



**CENTRO UNIVERSITÁRIO ANTONIO EUFRÁSIO DE TOLEDO DE PRESIDENTE PRUDENTE**

**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E O PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO: A REQUALIFICAÇÃO  
ARQUITETÔNICA DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA DO CONJUNTO HABITACIONAL JOÃO DOMINGOS  
NETTO, PRESIDENTE PRUDENTE/SP, BRASIL**

Luisa Faria de Mello Quelho

**Orientadora:** Prof. Ma. Luiza Sobhie Muñoz

Presidente Prudente/SP  
2021

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ANTONIO EUFRÁSIO DE TOLEDO DE PRESIDENTE PRUDENTE**

**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E O PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO: A REQUALIFICAÇÃO  
ARQUITETÔNICA DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA DO CONJUNTO HABITACIONAL JOÃO DOMINGOS  
NETTO, PRESIDENTE PRUDENTE/SP, BRASIL**

Luisa Faria de Mello Quelho

TC apresentado como requisito parcial de Conclusão de Curso para obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo sob orientação da Prof. Ma. Luiza Sobhie Muñoz.

Presidente Prudente/SP  
2021

**CENTRO UNIVERSITÁRIO ANTONIO EUFRÁSIO DE TOLEDO DE PRESIDENTE PRUDENTE**

**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO E O PROCESSO DE PROJETO INTEGRADO: A REQUALIFICAÇÃO  
ARQUITETÔNICA DA ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA DO CONJUNTO HABITACIONAL JOÃO DOMINGOS  
NETTO, PRESIDENTE PRUDENTE/SP, BRASIL**

Trabalho de Curso aprovado como  
requisito parcial para a obtenção do Grau  
de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Ma. Luiza Sobhie Muñoz

Examinador 1: Me. Alfredo Zaia Nogueira Ramos

Examinadora 2: Dr. Carolina Lotufo Bueno Bartholomei

Presidente Prudente/SP  
2021

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Prof. Ma. Luiza Sobhie Muñoz pela dedicação ao trabalho e sempre lembrar que a arquitetura vai muito mais do que aprendemos em sala de aula; à minha família por tornar tudo possível; aos meus amigos do estágio que me incentivaram e motivaram; às amigas que a faculdade me presenteou, e que nunca me deixaram desistir; e aos amigos que estão comigo desde sempre.

## RESUMO

Nos ambientes de saúde brasileiros de pequeno porte, a grande maioria dos projetos são padronizados e feitos sem considerar questões vitais, como por exemplo, variantes climáticas. Quando se trata da Estratégia Saúde da Família do Conjunto Habitacional João Domingos Netto de Presidente Prudente/SP - Brasil, objeto de estudo do presente trabalho, o caso é diferente, além da padronização e da desconsideração de fatores ambientais, o planejamento do bairro incluía a construção de uma ESF e uma UBS (Unidade Básica de Saúde) em polos opostos, para que toda população fosse contemplada. Porém, apenas a ESF foi construída, ao passo que uma pequena parte da UBS foi acrescentada à edificação. É dentro deste contexto, portanto que o objetivo deste trabalho é requalificar a edificação e seu entorno imediato a partir de resultados obtidos de um estudo de uma Avaliação Pós-Ocupação. Com base nas recomendações da APO, foi possível elaborar uma proposta de projeto que visa atender às normas e às necessidades relacionadas ao conforto ambiental, especialmente no que se relaciona à interação do edifício com a radiação solar e a ventilação natural.

**Palavras-chave:** Avaliação Pós-Ocupação; Projeto de Arquitetura; Conforto Ambiental; Estratégia de Saúde da Família; Presidente Prudente.

## ABSTRACT

In Brazilian's small size's health spaces, the projects are standardized and made without taking to account vital issues, such as climate variables. When the theme is the Estratégia Saúde da Família from the João Domingos Netto settlement of Presidente Prudente/SP - Brasil, present paper's study object, the case is different, besides the standardization and the disregarding of environmental factors, the neighborhood's planning covered the ESF and UBS (Unidade Básica de Saúde) in opposite poles so then all the people could be contemplated. However, only the ESF was built whereas a small part of the UBS was added to the building. It is in this context, therefore this paper aims to requalify the edification and its immediate surroundings from a Post Occupancy Evaluation's study. Based on the POE's recommendations, it was possible to elaborate a project proposal that aims to meet the standards and the needs regarding environmental comfort, specially relating the building to the solar radiation and natural ventilation.

**Keywords:** Post Occupancy Evaluation; Architectural Project; Environmental comfort; Estratégia Saúde da Família; Presidente Prudente.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APO – Avaliação Pós-Ocupação  
EPW - *Energy Plus Weather*  
ESF – Estratégia Saúde da Família  
UBS – Unidade Básica de Saúde  
UPA – Unidade de Pronto Atendimento

## LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS

### FIGURAS

Figura 1a - Análises bioclimáticas no Grasshopper®. Análise de horas de sol - interface Grasshopper®.....	18
Figura 1b - Análises bioclimáticas no Grasshopper®. Análise de radiação incidente - interface Grasshopper®.....	18
Figura 2 - Esquema da proteção vegetal contra radiação solar.....	25
Figura 3 - Gráficos indicativos da situação global da pandemia, mostrando primeiro os casos confirmados e em segundo, os número de mortes.....	27
Figura 4a - Imagem do Rush University Medical Center.....	29
Figura 4b - Macas em nichos no corredor, preparadas para emergências.....	29
Figura 5a - Imagem do Maggie's Cancer Care Centre em Dundee.....	30
Figura 5b - Jardins extensos para bem-estar e relaxamento dos pacientes.....	30
Figura 6a - Maggie's Cancer Care Centre em Fife.....	30
Figura 6b - Outro jardim extenso, característica marcante da rede Maggie's.....	30
Figura 7 - Ciclo de projeto.....	31
Figura 8 - Localização do município de Presidente Prudente.....	33
Figura 9 - Mapa climático das regiões brasileiras.....	34
Figura 10 - Carta bioclimática com estratégias para Presidente Prudente.....	35
Figura 11 - Indicação da zona de ventilação na carta bioclimática.....	36
Figura 12 - Indicação da zona de resfriamento evaporativo na carta bioclimática.....	37
Figura 13 - Indicação da zona de inércia térmica na carta bioclimática.....	38
Figura 14 - Indicação da necessidade de proteções solares na carta bioclimática.....	38
Figura 15 - Localização do bairro onde o objeto de estudo está inserido.....	39

Figura 16 - Em vermelho é mostrada a área da ESF original sem a ampliação.....	40
Figura 17 - Área de ampliação pertencente à segunda ESF hachurada de azul.....	40
Figura 18 - Interior da ESF onde é possível notar a diferente paginação de piso, lugar em que “termina” a ESF original e “começa” a segunda ESF.....	41
Figura 19 - Localização da ESF em relação ao bairro e onde a UBS ficaria.....	41
Figura 20a - Estudo de sombras no período da manhã.....	42
Figura 20b - Estudo de sombras no período da tarde.....	42
Figura 21 - Rosa de radiação.....	43
Figura 22 - Gráfico Rosa dos Ventos de Presidente Prudente.....	43
Figura 23 - Análise de áreas verdes do bairro.....	44
Figura 24 - Análise das áreas verdes da ESF.....	45
Figura 25 - Análise de fluxo das vias do bairro.....	45
Figura 26a - Imagem aérea do hospital.....	46
Figura 26b - Esquema de plantas e geometrias.....	46
Figura 27a - Átrio/terrário, que permite a integração da vegetação à edificação.....	47
Figura 27b - Composição de cheios e vazios.....	47
Figura 27c - Organização interna do hospital.....	47
Figura 28 - Acomodação de emergência nos corredores do hospital.....	48
Figura 29a - Imagem interna mostrando a privacidade do paciente e a iluminação zenital.....	49
Figura 29b - Esquadria vista do exterior da edificação.....	49
Figura 30 - Madeira ripada na frente de aberturas.....	50
Figura 31 - Corte esquemático da edificação.....	50
Figura 32 - Parte da fachada principal, onde a árvore foi mantida e nota-se o fechamento cerâmico.....	51
Figura 33 - Esquema do Efeito Venturi.....	52
Figura 34 - Implantação do Centro Maggie de Dundee.....	53
Figura 35 - Interior do projeto de Frank Gehry, com wood frame exposta.....	54
Figura 36 - Fachada do Centro Maggie em preto e com esquadrias triangulares.....	55
Figura 37 - Interior da edificação em tons claros e plafons que remetem às esquadrias triangulares.....	55
Figura 38 - Implantação esquemática da edificação.....	58
Figura 39 - Recepção da ESF, onde falta ventilação natural, e preparo para doenças transmissíveis pelo ar.....	59
Figura 40 - Pessoas esperando pela consulta do lado de fora da edificação.....	59

Figura 41 - Exterior da ESF, evidenciando a quantidade de ares-condicionados existentes.....	60
Figura 42a - Cortinas barrando parte da incidência solar direta na sala de procedimentos da ESF.....	60
Figura 42b - Espaço de circulação utilizado como depósito de cadeiras.....	60
Figura 43a - Resultados do walkthrough - Mapa de resultados.....	61
Figura 43b - Resultados do walkthrough - Tabela de resultados.....	61
Figura 44 - Mapa comportamental ficado na recepção da ESF I.....	62
Figura 45a - Atendimentos das ESFs no ano de 2020.....	63
Figura 45b - Atendimentos das ESFs no período de Janeiro a Julho de 2021.....	63
Figura 46a - Análises das horas de sol durante o inverno para a situação atual - Fachada sudeste e nordeste com legenda de cores.....	64
Figura 46b - Análises das horas de sol durante o inverno para a situação atual - Fachada noroeste e sudoeste com legenda de cores.....	64
Figura 47a - Análises das horas de sol durante o verão para a situação atual - Fachada sudeste e nordeste com legenda de cores.....	65
Figura 47b - Análises das horas de sol durante o verão para a situação atual - Fachada noroeste e sudoeste com legenda de cores.....	65
Figura 48a - Análises de radiação solar durante o inverno para a situação atual - Fachada sudeste e nordeste com legenda de cores.....	65
Figura 48b - Análises radiação solar durante o inverno para a situação atual - Fachada noroeste e sudoeste com legenda de cores.....	65
Figura 49a - Análises radiação solar durante o verão para a situação atual - Fachada sudeste e nordeste com legenda de cores.....	66
Figura 49b - Análises radiação solar durante o verão para a situação atual - Fachada noroeste e sudoeste com legenda de cores.....	66
Figura 50 - Planta baixa com numeração de esquadrias existentes.....	67
Figura 51 - Arquivo climático extraído do Climate Consultant®.....	68
Figura 52 - Planta baixa com esquema de alterações.....	71
Figura 53 - Planta baixa proposta.....	72
Figura 54a - Modelo 3D das fachadas - Fachada sudeste.....	73
Figura 54b - Modelo 3D das fachadas - Fachada sudeste.....	73
Figura 54c - Modelo 3D das fachadas - Fachada leste.....	73

Figura 54d - Modelo 3D das fachadas - Fachada leste.....	73
Figura 55 - Implantação da proposta.....	74
Figura 56a - Modelo 3D das fachadas - Fachada noroeste.....	74
Figura 56b - Modelo 3D das fachadas - Fachada leste/noroeste.....	74
Figura 57a - Modelo 3D das fachadas - Fachada oeste ao sol da manhã.....	75
Figura 57b - Modelo 3D das fachadas - Fachada oeste ao sol da tarde.....	75
Figura 58a - Modelo 3D interno - Recepção ao sol da manhã.....	75
Figura 58b - Modelo 3D interno - Recepção ao sol da tarde.....	75
Figura 59 - Modelo 3D interno - janelas abertas para a circulação interna.....	76
Figura 60 - Planta baixa proposta com indicação de esquadrias.....	77
Figura 61a - Simulação de horas de sol no inverno - fachada sudeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	79
Figura 61b - Simulação de horas de sol no inverno - fachada sudeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	79
Figura 62a - Simulação de horas de sol no verão - fachada sudeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	79
Figura 62b - Simulação de horas de sol no verão - fachada sudeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	79
Figura 63a - Simulação de horas de sol no inverno - fachadas leste e noroeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	80
Figura 63b - Simulação de horas de sol no inverno - fachadas leste e noroeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	80
Figura 64a - Simulação de horas de sol no verão - fachadas leste e noroeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	80
Figura 64b - Simulação de horas de sol no verão - fachada leste e noroeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	80
Figura 65a - Simulação de horas de sol no inverno - fachada oeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	81
Figura 65b - Simulação de horas de sol no inverno - fachada oeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	81
Figura 66a - Simulação de horas de sol no verão - fachada oeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	81
Figura 66b - Simulação de horas de sol no verão - fachada oeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	81
Figura 67a - Simulação de radiação solar no inverno - fachada sudeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	82
Figura 67b - Simulação de radiação solar no inverno - fachada sudeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	82
Figura 68a - Simulação de radiação solar no verão - fachada sudeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	82
Figura 68b - Simulação de radiação solar no verão - fachada sudeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	82
Figura 69a - Simulação de radiação solar no inverno - fachadas leste e noroeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	83

Figura 69b - Simulação de radiação solar no inverno - fachadas leste e noroeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	83
Figura 70a - Simulação de radiação solar no verão - fachadas leste e noroeste com legenda de cores - Simulação ESF atual..	83
Figura 70b - Simulação de radiação solar no verão - fachada leste e noroeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	83
Figura 71a - Simulação de radiação solar no inverno - fachada oeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	84
Figura 71b - Simulação de radiação solar no inverno - fachada oeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	84
Figura 72a - Simulação de radiação solar no verão - fachada oeste com legenda de cores - Simulação ESF atual.....	84
Figura 72b - Simulação de radiação solar no verão - fachada oeste com legenda de cores - Simulação ESF proposta.....	84

## TABELAS

Tabela 1 - Dados médios antropométricos de trabalhadores industriais.....	23
Tabela 2 - Tabela de esquadrias existentes.....	67
Tabela 3 - Cálculo das renovações de ar por hora.....	69
Tabela 4 - Tabela das esquadrias propostas.....	77
Tabela 5 - Cálculo das renovações de ar por hora - proposta.....	78

## QUADROS

Quadro 1 - Fórmulas de renovação de ar por hora.....	17
Quadro 2 - Diferença entre os atendimentos das unidades de saúde.....	21
Quadro 3 - QDR - Quadro de Diagnósticos e Recomendações.....	70

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1. Objetivo Geral.....	16
2.2 Objetivos Específicos.....	16
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>17</b>
<b>4 A ARQUITETURA E O AMBIENTE DE SAÚDE.....</b>	<b>20</b>
4.1 O Sistema de Saúde Brasileiro.....	20
4.2 O Projeto de Arquitetura para os Ambientes de Saúde.....	22
4.3 Conforto ambiental.....	22
4.4 Arquitetura e Saúde: A Humanização dos Espaços.....	26
4.5 A Pandemia e Suas Consequências nos Espaços Edificados da Área de Saúde.....	27
<b>5 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>6 CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISES DO LUGAR.....</b>	<b>33</b>
6.1 Contextualização Climática de Presidente Prudente.....	33
6.2 Estratégia Saúde da Família do Conjunto Habitacional João Domingos Netto.....	39
6.2.1 Condicionantes naturais.....	42
6.2.1.1 trajetória solar.....	42
6.2.1.2 frequência e padrão dos ventos.....	43
6.2.1.3 áreas verdes/lazer.....	44
6.2.1.4 hierarquia das vias.....	45
<b>7 REFERÊNCIAS PROJETUAIS.....</b>	<b>46</b>
7.1 New Hospital Tower Rush University Medical Center (2012).....	46
7.2 Health Municipal Clinic (2014).....	48

7.3 Shri Khimji Ramdas Kanya Vidhyalay Science Lab (2020).....	51
7.4 Maggie's Everyone's Home Of Cancer Care.....	52
7.4.1 Dundee (2003).....	53
7.4.2 Fife (2006).....	54
<b>8 O PROCESSO DA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO.....</b>	<b>57</b>
8.1 A Entrevista Específica e o Walkthrough.....	57
8.2 O Mapa Comportamental.....	62
8.3 Interação do Ambiente Construído com a Radiação Solar.....	64
8.4 Interação do Ambiente Construído com a Ventilação Natural.....	66
<b>9 RECOMENDAÇÕES PARA O AMBIENTE ESTUDO: AS POSSIBILIDADES DE INTERVENÇÃO ATRAVÉS DO PROCESSO INTEGRADO DE PROJETO.....</b>	<b>71</b>
9.1 O Projeto.....	71
9.2 A Ventilação.....	76
9.3 O Processo Integrado de Projeto e a Tomada de Decisão: Verificação das Estratégias e Diretrizes.....	78
<b>10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>85</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>101</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Ministério da Saúde (BRASIL, 1994), em concordância com os princípios do Sistema Único de Saúde, define “Estratégia Saúde da Família” como uma unidade de saúde que tem o objetivo de:

“favorecer uma reorientação do processo de trabalho com maior potencial de aprofundar os princípios, diretrizes e fundamentos da atenção básica, de ampliar a resolutividade e impacto na situação de saúde das pessoas e coletividades, além de propiciar uma importante relação custo-efetividade”

É importante salientar também, a presença de uma equipe multidisciplinar da área da saúde, incluindo médicos (de família, ou especialista em saúde da família, ou ainda, generalista), enfermeiros (especialista em saúde da família ou generalista), auxiliares ou técnicos de enfermagem, agentes comunitários de saúde e, não obrigatório, médicos e auxiliares responsáveis pela saúde bucal.

"Um dos pilares da Estratégia Saúde da Família é o estabelecimento de vínculos, criação de laços de compromisso e corresponsabilidade entre profissionais de saúde e a população". Teixeira et. al. (2013) introduzem o artigo com a necessidade dos pacientes de criarem um elo com as Estratégias Saúde da Família e explica a importância dessa conexão. Para tal, a arquitetura traz soluções no âmbito do conforto ambiental.

Dessa forma, é essencial que tais profissionais trabalhem em um ambiente adequado, que siga as normas especificadas pelas ABNT NBR, e também pelo Ministério da Saúde. Porém, ainda, é necessário ressaltar a indispensabilidade do conforto ambiental em espaços de saúde. Lamberts, Dutra e Pereira (1997) definem conforto ambiental como “um conjunto de condições ambientais que permitem ao ser humano sentir bem-estar térmico, visual, acústico e antropométrico”.

Na Estratégia Saúde da Família do Conjunto Habitacional João Domingos Netto de Presidente Prudente, é notável o quanto o conforto ambiental não é adequado; vale destacar a escassez de vegetação no entorno imediato do objeto de estudo, além de espaços abertos que são destinados ao uso de automóveis. Deve-se evidenciar a vegetação restrita a canteiros de grama, apenas no necessário para cumprir a porcentagem de área permeável, e como afeta os usuários que, na presente época de pandemia se encontram esperando do lado externo da edificação por questões de segurança, destacando a falta de ambientes abertos destinados aos pedestres.

Para esta finalidade, o processo integrado de projeto se faz necessário assim como a avaliação pós-ocupação, valendo ressaltar que é através de suas ferramentas específicas que tornarão possível para que a Estratégia Saúde da Família se torne mais confortável e segura. A APO resultará em um quadro de recomendações, o qual indicará as problemáticas da edificação e o grau de prioridade para a execução, será, também, imprescindível para a elaboração das diretrizes de projeto e para a tomada de decisões.

É dentro desse contexto, portanto, que o objetivo principal desse trabalho é elaborar um projeto arquitetônico de requalificação para a Estratégia Saúde da Família do Conjunto Habitacional João Domingos Netto de Presidente Prudente a partir de estudo de avaliação pós-ocupação e simulação computacional como ferramenta de auxílio na tomada de decisões projetuais.

## **2 Objetivos**

### **2.1.1 Objetivo geral**

Elaborar um projeto arquitetônico de requalificação da unidade Estratégia Saúde da Família localizada no Conjunto Habitacional João Domingos Netto a partir de um estudo de avaliação pós-ocupação.

### **2.1.2 Objetivos específicos**

- Promover inserção adequada da edificação em seu contexto na escala da quadra;
- Requalificar os espaços livres externos de maneira a promover possibilidades de permanência saudáveis e confortáveis;
- Desenvolver proposta e diretrizes de adequação dos espaços internos às necessidades de conforto térmico e ventilação natural.

### 3 METODOLOGIA

Visando a conclusão dos objetivos, o presente trabalho será realizado em seis etapas, na qual a primeira consiste na discussão teórica do assunto, onde será possível entender como a Estratégia Saúde da Família localizada no Conjunto Habitacional João Domingos Netto se insere no contexto brasileiro de saúde pública, assim como a arquitetura das unidades de saúde, conceituação e ferramentas da Avaliação Pós Ocupação.

Dessa maneira, ainda deve ser ressaltado o papel do conforto ambiental em espaços de saúde e como é este aspecto na ESF em estudo, seguida de pesquisa de referências projetuais que consistirá na segunda etapa.

A terceira etapa terá início com a avaliação pós-ocupação, na realização de uma entrevista específica, com o agente comunitário de saúde, avaliação técnica, estudo de walkthrough e mapa comportamental. Além disso, foram realizadas análises situacionais bioclimáticas do objeto de estudo a partir de ferramentas de simulação computacional. Essas análises foram responsáveis pela caracterização climática e diagnóstico da interação entre a variável radiação solar e a edificação (horas de exposição das faces ao sol e incidência de radiação solar).

Por isso foram desenvolvidas simulações computacionais, a partir do arquivo climático *Energy Plus Weather (EPW)*, utilizando o *plug-in Ladybug Legacy®*, que se insere no *plug-in Grasshopper®* do *software Rhinoceros 3D®*, como exemplificado nas Figuras 1a e b.

Por fim, foi realizado o cálculo de renovação de ar por hora (RAH) para cada ambiente a fim de verificar se estavam de acordo com as exigências da norma da ASHRAE. Esses cálculos foram realizados manualmente e estão apresentados no Quadro 1. Ao final desta etapa foi possível elaborar o quadro de recomendações e as diretrizes projetuais para que a proposta pudesse ser desenvolvida.

**Quadro 1** – Fórmulas de renovação de ar por hora (RAH).

Cálculo de Renovações de Ar por Hora			
Caso I (uma abertura)	$V_{ref} = V_m \cdot K \cdot z^a$	$Q = 0,025 \cdot A_{eq} \cdot V_{ref}$	$RAH = (Q \cdot 3600) \div Va$
Caso II (mais de uma abertura)	$V_{ref} = V_m \cdot K \cdot z^a$	$Q = 0,6 \cdot (\Sigma A_{eq}) \cdot V_{ref} \cdot \sqrt{0,35}$	$RAH = (Q \cdot 3600) \div Va$

Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira (1997), organizado pela autora (2021).



Em seguida, na etapa de número quatro, a proposta de projeto tomou forma com esquemas de estudos e desenhos técnicos no AutoCad®, e posteriormente importados no SketchUp®, onde toda maquete eletrônica foi elaborada e, com o Vray® e o Photoshop®, a renderização e edição das cenas geradas no 3D.

Ao final, na quinta etapa as simulações foram refeitas de modo a confirmar a eficiência das estratégias adotadas na proposta, repetindo o processo já citado de exportação do arquivo para o Rhino3D®, e utilização dos *plug-ins* Grasshopper® e Ladybug Legacy®. Com a comprovação da eficiência da proposta de projeto, as imagens finais foram geradas para efeito de comparação e término da escrita da justificativa de projeto, finalizando a sexta e última etapa.

## 4 A ARQUITETURA E O AMBIENTE DE SAÚDE

### 4.1 O Sistema de Saúde Brasileiro

O Sistema Único de Saúde, instituído pela lei 8080 (BRASIL, 1990), constitui um conjunto de ações e serviços, fornecidos publicamente por órgãos e instituições nas esferas federal, estadual e municipal. Dentre as suas atribuições, estão assistência integral à saúde, execução de ações de vigilância e formação de políticas que promoverão o bem-estar físico, mental e social.

Sua gestão e administração é tripartite, de forma que os recursos provenientes do orçamento da União são redistribuídos hierarquicamente primeiro aos estados, e depois aos municípios (BRASIL, 2015). Com essa quantia disponibilizada, os gestores devem garantir assistência a atenção primária, serviços de média e alta complexibilidade, além de fiscalização epidemiológica e sanitária (BRASIL, 2020).

No evento comemorativo dos 50 anos do BNDES, Pereira (2002), economista e professor da Fundação Getúlio Vargas, apresentou aos Painéis do Desenvolvimento Brasileiro um trabalho sobre a economia brasileira e sua relação com o subdesenvolvimento do país, discorrendo sobre sua causa, a qual acredita ser o financiamento externo. Ainda, comenta:

“O financiamento externo será causa de subdesenvolvimento ao invés de desenvolvimento se os recursos emprestados para um país acabarem sendo principalmente utilizados para consumo e não para investimento”

A falta de investimento causada pelo financiamento externo é uma das maiores dificuldades enfrentadas pelo Sistema Único de Saúde (SILVA, 2010). O país investindo os recursos disponíveis em consumo, não sobra o suficiente para que seja aplicado em todas as áreas necessitadas e a saúde é uma das mais afetadas negativamente.

Em contrapartida, consolidado pela Constituição Federal de 1988, o Sistema Único de Saúde é um dos maiores sistemas de saúde pública no mundo, trazendo inúmeros benefícios aos brasileiros, que o Ministério da Saúde (BRASIL, 1994) ainda exemplifica tais benefícios como:

“o acesso universal ao sistema público de saúde, sem discriminação. A atenção integral à saúde, e não somente aos cuidados assistenciais, passou a ser um direito de todos os brasileiros, desde a gestação e por toda a vida, com foco na saúde com qualidade de vida, visando a prevenção e a promoção da saúde.”

Essencial na vida de milhões de brasileiros, o SUS divide as unidades de atendimento de forma a otimizar a demanda da população como mostra o Quadro 2, entre elas se encontram três diferentes tipos de unidades de saúde. Cada um possui seu modo de trabalho, de atendimento e de acompanhamento diferente.

**Quadro 2** – Diferença entre os atendimentos das unidades de saúde.

Unidades de Saúde	Tipos de Atendimento
ESF – Estratégia Saúde da Família	consultas agendadas com acompanhamento do paciente a longo prazo.
UBS – Unidade Básica de Saúde	consultas marcadas sem acompanhamento posterior.
UPA – Unidade de Pronto Atendimento	sem consultas agendadas, com atendimentos 24h.

