



**MIRAR**  
CENTRO DE REABILITAÇÃO MOTORA

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO RIO GRANDE DO NORTE**  
**COORDENAÇÃO DE ARQUITETURA**  
**CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO**

**ANA FLÁVIA DOS SANTOS LIMA COSTA**

**CLÍNICA DE REABILITAÇÃO MOTORA:**

Anteprojeto arquitetônico utilizando os princípios da Neuroarquitetura.

NATAL/RN

2020

ANA FLÁVIA DOS SANTOS LIMA COSTA

**CLÍNICA DE REABILITAÇÃO MOTORA:**

Anteprojeto arquitetônico utilizando os princípios da Neuroarquitetura.

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN), como requisito final para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

**Orientador:** Prof. Giovani Hudson Silva Pacheco.

Natal, RN

2020

Catálogo na Publicação – Biblioteca do UNI-RN  
Setor de Processos Técnicos

Costa, Ana Flávia dos Santos Lima.

Clínica de reabilitação motora: anteprojeto arquitetônico utilizando os princípios da Neuroarquitetura / Ana Flávia dos Santos Lima Costa. – Natal, 2020.

110 f.

Orientadora: Giovani Hudson Silva Pacheco.

Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) – Centro Universitário do Rio Grande do Norte.

Material possui 6 pranchas.

1. Neurociência – Monografia. 2. Arquitetura – Monografia. 3. Clínica de reabilitação – Monografia. 4. Estímulo sensorial na arquitetura – Monografia. I. Pacheco, Giovani Hudson Silva. II. Título.

RN/UNI-RN/BC

CDU 72

ANA FLÁVIA DOS SANTOS LIMA COSTA

**CLÍNICA DE REABILITAÇÃO MOTORA:**

Anteprojeto arquitetônico utilizando os princípios da Neuroarquitetura.

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI-RN), como requisito final para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Giovani Hudson Silva Pacheco.

**Orientador**

---

Prof. André Alves

**Convidado interno**

---

Arquiteta Rafaela Lopes

**Convidado externo**

“A forma como construímos influenciam vidas”

Jan Gehl

## RESUMO

A preocupação com o bem-estar dos pacientes em centros clínicos está a cada dia ganhando mais destaque, fazendo com que cresça a quantidade de estudos que analisam como o ambiente construído pode interferir no estímulo sensorial de cada usuário do local. Nesse sentido, a neurociência aplicada na arquitetura (neuroarquitetura) é uma nova área de estudo, que busca compreender como o cérebro de cada usuário reage nos ambientes e como estes podem influenciá-los emocionalmente. Dessa forma, um projeto que utiliza os princípios da neuroarquitetura busca criar ambientes levando em consideração os aspectos físicos, psicológicos, sociais, emocionais e éticos dos usuários. O presente trabalho tem como temática a arquitetura hospitalar, com o objetivo de elaborar um anteprojeto arquitetônico, na cidade de Natal/RN, de uma clínica de reabilitação motora. Utilizando os princípios da neurociência aplicada à arquitetura, procurou-se criar soluções projetuais para auxiliar no tratamento de pacientes com problemas motores. Para isso, além de revisões bibliográficas sobre neuroarquitetura em clínicas médicas, o referencial teórico apresenta estudos sobre psicologia ambiental, humanização hospitalar e quais estratégias projetuais podem ser aplicadas em projetos que buscam soluções arquitetônicas para o bem-estar dos pacientes. No decorrer do trabalho realizou-se estudos de referência em edifícios semelhantes e buscou o entendimento das normas e legislações pertinentes, para criar um anteprojeto de clínica de reabilitação.

**Palavras-chaves:** Neurociência. Arquitetura. Clínica de reabilitação. Estímulo sensorial na arquitetura.

## **ABSTRACT**

The concern with the well-being of patients in clinical centers is gaining more prominence every day, increasing the number of studies that analyze how the built environment can interfere in the sensory stimulation of each user of the place. In this sense, neuroscience applied in architecture (neuroarchitecture) is a new area of study, which seeks to understand how the brain of each user reacts in environments and how they can influence them emotionally. Thus, a project that uses the principles of neuroarchitecture seeks to create environments taking into account the physical, psychological, social, emotional and ethical aspects of users. The present work has as a theme the hospital architecture, with the objective of elaborating an architectural project, in the city of Natal / RN, of a motor rehabilitation clinic. Using the principles of neuroscience applied to architecture, we sought to create design solutions to assist in the treatment of patients with motor problems. For this, in addition to bibliographic reviews on neuroarchitecture in medical clinics, the theoretical framework presents studies on environmental psychology, hospital humanization and what design strategies can be applied in projects that seek architectural solutions for the well-being of patients. In the course of the work, reference studies were carried out in similar buildings and sought to understand the relevant rules and legislation, in order to create a preliminary rehabilitation clinic project.

**Keywords:** Neuroscience. Architecture. Rehabilitation clinic. Sensory stimulation in architecture.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS .....	14
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO CONCEITUAL</b> .....	<b>17</b>
2.1 PSICOLOGIA AMBIENTAL .....	17
2.2 NEUROARQUITETURA.....	19
2.3 HUMANIZAÇÃO DOS ESPAÇOS HOSPITALARES.....	23
2.4 ESTRATÉGIAS PROJETUAIS .....	27
<b>2.4.1 Aspectos térmicos</b> .....	<b>28</b>
<b>2.4.2 Estímulos visuais</b> .....	<b>35</b>
<b>2.4.3 Estímulos sonoros</b> .....	<b>42</b>
<b>2.4.4 Estímulos olfativos</b> .....	<b>46</b>
<b>2.4.5 Estímulos táteis</b> .....	<b>47</b>
<b>3. ESTUDOS DE REFERÊNCIA</b> .....	<b>50</b>
3.1 HOSPITAL SARAH KUBITSCHKI RIO DE JANEIRO .....	50
3.2 INSTITUTO MUNICIPAL DE REABILITAÇÃO VICENTE LOPES ARGENTINA .....	57
3.3 HOSPITAL INFANTIL ANN & ROBERT H. LURIE DE CHICAGO .....	63
3.4 ELEMENTOS UTILIZADOS NO PROJETO.....	66
<b>4. CONDICIONANTES PROJETUAIS</b> .....	<b>67</b>
4.1 CONDICIONANTES FÍSICAS .....	67
<b>4.1.1 Análise do terreno e entorno</b> .....	<b>67</b>
4.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICAS.....	70
<b>4.2.1 Estudo de insolação</b> .....	<b>73</b>
4.3 CONDICIONANTES LEGAIS .....	76
<b>4.3.1 Plano Diretor Municipal</b> .....	<b>76</b>
<b>4.3.2 Código de Obras e Edificações do Município de Natal</b> .....	<b>77</b>
<b>4.3.3 Segurança e prevenção contra incêndio e pânico</b> .....	<b>79</b>
<b>4.3.4 NBR 9050/2020: Acessibilidade em Edificações</b> .....	<b>80</b>
<b>4.3.5 RDC 50: Estabelecimentos Assistenciais de Saúde</b> .....	<b>85</b>
<b>5. PROPOSTA ARQUITETÔNICA</b> .....	<b>88</b>
5.1 CONCEITO .....	88
5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO.....	88
5.2 ZONEAMENTO .....	90
5.3 ORGANOGRAMA, FLUXOGRAMA E MATRIZ DE RELAÇÃO.....	93
5.4 EVOLUÇÃO DA FORMA.....	96

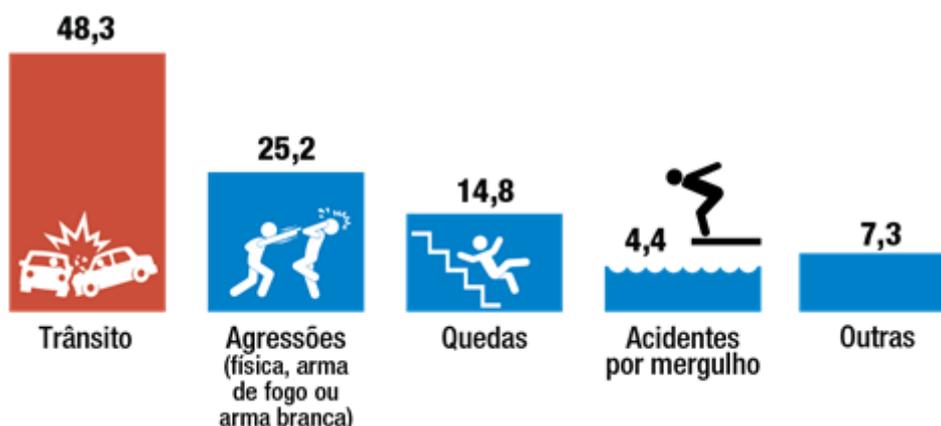
<b>6. AVALIAÇÃO PROJETUAL</b> .....	<b>99</b>
6.1 ASPECTOS AMBIENTAIS.....	99
<b>6.1.1 Implantação</b> .....	<b>100</b>
<b>6.1.2 Água</b> .....	<b>100</b>
6.2 ASPECTOS DE CONFORTO E QUALIDADE.....	101
<b>6.2.1 Conforto térmico</b> .....	<b>101</b>
<b>6.2.2 Conforto luminoso e visual</b> .....	<b>102</b>
<b>6.2.3 Conforto acústicos</b> .....	<b>102</b>
<b>6.2.4 Qualidade do Ambiente</b> .....	<b>103</b>
6.3 ASPECTOS FUNCIONAIS.....	103
<b>6.3.1 Acessos</b> .....	<b>103</b>
<b>6.3.2 Circulações</b> .....	<b>104</b>
6.4 ASPECTOS ESTÉTICOS .....	104
<b>6.4.1 Aparência</b> .....	<b>105</b>
6.5 APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO .....	105
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>107</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>108</b>

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Censo de 2010 divulgado pelo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no Brasil existem aproximadamente 46 milhões de pessoas que se declaram portadores de alguma deficiência, correspondendo a 24% da população do país. Entre essa porcentagem, 18,8% apresenta alguma deficiência visual, 7% deficiência motora, 5,1% deficiência auditiva e 1,4% mental e intelectual.

As deficiências podem ser hereditárias quando são transmitidas pelos genes, podendo se manifestar desde do nascimento ou surgir posteriormente; congênitas, quando ocorre na fase intrauterina, fazendo o indivíduo tê-la desde o seu nascimento; e a adquirida, quando ocorre ao longo da vida, devido a algum acidente ou doença, fazendo perder a função de algum membro do corpo. Segundo Nathalia Nagy (2016, p. 16) no Brasil, cerca de 56,6% das deficiências são adquiridas, sendo causadas principalmente por acidentes de trânsito, agressões físicas, armas de fogo, quedas, acidentes por mergulho, entre outras, como é relatado na pesquisa realizada pela Rede Sarah em 2018 (Figura 1).

**Figura 1-** Principais causas externas de deficiência motora.



**Fonte:** Rede Sarah Kubitschek de Reabilitação (2020).

Atualmente no Brasil, a Rede Sarah Kubitschek é o principal polo da saúde que ajuda na reabilitação dos pacientes que apresentam doença motora congênita, hereditária ou adquirida. Em uma pesquisa realizada pela Rede Sarah em 2018, com seus pacientes internados, verificou-se que 20,7% das internações na unidade da Rede foram motivadas por causa externa. Entre elas, os acidentes de trânsito

aparecem com maior incidência, representando quase a metade das deficiências adquiridas.

Diante desses dados, é notável a necessidade de considerar que esse grupo de pessoas com deficiência são parte atuante na sociedade brasileira, lhe permitindo ter uma vida com menos limitações e que possibilite ter acesso às atividades de lazer, saúde, educação e ao trabalho. Para isso ocorrer, é de fundamental importância a atuação das clínicas de reabilitação, pois suas atividades permitirão aos pacientes desenvolver uma melhor autonomia garantindo que se sintam seguros e capazes de realizar qualquer atividade. A importância das clínicas de reabilitação vai além de poder promover a reintegração dos deficientes à sociedade, pois quando projetadas de maneira correta, são capazes de proporcionar uma vida com menos estresse, ajudando assim, na sua recuperação. Com isso, Sequeira (2015) afirma que a edificação deve buscar controlar os fatores prejudiciais à saúde e bem-estar do paciente, apresentar um suporte social e gerar estímulos positivos.

