais que contenham esses produtos químicos, como solda e fundente de encanamento com baixo teor de chumbo e não utilização de tintas contendo chumbo e cádmio. Para atender a esse crédito, o projeto deve especificar a não utilização desses materiais e a correta instalação e manuseio dos tubos de cobre (USGBC, 2023).

Categoria qualidade do ambiente interno aborda dois pontos:

1. Desempenho mínimo da qualidade do ar interior: Esta categoria promove a qualidade ambiental interno do ar, essencial para ambientes com alta permanência de pessoas, com foco na escolha de materiais com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis de sistemas, conforto térmico e priorização de espaços com vista externa e luz natural. Tem o objetivo de assegurar o conforto e bem-estar dos ocupantes do edifício, esta diretriz estabelece normas mínimas para garantir a qualidade do ar interno, o empreendimento deve seguir os requisitos descritos nas seções 6 a 8 da ASHRAE 170-2008. Já os espaços que são ventilados naturalmente devem seguir o parágrafo 5.1 da ASHRAE Standard 62.1-2007, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. É necessário que o empreendimento contrate um especialista para adequar a qualidade do ar interno projetada aos padrões estabelecidos pelas normas americanas. O projeto de ar-condicionado precisa seguir as seguintes normas brasileiras: NBR 7256/2005 para tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde; NBR 16401/2008, que abrange sistemas centrais e utilitários de ar condicionado.

Controle ambiental da fumaça de tabaco: Com o objetivo de evitar a exposição dos usuários do local, o empreendimento deve implementar uma política de não fumantes em todo o edifício e em uma distância de pelo menos 16 metros de entradas, janelas, paradas de ônibus, áreas de descanso, entre outros, com a devida sinalização. O uso de cigarros é proibido em todas as áreas de hospitais, essa proibição deve ser indicada por meio de placas e painéis espalhados pelos ambientes, em conformidade com a lei brasileira nº 12.546, que proíbe o fumo em locais totalmente fechados e parcialmente

fechados, como marquises, e também proíbe a instalação de fumódromos em determinados locais de serviço, incluindo unidades de saúde (USGBC, 2023).

3.5 SUSTENTABILIDADE NAS EDIFICAÇÕES VOLTADAS A SAÚDE

É muito importante que os estabelecimentos de saúde ofereçam qualidade, segurança, eficiência e sustentabilidade, a eficiência pode ser entendida sob dois aspectos, o primeiro deles é o operacional, que diz respeito à prestação do serviço assistencial com qualidade e zelando pela segurança do paciente, o segundo se qualifica na estrutura da edificação de saúde no consumo racional de recursos naturais como energia e água. Os edifícios de saúde necessitam de eficiência e alto desempenho, evitando danos e envolvendo o equilíbrio dos aspectos econômicos, sociais e ambientais, ou seja, a abordagem da sustentabilidade já citada anteriormente (BITENCOURT, 2006).

A construção civil tem impactos consideráveis quando o assunto é degradação do meio ambiente, devido ao grande consumo de recursos naturais e à produção de resíduos. Segundo Bitencourt (2006) alguns importantes aspectos para serem considerados na avaliação do impacto produzido por hospitais: o funcionamento intensivo do estabelecimento ao longo das 24 horas diárias, o alto número de pessoas circulantes, os distintos centros de trabalho com demandas energéticas diferenciadas, a magnitude das instalações e a necessidade de dispor de sistemas estratégicos de reserva de equipamentos para fornecimento de energia.

Além da alta demanda de energia, também pode-se notar um significativo uso de recursos não renováveis, produtos descartáveis, substâncias tóxicas, desde produtos de limpeza até medicamentos, e a produção de grande quantidade de resíduos de serviços de saúde e resíduos sólidos. (SHORT, 2009). Esse é um dos mais importantes setores da economia brasileira e seu crescimento traz consigo toda uma cadeia de empresas ligadas à produção dos insumos e serviços. Com isso, o setor é causador de um prejuízo ecológico considerável no planeta. Uma edificação, vista em todo o seu ciclo de vida gera resíduos, consome energia, água, materiais e produtos e emite gás carbônico na atmosfera (LEITE, 2011).

O local onde é inserida a obra, independente do uso, gera condicionantes que contribuem para essa degradação, pois irá estabelecer critérios desde a fabricação do cimento e o transporte de materiais até o surgimento de lagos devido a construção de uma barragem ou alteração de uma área pela terraplanagem, algumas edificações durante sua construção podem causar impactos que influenciam, podendo até alterar ou extinguir, um ecossistema inteiro. Também, pode-se considerar os impactos da impermeabilização de terrenos, o impacto visual, a geração de resíduos da construção, a inundação de grandes áreas, o corte de vegetações, a geração de poeira, ruídos e resíduos, entre outros, como malefícios, se utilizados de forma irresponsável com o habitat já existente (BARBISAN 2012).

Segundo Agopyan (2000), a construção e a atuação do ambiente construído são responsáveis, em todo o mundo, pelo consumo de 2 a 16% de água doce, 25% da madeira nativa, 30 a 40% da energia e apresenta 40% de materiais extraídos virgens, além disso, produz 20 a 30% das emissões de gases e 40% do fluxo de resíduos, sendo dos quais 15 a 30% destinados a aterros sanitários, apresentando até 15% dos materiais adquiridos no canteiro de obras como resíduos. Ainda, em países em desenvolvimento, a produção de cimento é responsável por cerca de 10% das emissões antropogênicas de CO₂.

O modelo de construção civil praticado no Brasil, em toda a sua cadeia de produção, ocasiona vários prejuízos ambientais, pois, além de utilizar, amplamente, a matéria prima não renovável da natureza e consumir elevadas quantidades de energia, tanto na extração quanto no transporte e processamento dos insumos, é também considerado grande fonte geradora de resíduos dentro da sociedade. Tais impactos acabam provocando a formação de áreas degradadas que ocorrem em três etapas do processo construtivo: na aquisição de materiais, considerando a retirada de matéria-prima natural e o fabrico de produtos, na etapa de execução das obras civis, propriamente dita, e na fase de disposição final dos resíduos gerados pela construção (ROTH, 2009).

Quando se avaliam os danos determinados pela atividade construtiva, estes são normalmente classificados quanto a: gradativo esgotamento de matérias-primas; dano ecológico causado pela extração estes materiais; consumo de energia em todos os estágios de produção (incluindo transporte); consumo de água; poluição por ruídos e odores; emissões danosas, entre as quais aquelas diretamente relacionadas à redução da camada de ozônio; aquecimento global e chuvas ácidas; aspectos

relativos à saúde humana; risco de desastres; durabilidade e manutenção; reuso e desperdícios (SATTLER, 2006).

Durante a fase de extração de materiais para a construção civil o volume das áreas degradadas depende do tipo de mineração, da quantidade de materiais retirados e dos rejeitos produzidos (ROTH, 2009). Quando se trata dos recursos minerais, esta extração tem gerado um conjunto de efeitos indesejáveis que podem ser denominados externalidades, conceituados como fenômenos externos, efeitos externos, economias ou deseconomias externas, custos externos, entre outros (MARSHALL, 1920, apud BITAR, 1997) e, além disto, o setor minerário é um dos maiores usuários de energia, o que contribui para a poluição do ar e o aquecimento global (BRASIL, 2007).

A fase de fabricação de materiais de construção também provoca impactos negativos. Como exemplo, toma-se a indústria cimenteira, que no Brasil é responsável pela geração de mais de 6% do total de CO₂ gerado (BRASIL, 2007). Também na execução das obras de construção civil vários impactos são provocados, como os consequentes da perda de materiais, os referentes à interferência no entorno da obra e nos meios biótico, físico e antrópico do local da edificação (CARDOSO, 2004). Segundo Seplan (2007), nesta fase o ar é afetado pelas partículas em suspensão, pelos ruídos e gases emitidos por máquinas, veículos e equipamentos; o solo e subsolo são atingidos pela retirada de vegetação, cortes e escavações do terreno, aterros e terraplanagem; as águas são contaminadas pelo lixo, dejetos humanos e petróleo utilizado na operação de máquinas.

Outro fator que acaba provocando áreas degradadas, é a disposição dos resíduos gerados durante a execução das obras (ROTH, 2009). Estes resíduos, se dispostos de maneira inadequada devido à falta de efetividade ou à inexistência de políticas públicas que orientem e disciplinam a sua destinação no meio urbano, juntamente com o descompromisso dos geradores no manejo e, principalmente, na destinação dos resíduos, têm como consequência os impactos ambientais como: a degradação das áreas de manancial e de proteção permanente; a proliferação de agentes transmissores de doenças; o assoreamento de rios e córregos; a obstrução dos sistemas de drenagem, galerias, sarjetas; a ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos; a degradação da paisagem urbana; além da existência e acúmulo de resíduos que podem gerar risco por sua periculosidade (SINDUSCON, 2005).

O que se observa nos últimos anos é que a sustentabilidade vem sendo abordada não só como medida conservacionista e ambiental, mas também como uma oportunidade de combater o desperdício, reduzir custos, aprimorar processos, inovar e desenvolver novos negócios. Por exemplo, devido ao custo crescente da energia no país, a redução dos impactos associados ao consumo de energia nos edifícios já é praticada mesmo em prédios tradicionais (LEITE, 2011). Essa temática se aplica diretamente quando se trata de hospitais com atendimento ao SUS, a fim de reduzir custos que serão financiados também com investimento público.

Um estudo realizado por Harris (2014), comparou a influência de ambientes de serviços de saúde sustentáveis e não sustentáveis em seus respectivos funcionários e relatou os seguintes dados como resultado:

Levando em consideração que a avaliação foi feita em hospitais com e sem selos de certificação ambiental, como o LEED, e concluiu, que a rotatividade de funcionários é 6,53% menor em hospitais com essa certificação. Identificando um forte indicador de que o ambiente construído influencia os comportamentos e as decisões dos ocupantes (HARRIS, 2014).

Enquanto todos os participantes dos hospitais sem alguma certificação ambiental, tenham alegado que os espaços têm luz artificial suficiente e níveis aceitáveis de limpeza, os funcionários dos hospitais com certificação LEED avaliaram melhor suas instalações em termos de saúde, limpeza, local para descanso, conforto térmico, qualidade do ar interno, níveis sonoros, orientação e estética (HARRIS, 2014).

Oportunidades de melhoria existem entre todos os hospitais participantes, especificamente para o acesso à luz do dia e paisagens. Os funcionários do hospital LEED se mostraram mais satisfeitos com o ambiente interno de suas instalações, seu departamento específico e seu espaço de trabalho pessoal. Além disso, as taxas de lesões e doenças no hospital LEED foram significativamente menores em comparação às taxas dos hospitais sem certificação. A pesquisa calculou uma economia 4,5 milhões de dólares em sua vida útil quando comparado ao hospital sem certificação, considerando custos diretos e indiretos de cada um com suas particularidades (HARRIS, 2014).

Um dos questionamentos quando o assunto é a sustentabilidade, é a temática do custo de construção e projeto de hospitais sustentáveis. Segundo Macedo Filho (2016) o custo

adicional para se realizar um hospital “verde” é relativamente baixo e oferece um retorno considerável. Segundo o U.S. Green Building Council (2023), a partir de pesquisas feitas pelo estado da Califórnia, um custo adicional de até 2% produz economias no ciclo de vida do empreendimento até dez vezes maiores que o investimento. Os benefícios financeiros incluem: menos gastos com energia, menos gastos com disposição de 32 resíduos, menos consumo de água, menos custos operacionais e de manutenção, além do aumento da produtividade de funcionários e melhoria da imagem pública, o que tende a valorizar o empreendimento e dar retornos consideráveis.

A Fundação David e Lucille Packard (2007), constatou que o custo entre uma instalação certificada LEED e outra construída da maneira tradicional era inferior a 1%. Quando o custo da poluição ambiental foi levado em conta, o prédio certificado LEED passou a custar menos em cerca de 20 anos. Ainda, é possível ressaltar que com uma equipe experiente, um projeto de hospital verde pode ser construído com um custo igual ou próximo ao de um projeto convencional, custos e atrasos mais altos estão associados a organizações que usam equipes menos experientes. À medida em que a construção ecológica se torna mais comum, empreiteiros e fornecedores se tornam mais eficientes.

4 ESTUDO DE CASO E OBRAS ANÁLOGAS

Neste capítulo será apresentado um estudo de caso e duas obras análogas a edificação que será projetada a partir dessa análise, sendo, respectivamente, o Hospital Erastinho, localizado em Curitiba, o Hospital Sarah Kubitschek, localizado no Rio de Janeiro, e em escala internacional o Hospital Isala, localizado em Meppel, Holanda. A intenção dessas análises é guiar o projeto que será desenvolvido durante o Projeto de Graduação abordagens. Para isso, serão abordados os temas para o estudo das obras supracitadas, conceito, inserção urbana, análise de fluxos, setorização, soluções técnicas, análise crítica e uma comparação das três edificações.

4.1 HOSPITAL ERASTINHO

Inaugurado em setembro de 2020, o Erastinho, primeiro hospital oncopediátrico do sul do Brasil, fica localizado na cidade de Curitiba. A instituição, que divide terreno com o tradicional Hospital Erasto Gaertner, possui área de 4.800 m², 43 leitos de internamentos privativos e semi privativos, e tem capacidade anual para realizar até 17 mil consultas, 500 cirurgias e mais de 85 mil procedimentos. O hospital é composto por recepção, lobby, atendimento ambulatorial, hospital-dia, centro cirúrgico e alas de internação clínica, cirúrgica e UTI (MARTIN, s.d).

Configurando-se como uma unidade operacional da Liga Paranaense de Combate ao Câncer, o projeto do Hospital recebeu o apoio do poder público e da sociedade organizada, através de eventos, projetos e doações espontâneas, viabilizando um investimento de R\$30 milhões na estrutura e nos equipamentos da instituição. Foi Idealizado para atender o público alvo de crianças e adolescentes de zero a 18 anos, a instituição conta com uma estrutura moderna e humanizada, sendo o pioneiro a seguir os parâmetros internacionais de sustentabilidade e de promoção da saúde, dentro do conceito green hospital (MARTIN, s.d).

A noção de sustentabilidade passa pelo departamento financeiro, mas, segundo Adriano Lago, é preciso saber fazer as contas.

“Em breve vamos instalar seis mil metros quadrados de células fotovoltaicas. Já implantamos redutores de água, migramos a telefonia para VOIP e estamos criando canais para a central de relacionamento porque não queremos somente diminuir o custo de telefone, mas, oferecer um melhor atendimento e partir para dispositivos eletrônicos” (ADRIANO LAGO, s.d).

O conceito de Green Hospital foi pilar fundamental, segundo a Arquiteta Adriana Sarneli os hospitais saudáveis são aqueles que dão respostas além do desempenho ambiental, ou seja, não estão atentos apenas à otimização dos consumos de energia e água, mas, também, à qualidade do ar, da luz, da acústica e do nível de conforto dos usuários.

“Também devemos considerar a busca pela diminuição no período de internação, o controle de infecções hospitalares, sem contar o aumento da satisfação da equipe assistencial, diminuindo o turn over, além, é claro, dos benefícios para a comunidade com a redução de impactos ambientais”. (ADRIANA SARNELI, s.d)

Em 2021 a instituição recebeu oficialmente o certificado LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), um reconhecimento internacional de construções sustentáveis, que seguem parâmetros de sustentabilidade e de promoção da saúde. O Hospital conquistou 62 pontos relacionados à inovação, otimização de energia por luz solar, redução de danos ambientais através da reutilização de recursos de construção para o edifício e redução de desperdício de água em ambientes internos e externos, se tornando a primeira instituição brasileira a contar, simultaneamente, com as certificações LEED for Healthcare, obtendo a maior pontuação na América Latina pela categoria e WELL Building Certification (Erastinho, s.d).

O Erastinho está implantado de forma que sua fachada principal, face norte, recebe grande incidência solar e, como o pavimento térreo da edificação é semi-enterrado, a maior preocupação do projeto era de que ficasse sem contato com a luz natural. Através da realização de uma análise integrada entre o mapa solar, a implantação original e a disposição dos ambientes internos, foi possível envidraçar toda fachada frontal e adotar os brises (Figura 23) como elemento de controle solar, fora isso, esses elementos acabaram se tornando em referências decorativas, ainda funcionam como uma marca registrada do Erastinho (MARTIN, s.d).

Figura 4 - Fachada Hospital Erastinho



Fonte: Hospital Erastinho, 2023.

Outro aspecto que é possível destacar diz respeito a mais uma faceta do conceito, a biofilia. Esta, é relacionada com a afinidade por sistemas vivos ou naturais e, na arquitetura e design de interiores, tem sido bastante difundida nos últimos anos como uma solução para projetos mais saudáveis e confortáveis, adotando estratégias como o uso de paisagismo em ambientes internos, formas orgânicas, materiais naturais, entre outros. No projeto, essa capacidade de restauração e relaxamento se deve ao fato de que o design biofílico elimina, sem grande esforço, a causa raiz de pensamentos e sentimentos preocupantes (MARTIN, s.d).