Fonte: Dados de MALTA et al. (2016). Quadro de elaboração da autora (2021).

Área vital no âmbito da saúde, a arquitetura segue normas e diretrizes para que possa ser realizada de forma adequada. As normas de “facilidades de limpeza das superfícies e materiais” e muitas outras foram consolidadas pelo Ministério da Saúde em 1995, trazendo um enrijecimento da arquitetura.

São evidenciados por Carreira e Rodrigues (2010) problemas em relação à rede de saúde pública, entre estes, trocas de médicos e interrupções de programas de saúde devido a mudanças administrativas do município, além de demoras para conseguir consultas. O estudo analisou vinte e nove famílias nas quais todas relataram problemas com o sistema e a administração.

Apesar destas dificuldades serem relacionadas ao governo e seu sistema de saúde, a arquitetura pode interferir em determinados pontos, como projetar ambientes específicos de modo que possam incentivar a continuação de programas de conscientização, elaborar o projeto como um todo de modo a valorizar o conforto ambiental e desenvolver os ambientes interno e externo de maneira convidativa na qual os usuários se sintam acolhidos pela ESF, e também de forma a incentivar a fortalecer o vínculo entre a equipe médica e a comunidade.

## 4.2 O Projeto de Arquitetura para os Ambientes de Saúde

Até 1994 era negligenciado até o termo correto para ambientes de saúde, já que para tudo relacionado à essa área, o título atribuído era “arquitetura hospitalar”, mas depois, a Portaria do Ministério da Saúde nº1884, determinou o uso do termo “arquitetura dos ambientes de saúde”, que faz jus a abrangência do assunto (BITENCOURT, 2002).

Por serem ambientes nos quais preza-se muito a assepsia, ou seja, a não existência de agentes patogênicos, existem legislações específicas em relação à produtos de risco, à eventos adversos e à arquitetura (ABNT, 2009). É baseado nelas que profissionais da arquitetura e engenharias devem atuar.

Segundo Cardoso (1996, apud, BITTENCOURT, 2002, p.4), “a tinta de cor agradável custa o mesmo valor da tinta de cor estúpida”. Os profissionais da arquitetura de ambientes de saúde, ao seguir todas as normas conforme a ABNT sugere, se prendem ao revestimento de cor “padrão” e “neutra” ou de “baixo custo” no caso das obras públicas. Todavia, é possível realizar uma composição de cores e texturas agradáveis dentro nas normas estabelecidas e, que ajudem no processo de ambientação, conforto ambiental e psicológico do paciente - o conforto tem responsabilidade no tratamento de pacientes com a finalidade terapêutica em conjunto com a assistência médica (BITTENCOURT, 2002).

Ainda, faz-se necessário ressaltar a escassez de trabalhos científicos relacionando a arquitetura e o urbanismo a áreas da saúde de menor porte, como Estratégias Saúde da Família, Unidades Básicas de Saúde e Unidades de Pronto Atendimento.

## 4.3 Conforto Ambiental

Ao tratar de conforto, Bitencourt (2002) cita a dificuldade em conciliar o projeto arquitetônico, o “estético”, com as normas, o “funcional”, porém, vale destacar a dependência do conforto ambiental nestes espaços. Hsu et al. (2012) enumeraram os efeitos que o ruído causa no corpo humano ao estudar o hospital Grady Memorial Hospital, e dentre eles estão: vasoconstrição, aumento da pressão arterial, e redução da capacidade auditiva àqueles expostos por períodos prolongados, ou seja, a falta de conforto acústico atinge funcionários e pacientes em todo tipo de exposição, seja ela em longo prazo ou curto prazo. Araújo e Silva (2013) ainda afirmam que ruídos são causadores de estresse e adicionam aumento da secreção de adrenalina como uma das consequências fisiológicas à tal exposição.

Ainda, é necessário expor dois outros tipos de conforto, o antropométrico e o visual. Pheasant (2003) começa explicando que antropometria é um ramo de estudo derivado da ergonomia, que enfatiza a combinação da forma e dimensão física do objeto ou local de trabalho de modo que todo o ambiente seja adequado ao usuário. O autor ainda

insere dados métricos de pessoas de nacionalidade britânica em 5 tabelas, e outras nacionalidades para efeito de comparação, como suíços, alemães, franceses, poloneses, estadunidenses, brasileiros, como exemplificado na Tabela 1, entre outros; porém, estes de forma concisa e em apenas uma tabela.

**Tabela 1** – Dados médios antropométricos de trabalhadores industriais.

	Men			SD
	5th %ile	50th %ile	95th %ile	
1. Stature	1595	1700	1810	66*
2. Eye height	1490	1595	1700	66*
3. Shoulder height	1315	1410	1510	60*
4. Elbow height	965	1045	1120	49*
5. Hip height	800	880	960	47
6. Knuckle height	655	720	785	40
7. Fingertip height	565	625	690	37*
8. Sitting height	825	880	940	35*
9. Sitting eye height	720	775	830	34*
10. Sitting shoulder height	550	595	645	29*
11. Sitting elbow height	185	230	275	28*
12. Thigh thickness	120	150	180	16*
13. Buttock-knee length	550	595	650	30*
14. Buttock-popliteal length	435	480	530	29*
15. Knee height	490	530	575	27*
16. Popliteal height	390	425	465	24*
17. Shoulder breadth (bideltoid)	400	445	490	27*
18. Shoulder breadth (biacromial)	355	385	415	19
19. Hip breadth	305	340	385	25*
20. Chest depth	205	235	275	22*
21. Abdominal depth	220	245	305	33*
22. Shoulder-elbow length	335	365	405	21*
23. Elbow-fingertip length	440	475	510	22
24. Upper limb length	725	785	850	38*
25. Shoulder-grip length	615	670	725	34
26. Head length	175	190	205	8
27. Head breadth	140	150	160	6
28. Hand length	170	185	200	9
29. Hand breadth	75	85	95	5
30. Foot length	240	260	280	12*
31. Foot breadth	95	100	110	5*
32. Span	1625	1755	1885	78
33. Elbow span	855	925	995	44
34. Vertical grip reach (standing)	1895	2020	2145	75
35. Vertical grip reach (sitting)	1130	1220	1310	56
36. Forward grip reach	710	765	820	32
<i>Body weight</i>	<i>52</i>	<i>66</i>	<i>86</i>	<i>11*</i>

Fonte: Pheasant (2003).

Já o conforto visual engloba iluminação, devendo “proporcionar boa definição de cores e ausência de ofuscamento” (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997) e, normatizada pela NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013), respeitando a intensidade adequada, e adequando ao ambiente em estudo ao atender elementos como: suficiência e distribuição da luminância, contraste apropriado e um certo padrão e direção das sombras.

Além disso, Teixeira et al. (2013) comentam sobre o vínculo entre usuários e equipes das unidades de saúde, dizendo “O vínculo com os usuários dos serviços de saúde amplia a eficácia das ações de saúde e favorece a participação do usuário durante a prestação do serviço [...]”. Para este fim, Bittencourt (2002) enumera dez fatores ambientais que precisam ser levados em consideração na concepção do projeto. São eles:

- Acessibilidade: onde o paciente possui autonomia total para circular em todas as direções (horizontal e vertical), seguindo as diretrizes da NBR 9050 (ABNT, 2020).
- Acústica: evitar os efeitos do ruído sobre o corpo humano, ocasionando uma redução do erro de diagnóstico.
- Biossegurança: perante a necessidade de realização de procedimentos, o ambiente deve ser seguro de tal maneira que as chances do paciente contrair alguma infecção sejam mínimas.
- Clima: o mais extenso elemento a ser considerado ao moldar o projeto, o qual influencia diretamente no controle da qualidade do ar e na incidência ou não da radiação solar sobre determinados ambientes.
- Comunicação visual: os componentes gráficos de comunicação visual precisam transmitir a mensagem sem nenhum problema de interpretação, além da necessidade de estar inserido em um local de fácil visualização.
- Cores: pesquisas que estudam o uso das cores em ambientes de saúde vêm ganhando mais espaço na mesma medida que os arquitetos estão sendo requisitados por profissionais da área da saúde para definir tal aspecto estético.
- Ergonomia: para a elaboração do projeto e aquisição do mobiliário, faz-se necessário levar em conta a ciência responsável pela adaptação do trabalho ao ser humano.
- Iluminação natural e artificial: além de seguir a norma NBR ISO/CIE 8995-1 (ABNT, 2013) de Iluminação de ambientes de trabalho, é preciso estudar os efeitos biológicos e psicológicos da luz sobre o usuário.
- Substâncias químicas: quando se trata de conforto no ambiente de saúde, a qualidade do ar é de extrema importância, portanto, deve ser levada em conta a dispersão de substâncias químicas no ar em ambientes climatizados.
- Vibrações: causadas pela falta de amortecedores e acomodação de equipamentos, ventos e qualquer outro fator, é essencial para o projeto prestar atenção para que as vibrações não tornem o ambiente desconfortável.

“A cobertura vegetal urbana melhora o conforto térmico em residências e reduz a necessidade do uso de ventiladores e aparelhos de ar-condicionado” (PINHEIRO; CRIVELARO, 2014). Fora as diretrizes estudadas por Bittencourt (2002), existem elementos, como a vegetação, que devem ser incorporadas no projeto e são de extrema importância para o

equilíbrio ambiental do espaço..

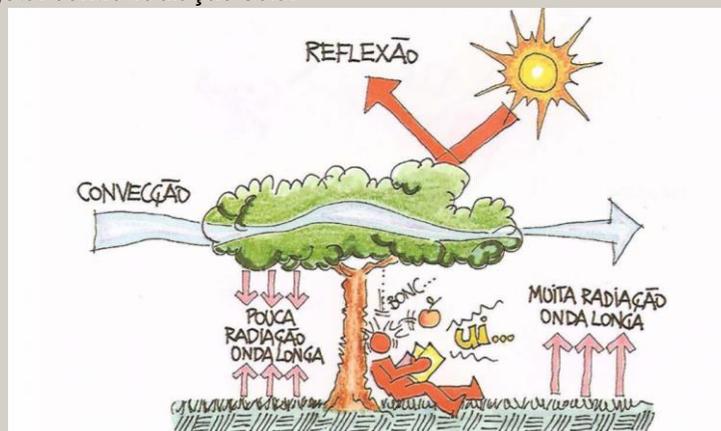
Os autores ainda estudam sobre a implantação do telhado verde em Nova York, que é uma das maiores cidades do mundo que possui tal incentivo da prefeitura. Os efeitos mais notáveis são: a retenção de agentes poluentes ao absorverem gás carbônico e reduzem o impacto das grandes chuvas por necessitarem de uma área permeável

Outro efeito citado por Pinheiro e Crivelaro (2014) é a proteção da laje contra a radiação solar. Ao receber diretamente os efeitos dos raios do sol em sua superfície, todos os materiais dilatam, porém, como o estudo em questão trata-se de telhados verdes, foi ressaltada a maneira como a estrutura vegetal protege as lajes dos efeitos extremos da dilatação, mantendo sua temperatura mais estável, assim como sua estrutura.

Deve-se ressaltar ainda, que trabalhar com a vegetação de maneira adequada faz com que o conforto ambiental se mantenha presente o ano todo. Árvores caducifólias projetam sombra na edificação no verão, quando a radiação solar atua intensamente, e, ao chegar o inverno, essas árvores perdem as folhas, permitindo uma maior incidência dos raios solares. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

Ainda, os autores trazem dados percentuais de interceptação realizada pela vegetação em relação aos raios solares, atingindo valores de 60% a 90% e reduzindo significativamente a temperatura da superfície do solo. Esses fatores em conjunto com a movimentação do ar entre as folhas diminui a absorção do calor quando comparado à ambientes em céu aberto, devido, também à fotossíntese, que é responsável pelo consumo de radiação solar para seu metabolismo, como exposto pela Figura 2.

**Figura 2** – Esquema da proteção vegetal contra radiação solar



Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira (1997).

#### 4.4 Arquitetura e Saúde: A Humanização dos Espaços

Dentre tantas dificuldades ao se realizar um projeto de arquitetura de ambientes de saúde, conciliar conforto ambiental e o rol de legislações incidentes talvez seja um dos maiores desafios (BITTENCOURT, 2002). Ainda, Bittencourt (2016) relaciona o comportamento do homem na cidade, da obra de Jan Gehl (2010), Cidades para as Pessoas (Cities for People), com os ambientes de saúde, onde existem conceitos que se aplicam em uma escala reduzida, como, a busca por “proteção”, onde na cidade, Gehl (2010) comenta sobre a proteção contra acidentes e, Bittencourt (2016) aplica como “experiências sensoriais desconfortáveis”.

Outro aspecto é na esfera do “conforto”, em que ambos os autores explanam sobre ações de caminhar, sentar-se, ver, ouvir, entre outras, na qual o usuário faz parte do ambiente em estudo, esteja ele interagindo com o ambiente no contexto amplo da cidade, ou no contexto mais restrito de um ambiente de saúde.

Ainda, Bittencourt (2016) comenta sobre o campo do “prazer”, onde, mais uma vez, reflete com Gehl (2010), sobre estar inserido em ambientes possuidores de escala humana, o “sentir-se”, desfrutar do clima local e “ter experiências sensoriais positivas”.

Araújo e Silva (2013) trabalharam a humanização dos espaços de saúde ao estudar pacientes em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), em um hospital público no Estado da Bahia em 2010, entre os meses de abril e setembro. A pesquisa estudou seis pacientes que eram submetidos a trinta minutos de música – da preferência do paciente - por dia, de maneira individual com fones de ouvido.

Os resultados foram promissores, e confirmaram dados já antes conhecidos, como os efeitos da música no organismo, que dentre eles se encontram alterações nas frequências cardíaca e respiratória, relaxamento muscular, aceleração de metabolismo, redução de percepção da dor, entre outros.

Este trabalho vai ao encontro ao de Hsu et al. (2012), que estudam os efeitos do ruído no corpo humano, focando no impacto negativo, enquanto Araújo e Silva (2013) analisam as repercussões de um “ruído positivo” no organismo.

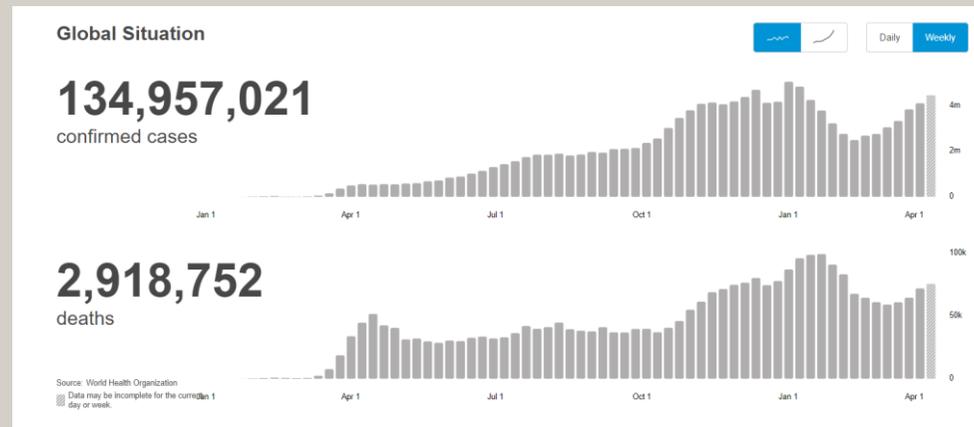
Vale ressaltar ainda, a utilização da vegetação, que “influencia no bem-estar social e psicológico do homem” (Fedrizzi; Scherer, 2016) trazendo inúmeros benefícios na cidade como um todo, ao melhorar o humor, incentivar a sociabilidade, além de transmitir uma grande sensação de conforto. Nos ambientes de saúde não é diferente, Boyd (2003) paisagista que em conjunto com Frank Gehry projetou a unidade em Dundee do Maggie’s Cancer Care Centre comenta “espero que meu jardim traga paz e prazer a todos que o utilizarem”. A intenção da rede de hospitais oncológicos Maggie’s é fazer com que tenha uma forte conexão entre o interior e o exterior das edificações, também, sempre utilizar vegetação com função sensorial para instigar o paciente a se aproximar e passar mais tempo perto das áreas verdes. (MAGGIE’S EVERYONE’S HOME OF CANCER, s.d.)

#### 4.5 A Pandemia e Suas Consequências nos Espaços Edificados da Área de Saúde.

O agente patológico causador da pandemia foi identificado em dezembro de 2019, em uma cidade chinesa, por conta de uma mutação de um coronavírus comumente encontrado no organismo de morcegos, originando um novo problema para a saúde do ser humano (MEDEIROS, 2020).

Altamente transmissível, no início de abril de 2021, a Organização Mundial de Saúde contou aproximadamente 135 milhões de casos, dos quais, quase três milhões de pessoas não sobreviveram, como mostra nos gráficos representados pela Figura 3.

**Figura 3** – Gráficos indicativos da situação global da pandemia, mostrando primeiro os casos confirmados e em segundo, o número de mortes.



Fonte: Organização Mundial da Saúde (2021).

O Oxford Dictionary (1990) define “pandemia” como “uma doença que se espalha sobre um país inteiro ou sobre o mundo todo”, portanto, quando a Organização Mundial da Saúde decretou pandemia global em 11 de março de 2020, foi anunciado:

“Pandemia não é uma palavra que usamos levemente ou descuidadamente. É uma palavra que, se usada de maneira incorreta, pode causar medo irracional ou aceitação injustificada de que a luta acabou, levando a sofrimento e mortes desnecessários” (OMS, 2020).

O despreparo presente em todos os países trouxe como consequência determinadas medidas de segurança, como: isolamento social rigoroso, uso de máscaras faciais, e incentivo ao aumento da higiene. Tudo para frear a contaminação em massa das pessoas, e, desse modo, baixar a taxa de ocupação dos leitos de UTI (MEDEIROS, 2020).

“Caminhões de geladeiras empilhavam corpos porque casas funerárias estão cheias” afirma Russel (2021). Ainda, comenta sobre como a pandemia expôs as falhas e fraquezas do sistema de saúde estadunidense, e como isso tudo foi um combustível eficiente de transformação, seja para o melhor, com o aprimoramento de sistema de telecomunicação e melhor preparo de unidades ambulatoriais; ou para o pior, com a quantidade de mortos e gravemente infectados.

Bittencourt (2020) cita outras medidas de segurança, em ambientes de saúde, que dependem da arquitetura e podem ser aplicadas em quaisquer ambientes; são elas:

- Fluxo dos usuários: com a circulação das pessoas funcionando de maneira elaborada, a transmissibilidade de doenças é reduzida, o que em tempos de pandemia é essencial. Ademais, essa dinâmica de movimentação contribui para o controle de acidentes evitáveis.

- Ventilação: a ventilação natural é a mais adequada, pois proporciona o deslocamento de massas de ar, mantendo sempre uma boa qualidade e dispersando agentes patogênicos. Os maiores beneficiados de tal cenário são os portadores de doenças respiratórias crônicas, como complemento importante de seu tratamento. Ainda, para manter um fluxo apropriado, a utilização adequada das aberturas de esquadrias é um fator fundamental para garantir a troca de ar necessárias para cada ambiente de acordo com seu uso.

- Climatização: a climatização artificial deve ser evitada sobretudo nos ambientes de saúde por ser um vetor facilitador para doenças respiratórias. Com o aumento da ventilação natural, a climatização artificial é reduzida, aumentando as trocas de ar entre ambientes interno e externo, além da redução do custo de energia. No contexto pandêmico atual, tais medidas se fazem ainda mais pertinentes devido a alta transmissibilidade da cepa SARS-CoV-2.

- Revestimentos: devem possibilitar a melhor higienização possível, de modo que não prejudique a assepsia de todas as superfícies do ambiente, como regularizado pela norma RDC N° 50 (BRASIL; ANVISA, 2002).

Muito embora estes elementos sempre tenham sido levados em consideração na construção e manutenção de ambientes da área de saúde, a atenção para com a higiene se fortaleceu durante este período de pandemia, trazendo de forma mais presente, sua importância. Essa cautela tende permanecer na sociedade mesmo quando o vírus não for mais uma ameaça.

Russel (2021) comenta sobre a ascensão da “telemedicina” na pandemia e como este avanço, em longo prazo deve ajudar na proteção de pacientes frágeis, que ao invés de ir para o hospital em uma consulta de vinte minutos, se expor a riscos, é capaz de conseguir seu atendimento de modo virtual.

Os arquitetos Perkins e Will, de Chicago ao projetarem o Rush University Medical Center, observado na Figura 4, levaram em conta situações pandêmicas e outros tipos de calamidades em massa e, o resultado foi utilizar portas de vidro nos quartos de pacientes, com o objetivo de manter a ventilação isolada, evitando, assim, exposição ao vírus; e a recepção foi toda equipada com pontuação elétrica e de gases para o caso de precisar transformar o espaço em mais acomodações de pacientes, traçando um norte para futuros hospitais (RUSSEL, 2021).

**Figura 4** – (a) Imagem do Rush University Medical Center, (b) Macas em nichos no corredor, preparadas para emergências.



Fonte: archdaily (2013).

“Todo grande centro médico está se movendo progressivamente para incluir espaços verdes e iluminação natural” coloca Raj Daswani – líder do programa de cuidados médicos em Arup, ao norte da Califórnia - para Russel (2021). Com a crescente atenção voltada para a arquitetura dos ambientes de saúde, é necessário desenvolver estratégias de conforto ambiental, como Frank Gehry e Zaha Hadid fizeram na rede de hospitais Maggie’s Cancer Care Centre no Reino Unido, respectivamente evidenciados nas Figuras 5 e 6, onde pacientes e trabalhadores experienciam extensos espaços verdes, luz natural incidente em determinadas partes da edificação, ocasionando na redução da ansiedade durante os tratamentos, além de atividades propostas para os pacientes, fazendo com que eles desfrutem de tal qualidade.

**Figura 5** – (a) Imagem do Maggie's Cancer Care Centre em Dundee, (b) Jardins extensos para bem-estar e relaxamento dos pacientes.



Fonte: [edinburgharchitecture.co.uk/maggiescentre-dundee-Gehry](http://edinburgharchitecture.co.uk/maggiescentre-dundee-Gehry).

**Figura 6** – (a) Maggie's Cancer Care Centre em Fife, (b) Outro jardim extenso, característica marcante da rede Maggie's.

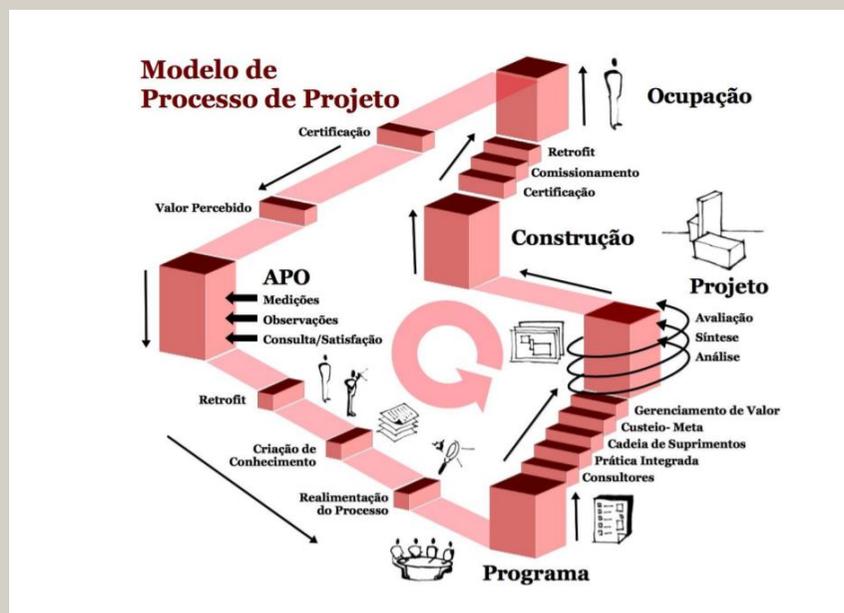


Fonte: [maggies.org/our-centres/maggies-fife/architecture-and-design/](http://maggies.org/our-centres/maggies-fife/architecture-and-design/).

## 5 AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

Durante muito tempo acreditava-se que as etapas de um projeto eram seguidas de maneira linear até a entrega da obra ao proprietário, porém, recentemente, através de pesquisas e análises, esta linearidade de etapas foi descartada para dar lugar ao ciclo de projeto, como indica a Figura 7, onde são avaliadas as necessidades dos usuários após determinado tempo do primeiro ciclo ser concluído (VILLA et al., 2018).

Figura 7 – Ciclo de projeto.



Fonte: Kowaltowski et al. (2015).

Ainda, as autoras comentam sobre a importância da colaboração de vários profissionais na avaliação pós-ocupação e ressaltam sobre o comportamento do usuário no ambiente construído, o que é o fator principal para o início de uma APO, já que o objetivo é atender às necessidades daqueles que frequentam e utilizam a edificação.

Ainda, as autoras comentam sobre a importância da colaboração de vários profissionais na avaliação pós-ocupação e ressaltam sobre o comportamento do usuário no ambiente construído, o que é o fator principal para o início de uma APO, já que o objetivo é atender às necessidades daqueles que frequentam e utilizam a edificação.

Ornstein e Romero (1992), ao elaborar a metodologia da avaliação pós-ocupação aplicada no objeto de estudo, dividiram as etapas em quatro, são elas: levantamento de dados, diagnóstico, recomendações para o ambiente-estudo, e, por fim, insumos para novos projetos. Cada etapa conta com subetapas e procedimentos que se adequam ao tipo de avaliação pós-ocupação a ser realizada.

Dentre estas etapas, faz-se necessário discorrer sobre algumas ferramentas presentes no processo. (VILLA et. Al., 2018).

- Walkthrough: é onde os problemas são encontrados através da observação técnica, onde hipóteses são levantadas e informações adquiridas;
- Entrevista específica: é o momento em que uma “pessoa-chave” expõe os problemas e dificuldades encontrados na edificação, podendo ser respostas relacionadas ao ambiente físico ou às emoções do entrevistado.
- Mapa comportamental: é neste mapa que o observador registra o percurso dos usuários, utilizado para determinar a eficiência dos layouts, fluxos e usos.
- Simulações computacionais: a tecnologia vem ganhando cada vez mais espaço em todas as áreas, principalmente nas avaliações pós-ocupação, onde através delas é possível gerar dados numéricos e prever os riscos caso as recomendações não sejam seguidas.