Tendo como público-alvo da clínica de reabilitação pessoas com deficiências motoras, é plausível considerar que suas limitações não são apenas físicas, mas também psicológicas, uma vez que sua vida social se transformou e o mundo começou a enxergá-las de maneira diferente, principalmente pela sua nova aparência. Isso acaba por afetar o psicológico dos pacientes, sendo necessário tratamento com psicólogos e psiquiatras. Diante disso, percebe-se a necessidade da criação de um espaço de reabilitação com ações integradas, unindo o tratamento físico ao psicológicos.

Com essa inquietação, foi possível conhecer uma nova área da arquitetura: a neuroarquitetura. Esta visa utilizar dos princípios da neurociência e aplicá-los nas edificações, com o intuito de proporcionar aos usuários do local a sensação de bem-estar. Os estudos de como é possível aplicar a neurociência na arquitetura é algo novo, principalmente no Brasil. Surgiu em 2003, com a criação da ANFA (Academia de Neurociência para Arquitetura) em San Diego nos Estados Unidos, quando detectaram que o nosso cérebro reage diferente em cada ambiente. Com isso tornou possível identificar a origem dos fenômenos comportamentais, físicos e emocionais,

desencadeados no espaço construído, tornando possível adaptá-los com objetivo de proporcionar experiências positivas aos usuários de tais espaços (EBERHARD, 2009).

Diante disso, o objetivo desse trabalho é elaborar um anteprojeto arquitetônico de uma clínica de reabilitação motora utilizando dos princípios da neurociência aplicada à arquitetura, com o intuito de criar soluções projetuais que possam auxiliar de forma positiva no tratamento de pacientes que passaram por processos cirúrgicos de amputação ou doenças neurológicas.

E como objetivos específicos o trabalho se propõe a:

- 1) Aprofundar os conhecimentos de como funciona a relação da neuroarquitetura e psicologia ambiental com a saúde;
- 2) Criar ambientes agradáveis, com a integração das áreas externas e internas, explorando o contato com a natureza;
- 3) Criar espaços que promovam a autonomia e independência dos pacientes;
- 4) Utilizar dos métodos de análise da psicologia ambiental na elaboração da proposta, permitindo uma melhor acomodação do programa de necessidades;

A escolha de fazer uma clínica de reabilitação partiu das minhas vivências diárias com meu irmão, que é portador de uma doença genética neurodegenerativa, que causa perda de mobilidade motora com o passar dos anos. A descoberta da doença se deu quando ele tinha 10 anos e desde então a família dedicou-se a levá-lo para várias clínicas terapêuticas com o intuito de tratar tanto da sua deficiência motora, como psicológica. Com isso foi possível perceber que o sistema de saúde de Natal apresenta uma carência de clínicas que pudessem abranger várias terapias em um mesmo espaço.

Além disso, foi despertado o interesse de compreender como ocorre a relação do homem com o local que habita e como um ambiente pode influenciar nos sentimentos e atitudes de determinada pessoa. Com isso, foi incitado o processo de pesquisa sobre o assunto, para assim poder conhecer a neuroarquitetura, que seria a aplicação dos princípios da neurociência na arquitetura. Com o conhecimento adquirido através de artigos e palestras foi possível ter uma noção básica do assunto, e assim perceber como a captação de cada sentido do ser humano pode influenciar no sistema nervoso e assim deixar a pessoa mais relaxada ou mais estressada.

Dessa forma foi decidido que trabalho de conclusão de curso será um anteprojeto arquitetônico de uma clínica de reabilitação que utilizará de elementos arquitetônicos como forma estimulante que possibilite o aumento dos estímulos nervosos do sistema nervoso parassimpático, afim de fazer o paciente se acalmar após situações de estresse do dia a dia, auxiliando em uma melhor recuperação. Além disso, a proposta busca abarcar diferentes profissionais da área da saúde com especialidade em tratamento de pacientes com problemas motores, como terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas. Como os pacientes estão passando pela dor da perda de um membro ou a perda da motricidade, a clínica também irá contemplar de profissionais da saúde mental como, psicólogos e psiquiatras, auxiliando em uma excelente recuperação e tratamento.

### 1.1 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

De acordo com Santos (1999, p.26 *apud* VASCONCELOS, 2004), a pesquisa caracteriza-se, segundo seus objetivos, como uma Pesquisa Exploratória, pois visa criar uma aproximação com o tema de estudo, mostrando seus problemas, o estágio em que se encontram as informações já disponíveis a respeito do assunto e as novas fontes de informação. A estrutura metodológica adotada utilizará dos métodos quantitativos e qualitativos para a obtenção de dados que servirão para compor o anteprojeto arquitetônico da clínica de reabilitação. Dessa forma, o processo metodológico será formado através das pesquisas bibliográficas somadas aos estudos de referências, resultando no anteprojeto arquitetônico.

#### 1) Pesquisas Bibliográficas

Com o intuito de conseguir uma abordagem ampla sobre o tema exposto serão feitos levantamentos bibliográficos em fontes como livros, publicações periódicas e páginas de websites. Também existirá uma pesquisa aprofundada em sites de arquitetura, revistas e livros especializados em arquitetura com o objetivo de encontrar projetos arquitetônicos de clínicas de reabilitação. Ou até mesmo de edifícios que têm em sua concepção os princípios da neuroarquitetura, da psicologia ambiental e do conforto ambiental, que possam servir como referencial projetual para a concepção do anteprojeto da clínica de reabilitação.

#### 2) Anteprojeto

Kowaltowski et al. (2011, p. 87) acredita que “uma forma simplificada de representar o processo de projeto é a partir da sequência de decisões composta por análise, síntese e avaliação. Essa sequência deve ser compreendida como parte de um processo de projeto que seja flexível, articulado e com ciclos interativos”. Essa proposta metodológica é considerada por diversos autores como uma sequência essencial para a concepção de um anteprojeto arquitetônico.

Diante disso, na fase da análise serão identificados os principais **problemas do projeto**, bem como a determinação das principais metas e objetivos. Essa fase também contará com as análises de dados, dentre eles os **estudos de referências**. Devido à impossibilidade de se visitar os espaços de saúde nesse momento de pandemia do COVID 19, algumas etapas dos estudos de referência serão realizadas através de vídeo conferência com projetistas especializados na construção de centros de saúde e com fisioterapeutas. Essas entrevistas serão fundamentais para a montagem do **programa de necessidades**. Também será analisado as **legislações vigentes** da cidade como o Código de Obras e Plano Diretor do Município de Natal, para o projeto poder ter sua aprovação nos órgãos públicos. Por se tratar de uma clínica de reabilitação que tem como público-alvo deficientes físicos, será necessário um estudo aprofundado na Norma Brasileira de Acessibilidade (NBR 9050), com o intuito de promover autonomia e independência dos pacientes e da resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº50 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Além disso terá os **estudos das condicionantes ambientais**, como ventilação e iluminação natural e topografia do terreno.

Já na etapa da síntese é onde será explanada as decisões tomadas para solucionar todos os problemas expostos na fase da análise. Também terá toda parte criativa de esboços projetuais como **croquis, zoneamentos e fluxogramas**, bem como todos os **desenhos técnicos**. Nessa fase ocorrerá as tomadas de decisões que buscam resolver os objetivos do projeto, como quais medidas serão feitas para poder integrar os espaços externos com os internos.

A última etapa é a de avaliação, na qual o arquiteto faz uma análise crítica se todos os problemas foram resolvidos e se as propostas projetuais encontradas são satisfatórias. Nessa etapa terá um **checklist** mostrando se o objetivo principal, que é propor um espaço que proporcione bem-estar aos usuários, foi alcançado.

Análise, síntese e avaliação, consistem nas tomadas de decisões necessárias para elaborar um anteprojeto arquitetônico. Elas são contínuas e articuladas, pois as deficiências encontradas na avaliação podem levar a revisão da síntese com melhorias, ajustes ou mudanças nas soluções. Um instrumento que liga as três etapas é a **representação**, composta pelos desenhos técnicos, maquete digital, realidade virtual, imagens renderizadas e vídeos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO CONCEITUAL

Esse capítulo contará com a apresentação dos elementos utilizados na construção da argumentação teórica, acerca da proposta arquitetônica sugerida. Para isso, inicia-se na contextualização sobre psicologia ambiental e neuroarquitetura, com o intuito de mostrar as semelhanças existentes entre elas. Logo em seguida, será relatado a importância da aplicação de humanização em centro da saúde e de como podemos utilizar dos elementos arquitetônicos para promover um maior bem-estar aos usuários do local

### 2.1 PSICOLOGIA AMBIENTAL

A arquitetura e a psicologia são duas áreas que se complementam no estudo da relação pessoa-ambiente. Segundo Sequeira (2015), as duas áreas ampliaram suas áreas de conhecimento, na qual a psicologia passou da análise do indivíduo, como forma singular, para a pluralidade social e o ambiente. Já a arquitetura, deixou de se preocupar apenas com a funcionalidade, estética, forma e etc. e começou a se importar com a percepção e satisfação dos usuários. Dessa união e complementariedade de conhecimentos surge a Psicologia Ambiental. Uma disciplina de caráter multidisciplinar, que consegue unir em uma só matéria conhecimentos psicológicos, arquitetônicos, sociológicos, antropológicos, entre outras.

Segundo Melo (1991), a psicologia ambiental estuda as inter-relações entre o homem e suas ações com o meio ambiente físico e social. Para Moser (1998), as dimensões sociais e culturais estão sempre presentes na definição dos ambientes, medindo a percepção, a avaliação e as atitudes dos indivíduos frente ao ambiente. Ou seja, tem como objetivo analisar a forma como as condições ambientais podem afetar as capacidades cognitivas das pessoas. Já Sequeira (2015), ressalta que a psicologia do espaço tem como foco as experiências sociais originada das relações da adaptação emocional e relação ao espaço, tornando a noção de espaço e lugar fundamental para a compressão da relação homem-ambiente.

Para poder compreender a maneira como cada indivíduo reage ao espaço, é necessário entender que existem vários tipos de espaços e que cada um exerce um impacto diferente ao usuário. Dessa forma, Muga (2005 *apud* SEQUEIRA, 2015)

afirma que existem três tipos de espaço: o espaço físico, o espaço perceptivo e o espaço cognitivo.

-Espaço físico: Descrita em termos quantitativos: o volume do vazio – os metros cúbicos – limitado pelas paredes, piso e teto de uma sala [...]. Constitui, portanto, uma conexão de espaço como um ambiente orgânico envolvente, como uma entidade exterior ao indivíduo.

- Espaço perceptivo: Caracteriza-se pela experiência associada à utilização desse espaço.

-Espaço cognitivo: Assinala a representação mental que cada indivíduo faz do espaço físico: a imagem que cria do ambiente que experiencia direta e indiretamente (MUGA,2005 *apud* SEQUEIRA, 2015).

Para ter uma maior compreensão sobre como ocorrer essas inter-relações, cabe destacar o conceito de Thibaud (2004), que acredita ser necessário entender que cada espaço apresenta uma ambiência<sup>1</sup> própria que o caracteriza. A base dessa ambiência é a articulação entre muitos fatores visíveis e invisíveis que impregnam aquele espaço e definem sua identidade, influenciando o comportamento das pessoas que vivem no local ou o percorrem. Para Tuan (1980), um dos conceitos-chave para entendimento da ambiência é a percepção, compreendida como conjunto de sensações, experiências, memória e sentimentos ligados ao contexto sócio físico, cultural e temporal experienciado pela pessoa com relação a um espaço.

Segundo Sequeira (2015), o espaço tem influência direta ou indireta no bem-estar dos utilizadores, o que significa que um espaço que desencadeia em um ambiente de estresse não ajuda no processo de cura dos pacientes. Também influência no desempenho dos funcionários, pois todos os processos cognitivos e psicológicos são alterados. Utilizar o espaço hospitalar como forma de auxiliar no tratamento de cura é algo bastante difícil, como afirma Figueiredo (2005, *apud* SEQUEIRA, 2015):

Na sua dimensão física, o hospital é um sistema espacial complexo que tem que atender às diferentes competências técnico-científicas, à evolução da tecnologia médica, à organização à acessibilidade, à funcionalidade, à flexibilidade, em função dos utilizadores e objetivos terapêuticos propostos. O desenho deve centrar-se não só nos aspetos funcionais e de produtividade organizacionais, mas também nas necessidades dos doentes, devendo ser discutido pelos mesmos, suas visitas pelos profissionais, através de

---

<sup>1</sup> Ambiência é conjunto das características sociais, culturais, emocionais, etc., que rodeiam uma pessoa e que influenciam o seu comportamento (INFOPEDIA, 2020, s.p.).

processos de participação conjuntos e multidisciplinares com arquitetos, engenheiros, decisores, gestores, psicólogos, sociólogos, entre outros.