Segundo Adriana Sarneli, a árvore em marcenaria na recepção do Ambulatório de Oncopediatria é um dos grandes exemplos dessa escolha, a plotagem de fundo do mar utilizada no Centro Infusional e a paginação de piso e de forro com o uso de formas e silhuetas orgânicas, em vez de linhas retas, também enaltecem essa preocupação.

Durante a construção do Hospital Erastinho, algumas empresas foram parceiras e tiveram suas marcas fazendo parte do projeto, a primeira delas é a Enclimar, que cuidou da parte de climatização do local, a empresa afirma ter essa preocupação com a sustentabilidade, visto que compartilham desse raciocínio porque o ar condicionado é um dos maiores consumidores de energia de uma edificação. Ainda, é destacado que o sistema de ar condicionado é um dos itens que mais demanda atenção e ajustes em prol de uma melhor classificação do selo LEED, essa justificativa se dá em função do trabalho realizado pela Enclimar para o hospital, que está atrelada ao fato de toda a inteligência de ar

condicionado do local ter sido construído em cima de um conceito bem moderno, cujo não há consumo de água no ar condicionado e torres de refrigeração, é um sistema que pode ser tanto quente como frio, verão ou inverno, sem uso de resistências elétricas (MARTIN, s.d).

Figura 5 - Sistemas de ar condicionado



Fonte: Thabata Martin, s.d.

Outro exemplo de parceria que incentivou a prática sustentável no local foi a Supermix, que oferece ao setor da construção civil soluções em concreto e argamassa pré misturados, é uma empresa que faz o uso racional dos recursos hídricos.

“100% das unidades Supermix contam com sistemas de reaproveitamento através de células de decantação em circuito fechado” (ANA PAULA KOVALSKI FEHLAUER, s.d).

Por três vezes, a empresa conquistou o Prêmio Ouro Azul, uma iniciativa dos Diários Associados patrocinada pela Eletrobrás Furnas, por suas ações relacionadas com reutilização de água (MARTIN, s.d). Essas soluções que envolvem o processo da obra são de extrema importância para a conquista do selo LEED, visto que esse processo pode ser poluente de acordo com os serviços contratados.

O sistema de ancoragens químicas e selantes é importante em um ambiente hospitalar, a eliminação de bactérias e produtos atualizados com fungicidas fazem parte de uma série de benefícios, além de evitar a acumulação de sujeira no local. Homologada pela European Technical Approval, o Grupo Hard enaltece o fato de seus produtos passarem pelo LEED Tested, que mede o nível de Solventes Orgânicos Voláteis (VOC) existentes em

sua composição. Inclusive, a atenção com este detalhe garante que os Sistemas de Ancoragens Químicas e Selantes HARD possam ser utilizados em obras que contenham essa certificação (MARTIN, s.d).

A iluminação natural e o conforto acústico nas áreas internas do Erastinho representaram alguns dos itens chave para a certificação, o nível de atenuação sonora, desempenhado pelas esquadrias, e a execução de persianas integradas nos caixilhos de alumínio cobertos por duas camadas de vidro, dispensam a utilização de cortinas e garantem a assepsia do ambiente, reduzindo a possibilidade de propagação de infecções hospitalares. A Reale Esquadrias faz a separação de acordo com o nível de contaminação e destinamos para empresas especializadas. Também, na parte de responsabilidade social, em parceria com a RAC fornecem esquadrias para a instituição Nilza Tartuce que promove desenvolvimento e autonomia para pessoas com deficiência intelectual (MARTIN, s.d).

Figura 6 - Esquadrias



Fonte: Thabata Martin, s.d.

A participação da Lumicenter no projeto do Erastinho envolveu a entrega de 900 peças ao Erastinho. Deste total, 60% das peças foram doadas, num claro entendimento de responsabilidade social. A empresa enaltece o desenvolvimento sustentável de sua indústria através de processos e tecnologia, destacam que cuidam dessa questão desde o descarte e destinação correta de resíduos até a criação de luminárias com material reciclável e fornecimento de sistemas de iluminação dimerizáveis, ou seja, criam ambientes com iluminação mais sustentável, onde é possível ter um aproveitamento mais inteligente da luz natural, aliado com o controle da luz artificial, fazendo com que a iluminação seja mais agradável ao usuário e a economia de energia seja muito satisfatória (MARTIN, s.d).

Figura 7 - Luz Artificial



Fonte: Thabata Martin, s.d.

Uma das questões utilizadas no projeto e execução do Erastinho foi a adoção do sistema de climatização VRF, que possibilita um reduzido custo de operação proporcionado pela tecnologia empregada, a LG Electronics, fez parte dessa jornada pois intitula a sustentabilidade como principais preocupações da multinacional. A fim de prevenir danos à natureza e à saúde pública, a LG desenvolveu o projeto Coleta Inteligente LG, que consiste em um processo de destinação adequada de insumos eletrônicos. Computadores, celulares e geladeiras da marca, são alguns dos produtos que fazem parte da coleta, além de pilhas e baterias, que são compostos por materiais tóxicos, extremamente prejudiciais ao meio ambiente. O processo inclui reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético ou até mesmo outras finalidades admitidas pelos órgãos competentes, a fim de preservar e minimizar impactos ambientais (MARTIN, s.d).

Figura 8 - Ar condicionado



Fonte: Thabata Martin, s.d.

Além dos padrões estéticos abordados no Erastinho, a garantia de assepsia e durabilidade dos pisos são fundamentais para a manutenção hospitalar e qualidade de vida dos pacientes, com isso, a utilização de mantas vinílicas se fez essencial e permitiu que fossem cumpridos todos os requisitos técnicos. Para isso, a ACE Revestimentos oferece soluções em pisos vinílicos, ideais para ambientes hospitalares, essas são eco renováveis e representam a baixa emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) e foram bem recebidos no contexto do Hospital Erastinho. Os materiais estão alinhados com as necessidades atuais do mercado, que exige cada vez mais qualidade e, muitas vezes, certificações, inclusive a LEED. O corpo técnico do projeto decidiu trabalhar com o Piso ACE Affinity (MARTIN, s.d).

Figura 9 - Pisos Vinílicos



Fonte: Thabata Martin, s.d.

Os gases medicinais são de grande importância nos leitos e centros cirúrgicos, nessas áreas podem contar com vácuo clínico, óxido nitroso, oxigênio e ar comprimido, sua correta execução é vital para o atendimento dos pacientes. Para isso, a multinacional francesa Air Liquide fez parte da construção, para o Erastinho foi pensada toda parte de tubulação de gases medicinais, destacando o selo ISO 14001 de gestão ambiental, que compreende desde a parte da usina, passando pela produção da molécula até a distribuição (MARTIN, s.d).

Figura 10 - Gases Medicinais



Fonte: Thabata Martin, s.d.

Atualmente existem poucos materiais sobre o Hospital Erastinho fornecidos ao público, porém, é importante citá-lo no atual estudo, para mostrar que é possível a conquista da certificação LEED no Brasil, mais especificamente em Curitiba, que é a cidade escolhida para inserção do hospital sustentável, objeto de estudo desta monografia. As plantas baixas, cortes e implantações não foram fornecidas, mesmo em contato com a construtora da obra.

4.2 HOSPITAL SARAH KUBITSCHEK RIO DE JANEIRO

Inaugurado em maio de 2009, o SARAH-Rio é um Centro de Reabilitação Motora que atende adultos e crianças. Localizado na Rua Embaixador Abelardo Bueno, no bairro da Barra da Tijuca. Projetado pelo arquiteto João Filgueiras Lima, mais conhecido como Lelé,

fica implantado em um terreno de 80.000m², que foi elevado em relação ao nível da Lagoa de Jacarepaguá para evitar possíveis inundações (MEDEIROS, 2010).

Através de um estudo sobre as tipologias da arquitetura hospitalar encontradas no Hospital Sarah Rio, segundo Lopes (2005) é possível definir que o conceito da edificação buscar tratar o local como uma edificação do tipo “Rua Hospital”, na qual as formas de tornar isso possível se aplicam a à expansibilidade, funcionalidade, fluxos e sequenciamento. Fora isso, ao tomar Oscar Niemeyer e Alvar Aalto como referências em seus projetos, ele consegue incluir um misto de modernismo aliado ao estilo High-Tech, traduzindo suas criações em uma arquitetura harmônica e cheia de personalidade (MEDEIROS, 2010).

A inserção urbana conta com diversos aspectos, a topografia é caracteristicamente plana na qual o hospital é implantado no sentido Norte-Sul, direcionando as maiores fachadas no sentido Leste/Oeste de maneira a receber o sol nascente, porém protegendo o local adequadamente com elementos verticais e grandes beirais, as fachadas nesse sentido vêm corroborar com o máximo de aproveitamento de iluminação visto que foram utilizados grandes beirais objetivando proteger as aberturas de grandes vãos de janelas. Neste sentido, a obra articula no local em que ela se insere, pois o arquiteto busca quebrar o paradigma de que, em regiões de clima tropical, o sentido mais adequado da disposição de uma edificação seria o Leste-Oeste, que pode ser substituído, desde que aliado a soluções que minimizem os efeitos causados pela insolação predominante (MEDEIROS, 2010).

O projeto possui um sistema de iluminação natural para todas as áreas, com exceção do centro cirúrgico e das salas de equipamentos, cuja necessidade de iluminação é uniforme e direcional e necessita do uso de luz artificial. A presença de um sistema de iluminação através de vidros no teto (figura 30) revela a intenção do autor do projeto em lançar mão de um melhor aproveitamento da iluminação natural na edificação ao mesmo tempo em que controla a sua incidência em horários e quantidades conforme a necessidade.

Figura 11 - Vidros no teto

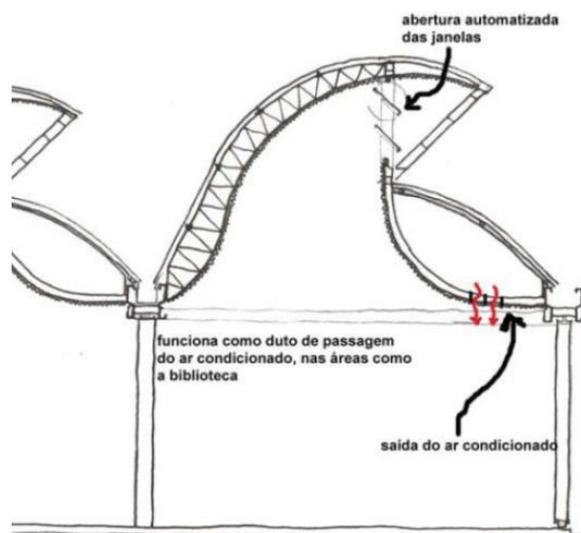


Fonte: Medeiros, Serejo, Carmo Filho, 2010.

Lelé retrata soluções de iluminação natural, como a supracitada, e ventilação que atendem as normas dos critérios LEED Healthcare, dessa forma, se torna referência para o objeto de estudo desta monografia. Assim, Medeiros relata algumas formas distintas utilizadas no projeto como alternativas de ventilação, são elas:

1. Ventilação natural executada exclusivamente pelas basculantes dos tetos planos ou pelas aberturas dos tetos em arco, localizados em um primeiro plano, e alimentados por uma ventilação natural captada através das esquadrias basculantes localizadas nos shed's, que se localizam acima destes (MEDEIROS, 2010).

Figura 12 - Ventilação Natural

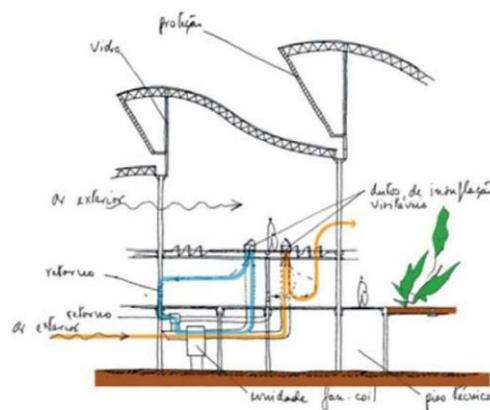


Fonte: Péren, 2006.

2) Ventilação forçada, por meio de dutos visitáveis, que insuflam nos ambientes o ar captado por unidades fan-coil, que é um sistema de refrigeração composto por duas principais estruturas, um ventilador (fan) e uma serpentina (coil), que fica localizado no piso técnico. A extração do ar é feita através dos basculantes do teto parcialmente abertos (figura 13) (MEDEIROS, 2010).

3) Ventilação por ar refrigerado insuflado pelos mesmos dutos supracitados, impulsionados pelas unidades fan-coil, que passam a receber circulação de água gelada produzida na central localizada no pátio de serviço (figura 14). Nesse caso, os basculantes do teto plano e as aberturas dos tetos em arco do salão central da internação, fisioterapia e hidroterapia são fechados por sistema motorizado acionado por interruptores ou por controle remoto (MEDEIROS, 2010).

Figura 13 - Ventilação Ar Refrigerado



Fonte: Medeiros, Serejo, Carmo Filho, 2010.

Há uma setorização de ambientes em todos os projetos da rede Sarah, de acordo com a necessidade de cada um, nesse caso, os ambientes com menos restrições técnicas de temperatura, umidade, ventilação, são próximos a jardins e espaços abertos, criando a conexão com o exterior, mais um item que cumpre as diretrizes LEED, mesmo o hospital não tendo essa certificação (figura 15).

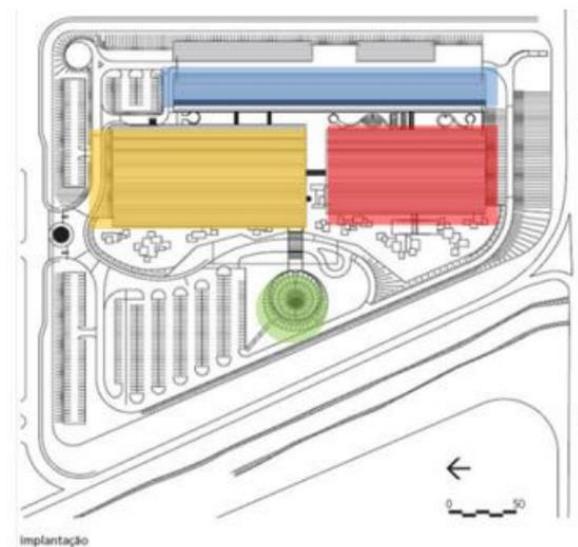
Figura 14 - Área externa



Fonte: Medeiros, Serejo, Carmo Filho, 2010.

O hospital é dividido em quatro edifícios interligados, o primeiro é setorizado por serviços técnicos; o segundo corresponde a internação; o terceiro serviços gerais; e o quarto é constituído por auditório, centro de estudos e residência médica.

Figura 15 - Setorização



Fonte: Medeiros, Serejo, Carmo Filho, 2010.

O edifício de serviços técnicos é representado pela cor azul (figura 15), este conta com setores para funcionamento interno do hospital, como administrativo, manutenção, almoxarifado, vestiários, farmácia, quadros gerais, lavanderia, área de serviços, cozinha e refeitório dos funcionários.

A internação, representada pela cor vermelha (figura 15), corresponde a serviços e espaços destinados ao público, como jardim externo e interno, enfermarias, repouso de acompanhantes, fisioterapia, refeitório de pacientes, apartamentos de internação e solários.

A ala de serviços gerais, corresponde a coloração amarela (figura 15), composta por diversos serviços, como centro cirúrgico, emergências, coletas de laboratório, central de macas, arquivo, setor de imagens, neuropsicologia, ambulatório, oficina ortopédica, central de materiais, ambulatório, administração médica, e recepção.

Por fim, o setor de auditório, centro de estudos e residência médica, representado pela cor verde (figura 16), inclui os espaços de biblioteca, auditório, residência médica, centro de estudos, espelho d'água, heliponto, estacionamento e portaria.

Outro esquema de implantação mostra essa setorização de alas de forma detalhada:

Figura 16 - Setorização e Ambientes



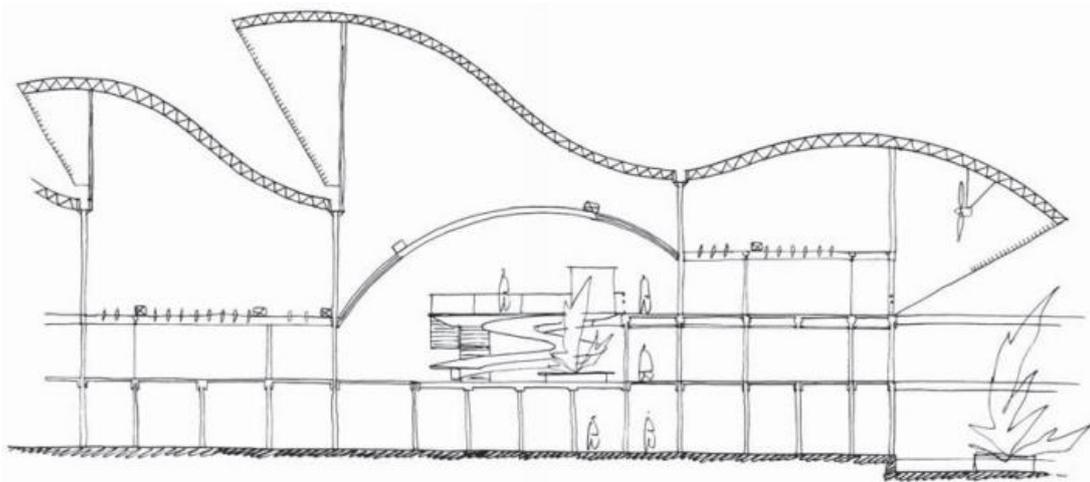
Fonte: Péren, 2006.