Vale destacar ainda, que os métodos se dividem entre qualitativos e quantitativos, onde o primeiro consiste em estudos aplicados pelo especialista, e é este que determina a validação da pesquisa e podem ou não conter a opinião dos usuários; já o segundo método fundamenta-se a partir de análises físicas, medições de conforto ambiental, simulações computacionais, entre outros baseados em dados objetivos. As ferramentas utilizadas por cada método se complementam de forma a fundamentar a APO de maneira sólida (VILLA et. Al., 2018).

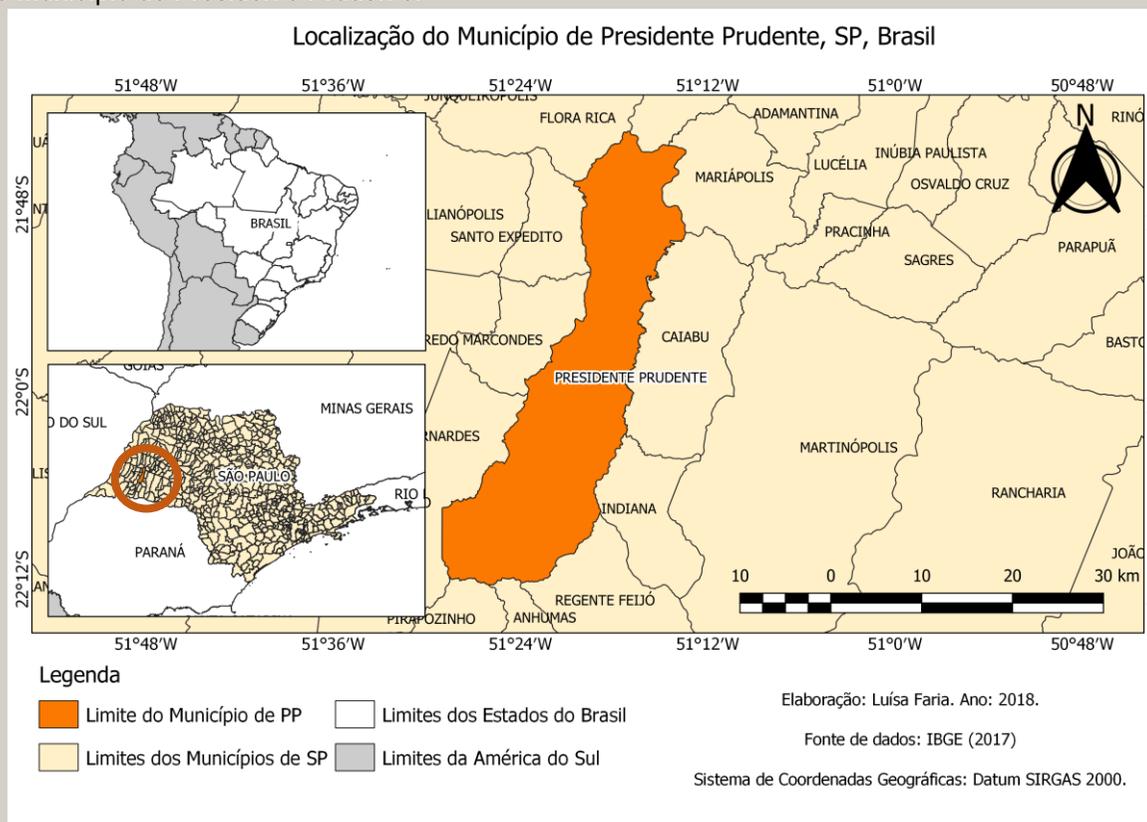
Assim, a equipe precisa se planejar para que todos os passos sejam realizados da melhor maneira possível; então, efetuados os levantamentos de dados, a etapa de diagnóstico, considerada a mais importante por Ornstein e Romero (1992), é onde as análises serão processadas e os resultados levantados darão origem às recomendações que se dividem em curto, médio e longo prazo, e servirá de informação para futuros trabalhos.

## 6 CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISES DO LUGAR

### 6.1 Contextualização Climática de Presidente Prudente

Situada no interior de São Paulo, distante da capital em 558km, o município de Presidente Prudente, representado pela Figura 8, e com uma estimativa de 230.371 habitantes (IBGE, 2020).

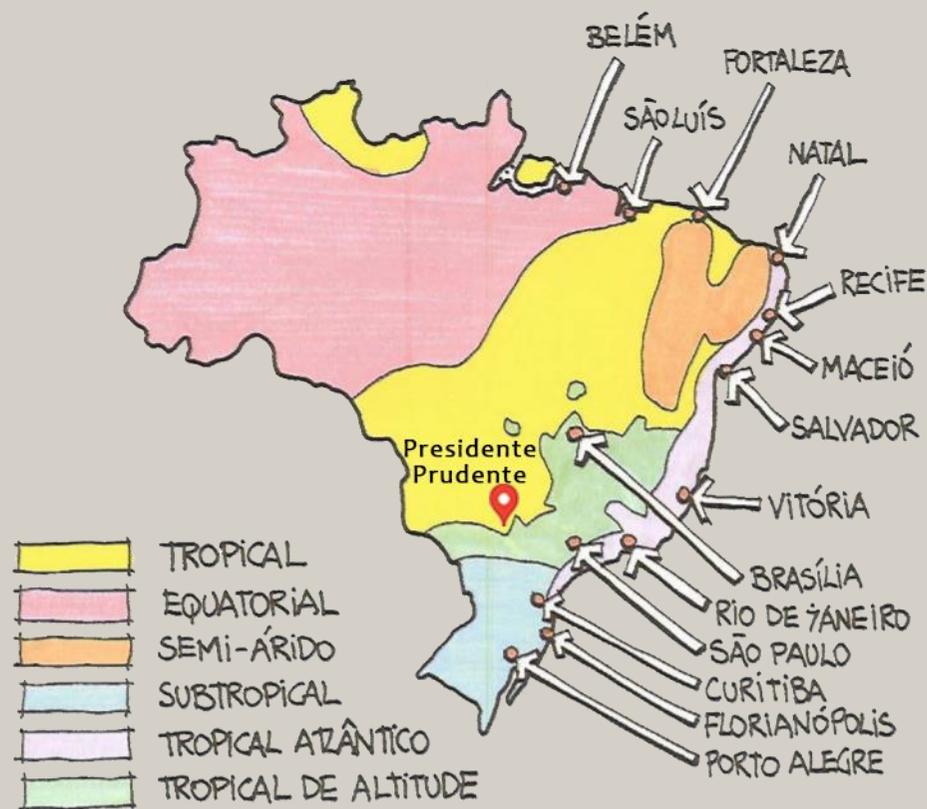
**Figura 8** – Localização do município de Presidente Prudente.



Fonte: Dados extraídos do IBGE (2017) e organizados pela autora (2018).

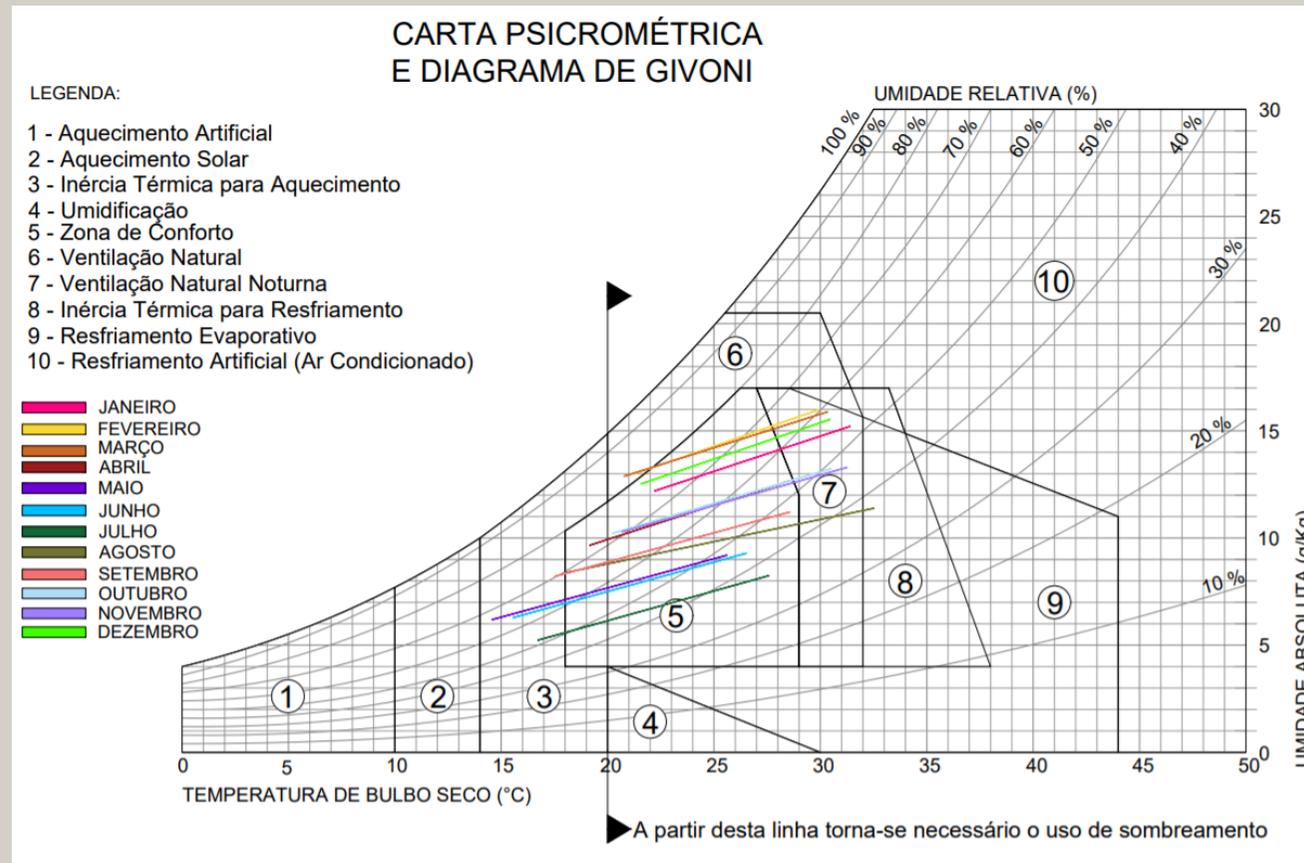
Pertencente ao clima tropical, de acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, e como indicado na figura 9, a região possui pouca amplitude térmica, o que significa que as estações do ano não são bem definidas, possuindo um verão quente e com chuvas intensas e o inverno quente e seco (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997; ZAVATTINI; FRETIANNI, 2018). Para analisar com uma maior precisão o clima regional, foi elaborada uma Carta Psicrométrica e Diagrama de Givoni, onde a Figura 10 indica as estratégias mais adequadas para todas as épocas do ano.

**Figura 9** – Mapa climático das regiões brasileiras.



Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira (1997). Editado pela autora (2021).

**Figura 10** – Carta bioclimática com estratégias para Presidente Prudente.



Fonte: Diagrama obtido em Lamberts, Dutra e Pereira (1997) e dados bioclimáticos obtidos em PROJETEER (2016). Dados compilados e gráfico elaborado pela autora (2021).

Ao analisar a carta exposta na Figura 10, é perceptível que grande parte das linhas das normais climáticas se concentram na área cinco, ou seja, na zona de conforto, porém, a zona de conforto é dependente do fator sombreamento, além de que outras normais ainda se estendem até as zonas três, seis, sete e oito.

Desta maneira, é possível concluir que as estratégias adequadas são:

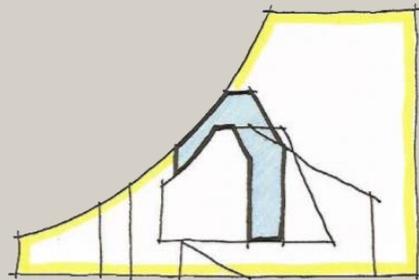
- Ventilação natural noturna no período primavera-verão;
- Inércia térmica para aquecimento na época de inverno;
- Ventilação natural no pico do verão.
- Inércia térmica para resfriamento em parte do mês de agosto devido à baixa umidade relativa do ar.

Ainda, deve-se destacar que há necessidade de sombreamento em aproximadamente 70% do tempo, de modo a manter a zona de conforto.

Para as estratégias de ventilação, área indicada pela Figura 11 o ideal é posicionar o máximo de aberturas possíveis na fachada com a maior incidência de vento e em outras fachadas trabalhar com aberturas em diversas alturas, com a finalidade de influenciar as correntes de ar e então criar espaços com ventilação cruzada. Igualmente importante para a circulação de tais correntes, está a abertura zenital possibilitando a ventilação vertical (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

Existem também elementos que ajudam a direcionar as correntes de ar para o interior da edificação. Lamberts, Dutra e Pereira (1997) comentam sobre elementos volumétricos, por exemplo a própria edificação, que impedem a passagem facilitada do ar, conduzindo-o para as aberturas mais próximas.

**Figura 11** – Indicação da zona de ventilação na carta bioclimática.

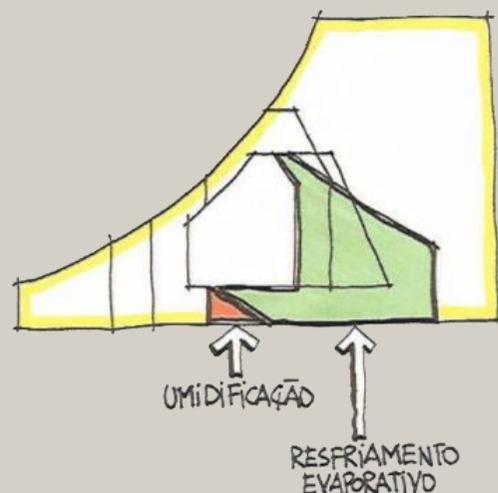


Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira (1997).

Como as zonas de ventilação natural noturna e inércia térmica para resfriamento se encontram inseridas na área de resfriamento evaporativo, visto o exposto na Figura 12, segundo Lamberts, Dutra e Pereira (1997); a estratégia utilizada seria a inserção de uma fonte de água (seja ela em forma líquida como espelhos d'água, ou até mesmo gasosa, por meios de sprays umidificadores), próxima à edificação para que aconteça a evaporação e aumentar a umidade relativa do ar, fazendo com que a temperatura diminua.

Ainda, os autores comentam sobre a utilização da vegetação para este mesmo objetivo. As plantas utilizam a radiação solar para a realização da fotossíntese, ocasionando a absorção de parte do calor, o que não acontece em áreas com piso impermeabilizado e pouco arborizadas. Outra solução, partindo do mesmo princípio, é a utilização de jardins verticais que diminuem significativamente a incidência dos raios do sol na parede da edificação, e também sua temperatura, devido ao efeito de sombreamento e evapotranspiração da planta, que significa a perda de água em formato de vapor pela vegetação e solo para a atmosfera (LABEDZKI, 2011).

**Figura 12** – Indicação da zona de resfriamento evaporativo na carta bioclimática.



Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira (1997).

Também deve-se salientar as estratégias de inércia térmica para resfriamento. Tendo em vista a Figura 13, os autores Lamberts, Dutra e Pereira (1997) explanam sobre as aberturas sombreadas: essa proposta evita entrada de raios solares na edificação. Assim, as esquadrias fechadas ao longo do dia servem para impedir a entrada de ar quente, enquanto no período da noite só deve ser permitida sua abertura em casos de retirada do calor diurno acumulado, permitindo a entrada da ventilação mais fresca - isso permite que a temperatura, ao amanhecer, seja mais agradável e amena.

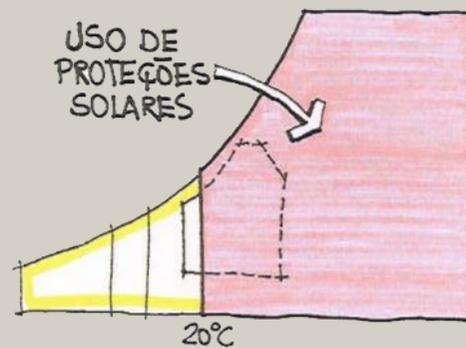
**Figura 13** – Indicação da zona de inércia térmica na carta bioclimática.



Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira (1997).

Além das estratégias indicadas, deve-se ressaltar que grande parte da zona de conforto depende do sombreamento, tal qual exposto na Figura 14. Os mecanismos que auxiliam neste objetivo são, por exemplo, a vegetação, como citada anteriormente na zona de resfriamento evaporativo, elaboração de brises da maneira mais adequada para o projeto e aplicação de vidros especiais nas esquadrias, dependendo da quantidade ideal de incidência de luz natural no ambiente (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

**Figura 14** – Indicação da necessidade de proteções solares na carta bioclimática.



Fonte: Lamberts, Dutra e Pereira (1997).

Deve ser ressaltado ainda, que o Brasil, se insere na zona de número 6, indicando a necessidade constante de ventilação natural, onde, Lamberts, Dutra e Pereira (1997) dissertam sobre a relevância da forma e orientação da edificação, da vegetação, entre outros elementos que promoverão o conforto ambiental para todos os usuários, independente da natureza tipológica da edificação.

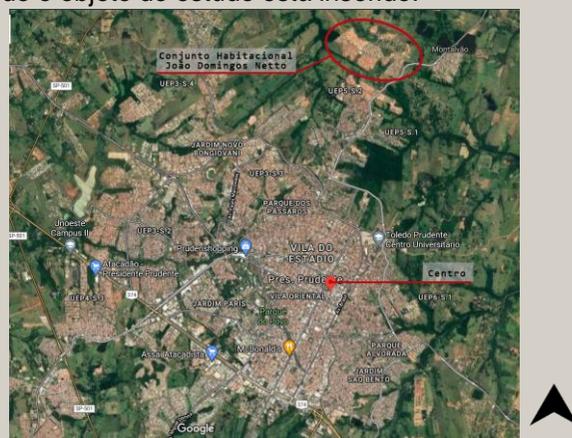
Desta maneira, evidencia-se a importância e a necessidade da preocupação com o conforto ambiental e como o estudo do clima é tão essencial quanto o programa de necessidades. Fatores como radiação solar, temperatura, ventos e umidade influenciam diretamente na elaboração do projeto trazendo soluções arquitetônicas mais adequadas possíveis visando o bem-estar do usuário. (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

## 6.2 Estratégia Saúde da Família do Conjunto Habitacional João Domingos Netto

Com um total de 37 unidades de saúde distribuídas em 24 Estratégias Saúde da Família, onze Unidades Básicas de Saúde e duas Unidades de Pronto Atendimento (PRESIDENTE PRUDENTE, 2021), o Conjunto Habitacional João Domingos Netto conta com apenas duas ESFs.

Inserido na Zona Norte de Presidente Prudente, e distante do centro da cidade em 8,1km, como indicado na Figura 15, o bairro em estudo possui 2395 imóveis e existem mais de 8 mil pessoas distribuídas nestes imóveis (PRESIDENTE PRUDENTE, 2021).

**Figura 15** – Localização do bairro onde o objeto de estudo está inserido.



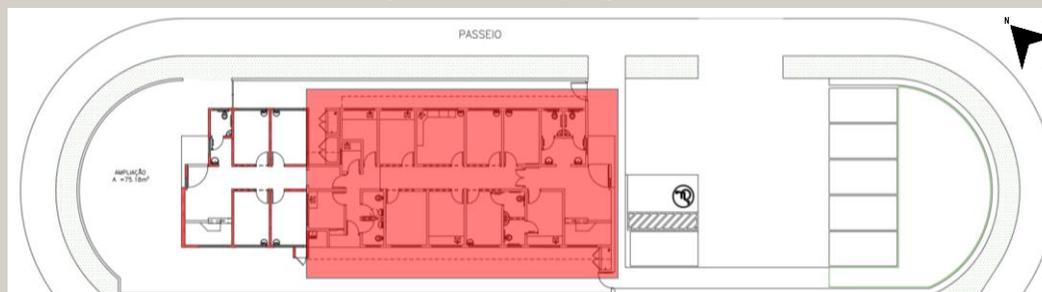
Fonte: Google *Satellite*. Editado pela autora (2021).

Nos ambientes de saúde, a arquitetura acaba em segundo plano em grande parte das vezes, seja por falta de capital do governo ou por simplesmente ser “mais fácil desse jeito”, como disse Flávio Colaço, agente comunitário da Secretaria de Saúde de Presidente Prudente, na visita ao objeto de estudo, a Estratégia Saúde da Família do Conjunto Habitacional João Domingos Netto, no dia 27 de agosto de 2020.

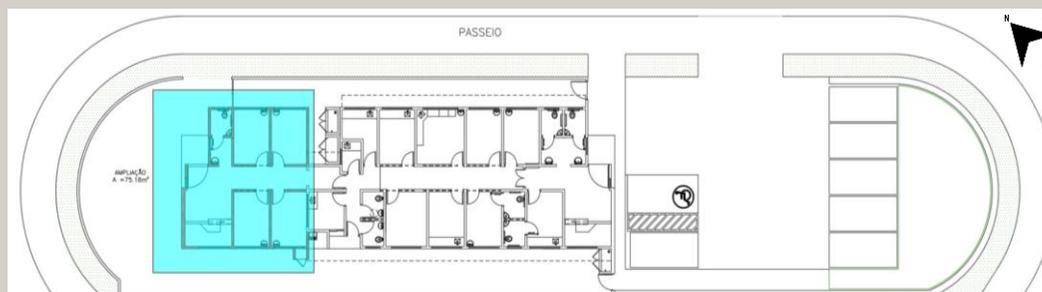
Pertencente à Zona Residencial 4, de acordo com o zoneamento e uso do solo de Presidente Prudente, a ESF em questão possuía um projeto visando ocupar uma área de aproximadamente 180m<sup>2</sup>, como mostra a Figura 16, aprovada em 2014, porém, Colaço ainda afirma que foi necessária a construção de mais 80m<sup>2</sup>, que é possível ser notado pelas Figuras 17 e 18, pois o planejamento inicial era a construção da Estratégia Saúde da Família e uma Unidade Básica de Saúde, representado pela Figura 19, uma em cada extremidade latitudinal do bairro.

Contudo, o orçamento total diferia do capital disponível da Prefeitura Municipal, e foi optado por uma expansão da ESF, a qual já havia sido iniciada a construção, para que pudesse atender toda a demanda populacional do bairro de oito mil pessoas, cada ESF ficando responsável pela quantia de quatro mil pessoas.

**Figura 16** – Em vermelho é mostrada a área da ESF original sem a ampliação.



**Figura 17** – Área de ampliação pertencente à segunda ESF hachurada de azul.



Fonte: Base gráfica fornecida pela Prefeitura Municipal e editada pela autora (2021).

**Figura 18** – Interior da ESF onde é possível notar a diferente paginação de piso, lugar em que “termina” a ESF original e “começa” a segunda ESF.



Fonte: acervo pessoal (2020).

**Figura 19** – Localização da ESF em relação ao bairro e onde a UBS ficaria.



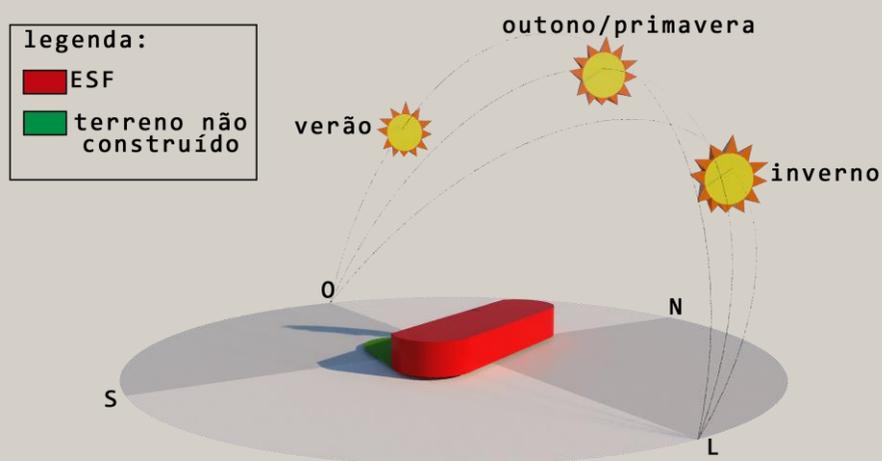
Fonte: Google *Satellite*. Editado pela autora (2021).

## 6.2.1 Condicionantes naturais

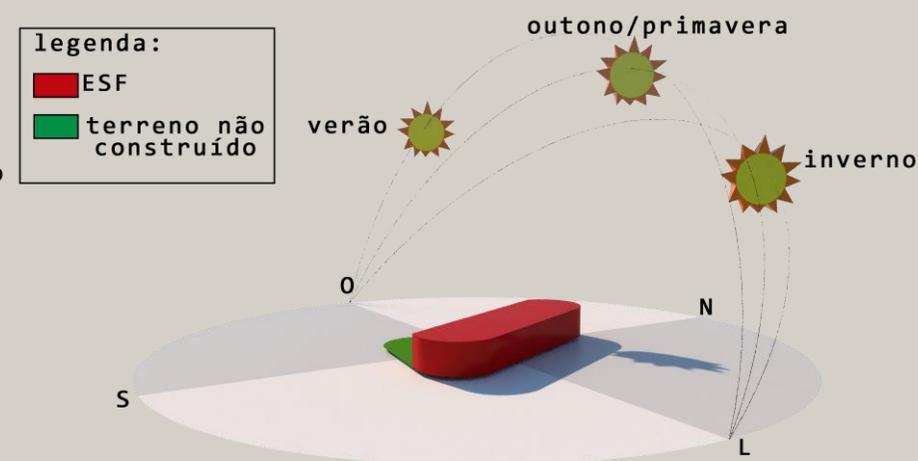
### 6.2.1.1 trajetória solar

A radiação solar incidente na edificação acontece de maneira direta ao longo do dia todo, já que a ocupação de seu entorno é de baixa densidade composto por construções de até dois pavimentos e, portanto, o estudo da trajetória e radiação solar contribuirá para que a requalificação inclua o conforto térmico e visual. As Figuras 20a e b indicam o estudo de sombras, enquanto a 21 indica as orientações onde a radiação é mais intensa e quão intensa pode ser, de acordo com a legenda de cores.