Ao darmos um foco principal no tema abordado nesse estudo, é importante relatar que os utilizadores de um centro de reabilitação vão ter percepções diferentes do espaço de acordo com as suas situações clínicas. Como já foi relatado anteriormente, a percepção do espaço consiste nos processos que ocorrem na nossa mente, quando processamos informações visuais do espaço que nos rodeia em termos de cor, padrão, forma, luminosidade e textura, tentando atribuir-lhes sentido e significado.

Para Trindade (2018), a percepção do espaço se dá pelo fato dos ambientes fornecerem diversos estímulos aos seus usuários, fazendo-os vivenciar múltiplas experiências sensoriais. Na busca de auxiliar na recuperação dos pacientes, é importante ressaltar que esses níveis de estimulação devem sempre buscar um equilíbrio. Com isso, Sequeira (2015) afirma que:

À intensidade de luz e cores vibrantes, por exemplo, podem proporcionar sentimentos inversos do que é proposto ao uma unidade de saúde. Por outro lado, se o nível de estímulos forem muitos baixos, o paciente fica com maior probabilidade de gerar sentimentos negativos. Por tanto, para se obter níveis adequados, é preciso considerar outros fatores no espaço, como, faixa etária, sexo, nível cultural e social, e o primordial, o tipo de atividade que será exercida no espaço a ser concebido.

Vale ressaltar que a busca por um espaço que cure os pacientes é algo bastante complexo, visto que uma clínica de reabilitação é um local que atende diferentes usuários, que apresentam compreensões e interpretações diferentes do ambiente. Com isso, se comprova que não existe uma fórmula exata para gerar um espaço aconchegante. Porém, com os estudos de como nosso cérebro reage aos ambientes é possível encontrar algumas estratégias que possam auxiliar nessa sensação de bem-estar, e que tenham a capacidade de influenciar na saúde mental dos usuários, tanto positivamente como negativamente, conforme será apresentado no decorrer do artigo.

## 2.2 NEUROARQUITETURA

Segundo Gonçalves e Paiva (2018 *apud* HOMMERDING, 2019), a neurociência aplicada à arquitetura, conhecida popularmente por “neuroarquitetura”,

é uma área de estudo interdisciplinar que une os conhecimentos da neurociência, e suas técnicas de neuroimagem, com o ambiente construído e com as pessoas que o utilizam. Cabe salientar, que a relação cérebro-ambiente é o objeto principal de estudo da neuroarquitetura.

A partir da descoberta da neuroplasticidade<sup>2</sup>, apresentada pelo neurocientista Fred Gage na conferência do *American Institute of Architects*, em 2003, citado por Gonçalves e Paiva (2018 *apud* HOMMERDING, 2019), foi possível afirmar que os ambientes alteram o cérebro. E com isso, compreender questões do tipo “como”, “por que” e “onde” nosso cérebro interage tão intensamente com o ambiente que nos cerca (TRINDADE, 2018). Dessa forma, de acordo com Hommerding (2019), quanto mais multissensorial for o ambiente, melhor é a identificação dos estímulos, aprendizado, cognição e reação muscular.

O neurocientista Paul MacLean (1990), defende a teoria do cérebro trino, na qual o nosso cérebro seria dividido em três partes: os sistemas reptiliano, límbico e córtex. Quando ativados, esses sistemas demonstram o quanto o meio físico pode afetar o indivíduo. O sistema reptiliano é o responsável por capturar e interpretar os estímulos trazido dos sentidos e por filtrar as informações que vão pro córtex, visto que, no dia a dia o cérebro recebe inúmeros estímulos. O límbico é o sistema responsável pelas emoções, comportamentos e memórias. Já o córtex é o sistema responsável pelos processos conscientes, voluntários e racionais.

No aprofundamento dos estudos dos processos conscientes, cabe destacar o cientista John Eberhard (2009), que credita à consciência<sup>3</sup> a responsabilidade de entender como nosso cérebro permite que nossas mentes experimentem configurações arquitetônicas. Outro estudo bastante esclarecedor relacionado a consciência é o de William James (1912), onde ele afirma que a consciência é um processo cuja a função é conhecer.

---

<sup>2</sup> Neuroplasticidade também é conhecida como plasticidade neuronal, é a capacidade que o cérebro tem de se adaptar a mudanças. Nosso sistema nervoso está preparado para se modificar conforme as nossas vivências, necessidades, estímulos e o ambiente em que estamos inseridos. Também é a neuroplasticidade que permite que o cérebro seja maleável ao ponto de compensar lesões e traumas sofridos por um indivíduo (SBCOACHING, 2020, s.p.).

<sup>3</sup> A consciência é um sentimento ou conhecimento que permite ao ser humano vivenciar, experimentar ou compreender aspectos ou a totalidade de seu mundo interior (OXFORD, 2020, s.p.)

Edelman e Tononi (2000), acreditam que a consciência surge de processos neurais específicos resultantes das interações entre nosso cérebro, corpo e o mundo. Dessa forma, tornar possível identificar as propriedades-chave das experiências conscientes e ligar essas descrições científicas da consciência ao conhecimento e às experiências humanas, tornando possível que os arquitetos projetem pensando em como as pessoas podem interagir com esse espaço.

Essas experiências conscientes produzidas no córtex, são conhecidas também como memórias<sup>4</sup> e elas são criadas através das vivências de cada indivíduo. Dessa forma, as memórias criam registros inativos e implícitos que ficam armazenados logo abaixo da superfície da consciência. Nesses registros incluem nossa percepção do lugar, os aspectos sensoriais desse objeto, bem como registros dos ajustes motores que acompanharam a reunião dos sinais sensoriais e reações emocionais que tivemos.

Logo, esses estímulos podem ser do tipo visual, auditivo, olfativo, térmico e tátil, ocorrendo de modo isolado ou, mais frequentemente, associados (TRINDADE, 2018). De acordo com Hommerding (2019):

Além desses cinco sentidos, existem mais dois que tem papel fundamental na percepção e interpretação do homem com o ambiente. Eles são: equilíbrio e wayfinding. O equilíbrio é totalmente instintivo, deixando maior espaço do cérebro para os outros sentidos ativarem. O wayfinding é a capacidade do indivíduo de localização no espaço e exige muito das três grandes áreas do cérebro.

A relação do homem com o ambiente também se dá pela existência dos neurônios espelhos. Segundo Hommerding (2019), a descoberta recente desses neurônios mostra as origens da empatia e de como é possível experimentar emoções e sentimentos no fenômeno material e espacial, pela capacidade do homem de espelhar o comportamento do outro, mesmo que inconsciente. Nos experimentos foi possível concluir que os neurônios espelhos também são ativados quando pessoas observam dois objetos inanimados se tocando, tornando possível concluir que a arquitetura, como objeto inanimado, pode afetar o comportamento do ser humano (MALLGRAVE, 2013 *apud* HOMMERDING, 2019).

---

<sup>4</sup> A memória é a capacidade de adquirir, armazenar e recuperar informações disponíveis no cérebro. Também é o armazenamento de informações e fatos obtidos através de experiências ouvidas ou vividas (DRAUZIO, 2020, s.p.).

A visão é o principal sentido que está ligado diretamente com os neurônios espelhos, visto que é por ela que conseguimos enxergar as ações das outras pessoas e ativá-los. Além disso, ela também influencia o nosso ritmo circadiano<sup>5</sup>, fazendo com que nosso organismo saiba assimilar quando é dia ou noite.

De acordo com Hommerding (2019), tal ato é de fundamental importância para regular fatores como: o horários de sono, apetite, temperatura corporal, níveis hormonais, estado de alerta, pressão sanguínea e o metabolismo. Isso acontece pois, quando escurece, as células da retina se alteram e disparam sinais para a produção da melatonina, hormônio responsável pela regulamentação do sono.

Dessa forma, a iluminação natural ou artificial afeta tanto o sono como impacta diretamente no estado de alerta e capacidade de prestar atenção, como afirma o estudo realizado por John Eberhard (2009). Nesse estudo ele comprova que a iluminação natural faz com que as crianças fiquem mais atentas, fazendo suas notas aumentarem. Além da intensidade luminosa, a cor também influencia na percepção cerebral.

Outros estímulos advêm da relação entre o indivíduo e o ambiente. Hommerding (2019) afirma que:

O cérebro humano pode detectar simetria em 0,05 segundos sobre qualquer região da retina, ou seja, é um reconhecimento rápido que não é feito pelo córtex. Pode-se afirmar que simetria, tal como harmonia, proporção áurea e fractal (formas iguais repetidas em tamanhos diferentes) são elementos que influenciam o cérebro intuitivamente e afetivamente, pelos sistemas reptiliano e límbico, que faz o mesmo responder positivamente a essas características, mesmo sem o indivíduo tomar consciência. O ser humano conecta melhor com formas mais complexas do que com formas muito planas ou com complexidade desorganizada.

Outra forma, de influenciar o comportamento humano é trabalhar com o design biofílico<sup>6</sup> nos projetos arquitetônicos. De acordo com as pesquisas realizadas por Browning e Cooper (2015), citado por Hommerding (2019), há estudos que comprovam que com a implantação da natureza no local de trabalho o comportamento

---

<sup>5</sup> Ritmo circadiano ou ciclo circadiano designa o período de aproximadamente 24 horas sobre o qual se baseia o ciclo biológico de quase todos os seres vivos, sendo influenciado principalmente pela variação de luz, temperatura, marés e ventos entre o dia e a noite (ECICLE, 2020, s.p.).

<sup>6</sup> Design biofílico é uma forma inovadora de criar ambientes naturais que melhoram nossa saúde e bem-estar (ARCHTRENDS..., 2019, s.p.).

dos funcionários são alterados, influenciando assim no seu rendimento, felicidade e criatividade.

Outros estudos comprovam que apenas olhar para uma paisagem que contenha elementos da natureza provocam reações no cérebro que induzem o relaxamento dos usuários. Assim segundo Browning (2015), citado por Hommerding (2019):

Visualizar imagens de paisagens desencadeia uma liberação de dopamina (indicador de prazer) mais forte no córtex visual do cérebro do que cenas de paisagens artificiais sem natureza. Reações físicas e diretas também podem ser medidas na frequência cardíaca, na pressão arterial e através de níveis de cortisol, hormônio do estresse.

Dessa forma, Paiva (2019) acredita que os arquitetos que utilizam a neurociência podem fazer projetos com o objetivo explícito de afetar o comportamento humano. Através de estudos e interpretações foi possível identificar a origem dos fenômenos comportamentais, emocionais e físicos gerados nos espaços construídos, a fim de adaptá-los com o propósito de proporcionar experiências positivas aos usuários nesse espaço (EBERHARD, 2009).

Por fim, a neuroarquitetura trabalha com os correlatos fisiológicos obtidos no nosso cérebro. Para se ter um conhecimento mais abrangente sobre como o ser humano interage com o ambiente construído, é necessário unir os conhecimentos da psicologia ambiental ao da neuroarquitetura, podendo assim projetar espaços de maneira mais humana, como vai ser relatado no tópico seguinte que aborda a humanização em áreas hospitalares.

### 2.3 HUMANIZAÇÃO DOS ESPAÇOS HOSPITALARES

Humanizar é resgatar a importância dos aspectos emocionais, indissociáveis dos aspectos físicos na intervenção em saúde. Humanizar é adotar uma prática em que profissionais e usuários consideram o conjunto dos aspectos físicos, subjetivos e sociais que compõem o atendimento à saúde. Humanizar refere-se, à possibilidade de assumir uma postura ética de respeito ao outro, de acolhimento e de reconhecimento dos limites. Humanizar é fortalecer este comportamento ético de articular o cuidado técnico-científico, com o inconsolável, o diferente e singular. Humanizar é repensar as práticas das instituições de saúde, buscando opções de diferentes formas de atendimento e de trabalho, que preservem este posicionamento ético no contato pessoal (MEZZOMO, 2002 apud VASCONCELOS, 2004).