Segundo Péren (2006), para criação do projeto foram utilizadas algumas diretrizes, a primeira é a adoção de uma solução horizontal com áreas de tratamento e de internação integradas a espaços verdes, que já é um padrão de outros hospitais da rede, a segunda é aumentar o potencial de flexibilidade dos espaços internos em relação às demais unidades, em função da maior complexidade deste e ao público alvo do projeto, outra diretriz é criar sistemas de iluminação natural para todas as áreas do hospital, com exceção do centro

cirúrgico e salas de equipamentos, criar sistemas alternativos de ventilação natural e ar condicionado também estava nos pré requisitos do projeto, para permitir que os ambientes se mantenham abertos durante a maior parte do ano, por último, vale destacar que havia a intenção de criar na cota de 2 metros, um pavimento técnico em toda a extensão do hospital, evitando aterros onerosos, que seriam necessários no caso do emprego de galerias.

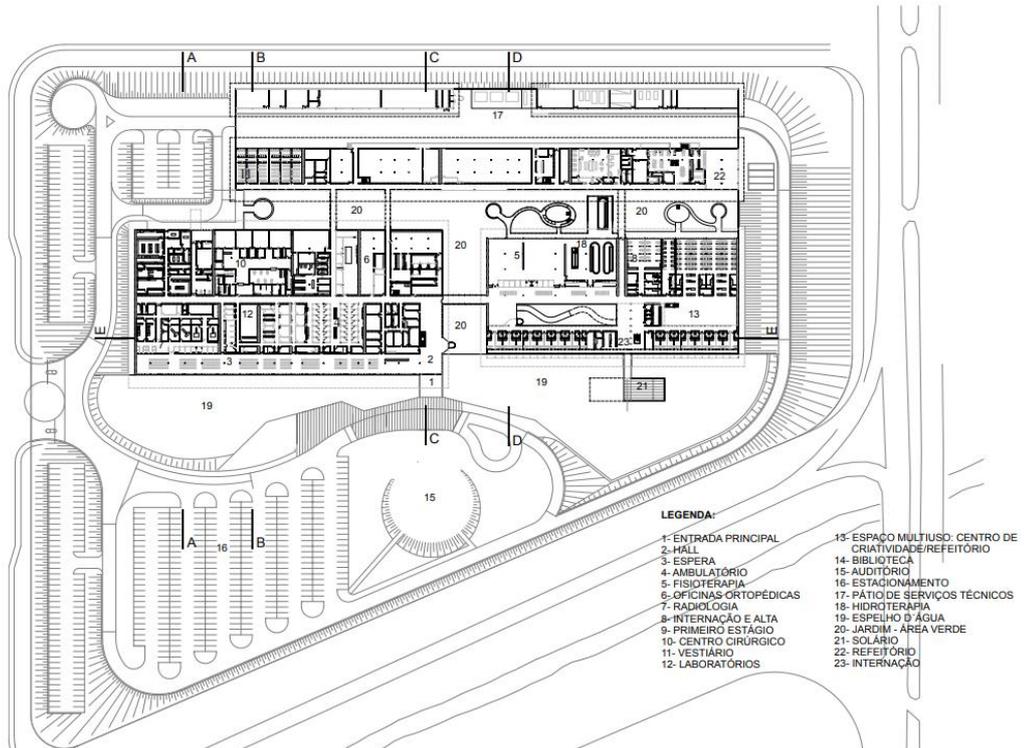
Alguns dos materiais foram utilizados para soluções técnicas do ambiente, o forro, por exemplo, é constituído de painéis de policarbonato alveolar transparente, os brises localizados nos extremos são fixos e os internos são basculantes. O forro é movimentado por motores elétricos e seu acionamento é através de um interruptor individual para cada vão. Essas coberturas em arcos móveis têm a mesma intenção dos forros, ambos favorecem a iluminação natural e possibilitam um sistema de ventilação flexível. (PEREN, 2006).

Figura 17 - Forro com motores elétricos



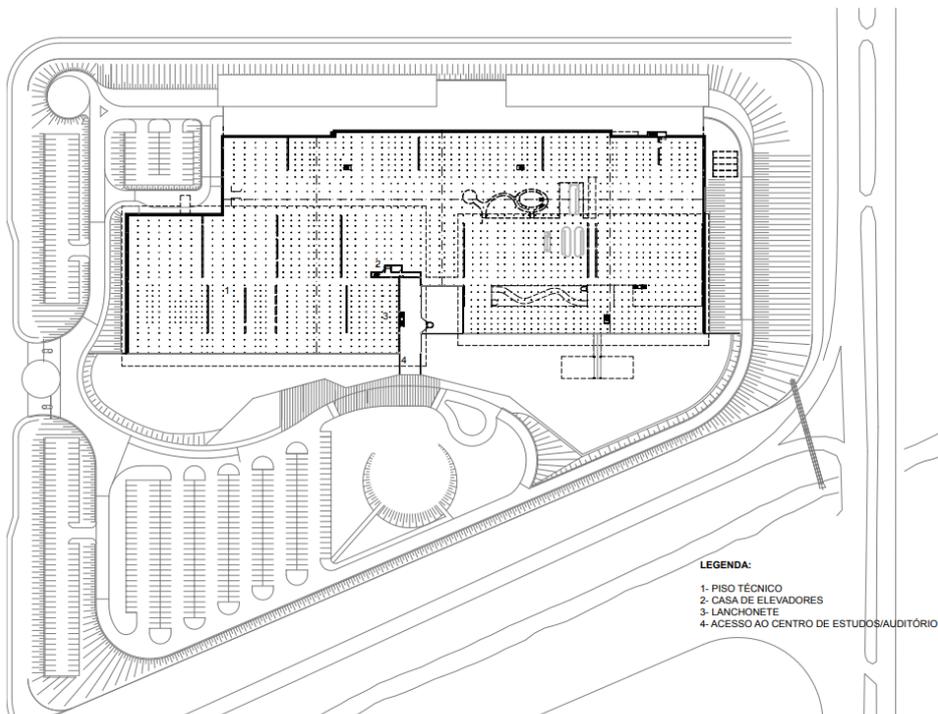
Fonte: Péren, 2006.

Figura 18 - Planta Pavimento Térreo



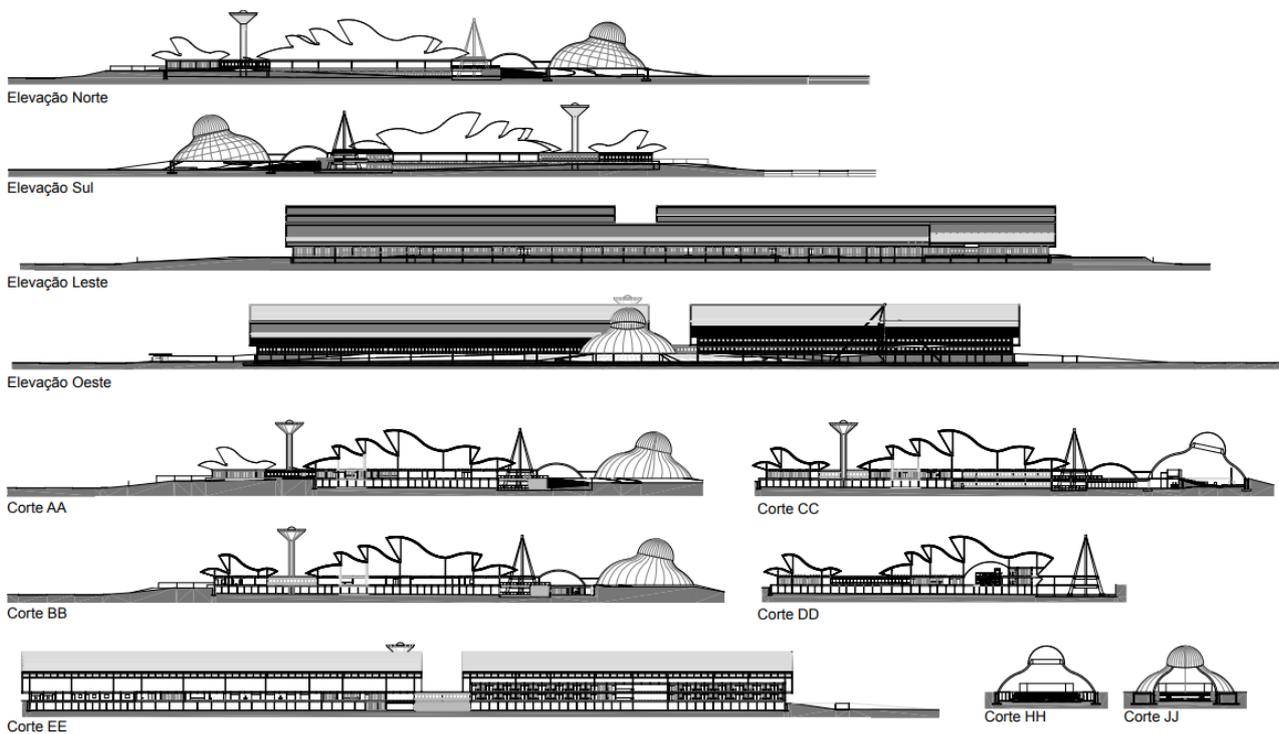
Fonte: Péren, 2006.

Figura 19 - Planta Piso Técnico



Fonte: Péren, 2006.

Figura 20 - Cortes e Elevações



Fonte: Péren, 2006.

Dessa forma, é notório que Lelé integrou funcionalidade, forma e adequação ao clima, aliando o conforto ambiental resultante ao resultado volumétrico harmonioso. Mesmo quando os materiais não apresentavam vantagem em todas as diretrizes, ele inovou com soluções, como o exemplo o qual utilizou peças de argamassa armada, que são práticas em método construtivo, porém não trazem benefícios quando se trata de conforto térmico e acústico, dessa forma, Lelé inovou e trouxe soluções como paredes duplas sem contato, criando corrente de ar e aplicar lâminas de isopor, mantendo o conforto ambiental. A cobertura em sheds, mais utilizada em indústrias, foi aplicada na arquitetura hospitalar criando formas orgânicas, o que une a estética aos objetivos do conforto, favorecendo a iluminação natural e um sistema de ventilação inteligente, podendo ser adaptado às variáveis do clima (PÉREN, 2006).

A partir do estudo feito sobre o Hospital Sarah Kubitschek, foi elaborado um quadro síntese com os principais pontos do projeto, apontando as condicionantes, que determina uma condição ou produz algo partindo de um fator específico, que são determinantes antes de qualquer projeto iniciar. Potencialidades, fatores que chamaram atenção no projeto de Lelé de forma positiva para o objeto de estudo. Deficiências, a fim de identificar o que não pode ocorrer no projeto futuro.

Quadro 19 - Quadro Síntese 1

Quadro Síntese	
Hospital Sarah Kubitschek Rio de Janeiro	
Condicionantes	Localização
	Topografia
	Características climáticas
	Terreno com insolação
	Preocupação com a sustentabilidade
Potencialidades	Conexão dos usuários com a natureza
	Boas soluções de conforto ambiental
	Insolação no lote escolhido
	Possíveis ampliações futuras
	Soluções de ventilação
	Atendimento das diretrizes evidenciadas
	Facilidade com estruturas pré moldadas
	Preocupação com a sustentabilidade
Deficiências	Estruturas pré moldadas sem conforto ambiental
	Aterramento para não alagar

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

4.3 HOSPITAL ISALA

Projetado pelo escritório Vakwerk Architecten, que adotou uma abordagem holística e assumiu como missão criar um ambiente que contribui ativamente para o bem-estar de seus pacientes. Surgiu um edifício com aproveitamento abundante da luz natural e orientação para o ambiente natural. Texturas e materiais cuidadosamente selecionados criam uma atmosfera acolhedora e fazem com que os visitantes se sintam em casa (ARCHELLO, s.d).

O hospital Isala está situado na fronteira leste de Meppel, uma pequena cidade no nordeste da Holanda, o projeto consiste em um hospital completo de 23.500m² com um centro de reabilitação integrado de 5.000m², que é integrado à paisagem circundante (ARCHELLO, s.d).

O local foi planejado a fim de otimizar os fluxos de trabalho e resultou em um edifício altamente eficiente, o objetivo principal é criar um ambiente de cuidado que estimula a vitalidade, a saúde e o movimento, dessa forma, a maioria das funções está localizada no

piso térreo, sendo que os pacientes só precisam subir as escadas quando estão sendo admitidos (ARCHELLO, s.d).

Figura 21 - Entrada Hospital



Fonte: Archello s.d.

As áreas de espera são sempre próximas à fachada, cada corredor ou percurso tem momentos de apreciação a natureza com vistas sobre a paisagem envolvente ou os pátios e há espaços especiais em todo o hospital, com a intenção de fazer os pacientes caminharem, para experimentarem sensações fora das macas, quando possível. Mesmo para a cirurgia, os pacientes caminham até a sala de cirurgia, depois podem aproveitar em sua sala de tratamento, cercados pela bela natureza do vale do Reest (ARCHELLO, s.d).

Figura 22 - Integração com a natureza



Fonte: Archello s.d.

No projeto, o escritório teve a preocupação com diferentes questões, em especial para utilizar a qualidade do contexto natural o máximo possível e de muitas maneiras diferentes, como a orientação é principalmente horizontal, com o uso de um esquema de cores modesto e a implementação de uma paisagem de telhado verde, o hospital se torna perfeitamente inserido em seu entorno, sem modificações topográficas ou intervenções grotescas na paisagem (ARCHELLO, s.d).

Figura 23 - Planta Baixa



Fonte: Archello s.d.

Para garantir uma transição sutil do ambiente natural para o interior, a Vakwerk Architecten colaborou com os designers estratégicos da Komovo para criar uma identidade espacial, a qual foi pensada em folhas de latão das árvores nativas para serem integradas ao piso, como se fossem sopradas pelo vento exterior (figura 43), os animais acompanham o movimento dos visitantes na entrada através de uma projeção de parede interativa e várias estampas de plantas e animais adornam paredes, portas, janelas cortinas (figura 44) (ARCHELLO, s.d).

Figura 24 - Folha no Piso



Fonte: Archtrends s.d.

Figura 25 - Animais nas cortinas

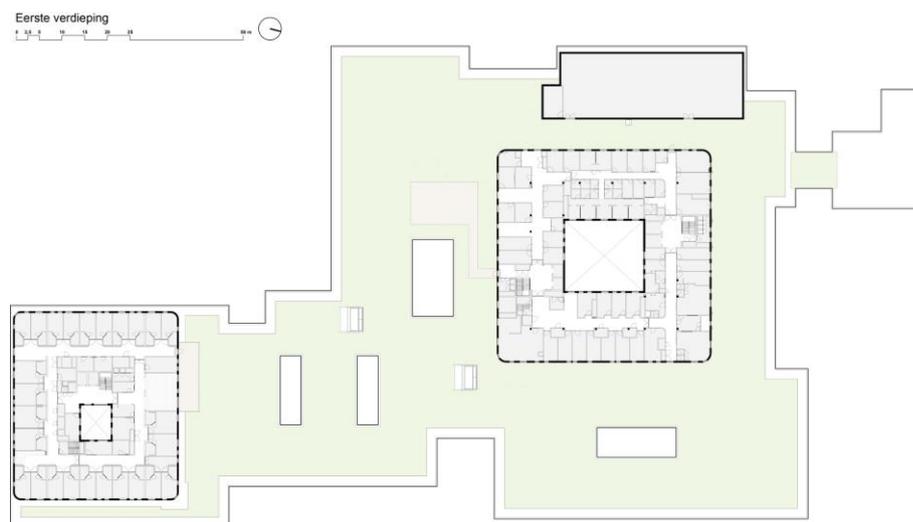


Fonte: Archtrends s.d.

A arquitetura do edifício não quer refletir um hospital clínico típico, mas está focada em se conectar ao estorno e criar um ambiente confortável aos pacientes. A fachada é revestida com placas de alumínio dobradas que refletem a luz solar de várias maneiras. Por isso, os painéis da fachada – que na verdade são todos da mesma cor – mudam de aparência dependendo do ponto de vista e da hora do dia. As coberturas acentuam a horizontalidade dos edifícios e ajudam a evitar o sobreaquecimento (ARCHELLO, s.d).