**Figura 20a** – Estudo de sombras no período da manhã.

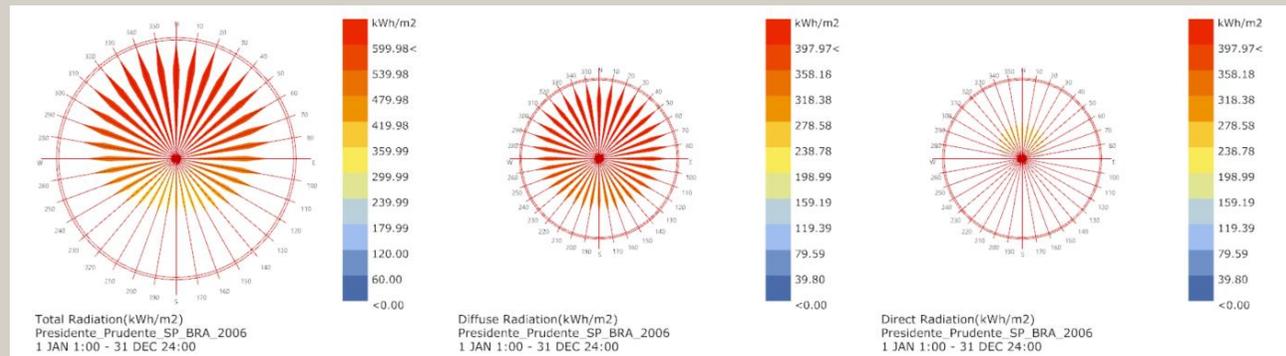


**Figura 20b** – Estudo de sombras no período da tarde.



Fonte: Carta solar fornecida pelo SOL-AR; elaboração da autora (2021).

**Figura 21 – Rosa de radiação.**

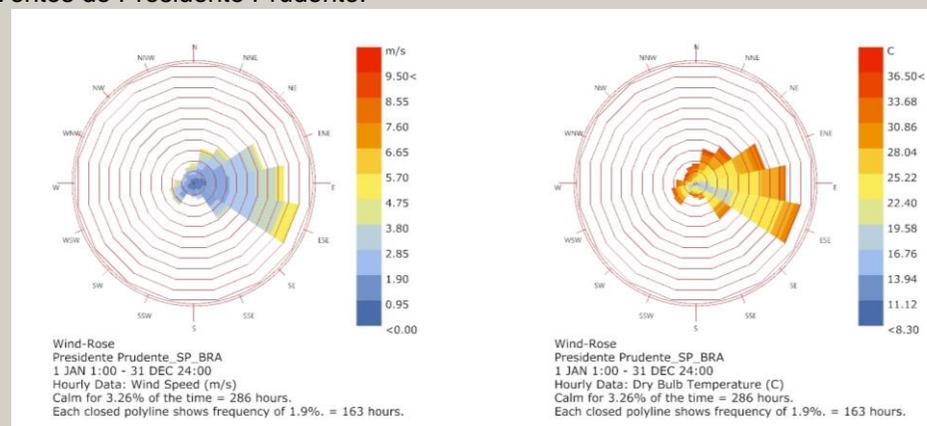


Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

### 6.2.1.2 frequência e padrão dos ventos

A direção e velocidade dos ventos de Presidente Prudente é predominantemente proveniente do Leste e Sudeste (PROJETEEE, 2016), o que contribuirá para o posicionamento, distribuição e locação das aberturas de maneira a valorizar a ventilação natural no projeto de requalificação da ESF.

**Figura 22 – Gráfico Rosa dos Ventos de Presidente Prudente.**

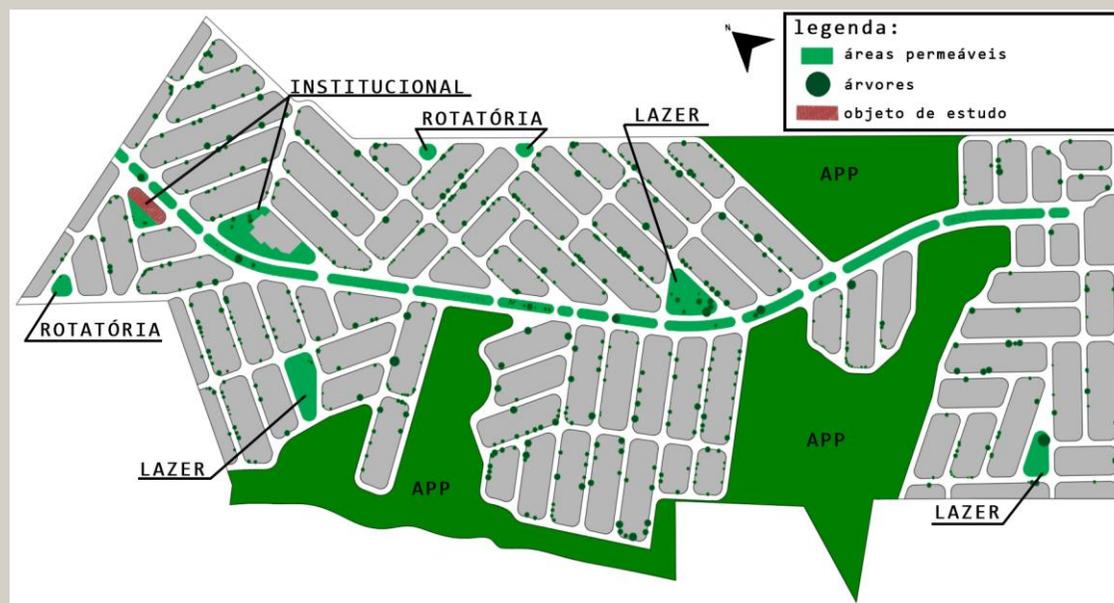


Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

### 6.2.1.3 áreas verdes/lazer

O Conjunto Habitacional João Domingos Netto possui grande quantidade populacional, por isso a prefeitura optou por ampliar a ESF existente, porém, devido ao extenso comprimento longitudinal do bairro, a arborização deveria ser melhor estudada e implantada de modo que todos os habitantes consigam se deslocar a pé confortavelmente até a ESF.

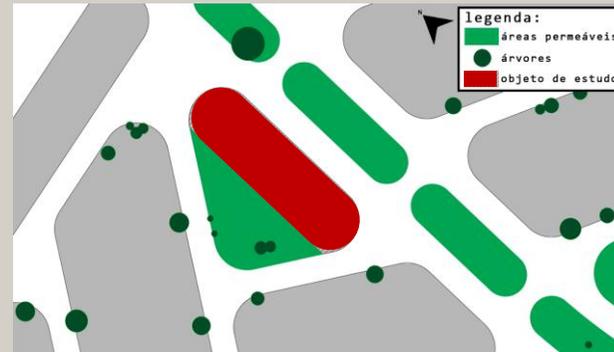
Figura 23 – Análise de áreas verdes do bairro.



Fonte: Dados: Google *Satellite*; elaboração da autora (2021).

Ainda, é possível destacar a escassez de vegetação no entorno imediato da ESF. Com a pandemia atual, e a organização dos pacientes feita no lado externo da edificação, faz-se necessário o plantio de árvores para garantir o conforto de todos os usuários.

**Figura 24** – Análise de áreas verdes da ESF.

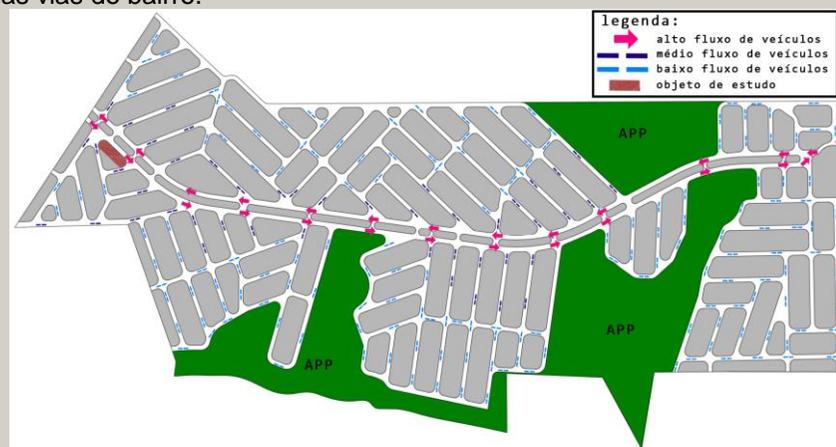


Fonte: Dados: Google *Satellite*; elaboração da autora (2021).

#### 6.2.1.4 hierarquia das vias

O Conjunto Habitacional João Domingos Netto é composto por vias majoritariamente locais de baixo fluxo e por vias coletoras que conectam a via arterial às locais. A via arterial principal, Avenida Maria Menezes Alcântara, corta o bairro todo longitudinalmente, e tem acesso direto à ESF.

**Figura 25** – Análise de fluxo das vias do bairro.



Fonte: Dados: Google *Satellite*; elaboração da autora (2021).

## 7 REFERÊNCIAS PROJETAIS

### 7.1 New Hospital Tower Rush University Medical Center (2012)

Ficha Técnica:

- Arquitetos: Perkins&Will.
- Localização: Chicago, Estados Unidos.
- Fonte: archdaily.

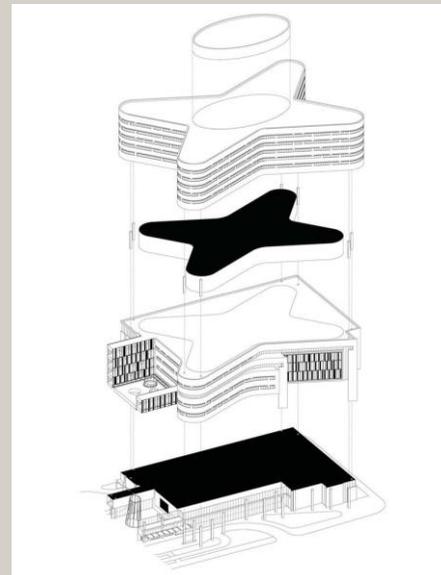
O projeto é um hospital universitário com um total de doze andares dos quais sete se localizam na base prismática retangular, que são destinados aos departamentos de diagnóstico e tratamento; e os outros cinco, no topo, em cruz curvilínea, detêm a seção de internação. A Figura 26a é uma imagem aérea da edificação, onde é possível observar como ela se insere no entorno e, a 26b, um esquema da organização geométrica (ARCHDAILY, 2013).

**Figura 26** – (a) Imagem aérea do hospital, (b) Esquema de plantas e geometrias

(a)



(b)



Fonte: Archdaily (2013).

Elementos como: a vegetação bem integrada a edificação (Figura 27a), os cheios e vazios de aberturas e de vidro e alvenaria (Figura 27b) e a organização interna da edificação por meio de cores (Figura 27c) contribuirão para o trabalho na etapa onde a volumetria será definida.

**Figura 27** – (a) Átrio/terrário, que permite a integração da vegetação à edificação, (b) Composição de cheios e vazios, (c) Organização interna do hospital.



Fonte: Archdaily (2013). Editado pela autora.

Ainda, o lobby e determinados corredores do hospital são equipados com tomadas e saídas de gases medicinais para acomodar mais macas em tempos de crise (RUSSEL, 2021), como indica a Figura 28, e também é possível notar o uso da cor cinza para a indicação do setor de macas emergenciais.

**Figura 28** – Acomodação de emergência nos corredores do hospital.



Fonte: Archdaily (2013).

## 7.2 Health Municipal Clinic (2014)

Ficha Técnica:

- Arquitetos: studiolada architects.
- Localização: Void-Vacon, França.
- Fonte: archdaily.

Situado entre uma academia, uma área comercial e uma área residencial, o projeto propõe uma geometria horizontal que obedece a critérios como a necessidade da maior incidência de luz natural possível e oferecer privacidade para os pacientes (ARCHDAILY, 2015).

Para cumprir o programa de necessidades, foram elaboradas aberturas ao sul (no hemisfério norte, o sol tende a sul), porém, de maneira a manter a privacidade, os arquitetos locaram as janelas nas extremidades do ambiente, como indica a Figura 29a do ponto de vista interno e a 29b da perspectiva externa (ARCHDAILY, 2015).

**Figura 29** – (a) Imagem interna mostrando a privacidade do paciente e a iluminação zenital, (b) Esquadria vista do exterior da edificação.



Fonte: Archdaily (2015).

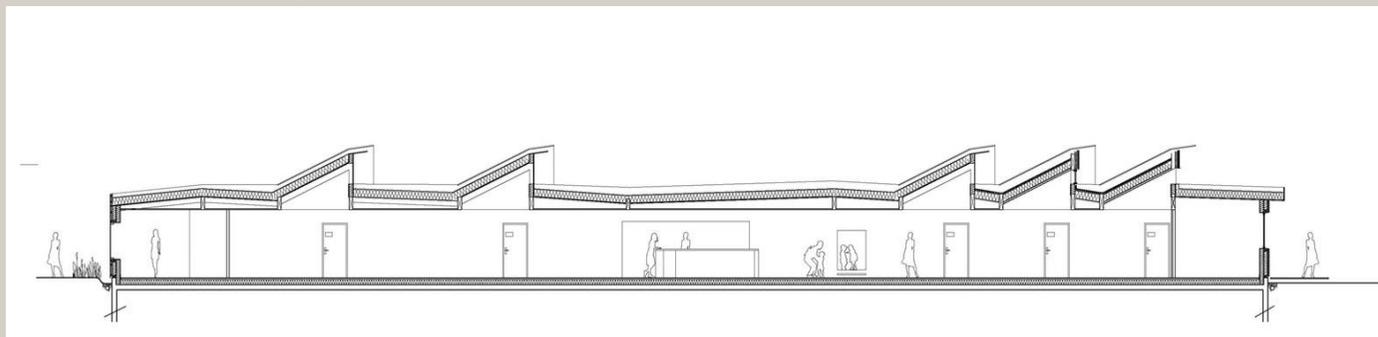
O Archdaily (2015) comenta que a madeira utilizada em todo o exterior e a pedra de calcário utilizada no revestimento interno são regionais para privilegiar os fornecedores locais. Ainda, a estrutura em madeira serve como mais um elemento que valoriza a privacidade do paciente, como demonstra a Figura 30 e o corte em Figura 31, também deve-se destacar que por conta do inverno rigoroso, a edificação possui um sistema de aquecimento geotérmico, o que mantém a temperatura confortável o ano todo.

**Figura 30** – Madeira ripada na frente de aberturas.



Fonte: Archdaily (2015).

**Figura 31** – Corte esquemático da edificação.



Fonte: Archdaily (2015).

A contribuição proporcionada por este projeto será no âmbito do conforto ambiental, como a edificação se insere em um país com alta amplitude térmica, estratégias como as ripas de madeira para privacidade e aberturas zenitais para iluminação podem possuir dupla função. As ripas de madeira funcionam como brises enquanto as aberturas zenitais como captadores de vento, sendo boas soluções no projeto da ESF, já que são estratégias indicadas pela carta bioclimática.

### 7.3 Shri Khimji Ramdas Kanya Vidhyalay Science Lab (2020)

Ficha Técnica:

- Arquitetos: SPASM Design Architects
- Localização: Mandvi, Índia.
- Fonte: archdaily.

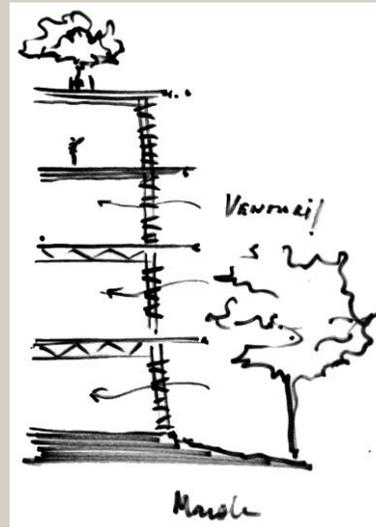
Pensando como um laboratório para meninas estudantes do último ano do colegial (12th grade) os arquitetos quiseram manter uma das árvores do terreno com a finalidade de servir de objeto de estudo para as alunas, como mostrado pela Figura 32. Estruturados em aço, o espaço é amplo e sem pilares, com fechamentos em terracota vazada, que são produção local (ARCHDAILY, 2021). O autor cita também o conforto ambiental e o Efeito Venturi ocasionados pelo fechamento vazado, servindo como um sistema de resfriamento natural em todos os pavimentos da edificação, conforme esquematizado pelos arquitetos na Figura 33.

**Figura 32** – Parte da fachada principal, onde a árvore foi mantida e nota-se o fechamento cerâmico.



Fonte: Archdaily (2021).

**Figura 33** – Esquema em croqui do Efeito Venturi.



Fonte: Archdaily (2021).

O laboratório Shri Khimji Ramdas Kanya Vidhyalay contribuirá para o projeto trazendo referências de materiais abundantes e de grande produção tanto na Índia como no Brasil, e também, os efeitos ocasionados pela utilização de elementos vazados em todas as fachadas da edificação, incluindo o Efeito Venturi e o conforto ambiental.

#### **7.4 Maggie's Everyone's Home Of Cancer Care**

Maggie Keswick Jencks foi diagnosticada com câncer de mama aos 47 anos, se tratou, porém, cinco anos depois recebeu a notícia que a doença tinha reativado. Maggie e seu marido após processarem a nova informação, conversaram sobre um lugar apropriado para pessoas com câncer, um lugar aconchegante, que tivesse extensa área verde externa e que fosse perto de hospitais, então eles desenharam as plantas e contataram amigos arquitetos para tornar este sonho concreto (MAGGIE'S EVERYONE'S HOME OF CANCER CARE, s.d.).

O primeiro Maggie's Centre foi inaugurado em Edimburgo em 1996 e atualmente a rede conta com 27 centros por todo o Reino Unido, três internacionais, em Hong Kong, Tóquio e Barcelona, e mais sete em desenvolvimento (MAGGIE'S EVERYONE'S HOME OF CANCER CARE, s.d.).

### 7.4.1 Dundee (2003)

Ficha Técnica:

- Arquiteto: Frank Gehry
- Paisagista: Arabella Lenox-Boyd
- Localização: Dundee, Escócia.
- Fonte: maggie's everyone's home of cancer care.

O projeto proposto por Frank Gehry, modelado com referências de residências tradicionais escocesas, foi pensado em um ambiente calmo, convidativo e confortável, além de ser uma homenagem à Maggie, amiga do arquiteto. (MAGGIE'S EVERYONE'S HOME OF CANCER CARE, s.d.).

Na inauguração da edificação Gehry disse: “acredito que as pessoas vão querer entrar e passar um tempo ali, e espero realmente que em alguma maneira, mesmo que pequena, contribua para a sensação de rejuvenescimento e vigor para superar as dificuldades e viver a vida” (2004).

O exterior da edificação conta com um jardim desenhado por Arabella Lenox-Boyd, que elaborou um labirinto circular onde não existe um fim, como uma metáfora da vida, ainda é possível observar a vegetação rasteira predominante em frente a fachada principal, como pode-se notar na Figura 34, o que incentiva a caminhada sob o sol no frio clima escocês.

**Figura 34** – Implantação do Centro Maggie de Dundee.



Fonte: Maggie's Everyone's Home Of Cancer Care, s.d..

Faz-se necessário ressaltar o interior da edificação, onde a estrutura em madeira é aparente, como explicitado na Figura 35, fazendo com que o ambiente seja mais aconchegante e, em conjunto com as aberturas de esquadrias terem vista para elementos paisagísticos, o local propicia um conforto ambiental em todos os aspectos (térmico, visual, acústico e antropométrico) para todos os usuários, sejam eles pessoas em tratamento de câncer ou enfermeiros cuidadores que lá trabalham.

**Figura 35** – Interior do projeto de Frank Gehry, com wood frame exposta.



Fonte: Maggie's Everyone's Home Of Cancer Care, s.d..

A edificação de Frank Gehry e o paisagismo de Arabella Lenox-Boyd contribuirão para o projeto final no contexto do conforto ambiental tanto interno quanto externo e como ambos terão boa comunicação e harmonia entre si, trazendo conforto para pacientes e trabalhadores da ESF em estudo e para transeuntes.

#### 7.4.2 Fife (2006)

Ficha Técnica:

- Arquiteta: Zaha Hadid
- Localização: Fife, Escócia.
- Fonte: maggie's everyone's home of cancer care.

O Centro Maggie de Zaha Hadid é a própria definição de contraste, ao passo que o exterior é sóbrio e revestido em preto, identificado na Figura 36, o interior é claro e convidativo, como exposto pela Figura 37. A cor preta no exterior tem a função de absorver a radiação solar e esquentar os ambientes, que ao serem pintados de branco, faz o calor se manter lá dentro, além das esquadrias triangulares dispostas em torno de toda a fachada e cobertura, que permitem a entrada da luz natural e do calor (MAGGIE'S EVERYONE'S HOME OF CANCER CARE, s.d.).

**Figura 36** – Fachada do Centro Maggie em preto e com esquadrias triangulares.



Fonte: Maggie's Everyone's Home Of Cancer Care, s.d..

**Figura 37** – Interior da edificação em tons claros e plafons que remetem às esquadrias triangulares.



Fonte: Maggie's Everyone's Home Of Cancer Care, s.d..

A arquiteta comentou sobre o projeto “hospitais deveriam ter mais espaços onde o paciente pode ter um tempo pra si, é sobre como um ambiente te faz sentir bem” (2006). Para alcançar tal objetivo, o terreno conta com um grande jardim – elemento comum na rede de Centros Maggie – o qual pode ser observado pelas grandes esquadrias posicionadas logo a frente da área verde.

A contribuição para o projeto da ESF será no conforto dos pacientes e funcionários, na melhor escolha das cores, de modo a absorver ou refletir a radiação solar conforme o necessário, e elaborar aberturas para o melhor aproveitamento da iluminação natural e ao mesmo tempo manter uma temperatura adequada.

## 8 O PROCESSO DA AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO

Para que fosse possível elaborar a proposta de projeto, foi conduzida uma avaliação pós ocupação da Estratégia Saúde da Família do Conjunto Habitacional João Domingos Netto, que teve como etapas: levantamento de dados, onde foi concedida uma entrevista específica e passeio walkthrough com Flávio Colaço, agente comunitário de saúde que já trabalhou no local de estudo, o que foi elemento chave para a elaboração do programa de necessidades por conta de seu domínio e conhecimento sobre o local, juntamente com uma visita técnica onde foi possível observar os elementos mais problemáticos; um mapa comportamental realizado na recepção principal da ESF; e, por fim, simulações do total de horas de sol e radiação incidente realizadas no Rhino 3D® (com plug-ins: Grasshopper® e Ladybug Legacy®), e estudos de ventilação natural a partir do cálculo de renovações de ar por hora (RAH) o que foi essencial para elaboração do diagnóstico, depois foram elaboradas diretrizes de projeto, bem como uma proposta para a edificação e insumos para futuras pesquisas.

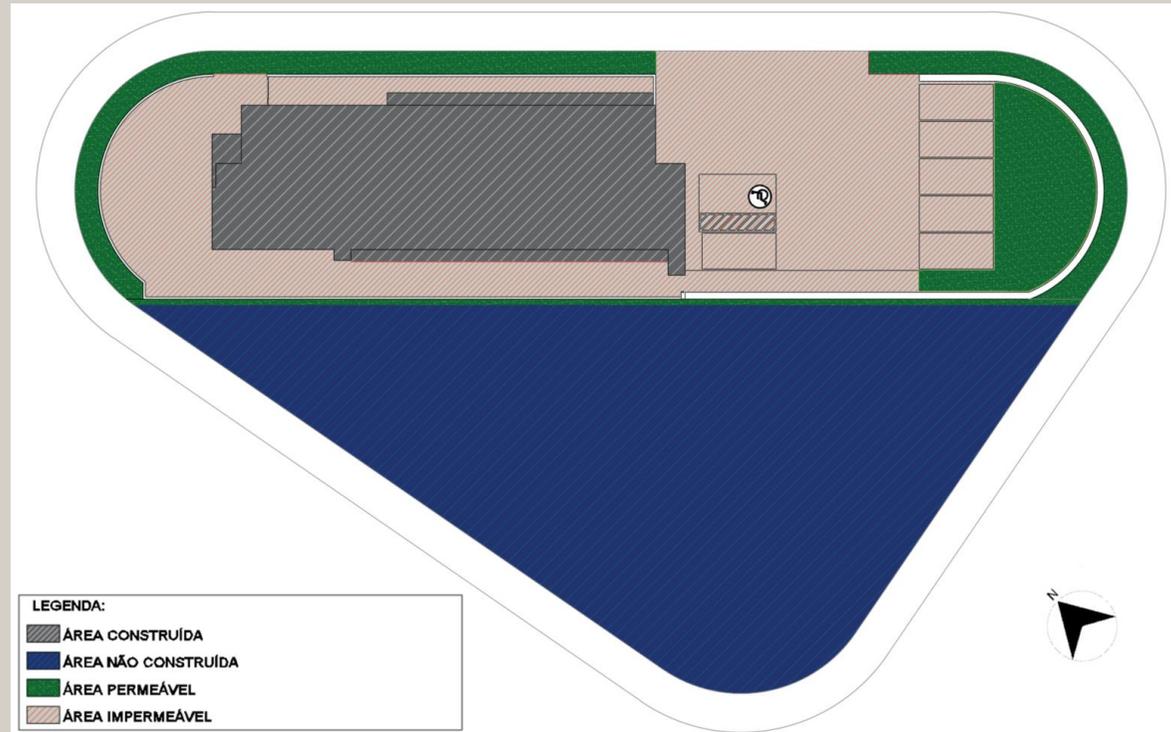
### 8.1 A Entrevista Específica e o Walkthrough

No dia 27 de agosto de 2020 foi realizada uma visita à Estratégia Saúde da Família do Conjunto Habitacional João Domingos Netto, e como guia da visita Colaço, pessoa-chave do ambiente em estudo - o produto da entrevista específica se encontram na Figura 43 com o mapa e tabela de resultados - contou como o objetivo era a construção de dois ambientes de saúde em extremos opostos do bairro de forma a contemplar toda a população, porém, ao notar o curto orçamento, a prefeitura optou por realizar uma ampliação na unidade existente, transformando-a em duas Estratégias Saúde da Família justapostas.