Através da citação de Vasconcelos (2004), entende-se que para poder humanizar é necessário ter a consciência de que a pessoa que utiliza do ambiente é uma peça chave na definição de como deve ser o espaço. Dessa forma é fundamental a descoberta das necessidades e expectativas dos pacientes, para assim poder propor um espaço capaz de proporcionar conforto tanto físico como psicológico aos usuários nas realizações de suas atividades.

Partindo para a arquitetura hospitalar, Toledo (2005) afirma que é importante ter em mente que um ambiente hospitalar humanizado pode ser um facilitador, ou até mesmo um estimulador, de práticas que considerem a autoestima dos pacientes como fator de cura. De acordo com Smith (2005, *apud* SEQUEIRA, 2015), quando um projeto tem como base a humanização do espaço, pode instituí-lo como a teoria do ambiente terapêutico<sup>7</sup>, na qual integra as disciplinas: arquitetura, psicologia ambiental, neurociência e psiconeuroimunologia.

Seguindo esse pensamento, observa-se que a preocupação com os edifícios hospitalares humanizados é algo antigo. Segundo Toledo (2005), a primeira teoria do assunto surgiu na Europa Ocidental no final do século XVIII quando Howard e Tenon começaram a fazer pesquisas nos hospitais europeus, tendo como finalidade estabelecer diretrizes para a criação de uma nova proposta hospitalar, chamada por Foucault de “hospital terapêutico”.

Como afirma Toledo (2005), outra pessoa fundamental para o crescimento do conceito de um hospital humanizado, foi a enfermeira Florence Nightingale. Tratando os soldados feridos na Guerra da Criméia (1853 -1856), a enfermeira começou a notar que os efeitos do ambiente influenciavam o comportamento dos seus pacientes. Dessa forma, se tornou a precursora na preocupação com a qualidade do ambiente hospitalar, unindo as condições do ambiente físico com saúde e psicologia ambiental.

Desde a época de Nightingale, os hospitais vêm passando por mudanças, seja pelos avanços tecnológicos e científico, seja por aspectos funcionais ou até mesmo pelas necessidades da população. Isso ocorre devido às buscas de

---

<sup>7</sup> A teoria do ambiente terapêutico consta na criação de um espaço que possa auxiliar no tratamento e recuperação dos pacientes, visando controlar os agentes ambientais prejudiciais ao bem-estar e saúde, dá suporte social proporcionado pelo ambiente e proporcionar estímulos positivos (SEQUEIRA, 2015).

proporcionar aos usuários um ambiente que possa mexer com seu psicológico e auxiliie em uma recuperação mais rápida e sadia. Atualmente, como afirma Vasconcelos (2004), os centros de saúde, hospitais, clínicas e consultórios tem como objetivo principal promover aos seus pacientes um ambiente projetado para auxiliar na sua recuperação, ou seja, ambientes criados com a intenção de levar benefícios físicos e psicológicos aos pacientes, fazendo com que se sintam melhor.

O arquiteto João Filgueiras Lima, mais conhecido como Lelé, foi um dos precursores da arquitetura hospitalar humanizada no Brasil, principalmente nos edifícios da Rede SARA, na qual ele trabalhou durante 30 anos. Devido seu vasto campo de conhecimento e da presença de uma equipe multidisciplinar, Lelé foi capaz de projetar edifícios que visavam sempre o bem-estar físico e emocional dos usuários, como reitera Guerra e Marques ( 2015, p. 03):

Em seus projetos, ele trabalhava com dois princípios. O primeiro seria a aplicação de duas estratégias distintas e articuladas – a preocupação ambiental e a industrialização da construção –, atitude que expressa sua convicção sobre as responsabilidades humana e social da arquitetura: o conforto corporal e psicológico do usuário (no caso dos hospitais, presentes no conceito de humanização do tratamento dos doentes) e o benefício coletivo com a produção em massa de equipamentos públicos. O segundo princípio é a visão da arquitetura como espaço da experimentação e aperfeiçoamento constantes.

Dessa forma ele apresentava um método de projeto muito específico, na qual ele se preocupava com as condicionantes climáticas do terreno, a fim de proporcionar iluminação natural e conforto térmico. Com isso ele proporcionou a criação de sete hospitais da Rede Sarah por todo o país, contribuindo fundamentalmente da recuperação dos pacientes.

Apesar de todos os estudos que comprovavam a eficácia na recuperação dos pacientes quando eles eram submetidos a um espaço acolhedor, no Brasil não existia nenhuma lei que obrigava as áreas da saúde a promover a humanização nos seus prédios. Porém, segundo Oliveira (2012), esse assunto passa a ser pauta no Brasil nos anos 90, após a criação do Sistema Único de Saúde (SUS). Entretanto, somente em 2001 é que o Ministério da Saúde (MS) cria o Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar (PNHAH). Com o surgimento desse programa, a discussão

sobre o bem-estar do paciente e de toda a cadeia alcançou a esfera pública nacional, envolvendo também a iniciativa privada.

Em 2003, o PNHAN mudou de nomenclatura e passou de ser chamado de Política Nacional de Humanização (PNH), também conhecido como HumanizaSUS (Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão do SUS). Tem como objetivo a construção de estratégias de inclusão, com um novo modo de cuidar e de organizar o trabalho, indicando uma construção coletiva e heterogênea, potencializando a produção da saúde e dignificando os profissionais da área (PASCHE, 2009 *apud* OLIVEIRA, 2012).

Dentre as diretrizes do HumanizaSUS, a que mais se encaixa com o desenvolvimento da arquitetura hospitalar é a ambiência. Tal princípio busca a criação de espaços saudáveis, acolhedores e confortáveis, que respeitem a privacidade, propiciem mudanças no processo de trabalho e sejam lugares de encontro entre as pessoas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019). Dessa forma, o Ministério da Saúde descreve três eixos para a sua construção:

- O espaço que visa a confortabilidade focada na privacidade e no individualismo dos sujeitos envolvidos, valorizando os elementos do ambiente que interagem com as pessoas – cor, cheiro, iluminação, morfologia... –, e garantindo conforto aos funcionários e usuários.
- O espaço que possibilita a produção de subjetividades – encontro de sujeitos – por meio de ação e reflexão sobre os processos de trabalho.
- Espaços usados como ferramenta facilitadora do processo de trabalho, favorecendo a otimização de recursos, o atendimento humanizado, acolhedor e resolutivo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010, p. 121-122).

Sendo assim, Toledo (2005) acredita que é importante pensar que a humanização do edifício hospitalar não é resultante de um processo projetual que se limita apenas a beleza do traço, ao respeito à funcionalidade ou ao domínio dos aspectos construtivos. Mas que também é responsável por unir a esses aspectos a criação de espaços que ajudam na recuperação da saúde e garantem o bem-estar físico e psicológico aos usuários, sejam eles pacientes, acompanhantes ou funcionários.

Para que ocorra a humanização nos espaços hospitalares é importante lembrar que, ao mesmo tempo em que o paciente está buscando recuperar sua saúde, ele sofre paralelamente interferências do meio, sejam elas físicas, químicas, biológicas, ergonômicas ou psicológicas. Devido às suas condições físicas e psicológicas, eles estão sujeitos a sensações como expectativa, ansiedade, desconfiança, insegurança, desânimo, tristeza e medo. Além disso, em grande parte das situações eles têm sua mobilidade reduzida, fazendo com que os seus sentidos (visual, auditivo, olfativo e térmico) estejam mais aguçados, vivendo o ambiente de maneira mais intensa (SAMPAIO et.al, 2010 *apud* OLIVEIRA, 2012).

Com isso, nota-se a importância de se estimular os sentidos dos usuários do espaço através da utilização dos conceitos da neuroarquitetura, fazendo com que eles vivenciem melhor os espaços que os cercam e tenham experiências positivas que auxiliem em suas recuperações.

#### 2.4 ESTRATÉGIAS PROJETUAIS

A neurocientista Heidi Salonen, em união com outros pesquisadores, fez um estudo em 2013 em clínicas e hospitais na busca de compreender quais características físicas podem afetar na saúde e bem-estar dos pacientes, funcionários e acompanhantes. Em suas pesquisas, ela concluiu que ambientes que apresentam preocupação com os efeitos térmicos, visuais e sonoros, geram sensações benéficas em todos os grupos de usuários.

Em união com os resultados das pesquisas de Heidi Salonen, é possível acrescentar os conhecimentos de Gappell (1991 *apud* VASCONCELOS, 2004), que acredita que o bem-estar físico e emocional do homem é influenciado por seis fatores: luz, cor, som, aroma, textura e forma. Esses elementos geram um impacto tão grande no psicológico dos pacientes que, quando bem aplicados, podem ser considerados parte atuante no tratamento e recuperação dos pacientes.

Dessa forma, unindo os dois pensamentos, foi possível filtrar quais seriam os principais elementos abordados nesse artigo que poderiam ter a capacidade de influenciar na relação do homem com o espaço, sendo eles: aspectos térmicos, estímulos visuais, estímulos sonoros, estímulos olfativos e estímulos táteis. Com isso,

em cada tópico seguinte serão apontadas quais soluções projetuais podem ser realizadas para auxiliar no conforto e tratamento dos pacientes.

#### **2.4.1 Aspectos térmicos**

Salonen et al. (2013), afirma em sua pesquisa que o conforto térmico para os pacientes e funcionários tem sido associado a melhoria no desempenho e produtividade do trabalho, bem como a diminuição do estresse e a ansiedade. Visto que os profissionais de saúde executam inúmeras tarefas complexas, quando estão expostos ao estresse térmico e ao desconforto, aumentam as chances de erro e irritabilidade. Diante disso, a Norma Regulamentadora de 2017, do Ministério do Trabalho afirma que a temperatura ideal para um ambiente de trabalho é entre 20 e 23 graus centígrados.

Com isso, Freire (2002 *apud* VASCONCELOS, 2004) ressalta a necessidade de se entender a dimensão climática da arquitetura hospitalar como um dos parâmetros fundamentais do projeto arquitetônico. Seguindo esse pensamento Malard (1993 *apud* VASCONCELOS, 2004, p.47) afirma que “se uma pessoa está sentindo muito frio ou muito calor ela não se sentirá confortável de maneira nenhuma, por mais bonito e atraente que seja o lugar onde ela estiver”.

A sensação de conforto térmico é algo individual, apresentando grande variação, tanto psicologicamente como fisiologicamente de pessoas para pessoa. Dessa forma, as condições ambientais para promover o conforto térmico não são as mesmas, tornando difícil satisfazer a todos em um determinado espaço. Salonen et al. (2013), exemplifica essa afirmação, mostrando que pacientes que ficam por muito tempo na enfermaria, geralmente se envolvem em atividades mínimas e conseqüentemente toleram uma temperatura mais alta que outro grupo de usuários.

Em um edifício no clima quente e úmido é muito importante a presença de recursos para a promoção do condicionamento térmico que vise a redução da temperatura do ar e/ou a redução da temperatura radiante<sup>8</sup>. Esses recursos podem consumir energia elétrica, como os sistemas de ar condicionado e ventiladores, ou serem recursos passivos, sem o consumo de energia elétrica, como é o caso da

---

<sup>8</sup> A temperatura radiante média representa a temperatura uniforme de um ambiente imaginário no qual troca de calor por radiação é igual ao ambiente real não uniforme (ARQUILOG,2020)

ventilação natural, do sombreamento, do resfriamento evaporativo e da massa térmica para resfriamento. Esses recursos passivos são apontados pela NBR 15220 (ABNT, 2003) como estratégias bioclimáticas para edificações da zona bioclimáticas 08. Além desses recursos, a norma traz também a importância de se ter superfícies de vedação externas com cores claras, para reduzir o ganho da radiação solar.

A seguir serão apresentados esses recursos de condicionamento térmico dos ambientes.