O hospital não é apenas inovador em seu setor em sua organização e expressão arquitetônica, o Isala Diaconessenhuis é também o primeiro hospital totalmente elétrico da Holanda, painéis solares cobrem as coberturas dos dois volumes superiores e o edifício está equipado com um sistema de armazenamento térmico, é provido através de 100% de energia elétrica, não utilizando gás e reduzindo as emissões de CO2 (ARCHELLO, s.d).

Figura 26 - Planta de Situação



Fonte: Archello s.d.

Além disso, o edifício trata o seu ambiente com o máximo respeito, o terreno é principalmente plantado com vegetação local, os ninhos de cegonhas foram preservados durante a construção e novos foram adicionados, e o telhado verde permite uma biodiversidade distinta. Todas essas medidas de sustentabilidade combinadas resultaram em um edifício saudável, tanto para seus usuários quanto para o meio ambiente (ARCHELLO, s.d).

Figura 27 - Interno de um quarto



Fonte: Archtrends s.d.

Um grande diferencial da arquitetura do escritório Vakwerk Architecten é o contato constante com o cliente e os usuários do edifício durante todo o processo de criação e todas as fases do projeto. O olhar ao próximo e a empatia é muito valorizado em todos os projetos realizados por eles, por esse motivo o escritório se destaca, por criarem uma arquitetura humana e empática. Durante a realização desse projeto, inúmeras reuniões e workshops foram realizados com todos os envolvidos para que, juntos, pudessem desenvolver o melhor projeto de hospital sustentável possível (ARCHHELLO, s.d).

Figura 28 - Corte

Langdoorsnede
 0 7,5 15 22,5 30 m



Fonte: Archello s.d.

Uma curiosidade é que os arquitetos sugeriram uma montagem de maquete em escala real 1:1 feita em papelão dos caminhos e rotas projetados para testarem em 'vida real' se o projeto estaria adequado para acessibilidade de cadeira de rodas e camas hospitalares (ARCHHELLO, s.d).

Figura 29 - Quadra do Hospital



Fonte: Archello s.d.

Segundo o escritório Vakwerk Architecten, o objetivo principal desse projeto foi criar um 'ambiente de cura', que ajudasse os pacientes a se sentirem melhores em um ambiente rodeado pela natureza, reduzindo ao máximo o nervosismo e estresse que as pessoas normalmente sentem em um ambiente hospitalar, para isso, algumas das estratégias utilizadas pelos arquitetos para atingirem esse objetivo foram:

1. O uso de materiais mais 'quentes' e cores vivas, quebrando o estereótipo de que hospital deve ser todo branco;
2. Iluminação com lâmpadas mais quentes em determinados lugares;
3. Várias aberturas de janelas na fachada que trazem a natureza ao redor para dentro do edifício, além de trazer mais iluminação natural
4. Facilitar o wayfinding, um sistema de sinalização que busca ajudar a comunicação entre usuários e ambientes, a fim de que o paciente e visitante consigam facilmente se localizarem dentro do hospital;
5. Uma entrada receptiva e acolhedora com muitos bancos estrategicamente posicionados para os momentos de descanso, entre outras.

A partir do estudo feito sobre o Hospital Isala, também foram apontados condicionantes, potencialidades e deficiências:

Quadro 20 - Quadro Síntese 2

Quadro Síntese	
Hospital Isala Meppel	
Condicionantes	Localização
	Topografia plana
	Preocupação com a sustentabilidade
	Valores do escritório
Potencialidades	Conexão dos usuários com a natureza
	Energia 100% elétrica
	Possíveis ampliações futuras
	Atendimento das diretrizes evidenciadas
	Versatilidade dos materiais
	Preocupação com a sustentabilidade
Deficiências	Poucas soluções de conforto térmico
	Poucas soluções de conforto acústico

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

4.4 COMPARATIVOS E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

De acordo com os dados levantados e analisados no Estudo de Caso e nas Obras Análogas, foi desenvolvido um quadro com a intenção de sintetizar o conteúdo visto das edificações e desenvolver um comparativo, considerando diversos aspectos das três propostas apresentadas.

Quadro 21 - Síntese e Comparativo

SÍNTESE E COMPARATIVO ESTUDO DE CASO E OBRAS ANALOGAS			
ITENS	Hospital Erastinho	Hospital Sarah Kubitschek	Hospital Isala
	Curitiba, Brasil	Rio de Janeiro, Brasil	Meppel, Holanda
IMPLANTAÇÃO	Edificação unificada a outra já existente, mais de 1.000m ² de áreas de lazer, integrado ao entorno	Terreno grande, com possibilidade de expansão. Boa estrutura no entorno, mas tem localização afastada	Terreno grande, integrado a natureza, bem distribuído na paisagem, aproveitando a topografia existente
PLANTAS	Sem dados	Planta horizontal, dividida em diferentes setores, boa distribuição	Planta horizontal terrea, dividida em diferentes setores, boa distribuição e integração com o entorno e topografia
INCIDÊNCIA SOLAR	Sem dados	Diversas soluções para iluminação natural com base na posição que esta inserido, para se ter uma melhor insolação	Janelas e vidros fixos grandes para aproveitar toda insolação, vegetações alocadas estrategicamente para insolação adequada
CONFORTO TERMICO	Climatização VRF, reduzido custo de operação proporcionado pela tecnologia empregada	Diversas soluções, ventilação natural executada por basculantes dos tetos ou pelas aberturas, ventilação fan-coil, e ar refrigerado insuflado	Conta com um sistema de armazenamento térmico, que é provido através de 100% de energia elétrica, não utilizando gás e reduzindo as emissões de CO ₂
MATERIAIS	Fornecedores e materiais, em sua maioria, sustentáveis, forma de colocação também pensando no meio ambiente	Pré moldados, possibilitam rápida construção, mas traz a necessidade de outras estratégias para conforto ambiental	Materiais que se conectam com o entorno, trazem aconchego aos usuários
SUSTENTABILIDADE	Traz diversas soluções, comprovadas através da certificação LEED	Conforto ambiental, soluções inteligentes de ventilação	Integração e respeito pela natureza, captação de energia solar, sem usar gases e conforto térmico
ILUMINAÇÃO	Iluminação fornecida por empresa que atua com desenvolvimento sustentável através de processos e tecnologia	Boa iluminação natural, fazendo com que a iluminação artificial seja pouco utilizada	Ótima iluminação natural através dos grandes vidros nas fachadas
VOLUMETRIA	Caminhos externos que combinam com as formas internas, cores que trazem felicidade por ser um hospital infantil	Referências industriais como o pré moldado, estrutura permite bom conforto ambiental e setorização	As áreas de espera são sempre próximas à fachada, cada corredor ou percurso tem momentos de apreciação a natureza
LEGENDA	Regular	Bom	Ótimo

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

5 ANÁLISE DO TERRITÓRIO

Nessa etapa do atual estudo, será abordado a viabilidade do projeto seguindo as diretrizes urbanísticas, apontando as condicionantes projetuais, considerando a leitura do território, analisando aspectos como terreno proposto, inserção urbana, estudo do entorno, condicionantes físicas, ambientais, legais e de mobilidade, será abordado também características socioeconômicas existentes.

No decorrer da contextualização aplicada a ambientes hospitalares e à sustentabilidade, foram identificados aspectos importantes a se atentar ao fazer um projeto nesse mesmo âmbito, com isso, serão apresentadas análises pertinentes à localização da futura edificação que é objetivo desta monografia. Serão apontadas as condicionantes relacionadas ao objeto de estudo, a localização para implantação do projeto, a procura pelo melhor aproveitamento das potencialidades do terreno.

5.1 O LOCAL

O projeto que será desenvolvido no Projeto de Graduação: Abordagens, estará implantado no bairro Ganchinho, em Curitiba, capital do Paraná, região sul do município. Esse local foi escolhido a partir das contextualizações expostas, visto que esse é um dos bairros onde não há equipamentos de saúde suficientes para a população usuária da região. A extensão do lote existente totaliza 68.236,50 m².

Figura 30 - Bairro Ganchinho



Fonte: IPPUC, 2023.

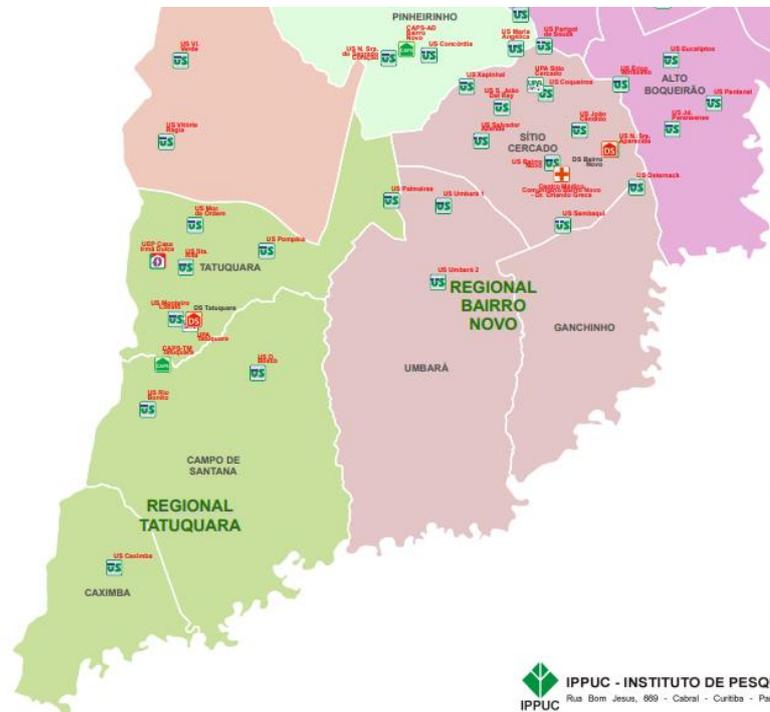
5.2 O ENTORNO

Curitiba é uma cidade conhecida por ser a capital ecológica do país, pioneira e líder nacional no percentual de reciclagem de resíduos, com a separação de 22% de todo o lixo que produz, o município é conhecido também pelos seus parques e unidades de conservação que abrigam flora e fauna nativa, além de preservar os rios que cortam a cidade, possui áreas bastante arborizadas, e a população local é consciente dos cuidados ambientais a serem tomados para uma melhor preservação do município, onde projetos que visam pela sustentabilidade ganham cada vez mais força e destaque (PMC, s.d).

A recomendação mínima de área verde por habitante pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de 12 m², Curitiba conta com 60 m² para cada morador (PMC, s.d). De acordo com o quantitativo apresentado na contextualização baseado no mapeamento do IPPUC, hoje existem 159 equipamentos de saúde em Curitiba, esses sendo distribuídos de forma desigual pelo município, especialmente nos bairros da zona sul.

Dessa forma, se faz necessário a implantação de um equipamento de saúde de urgência e emergência na zona carente desses equipamentos, como é possível visualizar no recorte do mapa a seguir:

Figura 31 - Regional Bairro Novo



Fonte: IPPUC, 2023.

O terreno é composto por duas testadas, a primeira delas, onde será o acesso principal do hospital, é na Rua Eduardo Pinto Da Rocha, classificada como setorial 2, são vias ou trechos que fazem ligação metropolitana e coincidem com os antigos acessos a Curitiba, nos quais os parâmetros de uso do solo e porte devem respeitar as limitações de sua estrutura viária, de forma a garantir a operação do sistema de transporte coletivo, dispondo de infraestrutura implantada ou projetada compatível com essa finalidade (PMC, s.d). Também, a rua que será considerada um acesso secundário será a Estrada Do Ganchinho, em função ao seu grande tráfego de veículos, é classificada como coletora 2, são as vias de pequena a média extensão de estruturação de bairro, onde os parâmetros de uso do solo e porte, dispondo de infraestrutura implantada ou projetada compatível com essa finalidade.

A seguir é possível ver a extensão do terreno delimitado com pontilhado vermelho:

Figura 32 - Extensão do Terreno



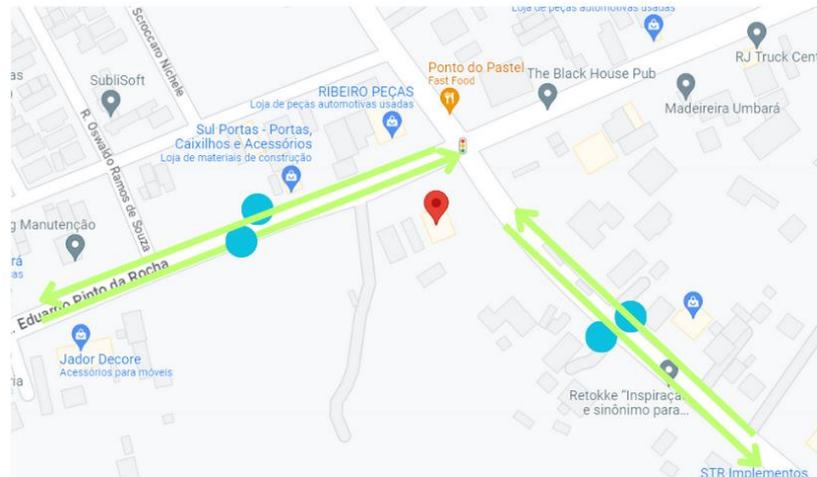
Fonte: Google maps, adaptado pela autora, 2023.

As vias são pavimentadas em asfalto, sendo o acesso principal Rua Eduardo Pinto da Rocha, com velocidade permitida de 50Km/h, e de mão dupla, possuindo cerca de 12,50m de largura, com capacidade de passagem para dois veículos um ao lado do outro nas duas mãos da via, nos locais que não existem vagas de estacionamento. O acesso secundário pela Estrada Do Ganchinho, tem velocidade máxima permitida de 40Km/h, com via de mão dupla, possuindo cerca de 9,30m de largura, com capacidade de passagem para um veículo em cada sentido lado a lado, não há vagas de estacionamento.

As calçadas possuem cerca de 5m de largura, no acesso principal são pavimentadas para os pedestres e uma área com grama para permeabilização, contam com uma ciclofaixa sinalizada. A calçada do acesso secundário tem um trecho pavimentado e o restante sem nenhum auxílio para o deslocamento dos pedestres.

Mais um fator para a escolha do lote foi o acesso para chegar ao local, as ruas adjacentes contam com quatro pontos de ônibus (figura 33), essas paradas podem ser acessadas pelos ônibus Pinheirinho, Ganchinho e Boqueirão/Pinheirinho, dentre outras opções de pontos e tubos um pouco mais distantes. A seguir é possível observar um esquema onde os círculos azuis representam os quatro pontos de ônibus mais próximos, em frente ao lote do futuro hospital, e as setas verdes mostram os sentidos que os ônibus circulam:

Figura 33 - Esquema pontos e sentidos de ônibus



Fonte: Google maps, adaptado pela autora, 2023.

O local conta com dois lagos, que fazem parte da bacia do rio Iguaçu (figura 16), que serão de grande importância para o projeto, visto que para a conquista da certificação LEED, uma das exigências é fazer a integração do usuário com o próprio ambiente, isso será proporcionado, em partes, por esses dois lagos, que serão utilizados como potencialidades do lote para o cumprimento dessa condição. Também, o lote é consideravelmente plano, conta com poucas curvas de nível, sendo pouco íngreme.