O projeto foi finalizado em 2016 e inaugurada no mesmo ano, e os serviços oferecidos compreendem desde acompanhamento de gestação, exames preventivos, atendimentos médicos e testes rápidos de um determinado número de patologias (PRESIDENTE PRUDENTE, 2016). Segundo Colaço, as ESFs contam, cada uma, com uma equipe de seis agentes comunitários, dois médicos, dois auxiliares e uma enfermeira, além de um dentista que atende pacientes das duas unidades. Ainda, foram realizadas observações técnicas, são estes:

A inserção da edificação na quadra, onde o uso e ocupação do solo poderia ser mais bem aproveitado, como explicitado na Figura 38;

**Figura 38** – Implantação esquemática da edificação.



Fonte: Base gráfica fornecida pela Prefeitura Municipal e editada pela autora (2021).

O entrevistado comentou sobre os problemas enfrentados pelos usuários, sendo o principal a falta de espaço em uma das recepções e falta de uso na outra. Além das observações técnicas da falta de ventilação natural, a espera dos pacientes do lado externo da ESF, ambiente árido causado pela falta de vegetação, e o desconforto térmico como consequência destas investigações.

**Figura 39** – Recepção da ESF, onde falta ventilação natural, e preparo para doenças transmissíveis pelo ar.



Fonte: acervo pessoal (2020).

**Figura 40** – Pessoas esperando pela consulta do lado de fora da edificação.



Fonte: acervo pessoal (2020).

O calor intenso e a necessidade constante do uso de climatização artificial, como ventiladores e ares-condicionados, levando ao aumento do gasto de energia, como apresentado na Figura 41;

**Figura 41** – Exterior da ESF, evidenciando a quantidade de ares-condicionados existentes.



Fonte: acervo pessoal (2020).

A incidência solar direta em determinados ambientes fazendo necessário o uso constante de cortinas (além da climatização artificial) demonstrado pela Figura 42a, que são agentes facilitadoras de transmissão de doenças respiratórias; e a falta de um ambiente apropriado para o depósito de cadeiras e outros objetos, como um almoxarifado, levando a ocupação de espaços de circulação para este fim, explicitado pela Figura 42b;

**Figura 42** – (a) Cortinas barrando parte da incidência solar direta na sala de procedimentos da ESF (b) Espaço de circulação utilizado como depósito de cadeiras.

(a)



(b)



Fonte: acervo pessoal (2020).

Ainda no dia da visita, o walkthrough foi realizado de maneira a complementar a observação técnica e a entrevista específica, portanto a elaboração dos resultados desta ferramenta foi essencial para a elaboração do quadro de diagnósticos e recomendações, utilizando dados provindos dos usuários e da avaliação de um olhar técnico.

**Figura 43** – Resultados do walkthrough.  
(a) Mapa de resultados.



(b) Tabela de resultados.

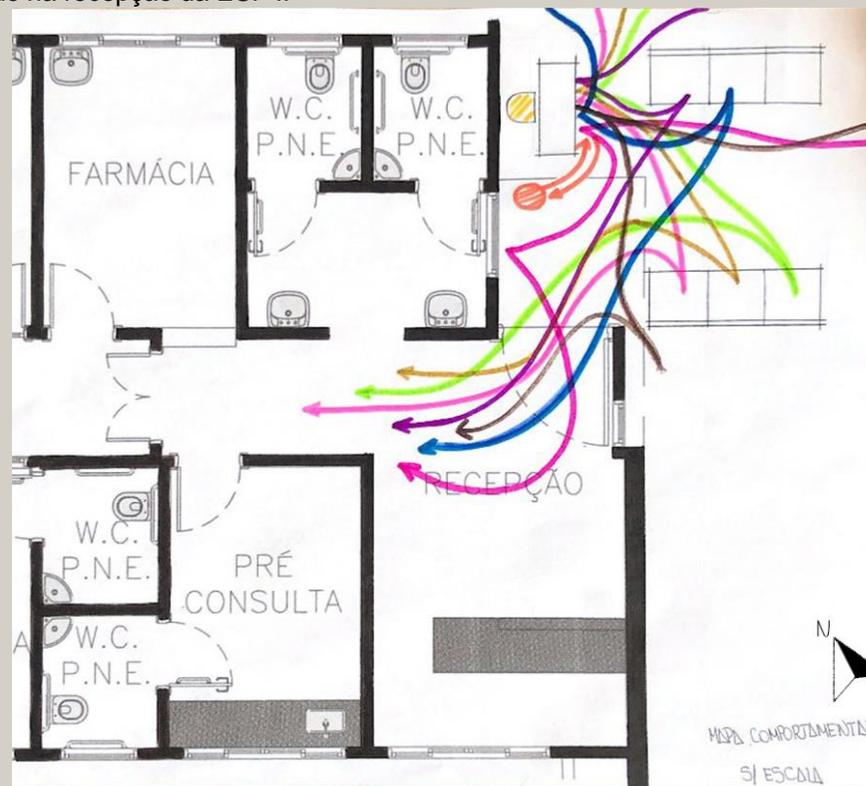
CORES	AMBIENTES	OBSERVAÇÕES
●	ALMOXARIFADOS 1 E 2	FALTA DE ESPAÇO, CADEIRAS ESTÃO SENDO EMPILHADAS NO CORREDOR
●	SALA DA ENFERMEIRA 1 PRÉ CONSULTA 1 SALA DA MÉDICA 1 COZINHA SALA DOS AGENTES COMUNITÁRIOS DA SAÚDE SALA DA MÉDICA 2 SALA DA ENFERMEIRA 2 PRÉ CONSULTA 2	AMBIENTES QUE NÃO ATENDEM À NORMA DE VENTILAÇÃO NATURAL ASHRAE (1985) SOBRE RENOVAÇÃO DE AR POR HORA
●	RECEPÇÃO I	NÃO ATENDE À NORMA (ASHRAE, 1985) E O ESPAÇO É POUCO UTILIZADO
●	VACINA SALA DO DENTISTA SALA DE PROCEDIMENTOS	NÃO ATENDE À NORMA (ASHRAE, 1985) E AO VISITAR A ESF NO PERÍODO DA MANHÃ, FOI NOTADA A INTENSA INSOLAÇÃO INCIDENTE
	FARMÁCIA BANHEIROS	AMBIENTES NÃO ANALISADOS OU SEM OBSERVAÇÕES
●	ÁREA EXTERNA RECEPÇÃO II	RECEPÇÃO SUBDIMENSIONADA, NÃO COMPORTA A DEMANDA DE PACIENTES, E ÁREA EXTERNA, UTILIZADA COMO ESPERA DE PACIENTES, SEM PROTEÇÃO SOLAR, E EDIFICAÇÃO POUCO ACOLHEDORA – MUROS

Fonte: Base gráfica fornecida pela Prefeitura Municipal e resultados do *walkthrough* elaborado pela autora (2020).

## 8.2 O Mapa Comportamental

No dia da visita foi realizado um mapa comportamental da recepção principal, Figura 44, que acompanha o caminho dos usuários daquele dia. Foi impressa uma planta da edificação e a análise aconteceu na área específica da recepção mais utilizada, que no caso, estava montada do lado externo, para evitar locais fechados, devido à pandemia. Cada cor representa uma pessoa que foi à ESF naquele dia e as setas indicam o caminho que ela percorreu.

**Figura 44** – Mapa comportamental focado na recepção da ESF I.



Fonte: Base gráfica fornecida pela Prefeitura Municipal mapa comportamental elaborado pela autora (2020).

Com a produção do mapa comportamental, pôde ser observado que além do desconforto térmico, havia o desconforto gerado pela falta de lugares de permanência, o que fazia com que poucos pacientes ocupassem os bancos e outros esperassem por suas consultas em pé, além da funcionária que fazia as medições de temperatura e distribuía álcool em gel naqueles que chegavam à mesa da recepção.

A espera dos pacientes foi mais prolongada do que normalmente, e Colaço explicou que isso é pelo fato das consultas estarem reduzidas na pandemia, assim como a demanda por atendimentos reduziu no início da pandemia, porém, a partir de Janeiro de 2021, houve um aumento significativo, como é exposto pelas Figuras 45a e b.

**Figura 45** – (a) Atendimentos das ESFs no ano de 2020. (b) Atendimentos das ESFs no período de Janeiro a Julho de 2021

(a)

Equipe	01/2020	02/2020	03/2020	04/2020	05/2020	06/2020	07/2020	08/2020	09/2020	10/2020	11/2020	12/2020	Total
<b>ESF Joao Domingos Netto Manoel Marques de Mendonca</b>													
ESF JOAO DOMINGOS I	651	1.020	798	496	450	423	275	422	325	514	500	498	6.372
ESF JOAO DOMINGOS II	506	1.054	768	631	454	553	491	554	355	455	416	408	6.645
<b>Total da Unidade de saúde:</b>	<b>1.157</b>	<b>2.074</b>	<b>1.566</b>	<b>1.127</b>	<b>904</b>	<b>976</b>	<b>766</b>	<b>976</b>	<b>680</b>	<b>969</b>	<b>916</b>	<b>906</b>	<b>13.017</b>

(b)

Equipe	01/2021	02/2021	03/2021	04/2021	05/2021	06/2021	07/2021	08/2021	09/2021	Total
<b>ESF Joao Domingos Netto Manoel Marques de Mendonca</b>										
ESF JOAO DOMINGOS I	495	506	705	478	337	800	454	595	527	4.897
ESF JOAO DOMINGOS II	588	640	821	681	653	423	745	691	587	5.829
SEM EQUIPE	0	0	0	0	22	59	34	0	0	115
<b>Total da Unidade de saúde:</b>	<b>1.083</b>	<b>1.146</b>	<b>1.526</b>	<b>1.159</b>	<b>1.012</b>	<b>1.282</b>	<b>1.233</b>	<b>1.286</b>	<b>1.114</b>	<b>10.841</b>

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde (2021).

Estes dados foram essenciais também na elaboração da proposta de projeto, sendo uma das diretrizes o aumento da capacidade da recepção, considerando as variáveis bioclimáticas analisadas e a presente pandemia, e a troca de ar para a sanitização do ambiente.

### 8.3 Interação do Ambiente Construído com a Radiação Solar

Outra ferramenta utilizada na avaliação pós-ocupação foi a simulação computacional a partir de arquivo EPW. Primeiro foi feito o modelo da ESF atual no SketchUp® a partir do arquivo do AutoCad® fornecido pela Prefeitura Municipal, para que então pudesse ser exportado para o Rhino3D®, onde através do *plug-in* Grasshopper®, o *plug-in* Ladybug Legacy® permitiu a realização das análises bioclimáticas de quantidade de horas de sol e estudos de radiação solar em todas as fachadas.

A primeira análise foi a da quantidade de horas de sol que era recebida pelas fachadas, e para um estudo mais específico, foram considerados os períodos de variáveis climáticas opostas, inverno (de 21 de junho a 23 de setembro, com um total de horas de sol de 1162,7) e verão (de 21 de dezembro a 21 de março, com um total de horas de sol de 1293,6).

As Figuras 46 e 47 abaixo mostram o gráfico de horas de incidência das estações indicadas e as fachadas mais críticas do inverno e do verão, respectivamente, assim como as imagens nos cantos esquerdos superiores indicam, com uma seta vermelha, a posição da vista em questão, bem como a localização do norte.

**Figura 46** – Análises de horas de sol durante o inverno para a situação atual.

(a) Fachada sudeste e nordeste com legenda de cores.



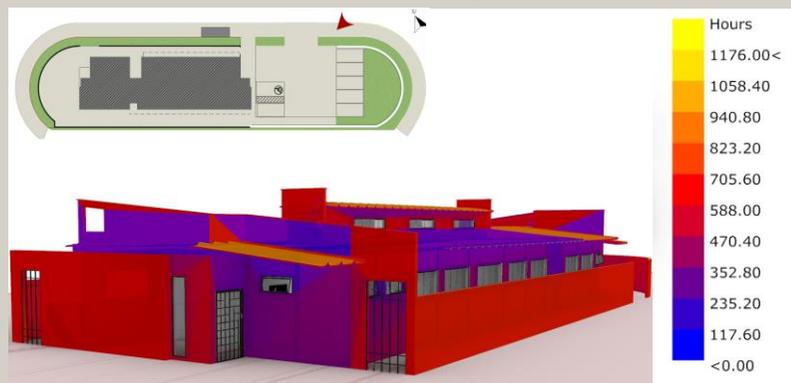
(b) Fachadas noroeste e sudoeste com legenda de cores.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático EPW.

**Figura 47** – Análises de horas de sol durante o verão para a situação atual.

(a) Fachada sudeste e nordeste com legenda de cores.



(b) Fachadas noroeste e sudoeste com legenda de cores.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

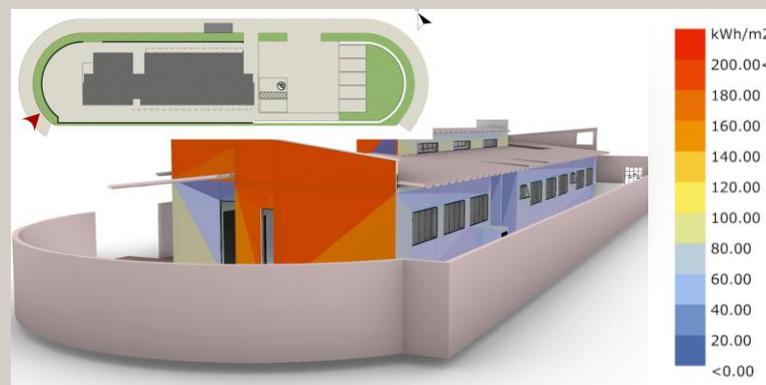
A simulação de radiação solar seguiu os mesmos princípios em relação aos períodos analisados, porém, a escala de cores varia de 0 a 220 kWh/m<sup>2</sup> independente do intervalo de tempo estudado, como expõem as Figuras 48 e 49.

**Figura 48** – Análises de radiação solar durante o inverno para a situação atual.

(a) Fachada sudeste e nordeste com legenda de cores.



(b) Fachada noroeste e sudoeste com legenda de cores.



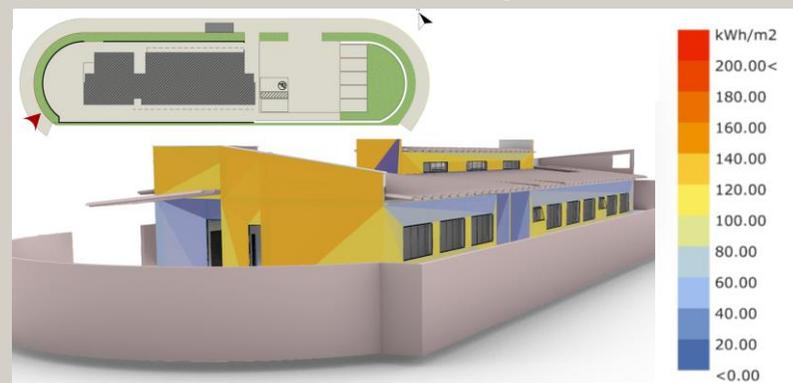
Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

**Figura 49** – Análises de radiação solar durante o verão para a situação atual.

(a) Fachada sudeste e nordeste com legenda de cores.



(b) Fachadas noroeste e sudoeste com legenda de cores.



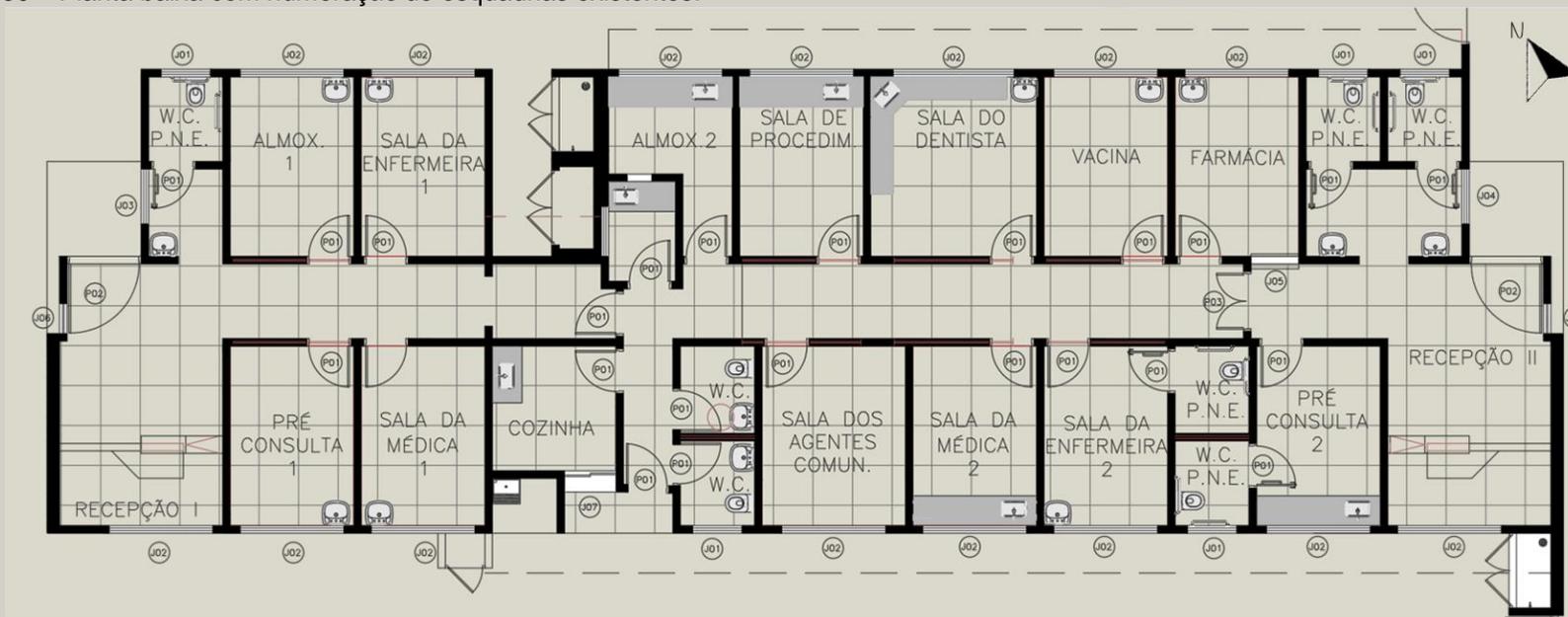
Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

Com estas análises foi possível notar as fachadas mais críticas em cada período, e a partir disto, elaborar as proteções solares mais adequadas, tornando esta estratégia mais uma das diretrizes de projeto consideradas na proposta.

#### 8.4 Interação do Ambiente Construído com a Ventilação Natural

Para a análise de ventilação natural, foi estudado o cálculo de renovações de ar por hora (RAH) e parametrizado com as normas da ASHRAE; então, com a finalidade de realizar os cálculos, foi feita uma tabela de esquadrias (TABELA 2), de acordo com as aberturas contabilizadas na Figura 50.

Figura 50 – Planta baixa com numeração de esquadrias existentes.



Fonte: Base gráfica fornecida pela Prefeitura Municipal e forma de apresentação preparada pela autora (2021)..

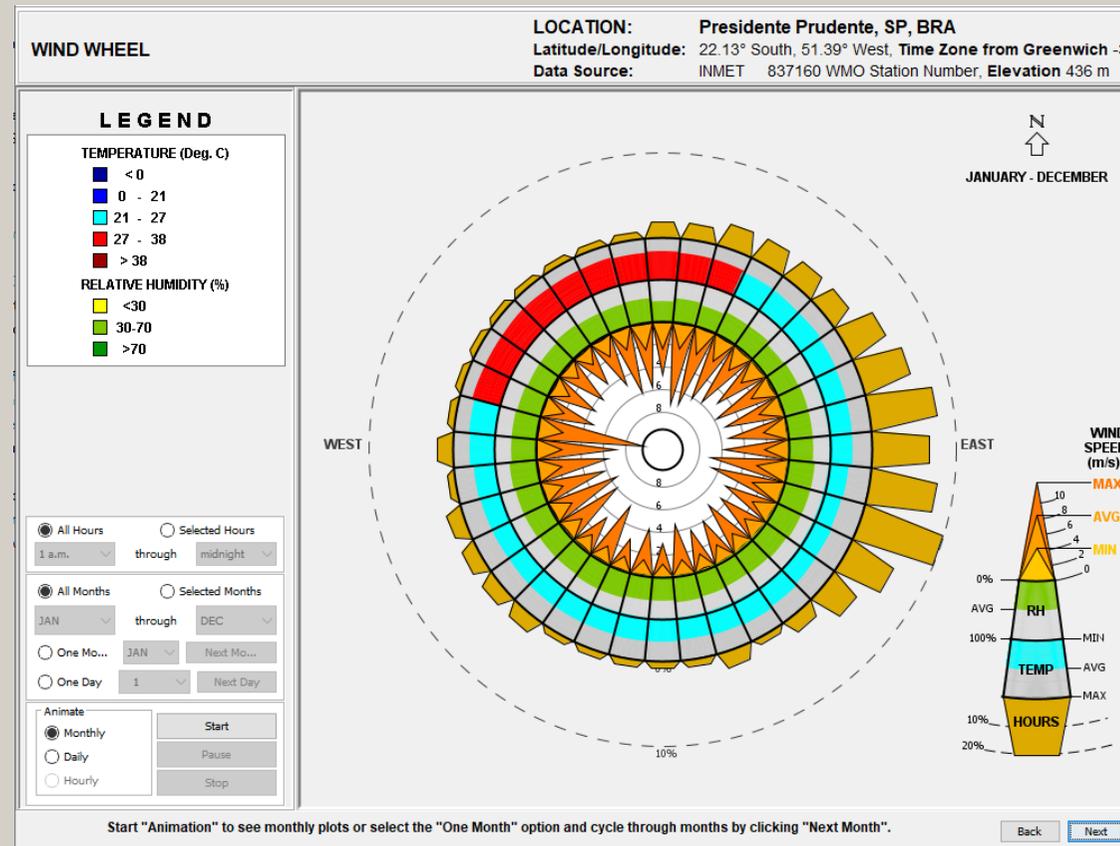
Tabela 2 – Tabela de esquadrias existentes.

tabela de esquadrias atuais							
tipo de esquadria	nome	largura [m]	altura [m]	peitoril [m]	Z [m]	% de abertura	A [m²]
janela	j01	1	0,6	1,5	1,5	100	0,6
janela	j02	2,1	1	1,5	1,5	50	1,05
janela	j03	1,1	2,4	0,1	0,1	40	1,056
janela	j04	1,1	0,6	1,5	1,5	100	0,66
janela	j05	0,95	1	1,1	1,1	100	0,95
janela	j06	0,6	2,4	0,1	0,1	40	0,576
janela	j07	1,05	1	1,1	1,1	50	0,525
porta	p01	0,9	2,1	0	0,1	100	1,89
porta	p02	1,5	2,1	0	0,1	100	3,15
porta	p03	1,2	2,1	0	0,1	100	2,52

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Com as áreas das aberturas dos ambientes, e a velocidade média dos ventos conseguida a partir de arquivo EPW no programa Climate Consultant®, Figura 51, foi possível calcular as renovações de ar por hora para cada ambiente, como obtida na Tabela 3.

Figura 51 – Rosa dos Ventos extraída do Climate Consultant®.



Fonte: Elaborado pela autora a partir de arquivo climático EPW (2021).

**Tabela 3** – Cálculo das renovações de ar por hora.

CÁLCULO DO RAH - SITUAÇÃO ATUAL										
*caso I → uma abertura										
ambiente	Vref = Vm · K · Z <sup>a</sup>					Q = 0,025 · A · Vref		RAH = (Q · 3600)/Va		conclusão
	Vmédia	K	Z	a	Vref	A	Q	Va	RAH	
almojarifado I	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,05	0,02	28,35	2,91	atende
pré consulta I	2,00	0,35	1,50	0,25	0,77	1,05	0,02	28,35	2,58	não atende
sala da enfermeira I	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,05	0,02	28,35	2,91	não atende
sala da médica I	2,00	0,35	1,50	0,25	0,77	1,05	0,02	28,35	2,58	não atende
cozinha	2,25	0,35	1,10	0,25	0,81	0,52	0,01	19,68	1,92	não atende
almojarifado II	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,05	0,02	20,47	4,02	atende
sala de procedimentos	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,05	0,02	28,35	2,91	não atende
sala dos agentes	2,00	0,35	1,50	0,25	0,77	1,05	0,02	32,91	2,22	não atende
sala do dentista	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,05	0,02	37,95	2,17	não atende
sala da médica II	2,00	0,35	1,50	0,25	0,77	1,05	0,02	28,35	2,58	não atende
vacina	2,00	0,35	1,50	0,25	0,77	1,05	0,02	28,35	2,58	não atende
sala da enfermeira II	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,05	0,02	28,35	2,91	não atende
pré consulta II	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,05	0,02	28,35	2,91	não atende
*caso II → mais de uma abertura										
ambiente	Vref = Vm · K · Z <sup>a</sup>					Q = 0,6 · A · Vref · √0,35		RAH = (Q · 3600)/Va		conclusão
	Vmédia	K	Z	a	Vref	A	Q	Va	RAH	
recepção I	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,01	0,31	66,90	16,81	não atende
recepção II	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,01	0,31	53,86	20,88	atende
farmácia	2,25	0,35	1,10	0,25	0,81	0,70	0,20	28,35	25,59	atende

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

A partir destes dados é possível observar que 75% dos ambientes não atendem ao mínimo da norma, onde ASHRAE (1985) estabeleceu:

- Cozinhas: 10 - 30 renovações por hora;
- Depósito/Almojarifado: 2 - 15 renovações por hora;
- Pequenos procedimentos: 6 - 12 renovações por hora;
- Recepção: 18 - 25 renovações por hora;
- Salas de consulta: 8 - 15 renovações por hora.

Por consequência, os cálculos do RAH junto com a presente pandemia, levaram a melhoria da ventilação natural como mais uma diretriz para a proposta de projeto.

Com os resultados da APO, foi possível elaborar um quadro de diagnósticos e recomendações.