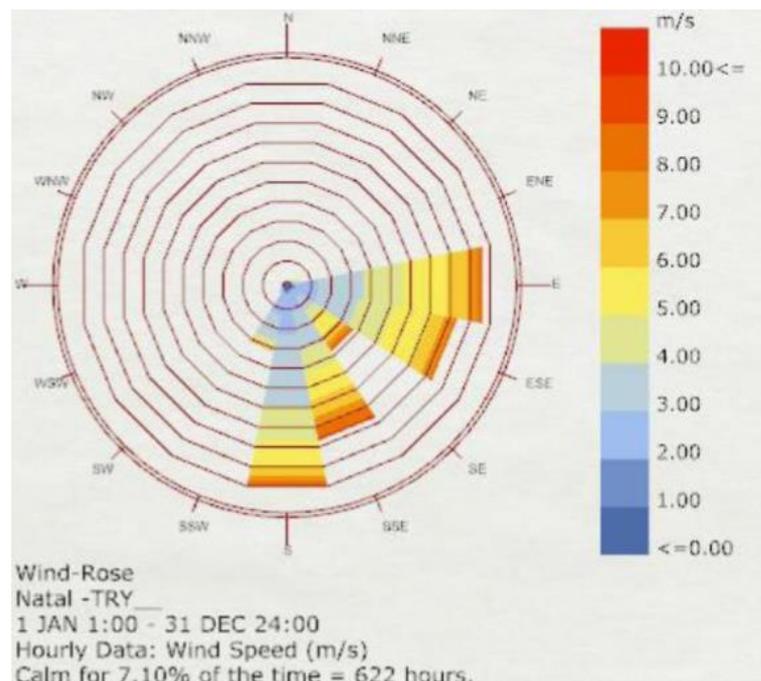
#### A) SISTEMAS DE CONDICIONAMENTO DE AR

O condicionamento de ar de uma edificação realizado pelos sistemas de ar condicionado apresenta como vantagem o controle constante da temperatura do ar interno. Entretanto, alguns equipamentos não promovem a renovação do ar dentro do ambiente, como os equipamentos do tipo split. Estes podem acabar por ser um propagador de doenças respiratórias, sendo agravado quando não existir uma manutenção frequente nas máquinas.

#### B) VENTILAÇÃO NATURAL

Os ventos em Natal/RN, advém do sul, leste e sudeste, como mostra a rosa dos ventos da cidade (Figura 2).

**Figura 2-** Rosa dos ventos de Natal/RN.

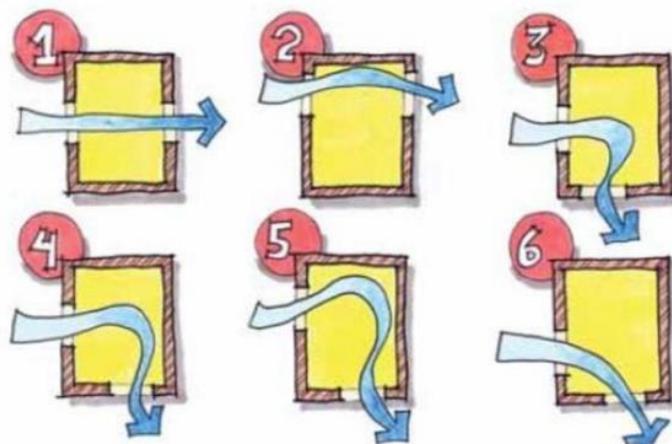


**Fonte:** Clima e mecanismo termorreguladores, (2018).

Sabendo a direção predominante dos ventos, torna possível determinar o local onde vai ficar as aberturas, para se conseguir captar a sua maior quantidade de ventos e gerar a ventilação natural no ambiente. A importância de obter ventilação natural vai além dela ser mais econômica, pois ela também é capaz de diluir quaisquer poluentes ou patógenos infecciosos transportados pelo ar, proporciona temperatura interna igual à externa, renova o ar interno e remove cargas térmicas e excesso de umidade.

De acordo com Bittencourt (2008) a ventilação natural pode ser cruzada ou convectiva. Para realizar a ventilação cruzada por diferença de pressão em um ambiente é necessário a existência de zonas com pressões diferentes em faces distintas na edificação. Dessa forma, os ventos entram pela zona com alta pressão e se desloca para sair pela zona que tem baixa pressão. Dependendo da posição da abertura de saída do ar, o vento circula de maneira diferente em cada ambiente como mostra a figura 3.

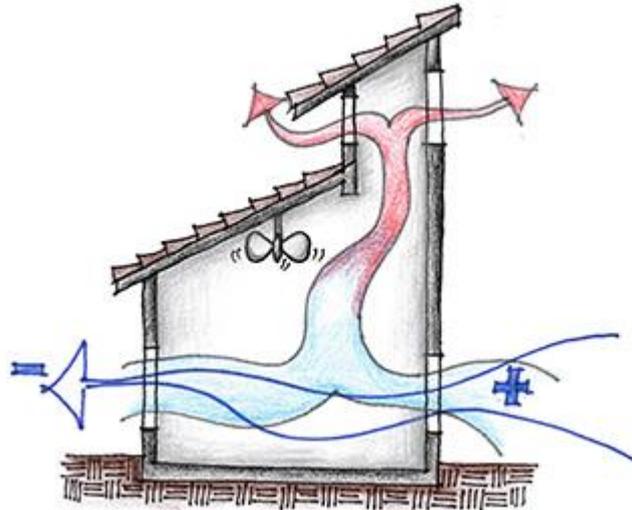
**Figura 3-** Ventilação cruzada por diferença de pressão.



**Fonte:** Eficiência energética na arquitetura, (2014).

Já a ventilação convectiva funciona pela diferença de temperatura entre o ambiente interno e externo, onde o a parte interna da edificação estaria com o ar mais quente e o externa com o ar mais frio. Dessa forma, o ar frio entraria no ambiente e faria com que o ar mais quente saísse pela parte superior da edificação, como mostra a figura 4.

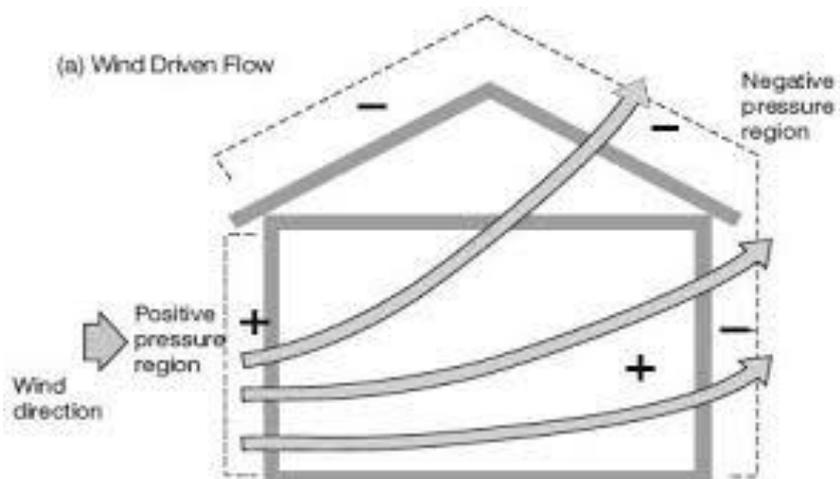
**Figura 4-** Ventilação convectiva por diferença de temperatura.



**Fonte:** Eficiência energética na arquitetura, (2014).

Levando em consideração o local e uso do projeto, a forma indicada para o resfriamento passivo seria a ventilação cruzada por diferença de pressão em união com a convectiva por diferença de temperatura. Nesse modelo, teria grandes aberturas para a captação dos ventos e a saída do ar seria em uma parte mais elevada das paredes opostas à entrada do ar, tomando cuidado para que esse ar que sai do ambiente não vá para um local de permanência prolongada, como mostra a figura 5.

**Figura 5-** Ventilação cruzada por diferença de pressão.



**Fonte:** Lamberts, (2020).

O controle da ventilação também pode ser feito com a utilização e posição das vegetações. Árvores com copas altas, ajudam a bloquear os raios solares indesejados e facilita a entrada de ventilação na edificação, como está representado na figura 6.

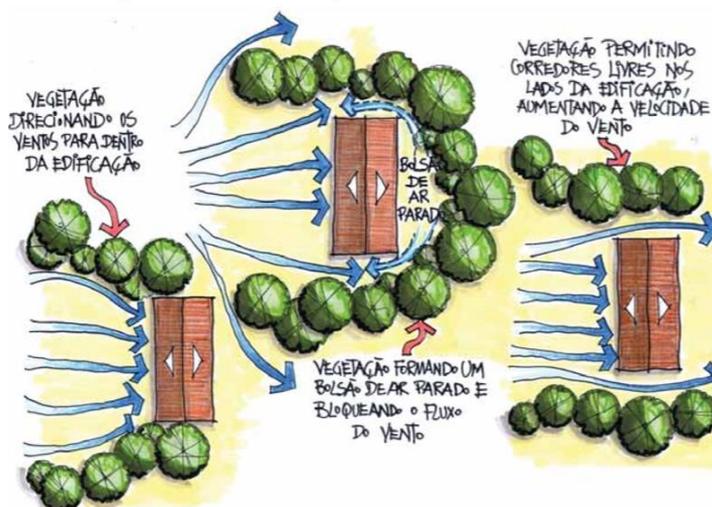
Além de redirecionar a ventilação e criar bolsões de ar parado, fazendo com que o ambiente fique em constante resfriamento, como mostra a figura 7.

**Figura 6-** Vegetação com copas altas.



Fonte: Eficiência energética na arquitetura, (2014).

**Figura 7-** Formas como a vegetação altera a ventilação.



Fonte: Eficiência energética na arquitetura, (2014).

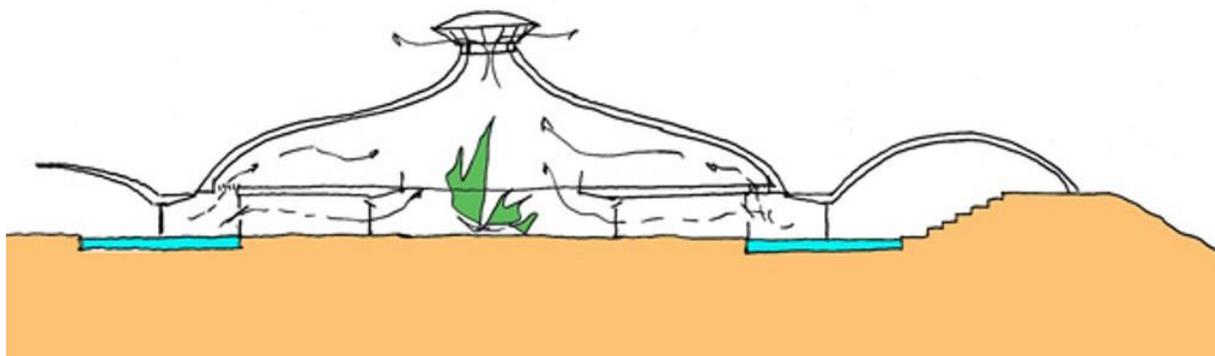
### C) RESFRIAMENTO EVAPORATIVO

O processo de resfriamento evaporativo ocorre pelo processo de evaporação da água, esse fenômeno físico é capaz de reduzir a temperatura e simultaneamente aumentar a umidade de um ambiente. Segundo Lamberts, Dutra e Pereira (2014, p.89) existem duas formas de fazer esse processo de resfriamento, o resfriamento evaporativo direto e indireto. O primeiro ocorre no interior dos ambientes com a

aplicação de vegetações, fontes de água ou outros recursos que se fundamentam na evaporação da água no ambiente que se deseja resfriar. Já o processo de resfriamento indireto acontece quando colocasse tanques de água sombreados no telhado da edificação. Nesse caso, a temperatura da água é inicialmente igual ao do ambiente interior. Com a evaporação, a água perderá calor, diminuindo a temperatura do teto e conseqüentemente a temperatura radiante do interior do ambiente.

O processo de resfriamento evaporativo direto era muito utilizado nos projetos hospitalares de Lelé, um dos principais arquitetos brasileiros que se preocupava em utilizar de estratégias bioclimáticas para ventilação dos seus edifícios. Em suas obras, era possível observar que ele utilizava de ventilação do tipo convectiva em união com o resfriamento evaporativo direto, na qual ele colocava lago artificiais no entorno da edificação, para esses gerarem partículas evaporativas frias que resfriavam o ambiente interno, fazendo com que o ar mais quente saísse pelas aberturas em sheds que ficavam na cobertura, como representa a figura 8.

**Figura 8-** Estratégias de resfriamento de Lelé.



**Fonte:** Pinterest, (2020).

A utilização do resfriamento evaporativo é aconselhada que seja aplicado em cidades que apresentam o clima quente e seco. Pelo fato de o projeto desse artigo ser em uma região quente e úmida, esse modelo de resfriamento não é muito indicado, pois partículas evaporativas vão deixar o ambiente mais úmido, gerando a sensação de suor aos usuários.