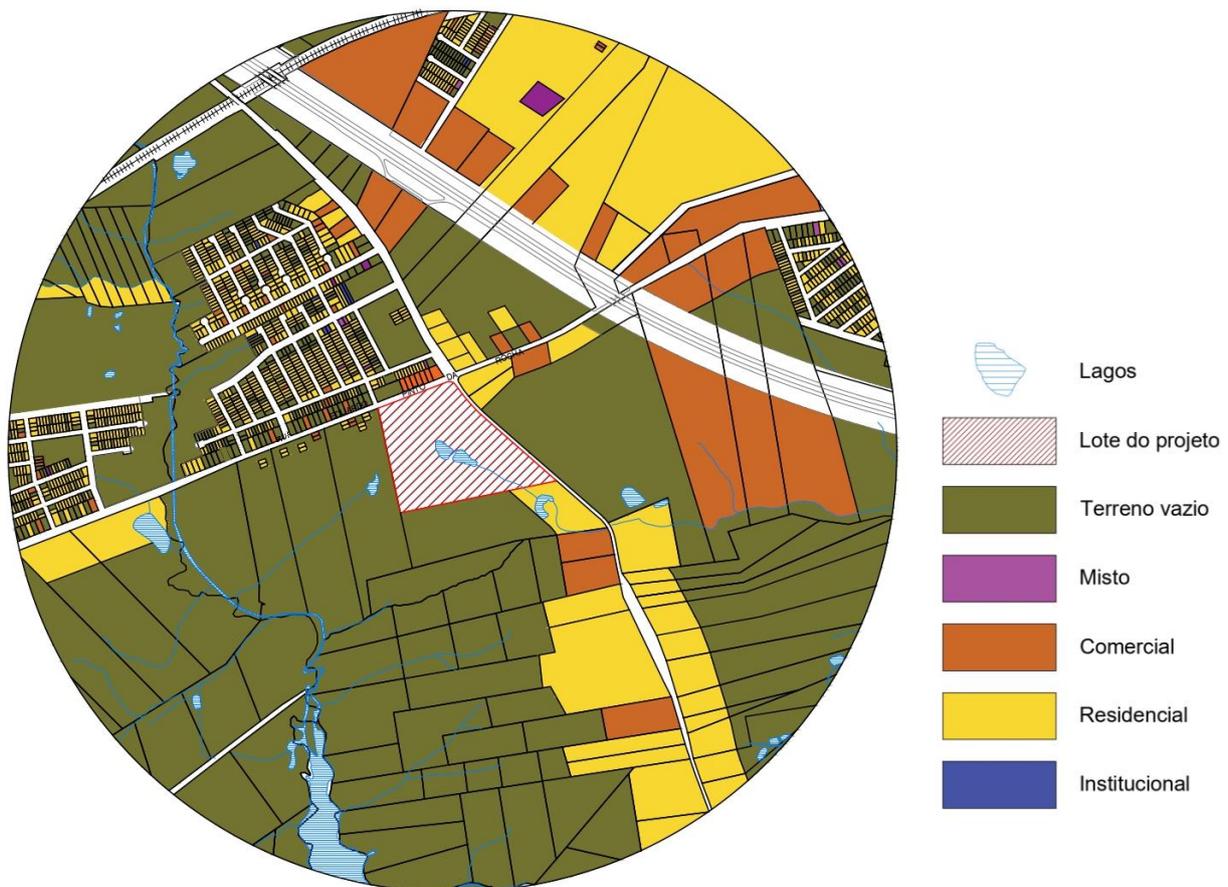
Figura 34 - Mapa delimitação do terreno



Fonte: Curitiba (2023), adaptado pela autora, 2023.

A ocupação do solo do entorno tem predominância por lotes residenciais e terrenos vazios (figura 17), porém, é possível notar diversos comércios, principalmente nas ruas maiores e com um fluxo maior de pessoas, que é o caso de onde será a entrada principal do hospital. Os estabelecimentos com fins lucrativos são, no geral, industriais, ou loja de materiais de construção e ferros velhos, no interior dos bairros os comércios são menores e voltados a atendimento ao público, como panificadoras, mercados e afins, muitas vezes mistos pois os proprietários moram juntamente ao local.

Figura 35 - Mapa Uso do Solo



Fonte: Curitiba, (2023) adaptado pela autora, 2023.

Para a análise do solo da região foi feito um levantamento de 500 metros ao entorno do terreno, o principal dado que implica diretamente ao projeto que será proposto é da população que faz uso da região, como citado anteriormente, grande parte dos lotes são residenciais, sendo essas pessoas o público alvo do hospital, visto que esses usuários não contavam com nenhum equipamento de saúde no bairro.

5.3 ZONEAMENTO

O lote está situado em uma região denominada Zona Residencial de Ocupação Controlada (ZROC), que segundo a Prefeitura Municipal de Curitiba, compreende em áreas situadas próximo às divisas do Município, caracterizando-se pela presença de maciços florestais ou com características ambientais relevantes, onde se deve intensificar a ocupação das áreas livres de cobertura florestal, com o objetivo de buscar o equilíbrio entre a ocupação e a preservação ambiental, respeitada a baixa densidade prevista no Plano Diretor (PMC, 2023).

Para edificações de uso da saúde, no lote é permitido construir em 30% do terreno, tendo no máximo dois pavimentos, respeitando o recuo predial de 5 metros e taxa de permeabilidade de 50%.

Quadro 22 - Zoneamento

QUADRO XXII
ZONA RESIDENCIAL DE OCUPAÇÃO CONTROLADA 1 - ZROC-1
PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA

USOS		PARÂMETROS								
PERMITIDOS		PERMISSÍVEIS	OCUPAÇÃO							
			COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO (CA)	ALTURA (pavimentos)	PORTE (m ²)	TAXA DE OCUPAÇÃO (%)	RECUO (m)	TAXA DE PERMEABILIDADE (%)	AFASTAMENTO DAS DIVISAS (m)	LOTE PADRÃO (testada x área)
			Básico	Básico	Básico	Máx.	Mín.	Mín.	Mín.	Mín.
USOS HABITACIONAIS	Habitacões Unifamiliares (1)	-	0,4	2	-	30	5	50 (2)	-	20x2000
	Habitacões Unifamiliares em série (1)									
	Habitacão Institucional									
	Habitacão Transitória 1									
USOS NÃO HABITACIONAIS	Comunitário 1 e Comunitário 2 - Culto Religioso	Comunitário 2 - Saúde, Ensino e Lazer, e Comunitário 3	0,4	2	-	30	5	50 (2)	-	
	Comércio e Serviço Vicinal e de Bairro	-	0,4 (3)	2	200 (3)	30	5	50 (2)	-	
	Indústria do Tipo 1 (4)	-	-	-	200	-	-	-	-	

Observações:

- (1) - Densidade máxima de 5 (cinco) habitacões por hectare.
 (2) - Atender regulamentacão específica.
 (3) - Atendido o parâmetro entre coeficiente e porte o que for atingido em primeiro lugar.
 (4) - Somente alvará de localizacão em edificacão existente.

Fonte: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2023.

Com base no zoneamento estipulado, foi possível fazer a quantificacão de como é possível construir no lote escolhido:

Quadro 23 - Parâmetros Projetuais

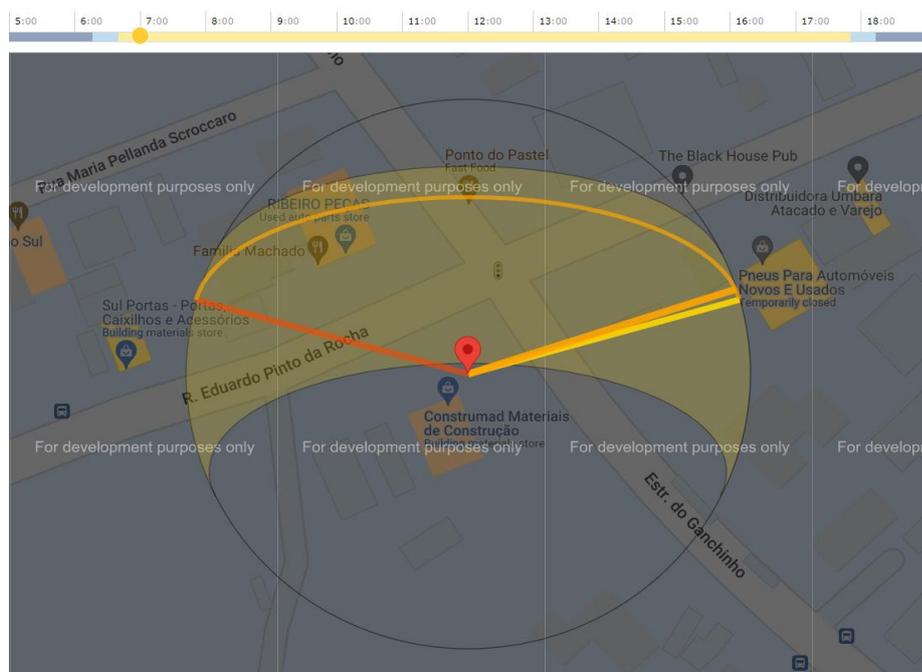
Parâmetros Projetuais - ZROC	
Área do terreno	68.236,50m ²
Coefficiente de aproveitamento 0,4	27.294,60m ²
Taxa de permeabilidade 50%	34.118,25m ²
Taxa de ocupação 30%	20.470,95m ²

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

5.4 INSOLAÇÃO

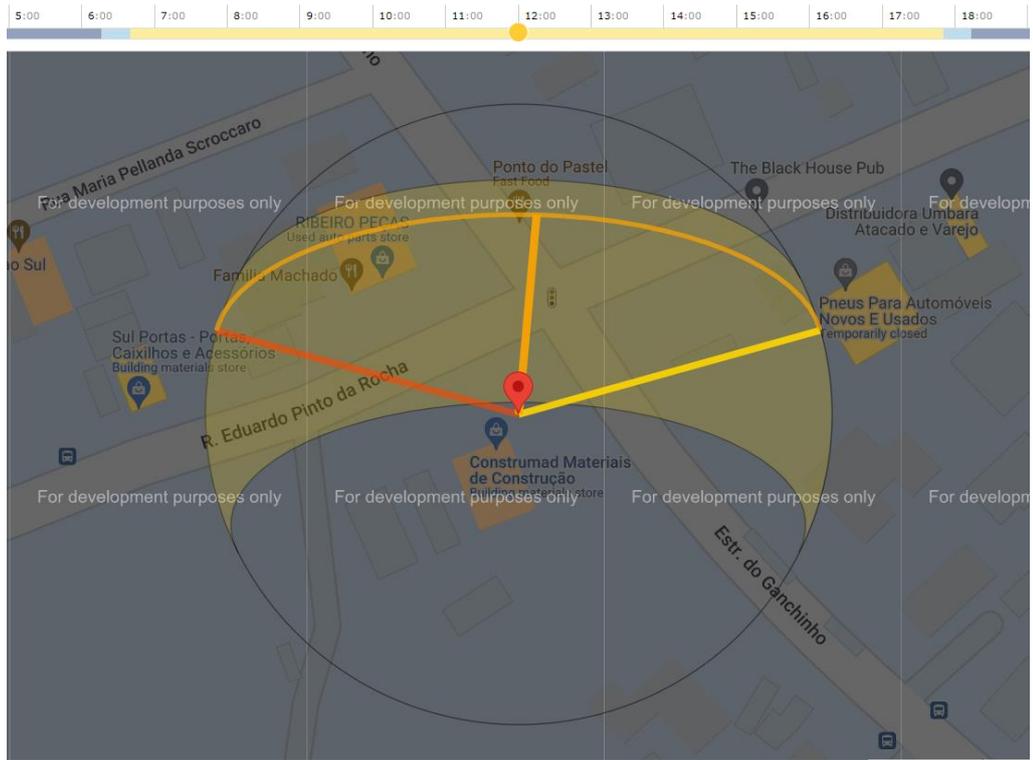
O terreno escolhido é considerado plano, por ter poucas curvas de nível e com espaçamentos grandes entre elas. O norte do lote se encontra na esquina entre as ruas Eduardo Pinto da Rocha e Estrada do Ganchinho. Para o estudo de insolação do terreno, foi utilizado o software SunCalc, que mostra onde nasce o sol, representado pela cor amarela escura (figura 36), a figura 37 retrata o ponto mais alto da insolação, sendo retirada no horário das 12 horas, por fim, é possível perceber que a oeste, representado pela linha laranja, o sol se põe, tendo seu final perto das 18 horas (figura 38).

Figura 36 - Insolação 07:00



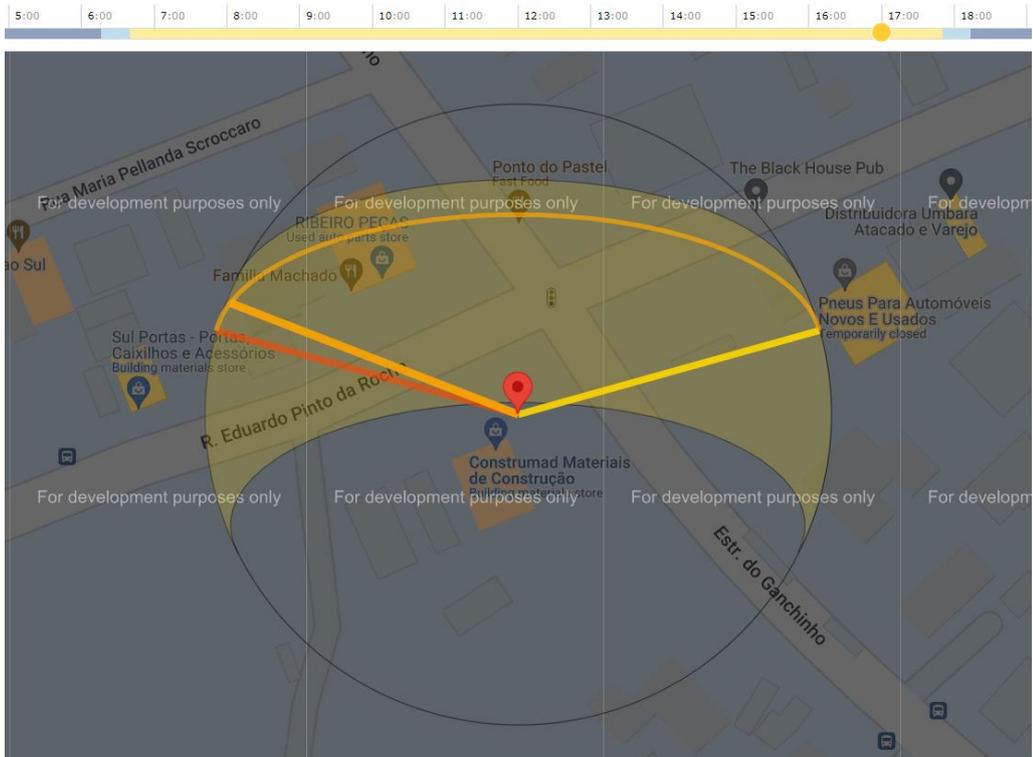
Fonte: SunClac, 2023.

Figura 37 - Insolação 12:00



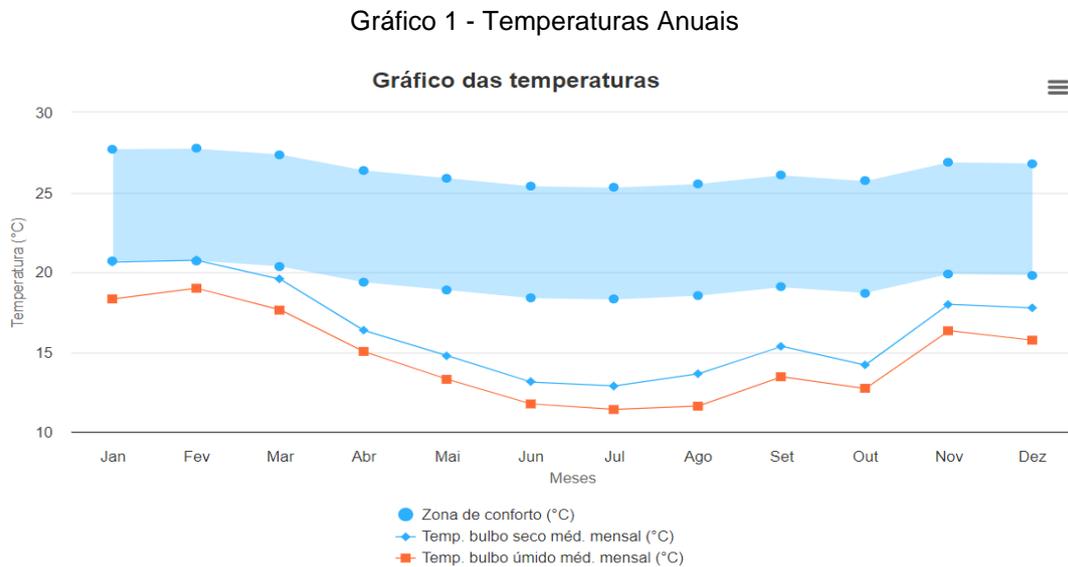
Fonte: SunClac, 2023.

Figura 38 - Insolação 17:00



Fonte: SunClac, 2023.

Ainda, é possível ter mais dados a fim de identificar a insolação do terreno, comparando gráficos que mostram dados climáticos, como a seguir:



Fonte: Projeteee, 2023.

Figura 39 - Condições de conforto térmico

CONDIÇÕES DE CONFORTO



Fonte: Projeteee, 2023.

É possível destacar que o gráfico 1 mostra a média da temperatura na cidade de Curitiba durante o ano, e a figura 39 indica as condições de conforto térmico com base nos dados apontados, portanto, é possível concluir que o município passa cerca de 77% do ano em desconforto por frio, 15% do ano em conforto térmico e 8% do ano em desconforto por calor. Dessa forma, se faz necessário utilizar estratégias que minimizem o frio gerado pela grande maioria do ano.