**Quadro 3** – QDR - Quadro de Diagnósticos e Recomendações.

AMBIENTES	OBSERVAÇÕES GERAIS	GRAU DE PRIORIDADE	RECOMENDAÇÕES
ALMOXARIFADOS 1 E 2	Falta de espaço.	Média	Juntar almoxarifado 1 com banheiros da recepção a ser demolida.
SALAS DAS ENFERMEIRAS/MÉDICAS, PRÉ CONSULTAS, SALA DOS ACS E COZINHA	Ambientes não atendem à norma de ventilação natural ASHRAE (1985).	Média	Adequar à norma criando aberturas para induzir a ventilação cruzada.
RECEPÇÃO 1	Não atende à ASHRAE (1985) e espaço pouco utilizado.	Baixa	Demolir.
VACINA, SALA DO DENTISTA E PROCEDIMENTOS	Não atende à ASHRAE (1985) e muita insolação de manhã.	Alta	Criar aberturas para ventilação cruzada e elaborar estratégia para alívio térmico.
RECEPÇÃO 2	Ambiente não comporta a demanda de pacientes.	Alta	Ampliar utilizando parte do estacionamento.
ÁREA EXTERNA	Utilizada como espera dos pacientes, muito sol, sem espaço de permanência.	Alta	Elaborar área de permanência, derrubar muros para que os usuários se sintam mais acolhidos pela ESF.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).



Já a Figura 53, é a Estratégia Saúde da Família proposta, com os ambientes reorganizados, e as recepções juntas em um só ambiente com uma maior quantidade de assentos para que todos os pacientes em espera estejam acomodados confortavelmente.

A área externa também foi trabalhada com a finalidade de possuir um ambiente de permanência confortável e possibilitando a escolha do paciente de onde esperar por sua consulta. Nos dias de picos de calor, a espera externa se manterá confortável devido ao espelho d'água servirá como fonte de alívio térmico assim como a constante ventilação.

**Figura 53** – Planta baixa proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ao modificar os ambientes internos, foram notados os melhores locais para a inserção das proteções solares, que são, na recepção junto a uma área externa de permanência, no acesso de serviço/emergências, ao lado oposto da edificação e, na fachada oeste, pois a proposta inclui a derrubada dos muros da ESF para que os usuários se sintam mais à vontade e acolhidos, como pode ser visto na Figura 54.

Também foi adicionado um espelho d'água para resfriamento evaporativo, como foi indicado pela carta bioclimática e diagrama de Givoni, e está inserido ao lado da área de permanência externa e das aberturas da recepção, o que permite que a ventilação predominante do leste e sudeste faça com que esse vapor d'água circule pela área interna da edificação.

**Figura 54** – Modelo 3D das fachadas.

(a) Fachada sudeste



(b) Fachada sudeste



(c) Fachada leste



(d) Fachada leste



Fonte: Elaborado pela autora (2021).



No recuo lateral oeste, a proposta foi a derrubada do muro, porém, sem perder a proteção oferecida por ele, então a solução foi uma cerca onde a ventilação pudesse circular, o que ocasionaria a passagem de muita radiação solar, portanto, fez-se necessária a inserção de um pergolado e uma vegetação para que pudessem aumentar a área sombreada, como indicam as Figuras 57a e b. Nota-se também o pergolado em xadrez, o que faz com que a efetividade da proteção seja maior.

**Figura 57** – Modelo 3D das fachadas.

(a) Fachada oeste ao sol da manhã



(b) Fachada oeste ao sol da tarde

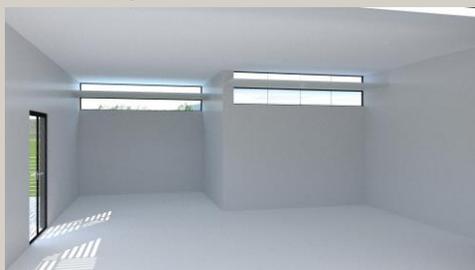


Fonte: Elaborado pela autora (2021).

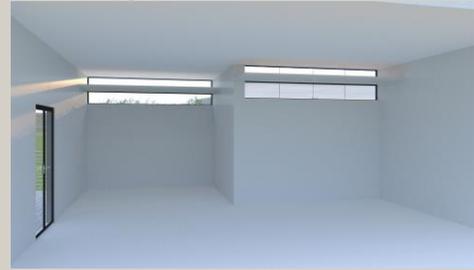
Para que os ambientes com aberturas para orientação oeste ficassem confortáveis, ainda era necessário proteger de alguma maneira a nova recepção, para isso foram elaboradas prateleiras de luz, de modo que reduzissem a radiação em excesso, como é exposto pelas Figuras 58a e b.

**Figura 58** – Modelo 3D interno.

(a) Recepção ao sol da manhã



(b) Recepção ao sol da tarde



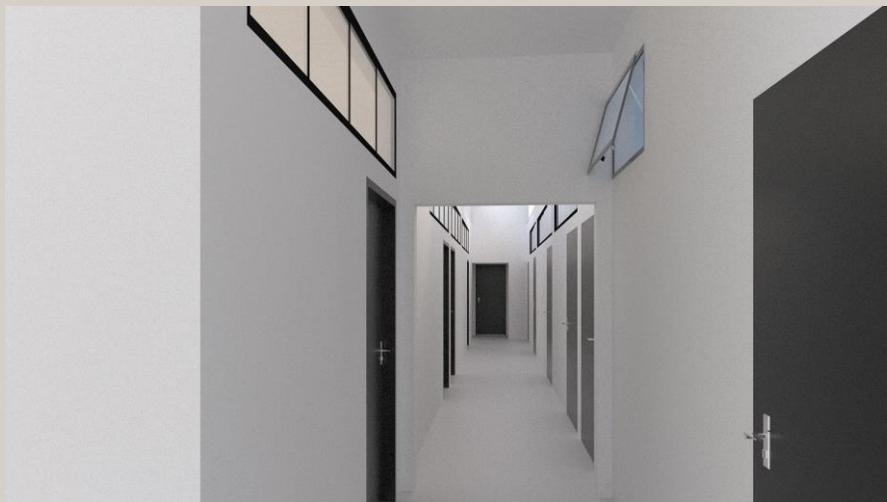
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os desenhos técnicos e mais imagens da proposta se encontram no Apêndice B.

## 9.2 A Ventilação

Ao passo que a insolação foi trabalhada, a ventilação ainda precisava de atenção, e, para isso, foram abertas janelas para a circulação interna, de modo que proporcionasse a ventilação cruzada em todos os ambientes, como pode ser observado na Figura 59; com exceção da cozinha, que sua circulação de ar deve ser mantida separada dos outros ambientes de saúde. Porém, para que sua renovação de ar por hora se mantivesse dentro das normas, foi optado pela abertura de uma porta no lugar da janela.

**Figura 59** – Modelo 3D interno - janelas abertas para a circulação interna.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Tais estratégias para enquadrar as renovações de ar por hora foram adequadas à planta baixa - Figura 60 - e foi realizada uma nova tabela de esquadrias, indicada pela Tabela 4, para que os cálculos das renovações de ar por hora fossem efetuados novamente. Como mostra a Tabela 5, todos os ambientes agora estão em acordo com os parâmetros estabelecidos pela ASHRAE (1985), e isso os torna mais seguros quanto a transmissibilidade de doenças respiratórias, além do próprio COVID-19, causador da presente pandemia.

Figura 60 – Planta baixa proposta com indicação de esquadrias.



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Tabela 4 – Tabela das esquadrias propostas.

tabela de esquadrias propostas							
tipo de esquadria	nome	largura [m]	altura [m]	peitoril [m]	Z [m]	% de abertura	A [m <sup>2</sup> ]
janela	j01	2,1	1	1,5	1,5	50	1,05
janela	j02	2,45	1	1,5	1,5	50	1,225
janela	j03	1	0,5	1,6	1,6	100	0,5
janela	j04	3,2	1,5	0,6	0,6	50	2,4
janela	j05	4,5	1,5	0,6	0,6	50	3,375
janela	j06	2,35	0,6	2,25	2,25	50	0,705
janela	j07	1,35	1	1,1	1,1	100	1,35
janela	j08	0,75	0,6	2,25	2,25	100	0,45
janela	j09	2,75	0,6	2,25	2,25	50	0,825
janela	j10	3,3	0,75	2,4	2,4	100	2,475
janela	j11	3,45	0,75	2,1	2,4	100	2,5875
porta	p01	0,9	2,1	0	0,1	100	1,89
porta	p02	1,3	2,1	0	0,1	100	2,73
porta	p03	1,7	2,8	0	0,1	100	4,76
porta	p04	1,2	2,1	0	0,1	100	2,52

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

**Tabela 5** – Cálculo das renovações de ar por hora - proposta.

CÁLCULO DO RAH - SITUAÇÃO PROPOSTA										
*caso I → uma abertura										
ambiente	Vref = Vm • K • Z <sup>a</sup>					Q = 0,025 • A • Vref		RAH = (Q • 3600)/Va		conclusão
	Vmédia	K	Z	a	Vref	A	Q	Va	RAH	
cozinha	2,00	0,35	1,50	0,25	0,77	4,76	0,09	19,68	16,86	atende
almoxarifado	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	1,05	0,02	20,47	4,02	atende
*caso II → mais de uma abertura										
ambiente	Vref = Vm • K • Z <sup>a</sup>					Q = 0,6 • A • Vref • v0,35		RAH = (Q • 3600)/Va		conclusão
	Vmédia	K	Z	a	Vref	A	Q	Va	RAH	
recepção	2,25	0,35	2,40	0,25	0,98	4,47	1,56	189,12	29,60	atende
pré consulta II	2,25	0,35	1,5	0,25	0,87	0,58	0,18	28,35	22,78	atende
pré consulta I	2,25	0,35	2,25	0,25	0,96	0,82	0,28	28,35	35,65	atende
sala da enfermeira I	2,25	0,35	2,25	0,25	0,96	0,58	0,20	28,35	25,21	atende
sala da enfermeira II	2,00	0,35	1,50	0,25	0,77	0,58	0,16	28,35	20,25	atende
sala da médica II	2,25	0,35	1,5	0,25	0,87	0,58	0,18	28,38	22,76	atende
sala do dentista	2,25	0,35	2,25	0,25	0,96	0,61	0,21	37,98	19,83	atende
sala da médica I	2,25	0,35	1,5	0,25	0,87	0,64	0,20	32,88	21,68	atende
sala de procedimentos	2,25	0,35	2,25	0,25	0,96	0,58	0,20	28,35	25,21	atende
farmácia	2,25	0,35	1,5	0,25	0,87	0,413	0,13	28,35	16,22	atende
vacina	2,25	0,35	2,25	0,25	0,96	0,58	0,20	28,35	25,21	atende
depósito	2,25	0,35	2,25	0,25	0,96	0,58	0,20	47,06	15,19	atende
sala dos agentes	2,25	0,35	1,50	0,25	0,87	0,58	0,18	28,35	22,78	atende

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

### 9.3 O Processo Integrado de Projeto e a Tomada de Decisão: Verificação das Estratégias e Diretrizes

Com a proposta de projeto finalizada, a etapa final foi realizar novamente as simulações computacionais de horas de sol e análise de radiação para que sejam visualizadas as alterações no âmbito da bioclimatologia e para a certificação de que essas modificações tenham sido bem-sucedidas em todos os ambientes.

A primeira simulação foi a de horas de sol, e o procedimento foi o mesmo da primeira vez, com a modelagem no SketchUp®, importada para o Rhino3D®, e simulada com os plug-ins Grasshopper® e Ladybug Legacy®. Com a finalidade de comparação, as Figuras de 61 a 67 indicam a legenda da paleta de cores, edificação existente e a edificação proposta em três vistas.

**Figura 61** – Simulação de horas de sol no inverno - fachada sudeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



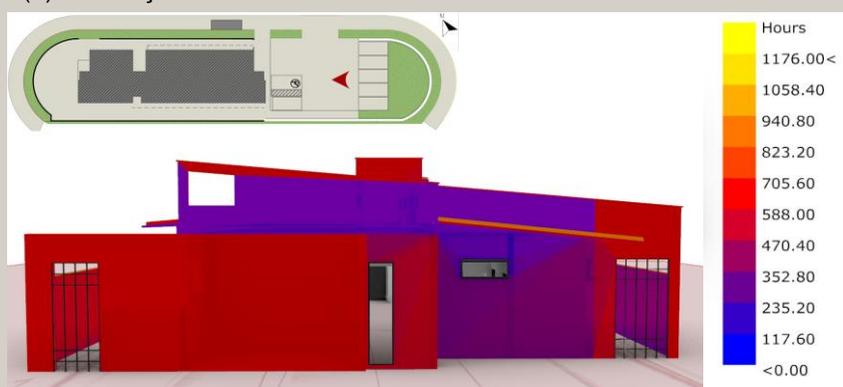
(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

**Figura 62** – Simulação de horas de sol no verão - fachada sudeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.

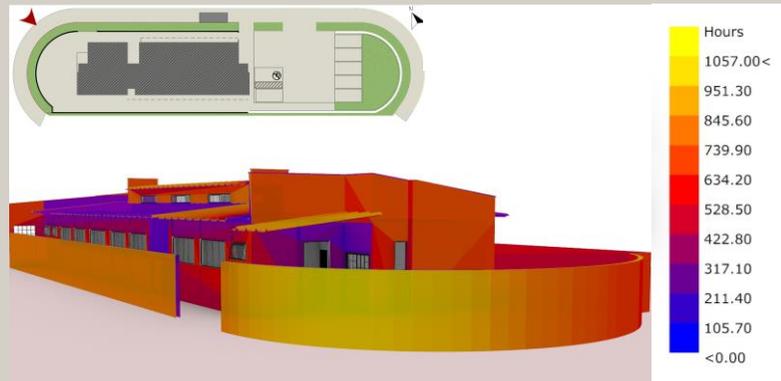


Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

Já nas primeiras imagens - Figuras 61 e 62 - da simulação é perceptível a mudança de cores; a redução das horas de sol no período do inverno nesta fachada à sudeste foi de 50%. Vale ressaltar que é neste espaço que os pacientes estão esperando do lado externo por conta da pandemia.

**Figura 63** – Simulação de horas de sol no inverno - fachadas leste e noroeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

**Figura 64** – Simulação de horas de sol no verão - fachadas leste e noroeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.

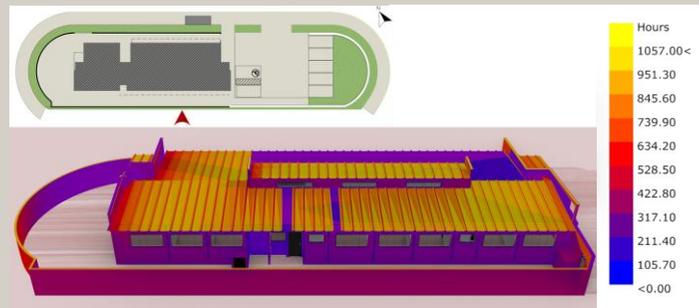


Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

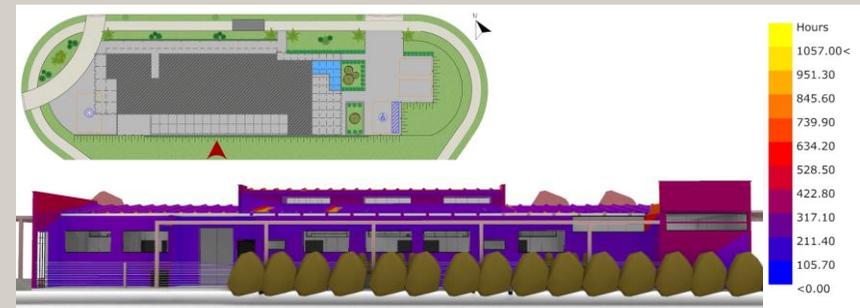
Estas imagens - Figuras 63 e 64 - deixam claro que ao retirar o muro que cercava a edificação, ainda é possível ter a proteção solar necessária através de elementos paisagísticos, que além de permitir a passagem da ventilação, remete à biofilia e possui papel importante no conforto térmico e psicológico.

**Figura 65** – Simulação de horas de sol no inverno - fachada oeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



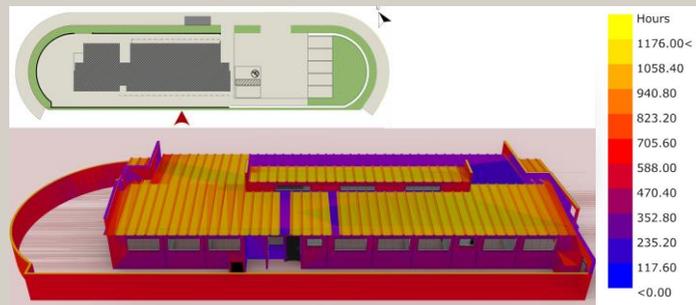
(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático EPW.

**Figura 66** – Simulação de horas de sol no verão - fachada oeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático EPW.

A fachada com maiores elementos de proteção solar é a sudoeste - Figuras 65 e 66 - onde foram utilizados elementos em conjunto, que são o pergolado em xadrez e a vegetação, de novo, tornando eficaz a redução das horas de sol sem que a edificação seja cercada por muros, e a mudança das cores é mais perceptível no verão.

A segunda simulação, a análise de radiação, tomou o mesmo caminho. As Figuras de 67 a 72 mostram como a proposta de projeto para a ESF conseguiu ter uma redução significativa da radiação incidente nas fachadas.

**Figura 67** – Simulação de radiação solar no inverno - fachada sudeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático EPW.

**Figura 68** – Simulação de radiação solar no verão - fachada sudeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático EPW.

Nas imagens das Figuras 67 e 68 é possível observar na ESF atual a diferença da radiação solar incidente em estações do ano opostas e como esta fachada é mais atingida no verão. Em contrapartida, na proposta de projeto, a mesma fachada na mesma parte do ano se mantém com um baixo nível de radiação devido à proteção que o pergolado em xadrez oferece. Deve ser lembrado ainda que é nesta área que os pacientes esperam por suas consultas na pandemia.

**Figura 69** – Simulação de radiação solar no inverno - fachadas leste e noroeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

**Figura 70** – Simulação de radiação solar no verão - fachadas leste e noroeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.

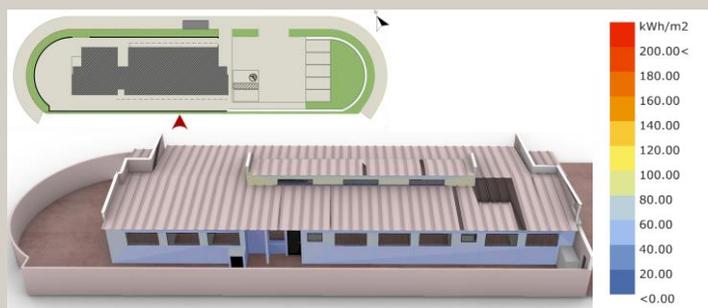


Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

Ao verificar visualmente as consequências da maior tendência do sol para o norte no período de inverno, a proteção contra essa radiação é essencial mesmo que o uso proposto para o acesso seja com um fluxo extremamente reduzido quanto comparado ao outro acesso.

**Figura 71** – Simulação de radiação solar no inverno - fachada oeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



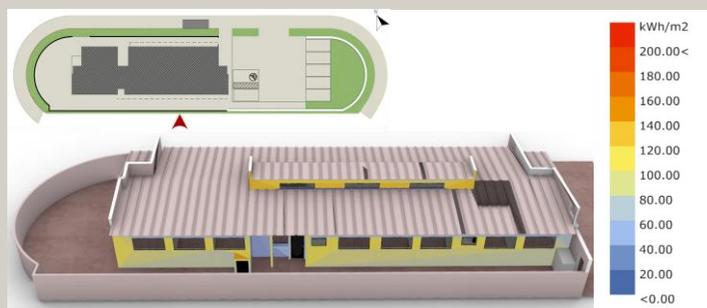
(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

**Figura 72** – Simulação de radiação solar no verão - fachada oeste com legenda de cores.

(a) Simulação ESF atual.



(b) Simulação ESF proposta.



Fonte: Elaborado pela autora (2021) a partir de arquivo climático *EPW*.

Mesmo com a proteção do muro, no caso da ESF existente, é evidente a radiação que chega na fachada. Assim, ao proteger este espaço com pérgolas e vegetação, a redução foi de 83% no verão, além de promover mais um ambiente agradável aos usuários, cuja utilização era restrita à circulação.

Estão inseridas as imagens em maior tamanho no Apêndice A.

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o trabalho apresentado, é possível concluir que o espaço atual não se adequa à definição de conforto ambiental. Seja ele interno ou externo, o desconforto ambiental de tal edificação é superior ao considerado normal na cidade de Presidente Prudente, portanto, a proposta de projeto da ESF e do seu entorno visa uma melhoria para usuários e transeuntes em todas as áreas do conforto.

Partindo da realização da Avaliação Pós-Ocupação, foi possível analisar os resultados e recomendações para que as diretrizes pudessem ser fundamentadas na necessidade dos usuários. Assim, a proposta de projeto trouxe, através das estratégias bioclimáticas, espaços adequados quando se trata de adequação às normas e conforto ambiental, o que promove proteção - contra doenças transmitidas pelo ar, incluindo a pandemia do COVID-19 - e comodidade a todos os pacientes em espera, seja no interior ou no exterior da edificação.

Isto posto, a intervenção na Estratégia Saúde da Família faz-se necessária, pois trará benefícios para o bairro (como o aumento da qualidade ambiental dos espaços), além de participar do momento transitório adaptativo da medicina na pandemia, aproximar os pacientes e funcionários da ESF, tendo um impacto positivo na qualidade de vida e saúde da população, e contribuirá na produção de futuros trabalhos de arquitetura e engenharias relacionados à ambientes de saúde.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, T. C.; SILVA, L. W. S. DA. Música: estratégia cuidativa para pacientes internados em unidade de terapia intensiva. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, v. 7, n. 5, p. 1319–1325, 6 abr. 2013.

ASHRAE - Handbook of Fundamentals. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5090: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho. Parte1: interior**. Rio de Janeiro, 2013.

BITENCOURT, F. Conforto acústico em ambientes de saúde: música, paisagismo e materiais de revestimento como soluções humanizadoras. **Revista IPH. Edição Especial: IPH 60 Anos, 2014, Edição especial 60 anos**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/77005489-Revista-iph-edicao-especial-iph-60-anos.html> Acesso em: 23 maio 2021.

BITENCOURT, F. **Espaço e promoção de saúde: a contribuição da arquitetura ao conforto dos ambientes de saúde**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: [https://www.academia.edu/7707786/Espa%C3%A7o\\_e\\_promo%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_sa%C3%BAde\\_a\\_contribui%C3%A7%C3%A3o\\_da\\_arquitetura\\_ao\\_conforto\\_dos\\_ambientes\\_de\\_sa%C3%BAde](https://www.academia.edu/7707786/Espa%C3%A7o_e_promo%C3%A7%C3%A3o_de_sa%C3%BAde_a_contribui%C3%A7%C3%A3o_da_arquitetura_ao_conforto_dos_ambientes_de_sa%C3%BAde). Acesso em: 15 nov. 2020.

BITENCOURT, Fábio. Humanizando a arquitetura para saúde: hospital para as pessoas. **Revista Health ARQ**, 2016, Edição nº 18. Disponível em: [https://issuu.com/grupomidia/docs/healtharq\\_18ed\\_site](https://issuu.com/grupomidia/docs/healtharq_18ed_site). Acesso em: 03 abr. 2021.

BITENCOURT, Fábio; SILVA, Emerson; VILAS-BOAS, Dóris. Emergency healthcare architecture in Brazil. **IFHE DIGEST 2021**, Edição Kent, United Kingdom, 2021, p. 77-79. Disponível em: <https://content.yudu.com/web/1u0jl/0A1umgt/IFHE-Digest-2021/html/index.html?page=76&origin=reader>. Acesso em: 07 mar. 2021.

BRASIL, ANVISA, Resolução – RDC nº 50. **Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. 2002.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL, Ministério Da Saúde - **Estratégia Saúde da Família (ESF)**. s.d. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/ape/esf/#:~:text=A%20Estrat%C3%A9gia%20Sa%C3%BAde%20da%20Fam%C3%ADlia,por%20favor%20e%20reorienta%C3%A7%C3%A3o%20do>. Acesso em: 03 nov. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde - **Secretaria de Assistência à Saúde – Normas para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde** - Departamento de Normas Técnicas. Brasília, 1994. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/normas\\_montar\\_centro\\_.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/normas_montar_centro_.pdf). Acesso em: 27 set. 2020.

BRASIL, Ministério Da Saúde - **Sistema Único de Saúde (SUS): estrutura, princípios e como funciona**. s.d. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/sistema-unico-de-saude>. Acesso em: 16 nov. 2020.

BRASIL, Ministério Da Saúde - **SUS: 27 anos transformando a história da saúde no Brasil**. 2015. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/35647-sus-27-anos-transformando-a-historia-da-saude-no-brasil#:~:text=O%20SUS%20foi%20criado%20em,a%20toda%20a%20popula%C3%A7%C3%A3o%20brasileira.&text=J%C3%A1%20em%201990%2C%20o%20Congresso,preceitos%20que%20seguem%20at%C3%A9%20hoje>. Acesso em: 07 abr. 2021.

BRASIL, Resolução COFEN nº8080 de setembro de 1990. Lei orgânica da saúde. **Bol. COFEN.**, s.n., s.p. 1990.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Financiamento para o subdesenvolvimento: o Brasil e o segundo consenso de Washington. **Painéis do Desenvolvimento Brasileiro, comemorativos dos 50 anos do BNDES**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/1894/TD119.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 04 nov. 2020.

CARREIRA, L.; RODRIGUES, R. A. P. **Dificuldades dos familiares de idosos portadores de doenças crônicas no acesso à Unidade Básica de Saúde**. Brasília, 2010. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672010000600010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672010000600010&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 29 set. 2020.

**Health Municipal Clinic / studiolada architects.** Disponível em: [https://www.archdaily.com/772875/health-municipal-clinic-studiolada-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_projects](https://www.archdaily.com/772875/health-municipal-clinic-studiolada-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects). Acesso em: 28 maio. 2021.