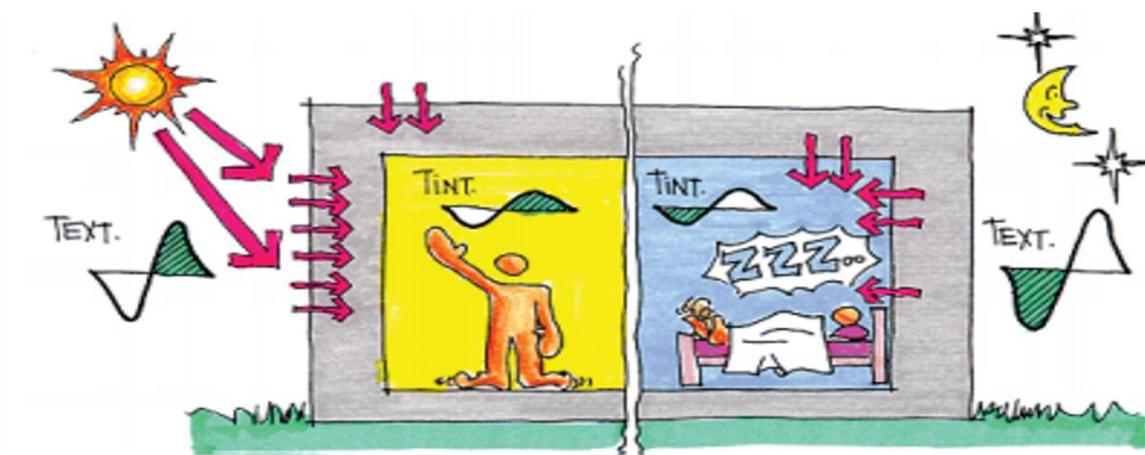
#### D) MASSA TÉRMICA PARA RESFRIAMENTO

A outra forma de gerar o resfriamento interno na edificação é através da massa térmica. Essa estratégia utiliza de paredes ou coberturas com grande

capacidade térmica com o intuito de absorver boa parte do calor durante o dia e liberá-lo à noite (Figura 9). Como Natal é uma cidade que não apresenta um clima muito frio no período da noite, é indicado a utilização desse método só em locais que apresenta o uso durante o período matutino.

Informar como se resfria o ambiente. Ela atua na redução da temperatura radiante, promovendo uma sensação de temperatura mais baixa para os usuários.

**Figura 9-** Resfriamento por massa térmica.



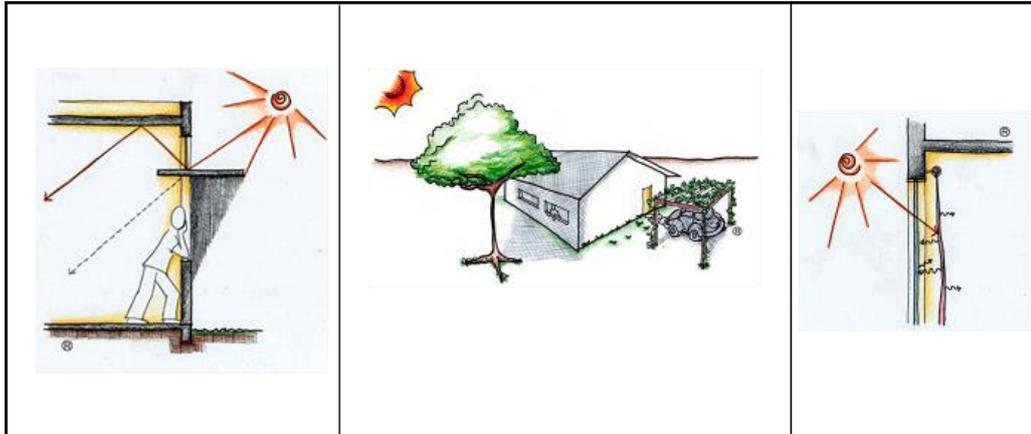
**Fonte:** Eficiência energética na arquitetura, (2014).

#### E) SOMBREAMENTO

Segundo Lamberts, Dutra e Pereira (2014, p.91) a aplicação de sombreamento nas aberturas deve ser realizada sempre nas regiões que a temperatura do ar for superior a 20°C. Essa estratégia é fundamental para redução dos ganhos solares através das fachadas da edificação, com isso uma proteção solar bem projetada evita os ganhos solares no decorrer do dia, sem prejudicar a iluminação natural através das aberturas.

Para que exista o sombreamento nas aberturas é indicado a utilização de proteção solares ou brises, beirais de telhados generosos, marquises, sacadas, persianas, venezianas, a orientação adequada do projeto e o uso de vegetação, como mostra a figura 10.

**Figura 10-** Estratégias de sombreamento.



**Fonte:** Projeteee, (2020).

Com isso, é possível concluir que a utilização de sistemas de resfriamento passivo é muito melhor em uma edificação em relação ao custo/ benefício, porém tem períodos do ano que só com a ventilação natural o ambiente não fica termicamente confortável, fazendo necessário a utilização do sistema de resfriamento ativo. Diante disso e com o avanço tecnológico, podemos no auxiliar do sistema de automação, que capta quando a temperatura do ar está muito quente e ativa automaticamente o ar condicionado para resfriar o ambiente, utilizando assim das duas formas de resfriar, porém de maneira mais consciente e econômica.

#### **2.4.2 Estímulos visuais**

A iluminação no interior dos edifícios é um dos pontos principais para auxiliar nos tratamentos dos pacientes, seja ela artificial ou natural. No estudo realizado por Salonen et al. (2013), foi comprovado que entre os pacientes e funcionários a luz vinda dos raios solares acaba por melhorar os ritmos circadianos, afetando a produção e regulamentação da melatonina, absorção do cálcio e fósforo, o crescimento e enriquecimento dos ossos, o controle de profilaxia viral, infecções e de patógenos biológicos, como mofo, e é boa para a melhoria da capacidade física, diminuindo a pressão arterial e aumentando a quantidade de oxigênio.

As duas formas de iluminar um ambiente interno são essenciais em uma área da saúde. Cabe ao projetista saber satisfazer tanto os aspectos normativos estabelecidos pela Norma Brasileira 8995 (2013), que estabelecem iluminância

mínima no local de trabalho, quanto aos aspectos qualitativos que visam o bem-estar dos pacientes.

#### A) ILUMINAÇÃO NATURAL

De acordo com Lamberts, Dutra e Pereira (2014, p.91) a luz natural está disponível na maior parte do dia, tendo como fonte de luz o sol, o céu e as superfícies edificadas ou não, que fornecem respectivamente luz direta, luz difusa e luz refletiva ou indireta. Como o projeto está localizado em Natal, uma região que apresenta forte incidência solar, existe muita radiação solar direta no edifício, sendo necessário que o projetista crie artifícios projetuais, como os elementos de proteção solar que possam sombrear as aberturas. Estes elementos impedem a entrada da radiação solar direta nos ambientes, o que causaria sobreaquecimento das áreas internas. Há de considerar também a carta solar do local, a fim de dimensionar a proteção solar para que a mesma bloqueie a radiação solar direta e permita a entrada da radiação solar difusa.

A radiação difusa é a recomendada para proporcionar a iluminação natural dentro dos edifícios, pois reduz ofuscamentos e resulta numa melhor distribuição da iluminação. A contenção da intensidade luminosa no interior dos prédios também pode ser feita com a utilização de cortinas e persianas, que bloqueiam a entrada de radiação direta dentro do edifício. Outra maneira de diminuir a entrada de radiação solar direta é utilizando a automação de elementos de sombreamento ou das cortinas para impedir que a luz natural entre diretamente.

As janelas são os elementos arquitetônicos principais responsáveis por conseguir integrar o ambiente externo com o interno e capaz de promover iluminação e ventilação natural, além de contribuir para a visualização da paisagem exterior. Vasconcelos (2004), afirma que as janelas com vista para o exterior proporcionam a percepção da variação da luz solar, o contato com a natureza, o relaxamento e conseqüentemente, melhora a recuperação dos pacientes. Outra forma de proporcionar a iluminação natural é com a utilização de elemento vazados, como cobogós (figura 11) ou com aberturas na cobertura (figura 12), como sheds, lanternins, lucernários e claraboias.

**Figura 11-** Utilização de cobogós para proporcionar iluminação natural.



Fonte: Madeira, (2020).

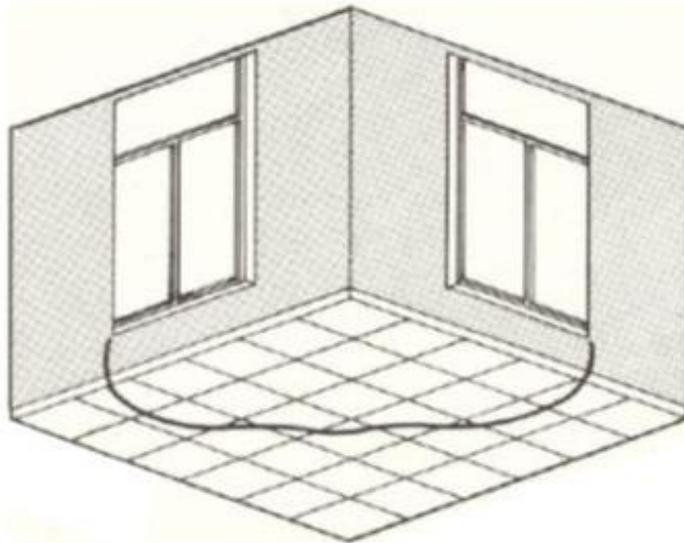
**Figura 12-** Tipos de iluminação zenital.



Fonte: Eficiência energética na arquitetura, (2014).

De acordo com Lamberts, Dutra e Pereira (2014), as janelas horizontais distribuem a luz mais uniformemente que as verticais, enquanto que as opostas ou adjacentes distribuem melhor a luz que as concentradas em uma pequena área da parede. Ele aconselha que, quando possível, se posicione as janelas em mais de uma parede, favorecendo a iluminação bilateral. As janelas que ficam localizadas em paredes adjacentes (figura 13), reduzem o ofuscamento porque iluminam a parede em que a outra janela está reduzindo o contraste entre esta janela e a parede.

**Figura 13-** Modelo de janela adjacentes.



**Fonte:** Estratégias de iluminação natural, (2020).

Para Lamberts, Dutra e Pereira (2014), a iluminação zenital apresenta algumas vantagens em relação a lateral, feita pelas janelas. Ele acredita que a luz vinda das coberturas permite uma iluminação muito mais uniforme que a obtida pelas janelas e recebe muito mais luz natural durante o dia. Porém, a principal desvantagem são os ganhos térmicos advindos das radiações solares indesejadas. Uma solução para esse problema é deixar os vidros posicionados verticalmente e sombreando-os.

Outra vantagem da iluminação zenital é a fração do céu visível. Quando colocamos aberturas na cobertura podemos proporcionar aos usuários vista direta do céu, já quando tentamos fazer isso com as aberturas laterais corremos o risco de ter vistas externas para os muros dos vizinhos, algo que não é muito agradável. Porém quando não é possível utilizar de aberturas zenitais, é possível utilizar de vegetações para inibir a visão do muro.

## B) ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

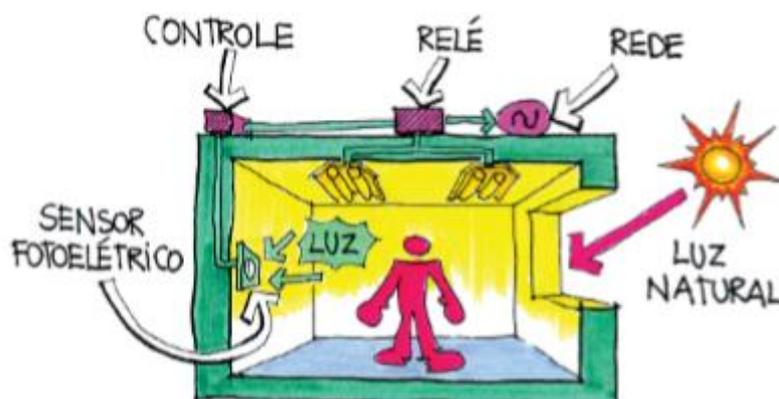
Um edifício que utiliza iluminação natural, pode economizar uma quantidade significativa de energia elétrica se sua iluminação artificial permanecer desligada enquanto a luz natural for suficiente. Porém segundo Lamberts et al.(2014), quando uma pessoa entra em um ambiente e acende a luz artificial, dificilmente esta vai desligá-la depois, quando não houver mais necessidade. Isso acontece porque os

nossos olhos se adaptam facilmente ao dobro do necessário de iluminação, e o usuário da luz artificial acredita que esta esteja adequada às suas necessidades.