O conforto térmico é a condição global de uma pessoa na qual ela não prefira sentir nem mais calor, e nem mais frio, ou seja, é um estado total de bem-estar físico e mental

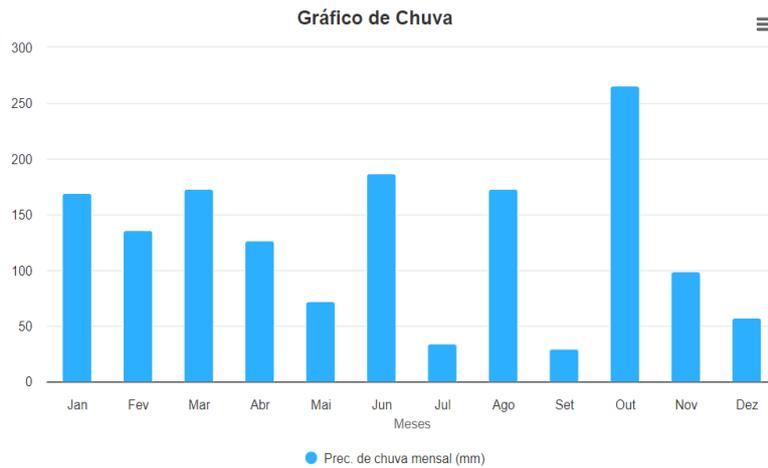
que expressa satisfação com o ambiente térmico ao seu redor, esse estado pode estar associado à individualidade de cada pessoa, o que faz com que um ambiente ameno possa ser considerado confortável para alguns, e desconfortável para outros (LABEEE, 2023).

Esse conforto térmico é um estado de espírito que reflete a satisfação com o ambiente térmico que se envolve um indivíduo. Se o balanço de todas as trocas de calor a que está submetido o corpo for nulo e a temperatura da pele e o suor estiverem dentro de certos limites, pode-se dizer que é possível sentir conforto térmico. A temperatura de conforto não é uma constante, e sim varia de acordo com a estação e as temperaturas às quais as pessoas estão acostumadas, o ser humano é capaz de se adaptar ao ambiente no qual ele está localizado, e por conta disso, os limites da zona de conforto se adaptam, com valores maiores ou menores de acordo com a região (PROJETEEE, 2023).

5.5 ÁGUA DA CHUVA

A reutilização da água e os sistemas de captação de água pluvial são alternativas para enfrentar a carência do recurso. Conhecer como é a distribuição da precipitação pluviométrica e a quantidade de chuva são de extrema importância no dimensionamento deste reservatório, pois quanto mais homogêneas forem as chuvas, menor será o seu volume. O dimensionamento do reservatório também depende diretamente da área de captação, seja ela o telhado da edificação ou superfícies pavimentadas em m² (PROJETEEE, 2023). O gráfico 2 retrata o volume das chuvas no município, a fim de identificar qual será o período em que a captação dessa água será maior, tendo um planejamento estrutural para armazenar e utilizar no próprio sustento da edificação.

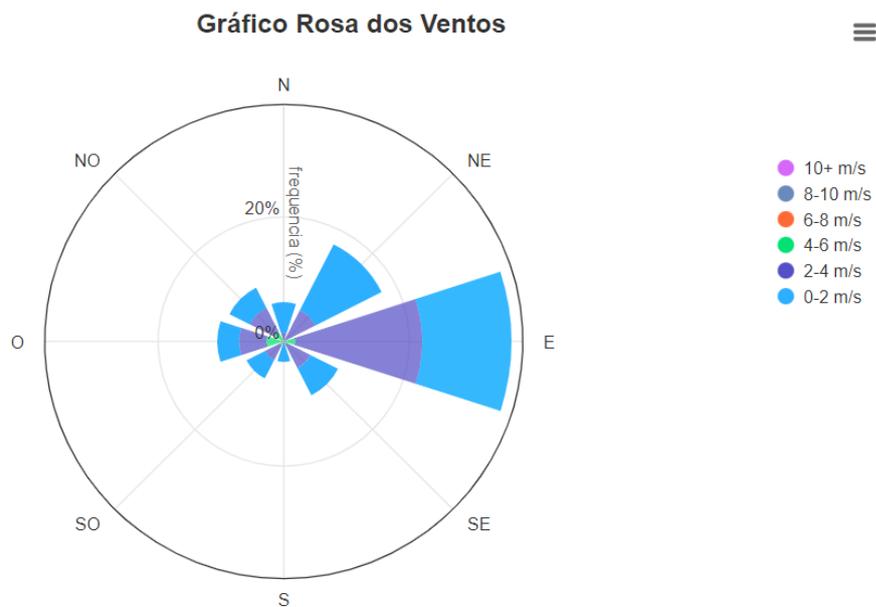
Gráfico 2 - Chuvas



Fonte: Projeteee, 2023.

As estatísticas sobre o vento incluem velocidade, direção e frequência. A chuva acompanha o sentido dos ventos (PROJETEEE, 2023), por isso, se faz importante o estudo dessa pontualidade, para se ter uma boa previsão de onde será o melhor local para a coleta dessa água para a reutilização.

Gráfico 3 - Rosa dos Ventos



Fonte: Projeteee, 2023.

Os ventos predominantes têm origem do leste, tendo de 0 a 10 metros por segundo, como o terreno está alocado na região sul da cidade, ele não conta com ventos muito fortes, como exemplificado no gráfico acima, sendo estes de 0 a 2 metros por segundo.

6 OBJETO DE ESTUDO E ESTUDO PRELIMINAR

De acordo com as análises feitas ao decorrer desta monografia, foi possível chegar a algumas soluções viáveis para o projeto do hospital sustentável, visando a aprovação do certificado selo LEED. Essas soluções são baseadas tanto nas exigências para a obtenção de tal certificação, quanto através da contextualização estudada, e a compreensão de todas as condicionantes abordadas no estudo de entorno, visando atender as potencialidades encontradas e reduzir as deficiências, de forma a aplicar soluções que se enquadrem para pontuação do selo. Portanto, serão considerados os resultados das análises feitas no decorrer desta monografia, a fim de apresentar um estudo para a implantação do novo hospital sustentável no bairro Ganchinho, em Curitiba.

6.1 CONCEITO

As folhas são estruturas importantes para os vegetais, pois são elas as responsáveis pela realização da fotossíntese, processo que garante a sobrevivência da planta (INSTITUTO DE BIOLOGIA, s.d), do mesmo modo funcionam os hospitais, com o objetivo de garantir a saúde e fazer de tudo para a sobrevivência do paciente. É possível encontrar na natureza folhas com cores, tamanhos e formas bem diferentes, o que reflete as adaptações desse vegetal aos diferentes tipos de ambiente, sendo similar mais uma vez com o objeto de estudo, onde a estrutura é pensada justamente para atender a singularidade dos usuários, compreendendo que para cada caso há um tratamento e o maior objetivo é demonstrar o cuidado com a integração com a natureza.

Existem diversas semelhanças notáveis no corpo humano e nas folhas, como as ramificações, no corpo humano, as artérias, veias e vasos capilares formam uma rede que transporta sangue e nutrientes. Da mesma forma, as veias e nervuras de uma folha se estendem em padrões ramificados para transportar água, nutrientes e produtos da fotossíntese. Além disso, traz a incorporação de elementos eco-friendly, que proporcionem transparência e luminosidade ao espaço, criando uma atmosfera aberta e

arejada. Isso não apenas contribui para a estética, mas também promove a sensação de conexão com o entorno natural, melhorando o bem estar dos ocupantes.

6.2 SOLUÇÕES LOCALIZAÇÃO E TRANSPORTE

A localização foi escolhida de forma estratégica, o lote conta com dois lagos que serão aproveitados para fazer a conexão dos pacientes com a natureza. O transporte conta com linhas de ônibus e vias asfaltadas para veículos, porém, a intenção desse tópico é trazer o uso de transportes alternativos, no local existem ciclovias para utilização de bicicletas e patins, a calçada da entrada principal é sinalizada para a locomoção a pé até a chegada ao hospital, na entrada secundária será necessário fazer uma revitalização nas calçadas, a fim de proporcionar um deslocamento melhor e incentivar a prática da ida até o local caminhando. Será implantado um bicicletário no interior no lote para que incentive também esse meio de transporte e tenha uma instalação para bicicletas, reduzindo a área de estacionamento de veículos.

O ambiente conta com diversos comércios em suas ruas adjacentes, como restaurantes para facilitar aos usuários com atividades básicas. Essa categoria leva em consideração a existência da comunidade ao redor e como a infraestrutura do local afeta o comportamento dos ocupantes e a performance do Meio Ambiente (USGBC, 2023), portanto, foi possível evidenciar no mapa do uso de solo, que grande parte do uso ao redor do lotes são residenciais, essas são as pessoas público alvo do projeto, portanto, o deslocamento será pequeno, acarretando em uma menor poluição, pois não há necessidade da utilização de veículos que emitem monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, hidrocarbonetos, óxidos de enxofre, material particulado, entre outros.

A proteção de áreas sensíveis vai acontecer no próprio lote escolhido, por haver áreas com vegetações nativas que serão mantidas, assim como os lagos já citados anteriormente. O ambiente é classificado como alta prioridade, atendendo mais um critério LEED, visto que não há hospitais nesse bairro da cidade, então o torna como uma situação emergencial, pois a população precisa de atendimento à saúde.

6.3 SOLUÇÕES TERRENOS SUSTENTÁVEIS

Para a prevenção da poluição na construção serão utilizados princípios defendidos segundo Mateus (2009), que apresenta uma lista de nove prioridades considerados pilares da construção sustentável e que devem ser aplicadas em todas as fases do ciclo de vida de uma edificação, são eles:

- 1) Economizar água e energia, a partir de uma gestão eficiente;
- 2) Assegurar a salubridade dos edifícios, através da introdução e maximização da iluminação e ventilação natural;
- 3) Maximizar a durabilidade, projetando para a conservação;
- 4) Planejar a manutenção e conservação dos edifícios;
- 5) Utilizar materiais eco eficientes, sem produtos nocivos à camada de ozônio, duráveis, que exijam poucas manutenções, incorporem baixa energia 18 primária, estejam disponíveis localmente e/ou sejam elaborados de materiais reciclados ou recicláveis;
- 6) Apresentar baixo peso, já que quanto menor for a massa total do edifício, menor será a quantidade incorporada de recursos naturais;
- 7) Minimizar a produção de resíduos;
- 8) Ser econômica;
- 9) Garantir condições dignas de higiene e segurança durante a construção.

Para avaliação ambiental do terreno, será necessário realiza-la para determinar se existe contaminação do solo, terrenos contaminados devem ser tratados para atender os padrões e deve ser provado que os mesmos estão seguros para uso, com exceção de terrenos contaminados devido à existência de aterros, nos quais a utilização é proibida (USGBC, 2023). Porém, de acordo com o registro informativo do lote retirado no site da Prefeitura de Curitiba, mostra que não é permitido nenhum uso inapropriado para a certificação LEED no local, portanto, o uso do lote escolhido está aplicável à certificação.

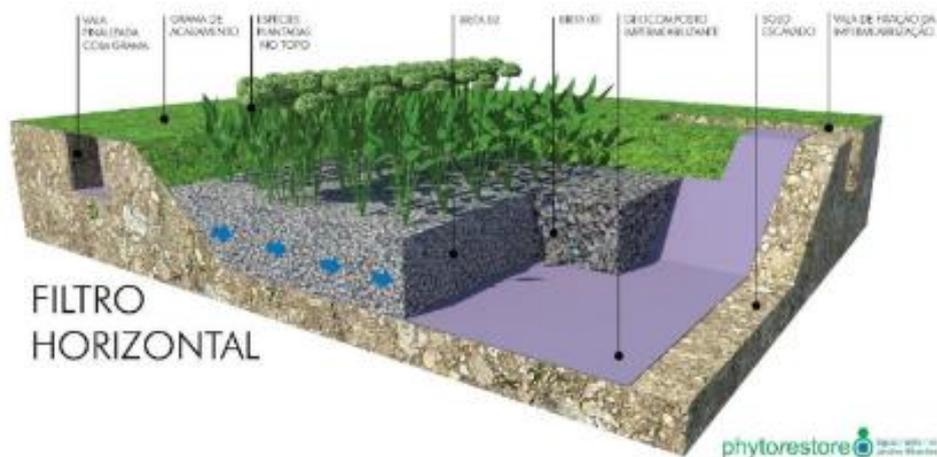
Aos demais critérios apontados nesta competência: Espaço aberto, está apto pois o lote obriga que 50% do espaço tenha área permeável, essas serão abertas; Gestão de águas pluviais, serão captadas juntamente com águas cinzas para reaproveitamento; A redução das ilhas de calor também irá acontecer através da vegetação existente que será mantida; A redução da poluição luminosa está prevista, pois a intenção é aproveitar ao máximo possível a luz natural, através de grandes vãos, que vão funcionar tanto para a iluminação como para saída do ar quente; Locais para descanso serão planejados ao ar livre, juntamente com o acesso ao exterior direto.

6.4 SOLUÇÕES EFICIÊNCIA HÍDRICA

Para sanar os pontos de eficiência hídrica, será utilizado um sistema de aproveitamento de águas negras e cinzas. Águas negras são provenientes de vasos sanitários, e algumas definições também classificam como sendo água negra as águas provenientes da cozinha, devido à alta concentração de matéria orgânica e de óleos. As águas cinzas são referentes aos demais usos do hospital, exceto o esgoto sanitário e a pia de cozinha. Cerca de 70% do esgoto total bruto é composto de águas cinza (NSW HEALTH, 2000), provenientes de tanques, torneiras, máquinas de lavar, chuveiros, entre outros. Com isso, essa água pode ser destinada a fins não potáveis, como em descarga de vasos sanitários, torneiras externas para manutenção dos jardins, lavar calçadas, entre outras funcionalidades.

A reutilização e reciclagem destas águas, pode ser feita por meio do sistema de jardins filtrantes, que promovem a filtração da água por zonas de raízes, o processo permite a filtração das águas cinzas e negras através de tanques purificadores, contendo vegetações aquáticas macrófitas, microrganismos, areia, pedra brita e água, esse processo é gerado a fim de atingir água cristalina, e própria para usos não potáveis.

Figura 40 - Filtro Horizontal



Fonte: Phytorestore, 2023.

Na figura 40 possível identificar um esquema de como esse filtro horizontal funciona, a água fica armazenada no substrato, promovendo um meio anaeróbico, é eficiente na remoção de poluentes como Nitrato, Sulfato, Fosfato, dentre outros (PHYTORESTORE, 2023). Utilizar essas águas que seriam descartadas se torna uma forma do edifício se auto sustentar, porém, esse reuso pode ser para aplicação em áreas sem o consumo humano.

As águas pluviais também podem ser reutilizadas, uma das alternativas para esse fim são as calhas coletoras, que funcionam conduzindo as águas da chuva até cisternas para fins de reaproveitamento também não potáveis. Esta estratégia é de fácil instalação, e garante a captação da água para ser reutilizada. Ele funciona através de alguns passos, são eles:

- 1) A calha capta a água da chuva, que pode vir com sujeiras presas na própria calha ou folha que voam das árvores;
- 2) É submetida a um filtro que é acoplado a calha e retém essa sujeira mais grossa;
- 3) Um filtro mais fino retém as impurezas mais finas, que passaram pelo filtro grosso;
- 4) O último ponto é no reservatório, onde a água deve ser tratada com cloro, ozônio ou ultravioleta, esse reservatório já deve estar ligado a canos de vão para seus possíveis usos.

Os medidores serão instalados, como o hidrômetro e medidores individuais para determinados equipamentos, apesar de apresentar um custo extra para o empreendimento. Para reduzir ou eliminar o uso de água potável nos equipamentos do sistema, é possível instalar apenas bombas a vácuo secas nos sistemas a vácuo, para sistemas de compressores de ar, usar unidades de reciclagem de água de processador de filme em processadores de raio x.

Os sistemas de trituradores de resíduos de alimentos, despulpadores, coletores de sobras e coadores, utilizarão água fria, dispositivos sensores de carga que regulam o uso da água e desligamento automático.

6.5 SOLUÇÕES ENERGIA E ATMOSFERA

Eficiência energética em um ambiente verde começa com o foco no design que reduz as necessidades de energia, como a orientação do prédio e escolhas de materiais apropriados para o clima do local. Uma das soluções utilizadas é bastante comum, são as placas solares, que utilizam o sol para gerar energia por meio das suas células fotovoltaicas, que têm a função de realizar a conversão da luz do sol em energia elétrica, através de elétrons por um semicondutor, onde após a sua exposição à luz solar, gera a corrente elétrica.

Existe uma série de recomendações para redução do consumo de energia, como incorporar janelas de alto desempenho, reduzir a densidade de energia de iluminação exterior para 20%, instalar sensores de ocupação na iluminação de todos os escritórios e áreas de armazenamento, reduzir a potência dos ventiladores.

Para reduzir os danos causados à camada de ozônio, é preciso não utilizar refrigerantes à base de clorofluorcarbono em sistemas de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração, é recomendado selecionar refrigerantes ou equipamentos de aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração que minimizem ou eliminem a emissão de compostos que contribuem para a destruição do ozônio e as alterações climáticas, obedecendo à fórmula determinada na norma.

Para economia em relação ao ar condicionado, serão adotadas algumas estratégias, como o aquecimento solar direto, a radiação solar de inverno é admitida diretamente no ambiente através das aberturas ou superfícies envidraçadas, obtendo uma resposta imediata de aquecimento. Para que não haja perda no período noturno as temperaturas externas caem e para evitar a perda de calor é possível utilizar janelas de maior resistência térmica com vidros duplos, cortinas e isolamento térmico externo nas paredes (Projeteee).