HSU, T.; RYHERD, E.; WAYNE, K. P.; ACKERMAN, J. Noise Pollution in Hospitals: Impact on Patients. **Journal of clinical outcomes management: JCOM**, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/255966407\\_Noise\\_pollution\\_in\\_hospitals\\_Impact\\_on\\_patients](https://www.researchgate.net/publication/255966407_Noise_pollution_in_hospitals_Impact_on_patients). Acesso em 12 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. População no último censo: IBGE, **Censo Demográfico** 2010.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; GRANJA, A. D.; MOREIRA, V. G. S.; PINA, S. A. M. G. **Qualidade Ambiental na Habitação: Avaliação Pós-Ocupação.** Oficina de Textos, São Paulo. 2015.

LABEDZKI, L. **Evapotranspiration.** Croatia: BoD – Books on Demand, 2011.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura.** Finestra (São Paulo), São Paulo, v. 3, n.9, 1997.

LEI 8080: 30 anos de criação do Sistema Único de Saúde (SUS). **BVMS**, 2020. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/ultimas-noticias/3295-lei-n-8080-30-anos-de-criacao-do-sistema-unico-de-saude-sus>. Acesso em 07 abr. 2020.

LOMHOLT, I. **Frank Gehry Architects, Building: Maggies Centre Dundee.** Disponível em: <https://www.edinburgharchitecture.co.uk/maggiescentre-dundee-gehry>. Acesso em: 12 abr. 2021.

MAGGIE'S EVERYONE'S HOME OF CANCER. **Architecture and design - Dundee.** Disponível em: <https://www.maggies.org/our-centres/maggies-dundee/architecture-and-design/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MAGGIE'S EVERYONE'S HOME OF CANCER. **Architecture and design - Fife.** Disponível em: <https://www.maggies.org/our-centres/maggies-fife/architecture-and-design/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MAGGIE'S EVERYONE'S HOME OF CANCER. **Our buildings**. Disponível em: <https://www.maggies.org/about-us/how-maggies-works/our-buildings/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE. **Equipe técnica da Saúde visita ESF do João Domingos Netto**. 2021. Disponível em: <http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/noticias.xhtml?cod=53328>. Acesso em: 02 maio 2021.

MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE. **Prefeito inaugura ESF do João Domingos Netto com duas equipes de atendimento**. 2016. Disponível em: <http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/noticias.xhtml?cod=34541>. Acesso em: 15 nov. 2020.

MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE. **Saúde**. s.d. Disponível em: <http://www.presidenteprudente.sp.gov.br/site/unidade.xhtml?cod=2>. Acesso em: 02 maio 2021.

New Hospital Tower Rush University Medical Center / Perkins+Will. 04 Nov 2013. **ArchDaily**. Disponível em: <https://www.archdaily.com/443648/new-hospital-tower-rush-university-medical-center-perkins-will>. Acesso em: 12 abr. 2021.

OMS. **OMS | Brasil**. Disponível em: <https://www.who.int/eportuguese/countries/bra/pt/>. Acesso em: 16 mar. 2021.

ORNSTEIN, S. W.; ROMERO, M. A. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído**. São Paulo, EDUSP/Studio Nobel. 1992.

Pandemic Noun - Definition, pictures, pronunciation and usage notes. **Oxford Advanced American Dictionary** at OxfordLearnersDictionaries.com. Disponível em: [https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american\\_english/pandemic](https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american_english/pandemic). Acesso em: 16 mar. 2021.

PINHEIRO, A. C. F. B.; CRIVELARO, M. **Conforto Ambiental: iluminação, cores, ergonomia, paisagismo e critérios para projeto**. Editora érica, São Paulo, v. 1, 2014.

PHEASANT, S. **Bodyspace: anthropometry, ergonomics, and design**. 2. ed. London: Taylor & Francis Ltd, 1998.

PIRES, M. R. G. M.; GÖTTEMS, L. B. D.; CUPERTINO, T. V.; LEITE, L. S.; VALE, L. R.; CASTRO, M. A.; LAGE, A. C. A.; MAURO, T. G. S. A Utilização dos Serviços de Atenção Básica e de Urgência no SUS de Belo Horizonte: problema de saúde, procedimentos e escolha dos serviços. **Saúde Soc. São Paulo**, v.22, n.1, p.211-222, 2013.

RUSSEL, J. S. **What the Post-Pandemic Hospital Might Look Like**. 2021. Disponível em: [https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-23/how-the-pandemic-is-transforming-hospital-design?cmpid=BBD022321\\_CITYLAB&utm\\_medium=email&utm\\_source=newsletter&utm\\_term=210223&utm\\_campaign=citylabdaily](https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-23/how-the-pandemic-is-transforming-hospital-design?cmpid=BBD022321_CITYLAB&utm_medium=email&utm_source=newsletter&utm_term=210223&utm_campaign=citylabdaily). Acesso: 31 mar 2021.

SCHERER, M.; FEDRIZZI, B. M. Arquitetura e paisagismo vertical. Alternativa estética e de qualificação ambiental. *Arquitextos*, São Paulo, ano 16, n. 188.03, **Vitruvius**, jan. 2016 Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/16.188/5907>. Acesso em: 12 abr. 2021.

**Shri Khimji Ramdas Kanya Vidhyalay Science Lab / SPASM Design Architects**. Disponível em: [https://www.archdaily.com/958691/shri-khimji-ramdas-kanya-vidhyalay-science-building-spasm-design-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_projects](https://www.archdaily.com/958691/shri-khimji-ramdas-kanya-vidhyalay-science-building-spasm-design-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects). Acesso em: 28 maio. 2021.

SILVA, S. F. **Organização de redes regionalizadas e integradas de atenção à saúde: desafios do Sistema Único de Saúde (Brasil)**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2011.v16n6/2753-2762/>. Acesso em: 04 nov. 2020.

TEIXEIRA, C; DA SILVA, C. C. S.; BERNARDES, G. S.; DE SÁ, N. P. P.; PRADO, R. S. **O vínculo entre usuários e equipes em duas unidades de saúde da família em um município do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/aps/article/view/15098>. Acesso em: 29 set. 2020.

VILLA, S. B.; ORNSTEIN, S. W.; ONO, R.; LIMONGI, A. J. G. **Avaliação pós-ocupação: na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria à prática**. Editora Oficina de Textos, São Paulo. 2018.

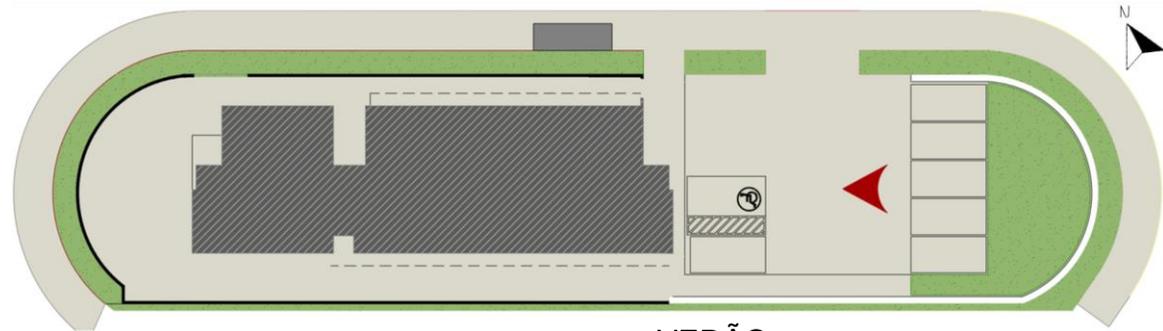
WHO. **WHO COVID-19 dashboard**. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 11 abr. 2021.

ZAVATTINI, J. A.; FRETIANNI, S. Os Climas Regionais Do Brasil. **Revista Geonorte**, v. V.9, p. p.93-106, 2018.

## Apêndice A – Simulações

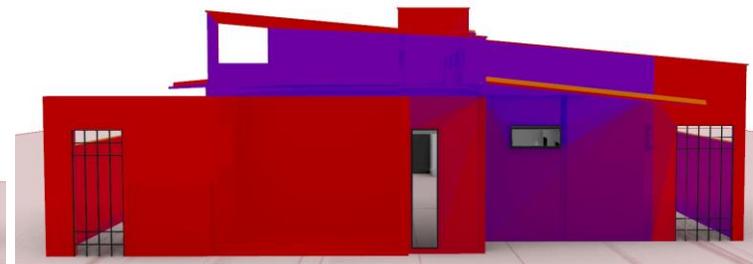
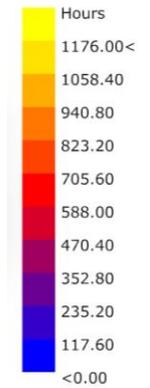
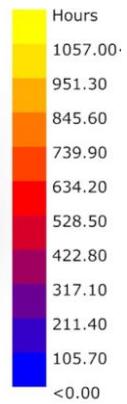
Situação Atual

Vista 1



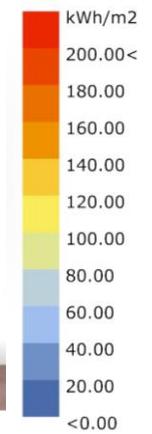
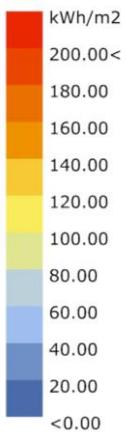
INVERNO

VERÃO



HORAS DE SOL

HORAS DE SOL



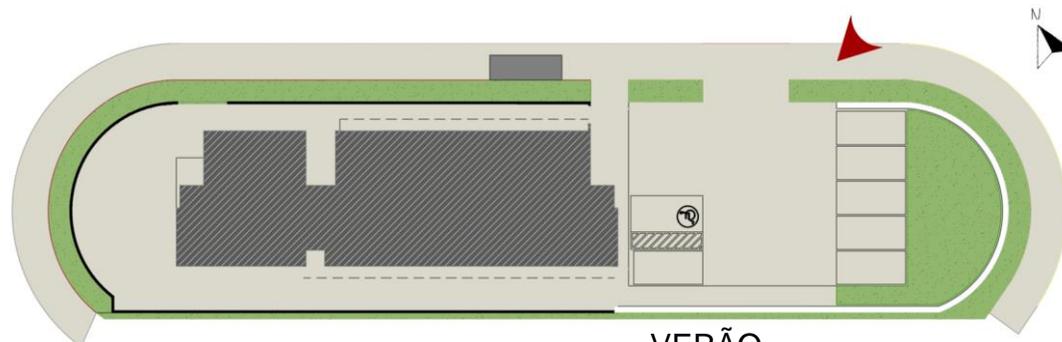
ANÁLISE DE RADIAÇÃO

ANÁLISE DE RADIAÇÃO

## Apêndice A – Simulações

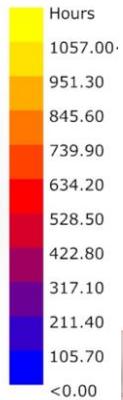
Situação Atual

Vista 2

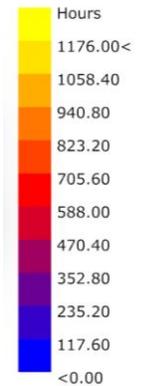


INVERNO

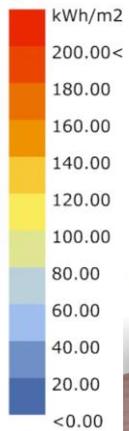
VERÃO



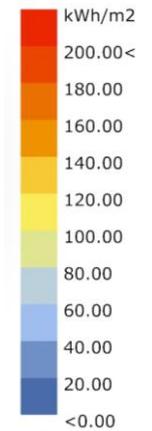
HORAS DE SOL



HORAS DE SOL



ANÁLISE DE RADIAÇÃO

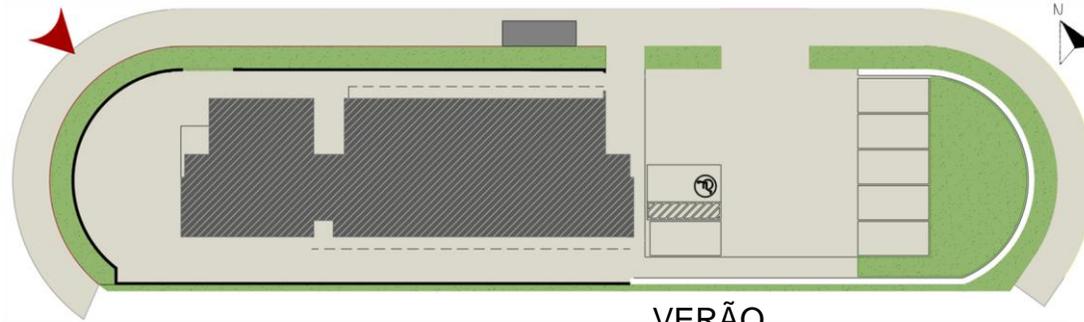


ANÁLISE DE RADIAÇÃO

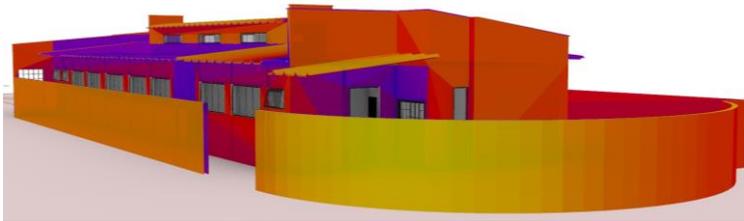
## Apêndice A – Simulações

Situação Atual

Vista 3



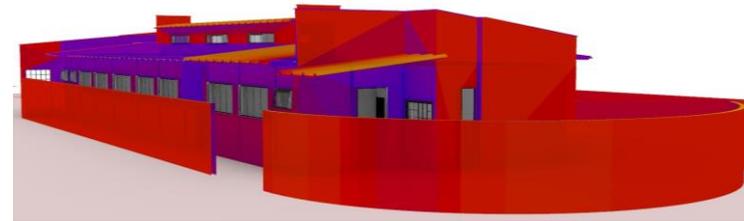
INVERNO



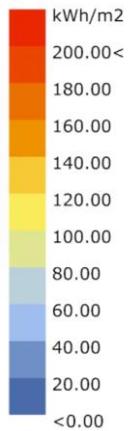
HORAS DE SOL



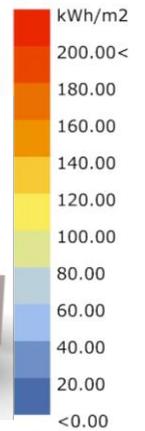
VERÃO



HORAS DE SOL



ANÁLISE DE RADIAÇÃO



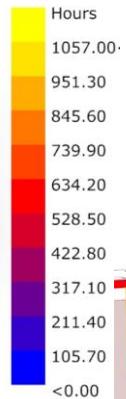
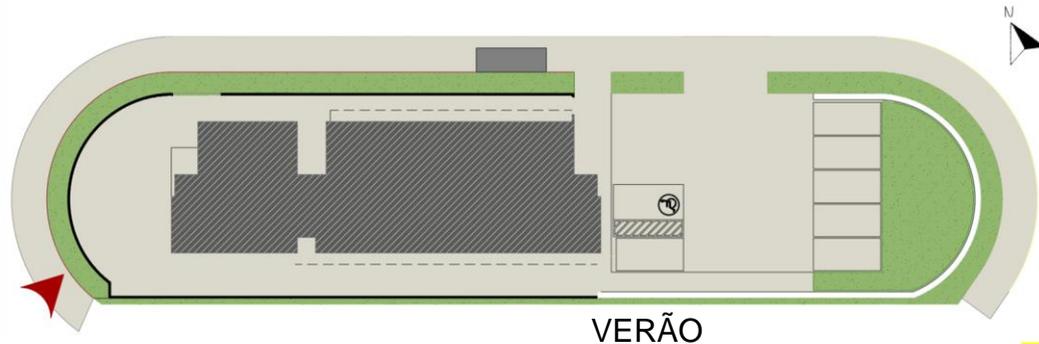
ANÁLISE DE RADIAÇÃO



## Apêndice A – Simulações

Situação Atual

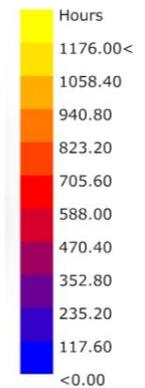
Vista 4



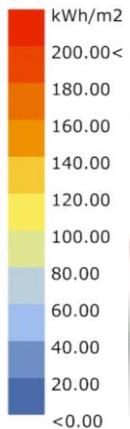
INVERNO



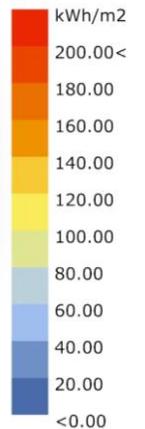
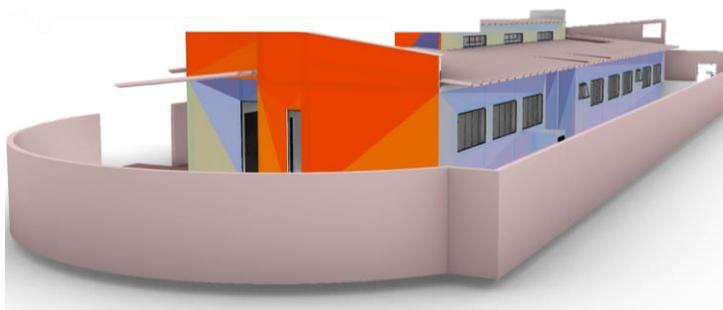
VERÃO



HORAS DE SOL



ANÁLISE DE RADIAÇÃO



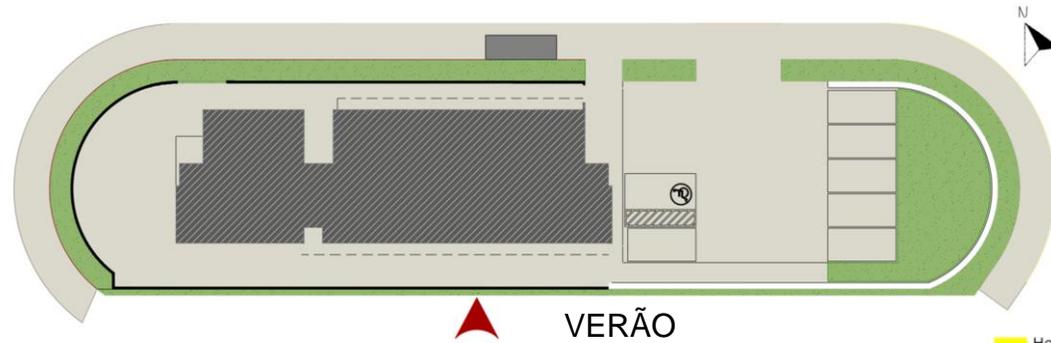
ANÁLISE DE RADIAÇÃO



## Apêndice A – Simulações

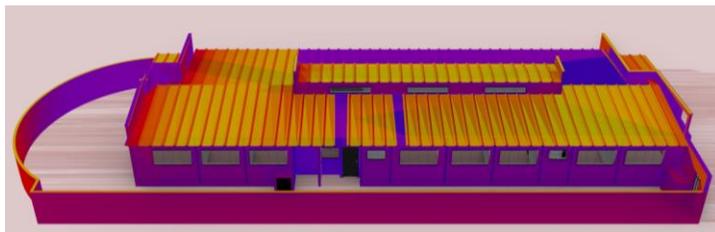
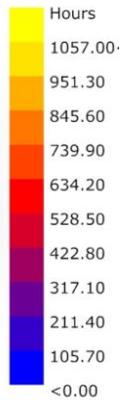
Situação Atual

Vista 5

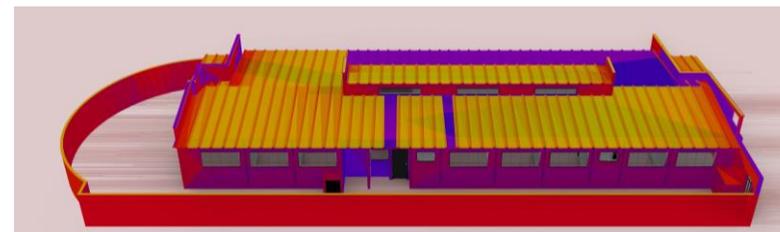


INVERNO

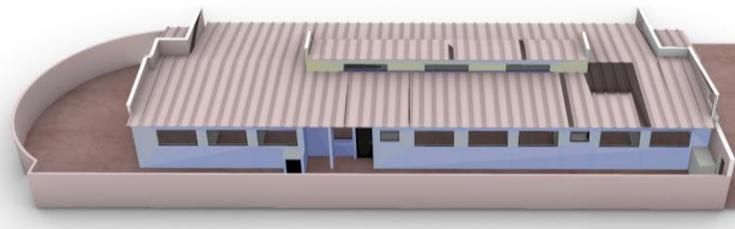
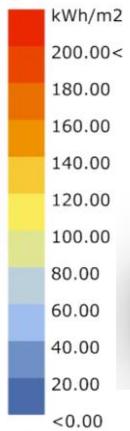
VERÃO



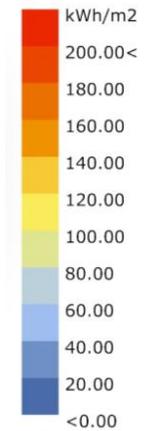
HORAS DE SOL



HORAS DE SOL



ANÁLISE DE RADIAÇÃO



ANÁLISE DE RADIAÇÃO

## Apêndice A – Simulações

Proposta

Vista 1

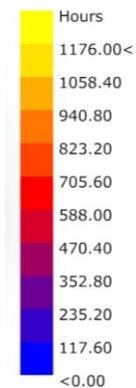


INVERNO

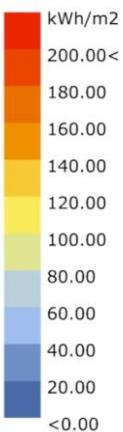
VERÃO



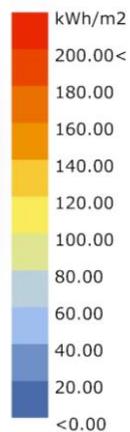
HORAS DE SOL



HORAS DE SOL



ANÁLISE DE RADIAÇÃO

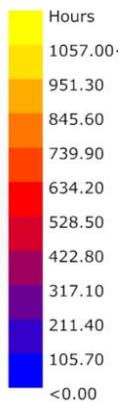


ANÁLISE DE RADIAÇÃO

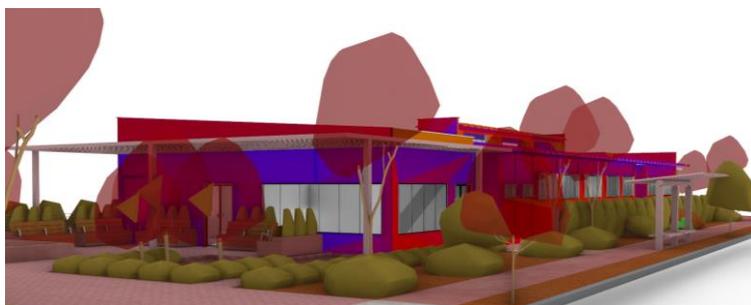
## Apêndice A – Simulações

Proposta

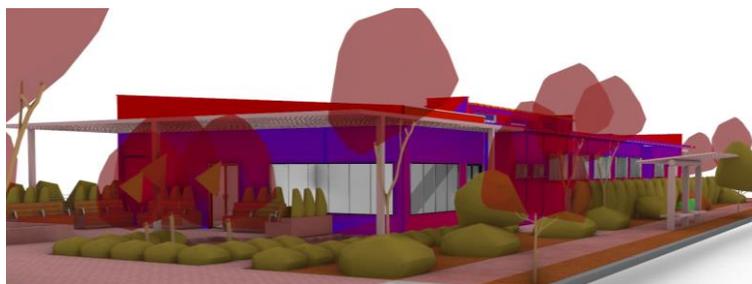
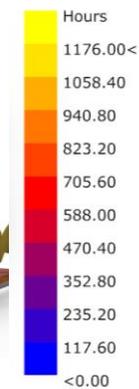
Vista 2



INVERNO

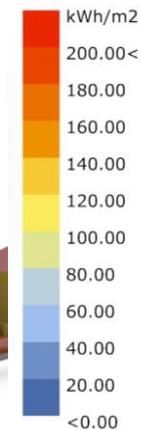
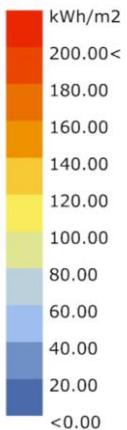


VERÃO



HORAS DE SOL

HORAS DE SOL



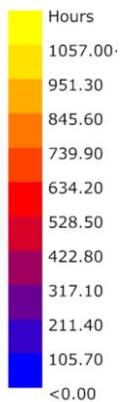
ANÁLISE DE RADIAÇÃO

ANÁLISE DE RADIAÇÃO

## Apêndice A – Simulações

Proposta

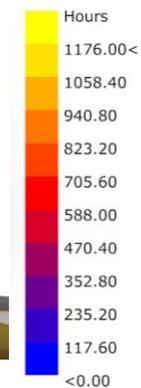
Vista 3



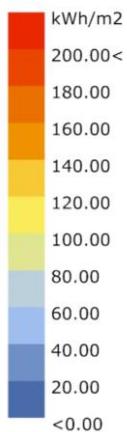
INVERNO



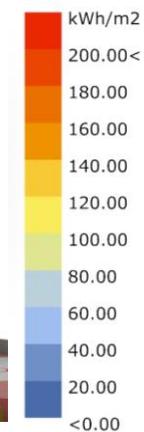
VERÃO



HORAS DE SOL



HORAS DE SOL



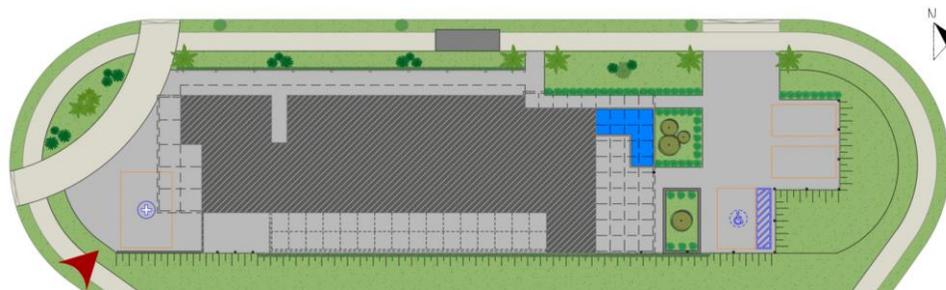
ANÁLISE DE RADIAÇÃO

ANÁLISE DE RADIAÇÃO

## Apêndice A – Simulações

Proposta

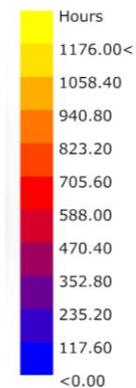
Vista 4



INVERNO



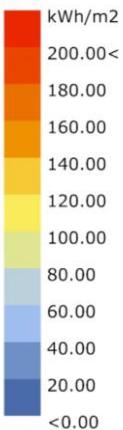
HORAS DE SOL



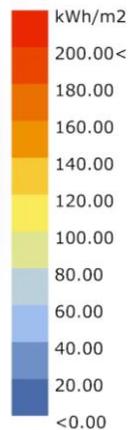
VERÃO



HORAS DE SOL



ANÁLISE DE RADIAÇÃO



ANÁLISE DE RADIAÇÃO



## Apêndice A – Simulações

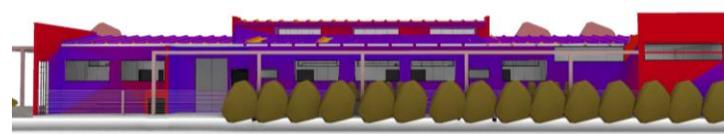
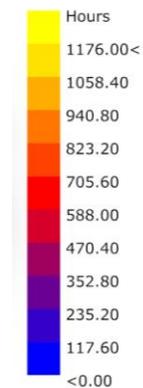
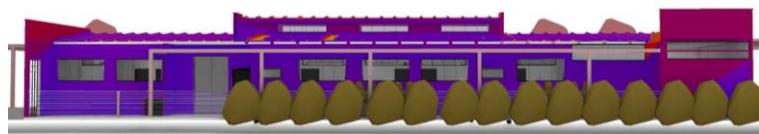
Proposta