Uma forma de controlar a utilização de iluminação artificial dentro da edificação é utilizando de sistemas de controle. Esse dispositivo funciona controlando o tempo de atuação da luz artificial e podemos aplicar ele em sensores fotoelétricos, sensores de presença, programadores de tempo e dimmers.

Os sensores fotoelétricos (figura 14) ficam posicionados no teto da área de trabalho e fica associado a um painel de controle liga/desliga, na qual é ativado de acordo com a intensidade luminosa externa ao ambiente. Se o sensor detectar que está escurecendo, por exemplo, esse liga as luzes artificiais automaticamente. É aconselhado que esse painel de controles esteja associado a um dimmer, pois causam menos distúrbios visuais aos usuários, devido ao nível de iluminação não sofrer alterações bruscas.

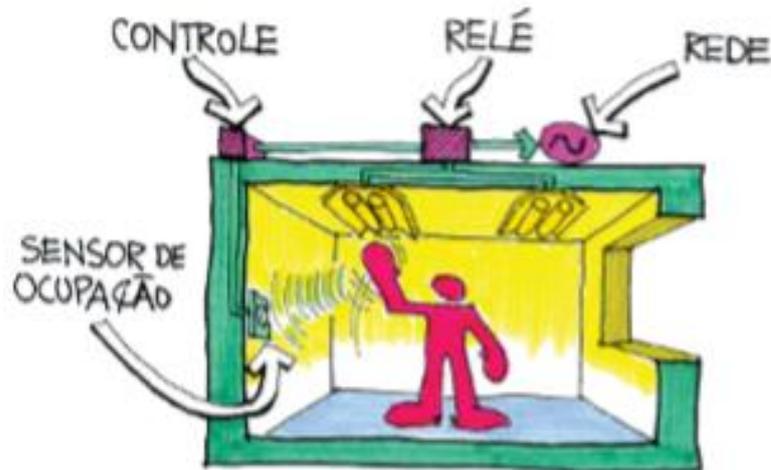
**Figura 14-** Sensores fotoelétricos.



**Fonte:** Eficiência energética na arquitetura, (2014).

Já os sensores de presença (figura 15) utilizam de radiação infravermelha para detectar a presença de pessoas e assim ativar a luz. Elas são importantes pois evita que as luzes fiquem acessas quando o ambiente estiver vazio, economizando energia conseqüentemente. O programador de tempo, funciona de forma semelhante, ele é ativado pelo usuário no acionamento da luz e se desliga automaticamente de acordo com o tempo escolhido.

**Figura 15-** Sensores de presença.



**Fonte:** Eficiência energética na arquitetura, (2014).

Além dos dispositivos de controle, é necessário se preocupar com os tipos de lâmpadas escolhidas para fazer a iluminação. As lâmpadas fluorescentes são as mais utilizadas em áreas da saúde, porém elas apresentam uma temperatura de cor maior que 5.000K, na qual gera uma luz branca aparente de cor fria. Essa luz acaba por provocar uma interpretação no cérebro humano como um ambiente em total escuridão, provocando alterações fisiológicas e endócrinas, como afirma Vasconcelos (2004).

Uma maneira de tentar combater essa sensação seria alterando o modelo de luz existente, trocando por lâmpadas de LED, que além de apresentar uma maior eficiência luminosa (150lm/W), tem pouca dissipação de calor, deixando o ambiente mais confortável termicamente. As lâmpadas LED podem apresentar uma temperatura de cor menor que 3.500K, na qual promove uma luz branca com aparência de cor quente, gerando a sensação de aconchego aos usuários.

### C) CORES

A luz e a cor são dois elementos do ambiente que estão intimamente ligados, pois a intensidade luminosa afeta consideravelmente o resultado da cor, conforme Vasconcelos (2004). As cores claras, por exemplo, são capazes de distribuir melhor a luz e deixar o ambiente mais iluminado, com isso paredes e fachadas claras vão refletir melhor a luz para o interior. As cores podem ser classificadas em cores quentes ou frias (Figura 16). As cores quentes são o amarelo, vermelho e laranja, e, as frias, verde, azul e violeta.

**Figura 16-** Diferença de cores em ambientes hospitalares.



**Fonte:** Medword, (2016).

Sequeira (2015) afirma que as cores podem afetar no psicológico dos pacientes e por isso deve-se tomar cuidado quando for escolher quais cores utilizar no ambiente. Ela acredita que as cores quentes são estimulantes, e dão a sensação de proximidade, calor, densidade e opacidade. Já as cores frias são calmantes, e dão a sensação de distância, leveza e transparência. Porém essa forma de interpretação não é totalmente eficaz, pois cada indivíduo pode ter uma percepção e interpretação diferente de determinada cor.

#### D) NATUREZA EM OBRAS DE ARTES

Outro estímulo visual que traz benefícios aos pacientes é o contato com a natureza, como afirma o estudo realizado por Salonen et al. (2013). Sendo assim, é aconselhável que os ambientes de saúde tenham na sua área interna jardins que ofereçam vistas calmas e agradáveis da natureza, promovendo privacidade e oportunidade de escapar dos ambientes clínicos estressantes. Também foi relatado que a restauração fisiológica significativa se manifesta com menos de três a cinco minutos expostas a natureza, melhorando o humor e a satisfação entre todos os usuários.

Salonen et al. (2013) acredita que caso o contato direto com a natureza não for permitido, pode-se utilizar obras de arte que tenham um desenho realista da natureza como forma paliativa (figura 17). O contato com obras de artes que estimulam o relaxamento é capaz de reduzir os fatores de estresse e ansiedade,

capaz também de melhorias de humor e aumento de satisfação com os serviços de saúde.

**Figura 17-** Antes e depois de parede em hospital.



**Fonte:** Glette (2020).

Quando se trata dos estímulos visuais, vários são os fatores que podem ser trabalhados na edificação, tomando os cuidados necessários para buscar sempre proporcionar o bem-estar dos pacientes. E adequando as condicionantes climáticas com o intuito de conseguir unir na ventilação natural com a iluminação.

### **2.4.3 Estímulos sonoros**

De acordo com Sequeira (2015), o som existente dentro de uma edificação pode ser suave e agradável ou estressante e perturbador, sendo capaz de influenciar os usuários do local, bem como a saúde. O som quando, emite algo desagradável, pode ser chamado de ruído, responsável entre os pacientes e funcionários, por desencadear em distúrbios de sono, estresse, irritação, insatisfação e reações fisiológicas negativas, como afirma os estudos realizados por Salonen et al. (2013).

Com o objetivo de reduzir a intensidade de ruído na parte interna da edificação é necessário utilizar de alguns artifícios arquitetônicos que auxiliam na absorção desses ruídos, como forros acústicos (figura 18) e com a aplicação de painéis acústicos (figura 19). Diante disso, Vasconcelos (2004) disserta que é recomendável

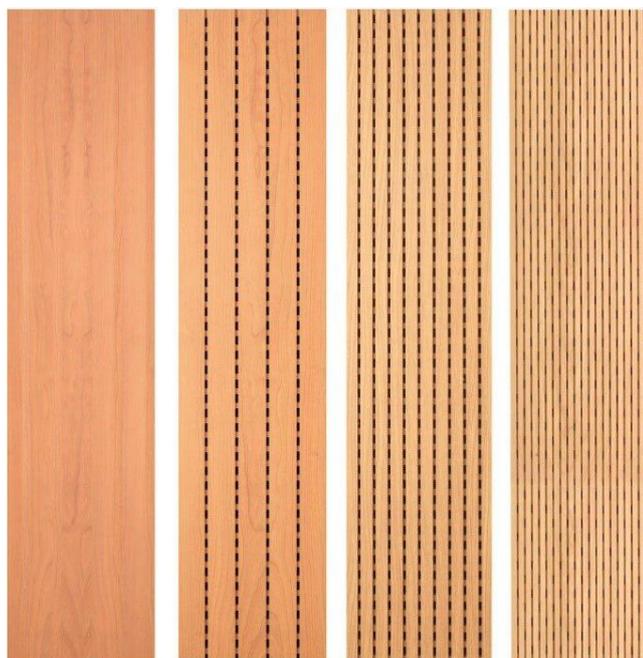
a utilização de revestimentos e móveis que não refletem ou amplificam as ondas sonoras. Paredes e tetos com superfícies irregulares são bons para dispersar o som, bem como carpetes, tecidos e painéis acústicos, que podem ser aplicados em paredes e forros, proporcionam ambientes quietos e tranquilos ao absorverem os ruídos.

**Figura 18-** Forro acústico.



**Fonte:** Tratamento acústico (2020).

**Figura 19-** Exemplos de painéis acústicos.



**Fonte:** Acústica em foco (2020).

Uma forma de mascarar os ruídos seria a aplicação de sons mais tranquilos e agradáveis, como música ambiente. Vasconcelos (2004) acredita, que sons naturais, principalmente causados pela água, tem efeito calmante e relaxante. O uso de fontes de água em conjunto com os jardins internos (Figura 20) seria o ideal para o combate do estresse e ansiedade dentro dos centros clínicos. Vasconcelos (2004),

também acredita que o som positivo gera uma resposta emocional que altera o humor e aguça os outros sentidos.

**Figura 20-** Átrio principal do Baptist Memorial Hospital, Collierville, Tennessee, EUA.



**Fonte:** Baptist Memorial Hospital (2020).

Seguindo a NBR 10152 (1987), determinados estabelecimentos apresentam um nível admissível de ruídos para que o ambiente tenha conforto acústico. No caso dos hospitais ou centros de saúde, a norma estabelece uma quantidade mínima que varia entre 35 e 55 dB(A), dependendo do uso estabelecido ao local. Para que isso se torne possível dentro do centro clínico é necessário que ocorra o isolamento acústico nas paredes, pisos, forros, portas e janelas, a fim de evitar que os ruídos de outros ambientes não prejudiquem o repouso dos pacientes.

Os isolamentos acústicos nas paredes podem ser feitos com a utilização do sistema massa-mola-massa (Figura 21), na qual os elementos sólidos são intercalados com elementos flexíveis, como lã de pet, lã de vidro ou espumas. Também pode-se recorrer à elementos com alta densidade, como paredes mais grossas.

**Figura 21-** Sistema massa-mola-massa.



**Fonte:** MasterHouse (2020).

Para a atenuação do som ser feito por janelas (Figura 22) e portas (Figura 23), é necessário o a vedação completa das frestas, que as espessuras das folhas sejam mais grossas e a aplicação de vidro duplos nas janelas.

**Figura 22-** Isolamento acústico na janela com vidro duplo.



**Fonte:** Croce (2019).

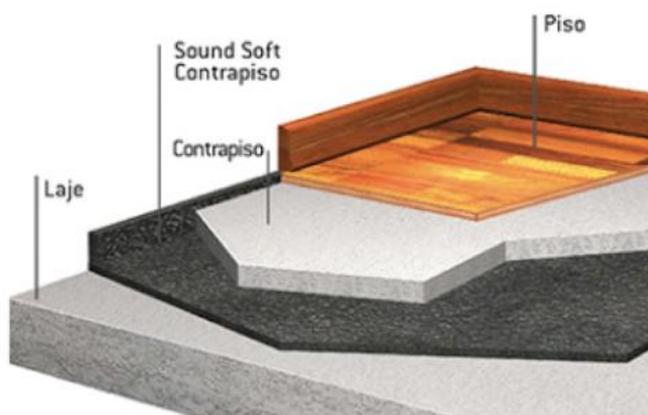
**Figura 23-** Isolamento acústico na porta.



**Fonte:** Isolar Esquadrias (2018).

Tendo em vista que a edificação pode ser composta por mais de um andar, é importante levar em consideração a utilização de materiais que proporcione o isolamento acústico no piso e no forro, para isolar os ruídos causados pelo impacto. Para isolar os ruídos do piso é necessário aplicar um material mais flexível entre ele e a estrutura (Figura 24), já no forro é preciso utilizar de absorvedores acústicos e evitar fixadores rígidos quando for aplicá-lo.