6.6 SOLUÇÕES MATERIAIS E RECURSOS

A intenção de facilitar a redução de resíduos transportados e eliminados em aterros e incineradores é essencial, para reduzir os impactos de materiais e produtos necessários na construção, para a certificação um ponto é dado a cada 10% de materiais sustentáveis que satisfaçam algum dos critérios propostos, atingindo um limite máximo de 4 pontos. Os critérios são: material reciclado, material de origem regional extraído e produzido a menos de 800km, materiais rapidamente renováveis e ou de madeira certificada (USGBC, 2023). A pedra é um material natural muito utilizado no Brasil, tem tons e texturas únicas em cada peça, mesmo sendo extraídos da mesma rocha de um determinado local. São naturais e suas sobras podem ser utilizadas em outros locais de uma mesma obra, pois muitos têm tamanhos desiguais, o que os torna únicos.

Outra alternativa interessante é a argila, mais conhecida atualmente como adobe, pode ser utilizada tanto no processo construtivo, como em acabamentos. Esse material se molda de diversas formas, uma opção interessante são os tijolos ecológicos, que dependendo da forma de aplicação, também possuem função estrutural. Esse material possui uma alta eficiência termoacústica e prolonga a preservação da edificação, porém, não é um material permeável e resistente a chuvas, então seu uso não pode ser em áreas úmidas.

A madeira, será um dos principais materiais utilizados na obra, pois é considerado um material de alta qualidade e durabilidade, que contém boas características de isolamento térmico e elétrico, ele pode ser visto e utilizado em diversos campos da construção civil, desde estruturas, fechamentos, móveis e entre outros. Os tipos de madeiras mais utilizados são: Angelim, Cedro, Aroeira, Cerejeira, Cumaru, Curupixá,

Eucalipto e Jatobá, para serem utilizadas, para garantir a certificação essas madeiras devem ser de prática legal da extração e utilização, com licenças que regulam questões ambientais.

No local será fornecido uma área de fácil acesso para a coleta e armazenamento de materiais recicláveis em todo o edifício, incluindo papel misto, papelão ondulado, vidro, plásticos e metais. Além disso, seguirá medidas adequadas para a coleta, armazenamento e descarte seguro de pilhas, baterias, lâmpadas com mercúrio e resíduos eletrônicos. É necessária a identificação de produtos e dispositivos que contêm mercúrio e métodos para descarte, é proibida a utilização de equipamentos, como termostatos e dispositivos de ligação contendo mercúrio.

Visando reduzir os resíduos de construção e demolição dispostos em aterros e instalações de incineração, serão desenvolvidas estratégias de reciclagem e recuperação de resíduos, através de um plano de gerenciamento de resíduos da construção que identifique os materiais a serem recuperados e o local de triagem dos mesmos. Também, com o objetivo de reduzir a liberação de produtos químicos, o empreendimento terá substitutos para materiais fabricados com chumbo.

Para os móveis internos, existem três opções fornecidas, primeira sugere que todos os componentes do móvel contenham menos de 100 partes por milhão de quatro dos seguintes grupos químicos: formaldeído de ureia, metais pesados (incluindo mercúrio, cádmio, chumbo e antimônio), cromo hexavalente, tratamentos antimanchas e antiaderentes derivados de compostos perfluorados, incluindo ácido perfluoro-octanoico e tratamentos antimicrobianos adicionados. A segunda opção, propõem atingir dois dos grupos listados na primeira e também as normas dos Requisitos Ambientais Especiais da Califórnia, Seção de Especificações 01350. Por último, a terceira opção sugere que todos os componentes de mobiliários médicos atendam ao crédito 3 materiais e produtos de fontes sustentáveis (USGBC, 2023).

6.7 SOLUÇÕES QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO

O projeto precisa atender às seguintes normas para pontuação desta etapa:

NBR 7256/2005 (Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde - Requisitos para projeto e execução das instalações);

NBR 16401/2008 – Instalações de ar condicionado - Sistemas Centrais e utilitários;

SOMASUS (sistema de apoio à elaboração de projetos de investimentos em saúde) – Volumes 1 e 2.

O hospital irá proibir o fumo de cigarros dentro do edifício e 16 metros de entradas, janelas, paradas de ônibus, locais de descanso, entre outros. Para isso, será colocada sinalização adequada.

O local contará com sistema de monitoramento do desempenho do sistema de ventilação, que deve gerar um alarme quando os valores do fluxo de ar ou os níveis de dióxido de carbono (CO₂) variam em 10% ou mais dos valores projetados.

Para um maior conforto acústico, o projeto conta com alguns pontos, o primeiro deles é o hidrossanitário que contempla o isolamento acústico das tubulações de esgoto, a partir de tubos da linha Tigre Redux, que garante o amortecimento do ruído, será utiliza mantas para abafar o som nas paredes, forros modulares acústicos que minimizam os ruídos, vidros duplos, esquadrias bem vedadas, vegetações que funcionam como barreiras e outras soluções a fim de minimizar possíveis barulhos que podem incomodar os usuários.

É necessário para pontuação o desenvolvimento e implantação de um Plano de Gestão da Qualidade Ambiental para as fases de construção e pré-ocupação do edifício, que é um componente do Sistema de Gestão da Qualidade Ambiental de empreendimentos potencialmente poluidores e ou causadores de degradação ambiental e seus entornos.

Para materiais de baixa emissão, algumas normas devem ser cumpridas para reduzir os contaminantes químicos dos mesmos, para isso, há cinco grupos: adesivos e selantes internos, acabamentos de paredes e tetos, pisos, madeira composta e produtos de agrofibra e produtos aplicados externamente, os quais não podem conter concentrações de contaminantes químicos.

Para controle de fontes internas de produtos químicos e poluentes são necessárias medidas para minimizar e controlar a entrada de poluentes, para isso, o local deve adotar três medidas: a primeira inclui sistemas de entrada, como grelhas, grades ou ranhuras para capturar sujeiras e partículas e permitir a limpeza por baixo, a segunda exige que o empreendimento minimize a entrada de contaminantes de veículos, pesticidas, herbicidas, helipontos, diesel, e a terceira medida, requer um projeto que minimize e controle a contaminação cruzada de áreas regularmente ocupadas criando portas de fechamento automático, através de sistemas como molas, por exemplo.

No âmbito de iluminação interna, serão planejadas a fim de minimizar a iluminação artificial, diversas janelas irão trazer luminosidade natural para o ambiente, o hospital irá instalar controles de entrada durante a luz do dia, que devem reduzir ou desligar a iluminação elétrica quando houver iluminação natural.

6.8 SOLUÇÕES INOVAÇÃO NO PROJETO

Enfatiza a saúde, utilizando abordagens e técnicas para projetos e construções verdes, exige que o empreendimento elabore um documento do proprietário de requisitos de projeto com uma declaração abordando o tripé da sustentabilidade, baseado em economia, meio ambiente e sociedade, algumas metas para proteger a saúde dos usuários do local, entre outros. Além disso, indica elaborar reuniões com os membros da equipe para elaborar um plano de ação de acordo com os créditos LEED que serão atendidos e o nível de certificação desejada.

6.9 SOLUÇÕES PRIORIDADE REGIONAL

Essa competência explora alguns pontos extras, classificados por cada região, para proporcionar um incentivo para a obtenção de créditos que atendam às prioridades ambientais específicas de determinadas regiões, no Brasil, os seguintes tópicos podem valer pontos extras: Local Sustentável; Desenvolvimento de Terreno, Proteção ou

Restauração do Habitat; Local Sustentável; Águas Pluviais, Controle de Quantidade; Eficiência Hídrica; Redução do Uso de Água; Energia e Atmosfera; Energia Renovável no Local; Materiais e Recursos; Gerenciamento de Resíduos da Construção; Qualidade do Ambiente Interno; Luz Natural.

6.10 PROGRAMA DE NECESSIDADES

O programa de necessidades baseia-se na norma RCD 50, sendo uma resolução da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) que determina as normas para estabelecimentos de assistência à saúde funcionarem com segurança. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

O hospital sustentável conta com atendimento imediato e dispõe a unidade destinada à assistência de pacientes, com ou sem risco de vida, cujos agravos à saúde necessitam de pronto atendimento, com observação, que se caracteriza com a admissão de um paciente para ocupar um leito hospitalar, por um período igual ou menor que 24 horas, sendo utilizada como unidade destinada à acomodação e assistência do paciente, dessa forma, foram identificadas as seguintes necessidades dentro do hospital:

Quadro 24 - Programa de necessidades técnicas

APOIO TÉCNICO		
Ambiente	Quantidade mínima	Área mínima m ²
Recepção Geral	-	-
Dispensa de alimentos e utensílios	1	
Área para guarda de utensílios	1	
Área para recepção lavagem e guarda de carrinhos	1, quando utilizado carro de transporte de alimentos	3,0 m ²
Área para dispensação (farmácia satélite)	-	4,0 m. Pode ser substituída por carrinhos de medicamentos ou armários específicos.
Área de dispensação	1	6,0 m ²
Sala para preparo e diluição de gemicidas	1	9,0 m ²
Apoio Administrativo	-	10 m ²
Sala administrativa	-	5,5 m ² por pessoa
Área para execução dos serviços administrativos, clínicos, de enfermagem e técnico	1	5,5 m ² por pessoa
Arquivo administrativo	1	5,0 m ²

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 25 - Programa de necessidades ambulatoriais

ATENDIMENTO AMBULATORIAL		
Ambiente	Quantidade mínima	Área mínima m ²
Sala de atendimento individualizado	1	9,0 m
Sala de reidratação (oral e intravenosa)	1	6,0 m por paciente
Sala de inalação coletiva	1	1,6 m por paciente
Posto de enfermagem e serviços	1 a cada 12 leitos de curta duração	6,0 m
Quarto coletivo	5	18 m ²
Área externa para desembarque de ambulâncias	1	21,00 m de área coberta
Sala de triagem médica e/ou de enfermagem	1	8,0 m
Sala de serviço social	1	6,0 m
Sala de suturas / curativos	1	9,0 m
Sala de gesso e redução de fraturas	1	10 m ²
Sala coletiva de observação de pediatria	1 de pediatria, 2 de adulto (mas e fem). O nº de leitos é calculado sobre a estimativa do total de atendimento de emergência e urgência. A sala de pediatria é opcional quando o nº de leitos total	8,5 m por leito
Salas coletivas de observação de adulto masculina e feminina		8,5 m por leito
Sala de emergências (politraumatismo, parada cardíaca, etc)	1	12 m ² por leito (2 leitos no min.), com distância de 1 m entre estes e paredes, exceto cabeceira e com espaço suficiente para manobra da maca junto ao pé dessa. Pé-direito mínimo = 2,7 m

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 26 - Programa de necessidades observação

OBSERVAÇÃO		
Ambiente	Quantidade mínima	Área mínima m ²
Posto de enfermagem / prescrição médica	1 posto a cada 30 leitos	6,0 m
Sala de serviço	1 sala p/ cada posto de enfermagem	5,7 m
Sala de exames e curativos	1 a cada 30 leitos (quando existir enfermaria que não tenha sub-divisão física dos leitos)	7,5 m
Quarto de isolamento	A cada 30 leitos ou fração deve existir no mínimo 1 quarto para situações que requeiram isolamento	10,0m = quarto de 1 leito, ou 14,0m com dimensão mínima de 3,0m no caso do uso para "PPP" 7,0m por leito = quarto de 2 leitos 6,0m por leito = enfermaria de 3 a 6 leitos N° máximo de leitos por enfermaria = 6 Distância entre leitos paralelos = 1m Distância entre leito e paredes: cabeceira = inexistente; pé do leito = 1,2 m; lateral = 0,5m Para alojamento conjunto, o berço deve ficar ao lado do leito da mãe e afastado 0,6 m de outro berço.
Área de recreação / lazer / refeitório	1 para cada unidade de pediatria, psiquiatria e crônicos	1,2 m por paciente em condições de exercer atividades recreativas / lazer

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Quadro 27 - Programa de necessidades apoio logístico

APOIO LOGÍSTICO		
Ambiente	Quantidade mínima	Área mínima m ²
Rouparia	1 em cada unidade funcional que tenha pacientes	2,2 m ² . Pode ser substituída por armários exclusivos ou carros roupeiros
Sala de armazenagem geral de roupa limpa (rouparia geral)	1 quando não existir lavanderia	3,0 m ²
Sala de armazenagem geral de roupa suja	1 quando não existir lavanderia	3,0 m ²
Depósito de equipamentos / materiais	1 em cada unidade requerente	10 m ²
Manutenção	A unidade pode estar dentro ou fora Da unidade ou através de terceiros	10 m ²
Banheiro para paciente interno	1 para cada 2 enfermarias ou quartos	4,8 m ²
Quarto de plantão para funcionários e alunos	1	5,0 m ²
Vestiário central para funcionários e alunos	1 para cada sexo	0,5 m ² por funcionário/turno, sendo 25% para homens e 75% para mulheres. 1 bacia sanitária, 1 lavatório e 1 chuveiro a cada 10 funcionários
Sanitário para funcionários e alunos	1 para cada sexo por unid. requerente	1 bacia sanitária e 1 lavatório cada 10 funcionários
Banheiro para funcionários e alunos		1 bacia sanitária, 1 lavatório e 1 chuveiro a cada 10 funcionários
Vestiário de barreira (à ambientes específicos)	1 por unidade requerente	3,0 m ²
Área para guarda de pertences de funcionários e alunos	1 em cada unidade requerente	0,3 m ² por pessoa
Sala de espera para público		1,3 m ² por pessoa
Depósito de material de limpeza com tanque (DML)	1 em cada unidade requerente	2,0 m ² com dimensão mínima = 1,0 m
Sala de utilidades com pia de despejo		4,0 m ² com dimensão mínima = 1,5 m. Quando houver guarda temporária de resíduos sólidos acrescer 2 m ²
Sala de preparo de equipamentos / material		4,0 m ² com dimensão mínima = 1,5 m
Abrigo de recipientes de resíduos biológicos, comuns, químicos e higienização de recipientes coletores	1 servindo a toda edificação onde estiver localizado o EAS	Depósito: Cada box deve ser suficiente para a guarda de dois recipientes coletores Depósito químicos
Área para caldeiras	1 a depender das atividades do EAS 1 (de cada).A depender das atividades do EAS	10 m ²
Casa de caldeiras		
Sala para equipamentos de ar condicionado		
Casa de bombas / máquinas		
Garagem	No mínimo 2 vagas para ambulâncias	-
Estacionamento	1	-

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

6.11 INSERÇÃO DO PROJETO

O projeto será inserido em área urbana, localizado no bairro Ganchinho, zona sul do município, com base no Plano de Zoneamento e ocupação de solo, já citado anteriormente, o lote fica implantado em Zona Residencial de Ocupação Controlada (ZROC), todo o projeto respeitará esses parâmetros estabelecidos, como intensificar a ocupação das áreas livres de cobertura florestal, com o objetivo de buscar o equilíbrio entre a ocupação e a preservação ambiental.

Para edificações de uso da saúde, no lote é permitido construir em 30% do terreno, tendo no máximo dois pavimentos, com isso, foi estabelecido que o objeto de estudo em si - Hospital Sustentável – terá somente um pavimento, a fim de integrar todos os usuários do ambiente com os jardins que farão parte da estrutura e ficarão localizadas no nível do solo.

6.12 MATERIALIDADE

Para se ter uma materialidade estipulada, foram considerados os locais básicos a serem definidos, visto que os acabamentos finais serão escolhidos durante o Projeto de Graduação: Abordagens.

Dessa forma, os materiais terão que ser sustentáveis para enfatizar a obtenção do selo LEED, que remetem a naturalidade e que sejam fontes renováveis, a fim de serem menos prejudiciais ao meio ambiente, também, foram adotados produtos de confecção no Brasil, para não ter uma poluição com o tráfego da matéria prima até o local da obra, assim, para fechamento foi escolhido o tijolo ecológico, que é feito a partir da mistura da água com solo ou outros resíduos naturais e recicláveis, não passando pelo processo de queima, o que reduz a emissão de gases poluentes na atmosfera.

Para a estrutura de vigas e pilares, será considerado uma das formas mais convencionais no Brasil, o concreto armado, pois é uma tecnologia de custo considerável e de grande duração, o que acarreta em um número menor de resíduos, visto que não será necessário a troca desse material a longo prazo. Para cobertura será utilizado a laje

convencional, feita em concreto armado, com preparação para telhado verde em toda sua extensão.