Vista 5



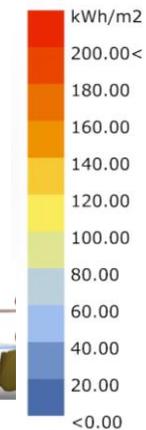
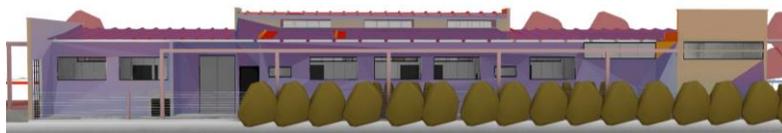
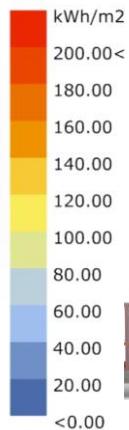
INVERNO

VERÃO



HORAS DE SOL

HORAS DE SOL



ANÁLISE DE RADIAÇÃO

ANÁLISE DE RADIAÇÃO



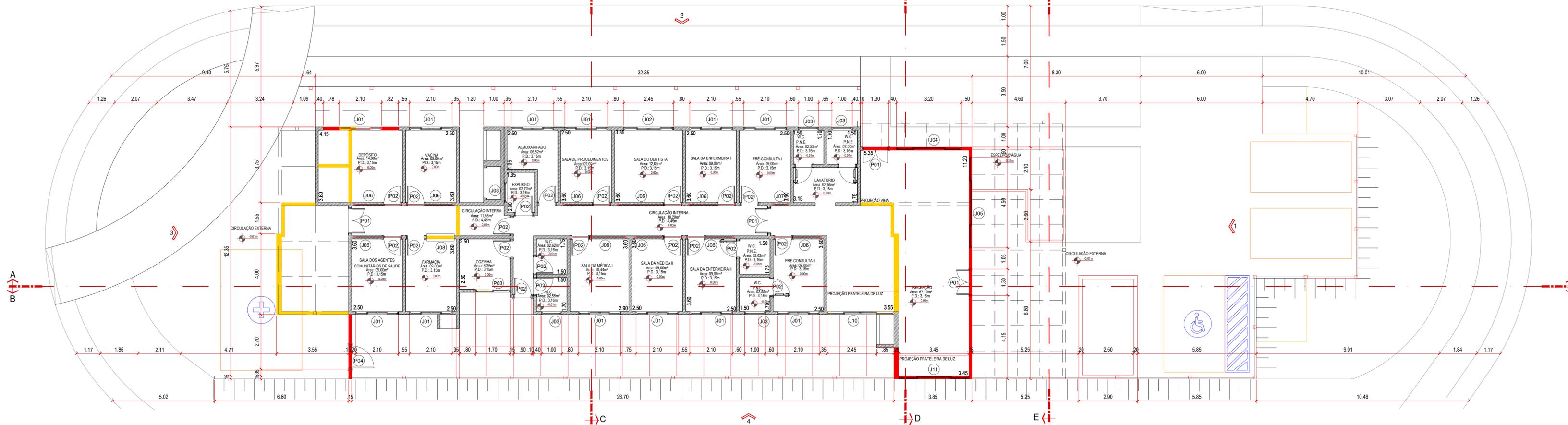
IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



	Alvenaria a construir – bloco 14cm interno – 19 externo+acabamento
	Parede Estrutural – Pilar / Viga / Laje
	Indicação de desnível de piso.
	ALVENARIA EXISTENTE
	ALVENARIA A DEMOLIR
	ALVENARIA A CONSTRUIR
	CAIXILHOS



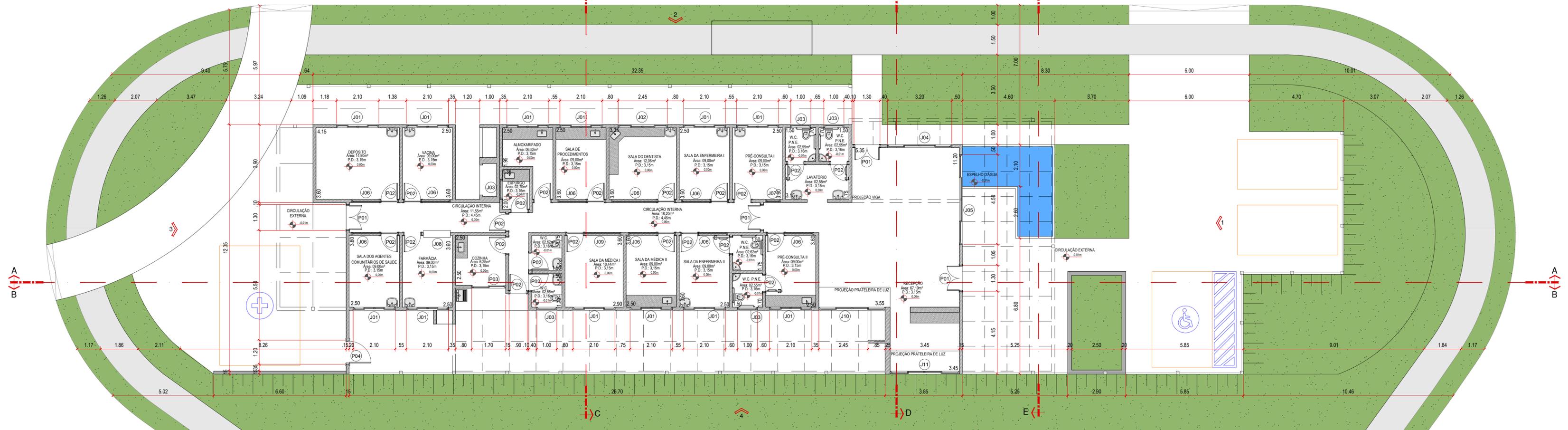
IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



ARQ PLANTA BAIXA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF ESC. 1/100



**TOLEDO**  
PRUDENTE CENTRO UNIVERSITÁRIO

	Alvenaria a construir - bloco 14cm interno - 19 externo+acabamento
	Parede Estrutural - Pilar / Viga / Laje
	Indicação de desnível de piso.
	ALVENARIA EXISTENTE
	ALVENARIA A DEMOLIR
	ALVENARIA A CONSTRUIR
	CAIXILHOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ARQUITETURA E URBANISMO

LUÍSA FARIA DE MELLO QUELHO  
ORIENTADORA: LUIZA SOBHIE MUÑOZ

A AVALIAÇÃO PÓS-Ocupação E O PROCESSO DE PROJETO  
INTEGRADO: A REQUALIFICAÇÃO ARQUITETÔNICA DA ESTRATÉGIA  
SAÚDE DA FAMÍLIA DO CONJUNTO HABITACIONAL JOÃO DOMINGOS  
NETTO, PRESIDENTE PRUDENTE/SP, BRASIL

PROJETO ARQUITETÔNICO

2021

PLANTA BAIXA  
ESC.: 1/100

FOLHA:  
02



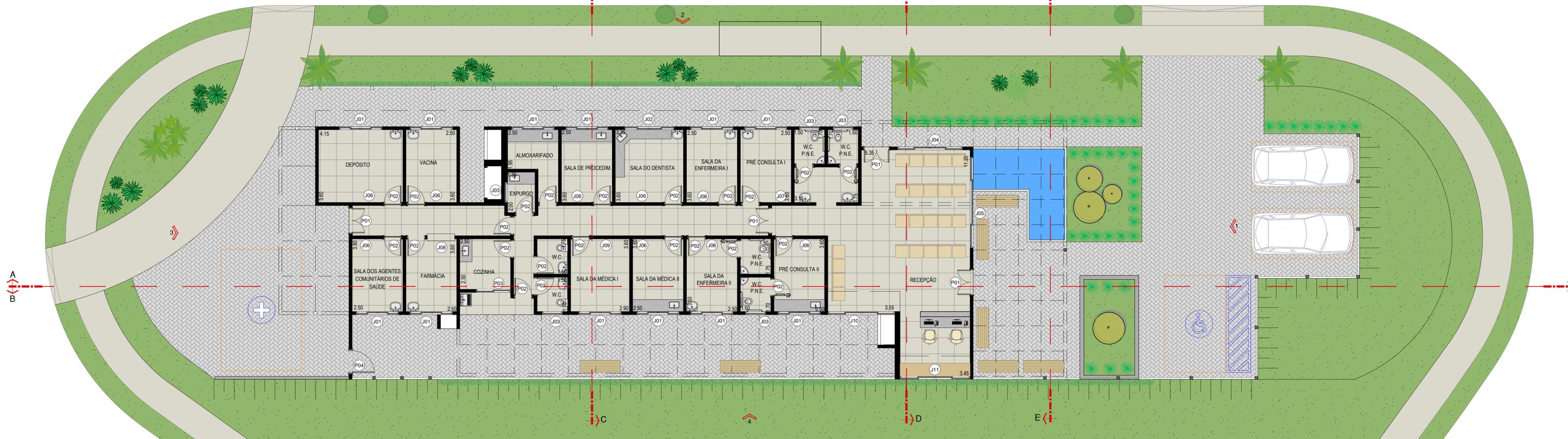
IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



ARQ PLANTA HUMANIZADA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF ESC. 1/100



**TOLEDO**  
PRUDENTE CENTRO UNIVERSITÁRIO

	Alvenaria a construir - bloco 14cm interno - 19 externo+acabamento
	Parede Estrutural - Pilar / Viga / Laje
	Indicação de desnível de piso.
	ALVENARIA EXISTENTE
	ALVENARIA A DEMOLIR
	ALVENARIA A CONSTRUIR
	XXX - CAIXILHOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ARQUITETURA E URBANISMO

LUÍSA FARIA DE MELLO QUELHO  
ORIENTADORA: LUIZA SOBHIE MUÑOZ

A AVALIAÇÃO PÓS-Ocupação E O PROCESSO DE PROJETO  
INTEGRADO: A REQUALIFICAÇÃO ARQUITETÔNICA DA ESTRATÉGIA  
SAÚDE DA FAMÍLIA DO CONJUNTO HABITACIONAL JOÃO DOMINGOS  
NETTO, PRESIDENTE PRUDENTE/SP, BRASIL

PROJETO ARQUITETÔNICO 2021

PLANTA HUMANIZADA  
ESC.: 1/100

FOLHA:  
03



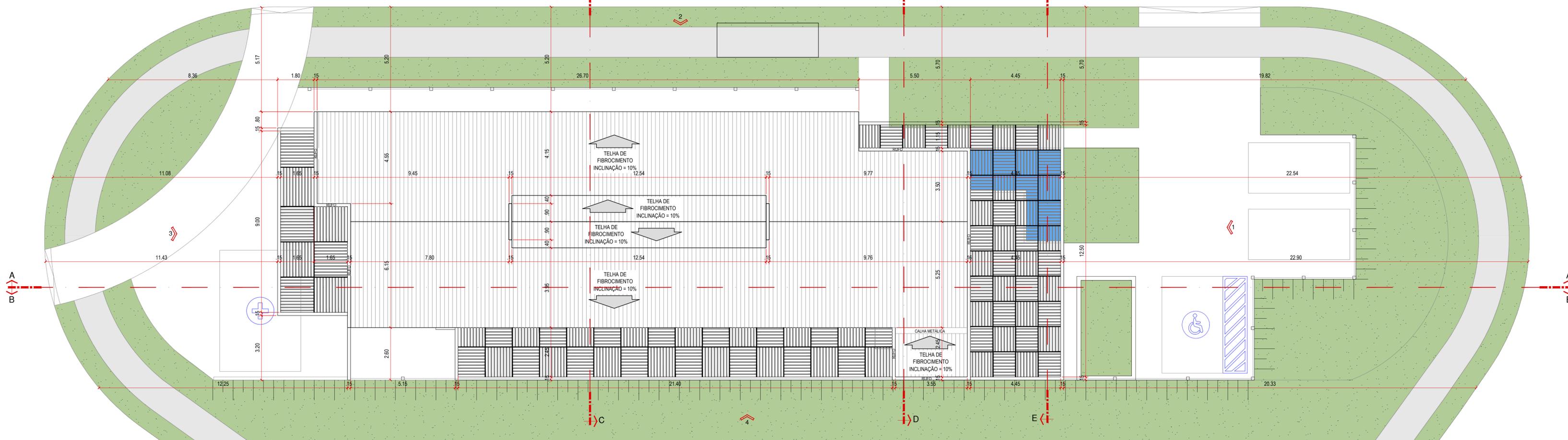
IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



IMG PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



ARQ PLANTA DE COBERTURA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF ESC. 1/100



**TOLEDO**  
PRUDENTE CENTRO UNIVERSITÁRIO

	Alvenaria a construir - bloco 14cm interno - 19 externo+acabamento
	Parede Estrutural - Pilar / Viga / Laje
	Indicação de desnível de piso.
	ALVENARIA EXISTENTE
	ALVENARIA A DEMOLIR
	ALVENARIA A CONSTRUIR
	CAIXILHOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ARQUITETURA E URBANISMO

LUÍSA FARIA DE MELLO QUELHO  
ORIENTADORA: LUIZA SOBIE MUÑOZ

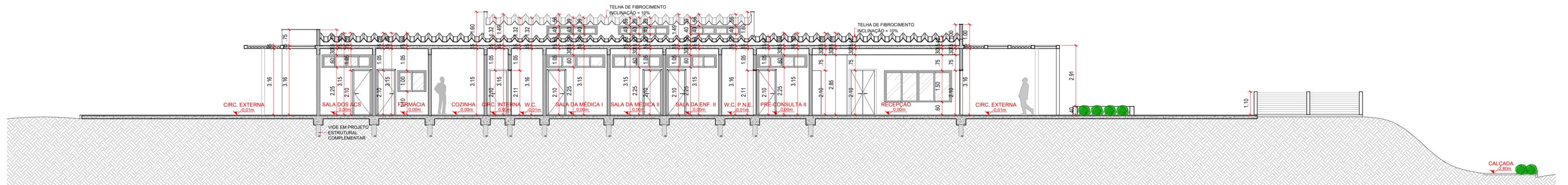
A AVALIAÇÃO PÓS-Ocupação E O PROCESSO DE PROJETO  
INTEGRADO: A REQUALIFICAÇÃO ARQUITETÔNICA DA ESTRATÉGIA  
SAÚDE DA FAMÍLIA DO CONJUNTO HABITACIONAL JOÃO DOMINGOS  
NETTO, PRESIDENTE PRUDENTE/SP, BRASIL

PROJETO ARQUITETÔNICO

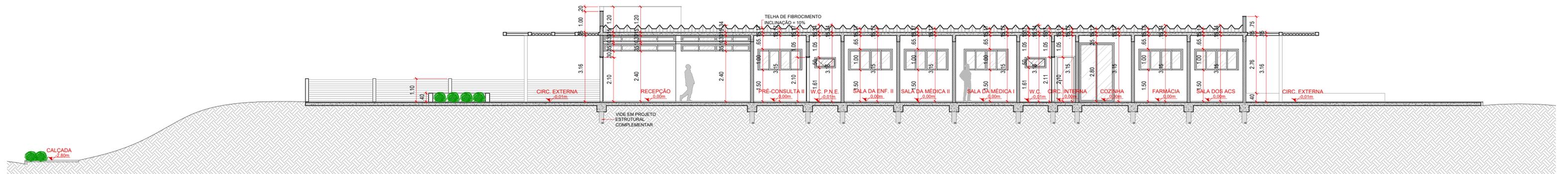
2021

PLANTA DE COBERTURA  
ESC.: 1/100

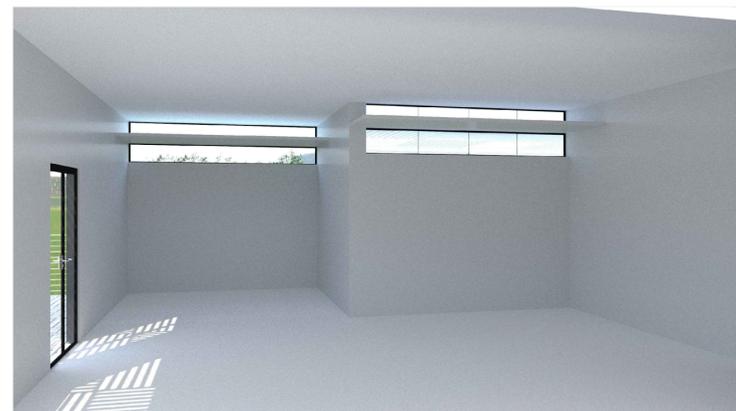
FOLHA:  
04



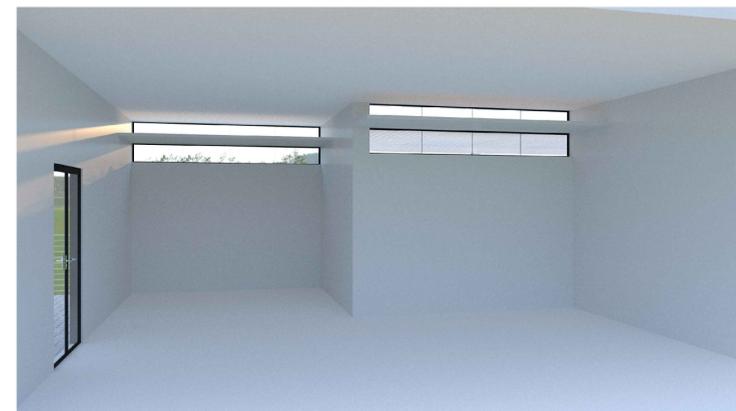
**AA** CORTE  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100



**BB** CORTE  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100



**IMG** PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



**IMG** PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA

**TOLEDO**  
PRUDENTE CENTRO UNIVERSITÁRIO

	Alvenaria a construir – bloco 14cm interno – 19 externo+acabamento
	Parede Estrutural – Pilar / Viga / Laje
	Indicação de desnível de piso.
	ALVENARIA EXISTENTE
	ALVENARIA Á DEMOLIR
	ALVENARIA Á CONSTRUIR
	CAIXILHOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ARQUITETURA E URBANISMO

LUÍSA FARIA DE MELLO QUELHO  
ORIENTADORA: LUIZA SOBIE MUÑOZ

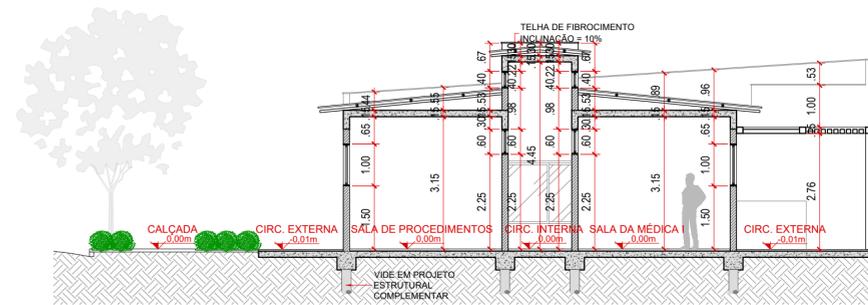
A AVALIAÇÃO PÓS-Ocupação E O PROCESSO DE PROJETO  
INTEGRADO: A REQUALIFICAÇÃO ARQUITETÔNICA DA ESTRATÉGIA  
SAÚDE DA FAMÍLIA DO CONJUNTO HABITACIONAL JOÃO DOMINGOS  
NETTO, PRESIDENTE PRUDENTE/SP, BRASIL

PROJETO ARQUITETÔNICO

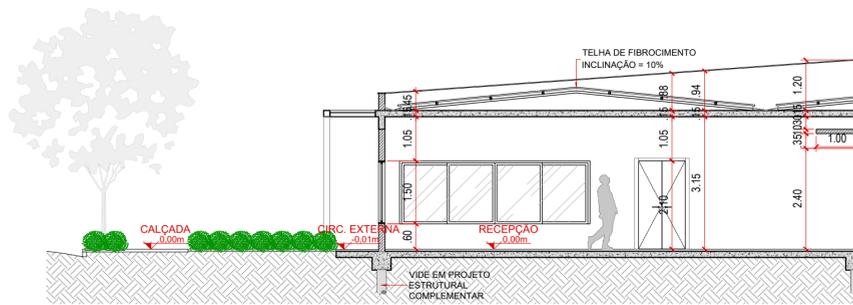
2021

CORTES  
ESC.: 1/100

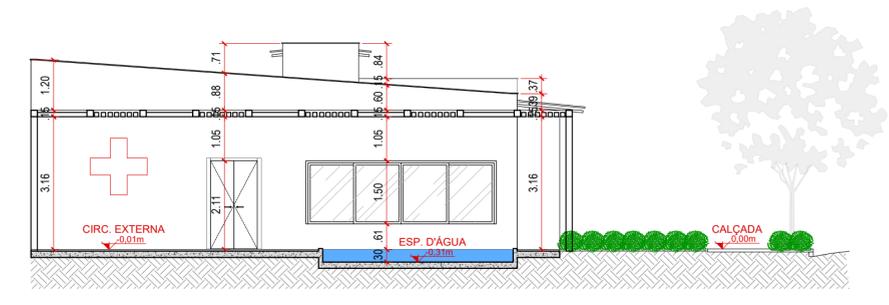
FOLHA:  
05



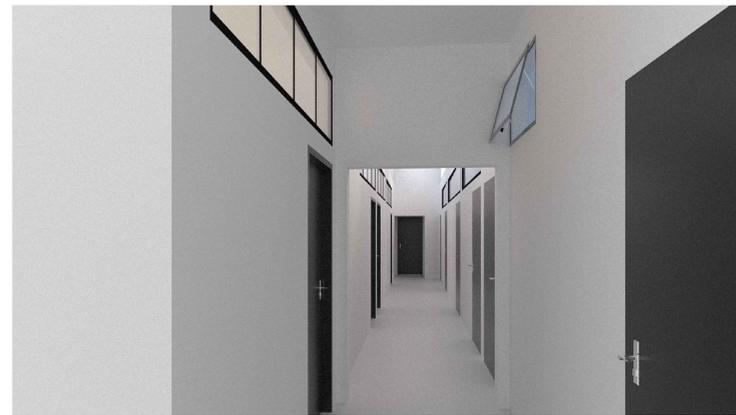
**CC** CORTE  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100



**DD** CORTE  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100



**EE** CORTE  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100



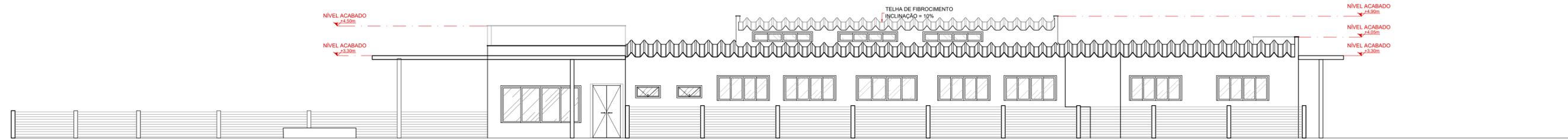
**IMG** PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



**IMG** PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



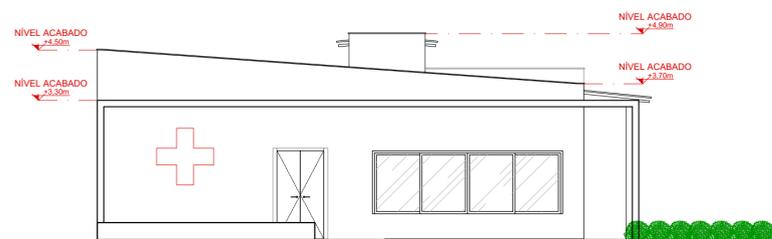
**IMG** PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



**02** ELEVACÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100



**04** ELEVACÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100



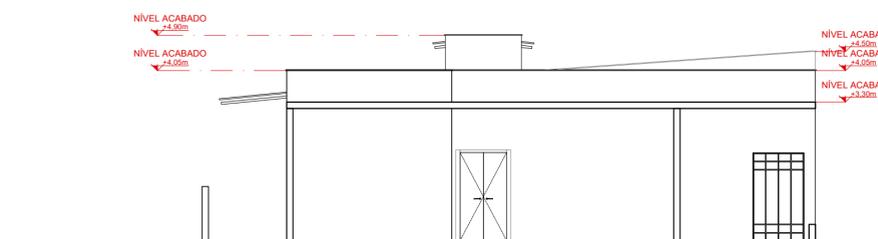
**01** ELEVACÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100



**IMG** PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



**IMG** PERSPECTIVA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF SEM ESCALA



**03** ELEVACÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  
ESF esc. 1/100