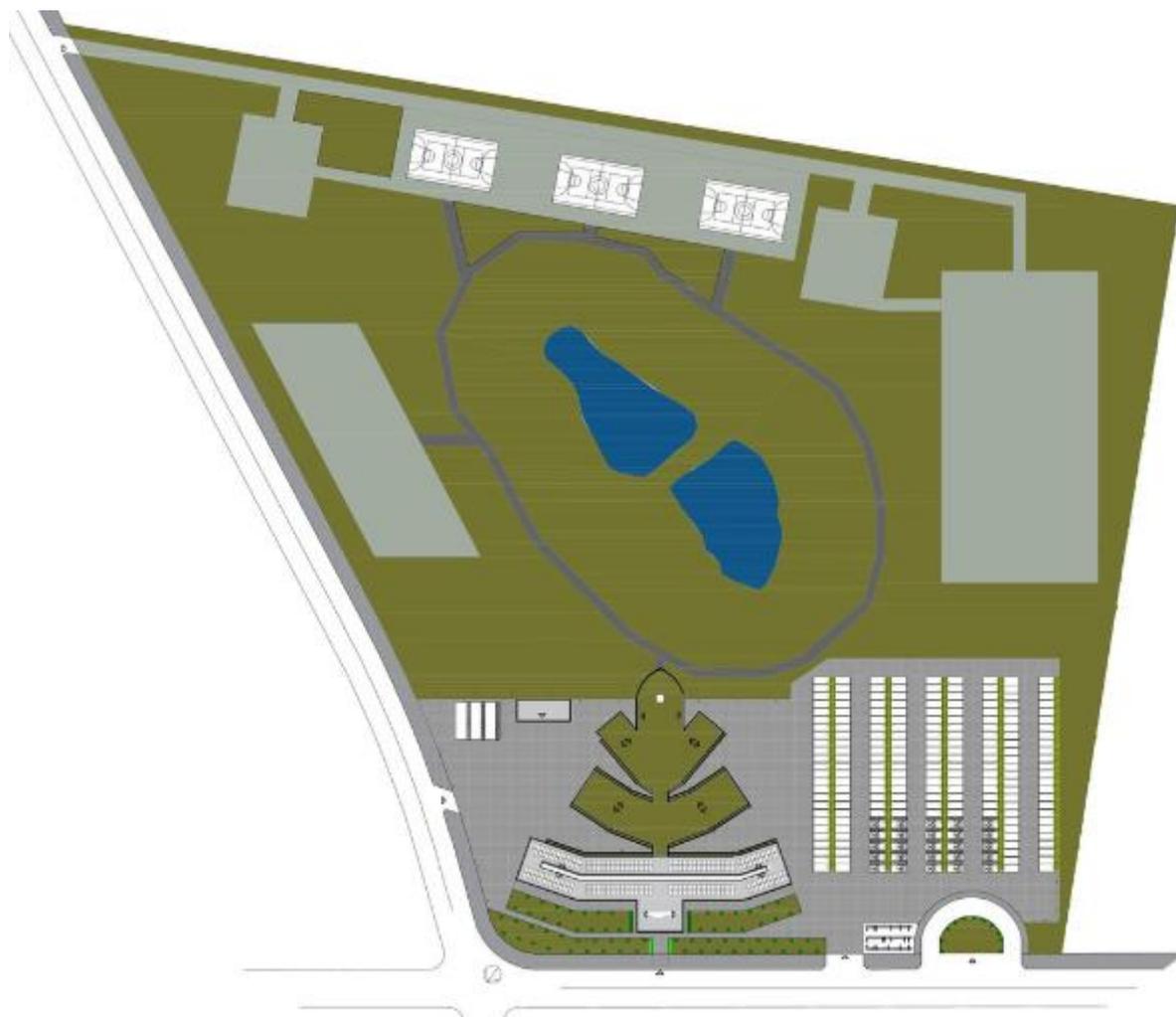
Como não foi feita nenhuma sondagem, será considerado a fundação com estacas moldadas in loco e sapatas, supondo que seriam suficientes no projeto, porém, é importante ressaltar a necessidade de fazer um estudo do solo como a sondagem para definição projetual precisa.

As vegetações e o paisagismo serão de grande importância no projeto, para fazer a integração da parte interior à exterior, serão utilizados vidros temperados e claraboias no telhado verde, que permitem a entrada de iluminação e ventilação natural.

6.13 SETORIZAÇÃO E ESTUDO DE IMPLANTAÇÃO

A distribuição dos setores do projeto foi elaborada pensando na disposição do terreno e na insolação, para se ter volumes que tenham uma quantidade ideal de sol e, de acordo com a certificação LEED, que integrem o usuário do local com a naturalidade do ambiente, que vai ser explorada com os dois lagos do lote.

Figura 41 – Setorização e estudo de implantação



Fonte: Elaboração da autora, 2023.

A implantação exemplifica como funcionará a distribuição do terreno, como o lote escolhido tem uma área grande, foi optado por fazer um centro de equipamentos urbanos, dessa forma, no mesmo local haverá um equipamento educacional, quadras de diferentes esportes, uma praça com equipamentos de ginastica e o hospital, que é o principal objeto de estudo. Essas edificações vão se conectar através de caminhos em volta do lago, afim dos usuários utilizarem todos esses equipamentos e consigam apreciar os lagos, pra ter um momento de conexão com a natureza.

Figura 42 - Vista geral



Fonte: Elaboração da autora, 2023.

6.14 VOLUMETRIA E PLANO DE MASSAS

A volumetria foi pensada de acordo com a disposição do lote, para se ter um aproveitamento e não ter regiões que fiquem sem um planejamento, por isso, foi estipulado que o hospital sustentável será térreo, pois não há a necessidade de se ter mais pavimentos, visto que a área ocupada no mesmo nível do solo já é suficiente para o uso do local.

Figura 43 – Setorização de planta



Fonte: Elaboração da autora, 2023

A planta será dividida em setores, iniciando pela recepção, de coloração amarela, é onde todos os usuários entram, sejam acompanhantes ou usuários precisando de atendimento, somente a ambulância e os funcionários serão instruídos a entrarem por um local próprio. O pronto atendimento, na cor verde, é utilizado pelas pessoas que precisam de atendimento imediato.

A área de procedimentos, coloração azul, será o setor que dará suporte as demais áreas, com salas específicas para exames, o setor de urgências, verde claro, será utilizado pessoas que chegam com ambulância, tendo acesso ao hospital pela Estrada do Ganchinho, mesmo acesso do carro funerário pra acompanhamento dos corpos.

A observação, representada pela cor roxa, é onde ficarão os leitos femininos, masculinos e infantis pra quando há a necessidade de uma permanência no hospital. O apoio diagnóstico e terapêutico, de cor rosa, é o setor onde são coletados os exames quando necessário, dando apoio a todos os outros com diagnosticados e exames.

A administração, de cor azul clara, tem acesso direto do estacionamento, onde os trabalhadores não precisam passar por outras áreas para acessar, esse local não há precisão de vestimentas restritas, não havendo necessidade de paramentação.

A área de logística, representada pela cor laranja, foi dividida em duas partes, no lado esquerdo são os serviços que precisam receber algo externo, como a entrada de alimentos, medicamentos e roupa limpa. A saída de roupa suja e do lixo é feita pela Estrada do Ganchinho, portanto, os serviços que envolvem entradas e saídas ficaram nesse setor. Ao lado direito foram adicionados cômodos como vestiário, sala de descanso, e a entrada dos funcionários, então o controle de ponto também foi alocado nesse setor.

A coloração vermelha representa as áreas de circulação, na região superior será o corredor integrativo, onde não haverão paredes para se tornar uma região onde há a integração com o meio externo.

Para se ter um plano de massas traçado, foi elaborado um fluxograma que exemplifica como serão os fluxos dentro do hospital, as cores utilizadas são as mesmas do plano de necessidades, pois são dois passos conectados um ao outro, visto que o fluxo setorial do estabelecimento será uma consequência do que há dentro dele, sempre baseado na RDC 50.

Dessa forma, itens da coloração azul clara (figura 43), representam o apoio logístico, a cor amarela mostra o atendimento ambulatorial, o verde claro representa a internação e o salmão caracteriza o apoio técnico, a única coloração que não está no plano de necessidades é o alaranjado, que foi implantado no fluxograma para demonstrar alguns itens essenciais para o funcionamento do hospital sustentável, de acordo com a necessidade que foi estipulada.

7 CONCLUSÃO

Diante do contexto atual de mudanças climáticas e preocupações ambientais, a busca por um modelo de saúde mais sustentável torna-se uma necessidade. Nesse sentido, a presente monografia teve como objetivo analisar a implementação de medidas sustentáveis em um hospital, buscando compreender seus benefícios para a instituição, a comunidade e o meio ambiente. Foi possível constatar que a adoção de práticas sustentáveis em um hospital traz inúmeros benefícios, como a redução de custos, a promoção da saúde dos colaboradores e pacientes, a conscientização da comunidade e a preservação do meio ambiente. Além disso, percebeu-se que a sustentabilidade deve ser vista como uma estratégia integrada à instituição, e não apenas como uma responsabilidade social ou ambiental.

Com base nas atuais pesquisas, foi possível notar diretrizes importantes a serem seguidas para a construção de um hospital, a fim de criar espaços que causem impactos positivos para a própria recuperação do ser humano. O contato com a natureza é um fundamento importante, para se ter uma recuperação de uma forma melhor, especialmente em ambientes hospitalares, que trazem a carga emocional à tona, visto que quem procura esses estabelecimentos já está vulnerável, portanto, criar espaços acolhedores interfere imediatamente a quem faz uso deles. Ainda, foi ressaltado sobre a importância da sustentabilidade nos dias atuais, pois é ela que traz a perspectiva de um futuro com qualidade de vida maior.

O objetivo principal desta pesquisa, além de entender diretrizes hospitalares e fins sustentáveis, foi de compreender a necessidade da aplicação dos dois conceitos abordados, para a integração desses dois norte projetuais, é possível criar uma edificação que tem como finalidade a melhora em ambos os âmbitos, na recuperação de enfermidades humanas, e na integração com o meio ambiente sem ser prejudicial, esse é o objeto de estudo que tem as diretrizes descritas no decorrer deste estudo e será elaborado no Projeto de Graduação: Abordagens.

Para isso, será utilizado como meio norteador, a certificação LEED, a qual foi destrinchada em diversos pontos durante a atual pesquisa, mostrando quais são as exigências para se conquistar o selo e caminhos que são possíveis de seguir, para soluções

pensadas com base nos estudos de caso. Esse assunto é de extrema importância, especialmente às gerações futuras, pois ele envolve aspectos referentes à vivência, mostrando caminhos e ressaltando a importância da conservação de recursos naturais. É possível perceber as funcionalidades de cada solução para tornar uma edificação sustentável, definindo valores e mostrando como aplicá-los em projetos hospitalares, de forma clara e objetiva.

Dessa forma, é possível destacar que um hospital sustentável não é apenas uma questão ambiental, mas também econômica e social, uma vez que a redução do consumo de recursos naturais e energia elétrica, por exemplo, pode trazer uma economia financeira significativa a longo prazo, portanto, a promoção de práticas sustentáveis pode contribuir para a conscientização e educação da sociedade. É necessário enfatizar a importância da continuidade de ações como essa e a busca constante por novas iniciativas que possam contribuir para a construção de um futuro mais sustentável e saudável para todos.

Por fim, conclui-se que a implementação de um hospital sustentável precisa seguir diretrizes importantes, mas é possível e necessário. A mudança de cultura e a adoção de medidas sustentáveis exigem esforços e investimentos, mas trazem retornos significativos em termos de qualidade de vida, economia financeira, satisfação dos pacientes e colaboradores e preservação do meio ambiente. Portanto, a busca por um modelo de saúde mais sustentável deve ser encarada como um compromisso social e uma oportunidade de transformação positiva para todos.

8 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Celia. **O Mercado Privado de Serviços de Saúde no Brasil**. 1998. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0599.pdf. Acesso em: 18 março de 2023.

BARBISAN, A. O. **Impactos ambientais causados pela construção civil**. Unoesc & Ciência-ACSA, Joaçaba. 2012. Acesso em: 31 de março 2023.

BITENCOURT, Fabio. **HOSPITAIS SUSTENTÁVEIS: Um componente de utopia ou de sobrevivência?**. Disponível em: https://www.academia.edu/7708224/HOSPITAIS_SUSTENT%C3%81VEIS_Um_compone_nte_de_utoxia_ou_de_sobreviv%C3%AAnxia, Acesso em: 18 de março 2023.

BOFF, Leonardo. **Ecologia, ética e sustentabilidade**. 2016. Acesso em 18 de abril 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Conceitos e Definições em Saúde. Coordenação de Assistência Médica e Hospitalar**. Secretaria Nacional de Ações Básicas de Saúde. 1977. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0117conceitos.pdf>. Acesso em: 17 de março 2023.

Dados Climáticos. Site Projeteee. s.d. Disponível em: http://www.mme.gov.br/projeteee/dados-climaticos/?cidade=PR+-+Curitiba&id_cidade=bra_pr_curitiba-pena.intl.ap.838400_try. 1969. Acesso em: 28 de abril de 2023.

HARRIS, D. D. **Return on investment of a LEED platinum hospital: the influence of healthcare facility environments on healthcare employees and organizational effectiveness**. Journal of Hospital Administration. Austin. 2014. Disponível em: <https://www.sciedupress.com/journal/index.php/jha/article/view/5161>. Acesso em: 18 de março 2023.

HOUGHTON, A.; VITTORI, G.; GUENTHER, **Demystifying First-Cost Green Building Premiums in Healthcare**. Health Environments Research & Design Journal. Nova Iorque. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21165840/>. Acesso em: 24 de março 2023.

Isala Diaconal Hospital. Site Archello. s.d. Disponível em: <https://archello.com/pt/project/isala-diaconal-hospital>. Acesso em: 28 de abril 2023.

Isala Meppel Hospital / Vakwerk Architecten. Site Archdaily. Disponível em <https://www.archdaily.com/991844/isala-meppel-hospital-vakwerk-architecten>. Acesso em: 28 de abril 2023.

Isala, um projeto de hospital sustentável e acolhedor. Site Archtrends. s.d. Disponível em: <https://blog.archtrends.com/hospital-sustentavel/>. Acesso em: 14 de abril 2023.

LEFF, E.; VIEIRA, P. F. **Epistemologia ambiental.** São Paulo: 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/bRzPS55RRwWj3RxzGtR8psL/?lang=pt>. Acesso em: 31 de março 2023.

LEITE, V. F. **Certificação Ambiental na Construção Civil: Sistemas Leed e Aqua.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação em Engenharia Civil. Disponível em: <https://mac.arq.br/wp-content/uploads/2016/03/certificacoes-leed-e-aqua-trabalho-final-graduacao.pdf>. Acesso em: 19 de março 2023.

MARTIN, Thabata. **Atitude Presente.** s.d. Curitiba. Acesso 10 de abril 2023.

MATEUS, **Avaliação da sustentabilidade na construção: propostas para o desenvolvimento de edifícios mais sustentáveis.** 2009. Doutorado em Engenharia Civil. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9886>. Acesso em: 19 de março 2023.

MEDEIROS, Deisyane; SEREJO, Cláudia; CARMO FILHO, José Coutinho. **Tipologia hospitalar e o projeto do Hospital Sarah Kubitschek Do Rio De Janeiro.** 2010. Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/bitstream/handle/123456789/793/172.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 de abril 2023.

PAIM, Jairnilson; et al. **O sistema de saúde brasileiro: história, avanços e desafios.** Documento eletrônico. 2011. Disponível em https://actbr.org.br/uploads/arquivo/925_brazil1.pdf. Acesso em: 18 março 2023.

PÉREN, Jorge Isaac. **Ventilação E Iluminação Naturais Na Obra De Joao Filgueiras Lima, Lelé: Estudo Dos Hospitais Da Rede Sarah Kubitschek Fortaleza E Rio De Janeiro.** 2006. Dissertação de mestrado. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-12032007-225829/pt-br.php>. Acesso em: 08 de abril 2023.

Portaria Nº 3.390 30 de dezembro de 2013. Ministério da Saúde. 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt3390_30_12_2013.html. Acesso em 30 de abril 2023.

Regional Bairro Novo. Site IPPUC. s.d. Disponível em: <https://ippuc.etools.com.br/storage/uploads/e44f8040-621b-4bb6-9cc1-07f674ce7534/Regional-Bairro-Novo-PR2008.pdf>. Acesso em 28 de abril 2023.

Resolução RDC N 20, de 21 de fevereiro de 2002. Ministério da Saúde. s.d. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/rdc0050_21_02_2002.html. Acesso em 27 de maio 2023.

SHORT, C. A.; AL-MAIYAH, S. **Design strategy for low-energy ventilation and cooling of hospitals.** Building Research & Information. 2009. Londres. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09613210902885156?journalCode=rbri20>. Acesso em 24 de março 2023.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica.** Doutorado em Engenharia Civil. 2003. Disponível em: http://www.fec.unicamp.br/~vangomes/Download_Tese/Capa.pdf. Acesso em: 17 de março 2023.

TEIXEIRA, SANTOS. **Contexto de implantação e aspectos organizacionais da gestão do SUS.** 2023. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/html/ARES/7357/1/GP1U1.pdf>. Acesso em: 20 de abril 2023.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED 2009 for Healthcare.** Green Building Council: Washington, DC, USA. 2009. Disponível em <https://www.usgbc.org/leed>. Acesso em: 18 de março 2023.