**Figura 24-** Isolamento acústico no piso.



**Fonte:** Portal acústica (2018).

Com isso, existem várias formas de inibir a entrada ou propagação dos ruídos dentro da edificação, cabendo assim ao projetista escolher qual se encaixa melhor no seu partido arquitetônico e aplicá-lo de maneira correta, visando proporcionar um ambiente mais calmo e tranquilo para os usuários.

#### **2.4.4 Estímulos olfativos**

Os cheiros e as emoções estão intimamente ligados. Por isso, quando estimulamos o sentido do olfato, com a utilização de aromas, podemos chamá-los de persuasor silencioso, pois influencia a mente, corpo e a saúde, como afirma Sequeira (2015). Assim como os sons, a utilização dos aromas pode provocar sensações positivas e negativas aos usuários.

Vasconcelos (2004) afirma que os cheiros desagradáveis podem ser capazes de provocar náuseas, acelerarem os batimentos cardíacos e a frequência respiratória. Por se tratar de um ambiente de saúde, é muito importante ter cuidado com os aromas emitidos, pois o cheiro de medicamentos pode ser capaz de estimular a ansiedade, o

medo e o estresse dos pacientes, enquanto os cheiros agradáveis são responsáveis por reduzir o estresse, a dor, náuseas e pressão sanguínea.

Segundo Sequeira (2015), outra forma de inibir cheiros desagradáveis é utilizando de flores naturais, que além de servir como elemento decorativo, liberam aromas agradáveis e tem a função de purificar o ar, removendo microrganismo e poluentes tóxicos.

Uma maneira de promover o relaxamento dos pacientes utilizando de aromas, é a aromaterapia. Essa ferramenta consiste em utilizar de óleos especiais a fim de promover o bem-estar do indivíduo e a responder problemas psicológicos e emocionais (BIOESSENCIA, 2020, s.p.). Além dos óleos essenciais, a aromaterapia trabalha com difusores de ambientes, onde coloca o aroma no equipamento e este expõe o cheiro escolhido. Um dos aromas mais conhecidos por provocar o relaxamento é a essência da lavanda, que de acordo com Machado (2011), é capaz de melhorar o humor, diminuindo tensões e estresse.

#### **2.4.5 Estímulos táteis**

A pele é o maior órgão que tem a capacidade de captar os sentidos, é através do tátil que sensações como conforto térmico e sensação de movimento são percebidas, como afirma Sequeira (2015). Segundo Vasconcelos (2004), dentro de um ambiente, o conforto humano é causado pela escolha adequada dos móveis (design ergométrico), uso de tecidos leves e suaves, diversidade de texturas e cantos arredondados.

A ergonomia visa otimizar o desempenho e a produtividade e reduzir riscos de lesões, desconforto e doenças (SALONEN et al., 2013, s.p.). Quando aplica a ergonomia em móveis de espaços hospitalares, traz-se a sensação de segurança aos usuários, deixando-os confortáveis, autônomos, independentes e produtivos. Em seu estudo Salonen et al. (2013), concluiu que entre os usuários e funcionários ocorreu a diminuição do estresse e fadiga, diminuição de quedas e lesões entre os pacientes, melhor comunicação e suporte social para pacientes e familiares e diminuição de erros de medicação, quando estes estavam inseridos em ambientes que se preocupavam com a ergonomia dos móveis.

Um outro ponto que Salonen et al. (2013) destacou que proporciona conforto e segurança entre os pacientes e funcionários é a diversidade de texturas dentro de um ambiente. Em seu estudo ela separou em revestimentos duros e macios, na qual em macios se encaixava carpetes e tecidos, e nos duros revestimentos cerâmicos, porcelanatos, entre outros.

Entre os pacientes, a maioria relatou se sentir mais confortável e em casa quando estão dentro de um ambiente com tapetes. Além disso, foi declarado outras vantagens no uso de carpetes, como a redução de ruídos, facilidade de caminhada e provável redução de quedas e lesões, resultantes da sensação de segurança, como mostra a figura 25. Porém, por se tratar de um centro clínico, foi notado que os tapetes fornecem um ambiente favorável ao crescimento de fungos e bactérias, e pode ser difícil para equipe empurrar carrinhos, macas e cadeiras de rodas.

**Figura 25-** Ambiente com carpete.



**Fonte:** Pinterest (2020).

Existem diversas vantagens e desvantagens no uso de revestimento macios. Sendo aconselhado a utilização de carpetes em áreas que não tenha risco de derramamento ou quando o paciente correr risco de infecções pelo ar.

Para Vasconcelos (2004), a qualidade tátil de um ambiente pode ser enriquecida com o uso de tratamentos diferenciados para as superfícies. Além da utilização de diferentes revestimentos, pode-se obter esse resultado quando inserimos elementos como plantas na parte interna da edificação, como representa a figura 26,

pois a natureza é rica em texturas e por isso pode estimular positivamente o corpo humano.

**Figura 26-** Hospital Infantil Ann & Robert H. Lurie de Chicago.



**Fonte:** Archdaily (2020).

### **3. ESTUDOS DE REFERÊNCIA**

O estudo de referência deste trabalho se valeu apenas de referenciais indiretos. Os referenciais utilizados nesse trabalho de conclusão de curso têm como objetivo promover um estudo do fluxo dentro dos hospitais, observando o programa de necessidades, bem como sua estética, experiências sensoriais, materiais aplicados, entre outras coisas. Além disso, serão analisadas as estratégias bioclimáticas utilizadas pelos arquitetos para promover conforto térmico, iluminação e ventilação natural dentro da edificação, através da verificação dos ambientes projetados, da envoltória da edificação e de seus recursos tecnológicos. Todos esses aspectos têm a finalidade de proporcionar uma maior clareza nas ideias do projetista, a fim de facilitar nas tomadas de decisões no decorrer do processo projetual.

Por se tratar de referenciais indiretos, não ocorrerá visita a qualquer uma das edificações escolhidas. Isso ocorre devido as medidas de segura para prevenção da COVID-19, que impossibilita o acesso a áreas hospitalares e a saída de casa. No entanto, uma análise mais profunda dos referenciais indiretos, com o auxílio das pesquisas bibliográficas em sites e revistas arquitetônicas, vai auxiliar nas coletas de dados necessárias para um bom embasamento projetual. Vale ressaltar que ao final desse capítulo terá uma tabela demonstrando quais elementos dos referenciais escolhidos vão ser essenciais para a proposta final da clínica de reabilitação.

#### **3.1 HOSPITAL SARAH KUBITSCHEK RIO DE JANEIRO**

Um dos centros de reabilitação da Rede Sarah Kubitschek fica localizado na Zona Oeste do Rio de Janeiro (figura 27), próximo a Lagoa de Jacarepaguá. A sua construção se deu no início do ano 2001, sendo finalizada em 2009. O hospital tem como público-alvo adultos e crianças portadores de lesões do sistema nervoso periférico e central.

**Figura 27-** Imagem aérea do Hospital Sarah, Rio de Janeiro.

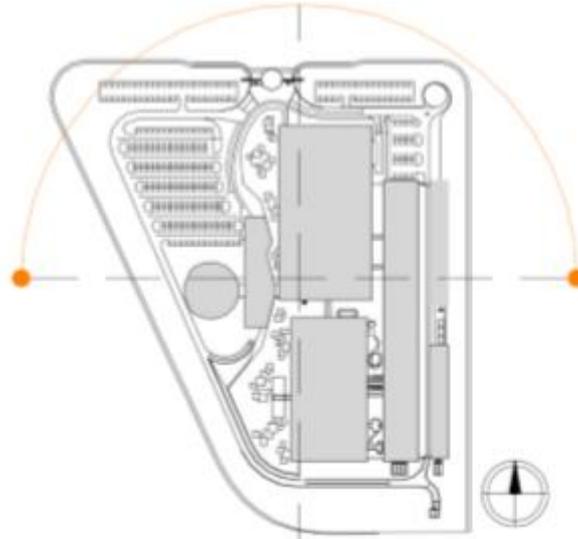


**Fonte:** ARCOWEB,2009.

O arquiteto responsável pela obra foi João Figueiras Lima, mais conhecido como Lelé. Uma de suas principais características é a utilização de artifícios arquitetônicos para proporcionar ventilação e iluminação natural, buscando sempre por uma arquitetura bioclimática. O arquiteto foi responsável por todos os nove projetos de hospitais da Rede Sarah, utilizando áreas de tratamento integrada com espaços verdes para promoção de ventos e luz natural.

A edificação foi construída em um terreno com cerca de oito hectares e conta com um espaço construído de 52 mil metros quadrados. O seu entorno apresenta um relevo plano e com alta concentração de vegetações. Por estar situado próximo a uma lagoa, o edifício foi implantado 1,80m acima do nível da lagoa, como forma de precaução ao risco de inundações. A sua implantação (figura 28) se deu no sentido norte/sul, direcionando suas maiores fachadas para os sentidos leste/oeste, para receber o sol nascente e poente, tratando de proteger adequadamente as fachadas com brises verticais e beirais.

**Figura 28-** Implantação do hospital de acordo com a trajetória solar.



**Fonte:** Acervo CTRS adaptado por LUKIANTCHUKI; CARAM, 2014.

O clima do Rio de Janeiro, quente e úmido, assim como o do terreno escolhido para o projeto desse trabalho, foram os fatores determinantes para escolha desse projeto como referência projetual. Dessa forma, as estratégias utilizadas por Lelé nesse projeto, vão servir como inspiração a serem aplicadas no decorrer desse trabalho.

Como em todo projeto, a organização dos ambientes é essencial para um bom funcionamento do prédio, principalmente quando se trata de uma edificação hospitalar. Nota-se que nas edificações da Rede Sarah existe um agrupamento de ambientes similares em blocos, que por sua vez são interligados através de circulações adjacentes a jardins, como relata Perén (2006). Esses aspectos ficam mais evidentes quando se percebe que a implantação da edificação obedece a uma setorização por quatros blocos (figura 30). Esses são: serviços técnicos, internação, serviços gerais e o bloco de centro de estudo (residência médica e auditório), cada um deles contém características similares e com níveis específicos de assepsia.

De acordo com a figura 29, que representa o zoneamento da Rede Sarah do Rio de Janeiro, é possível observar que Lelé colocou o bloco de serviços gerais, representado na cor laranja no mapa, logo no acesso principal da edificação, justamente por ser um setor que terá contato direto com os pacientes externos. Já o bloco de internação (representado na cor amarela), que atenderá aos pacientes

internos, está mais afastado do acesso principal e com uma circulação única que a liga aos outros blocos.

**Figura 29-** Zoneamento do Hospital Sarah, Rio de Janeiro.



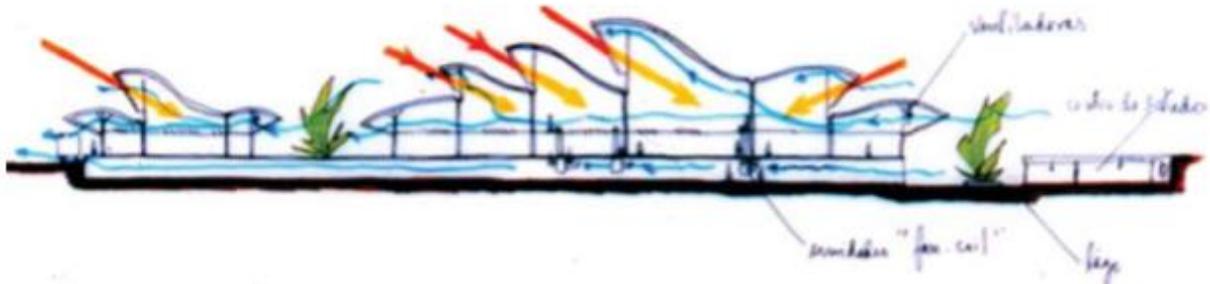
**Fonte:** PERÉN, 2006.

Perén (2006), afirma que na organização dos hospitais de Lelé, os ambientes com exigências e características similares foram agrupados um ao lado do outro. Já os ambientes com características opostas foram posicionados em lados opostos. Outro fator observado foi que os ambientes que requerem um nível de assepsia maior são adjacentes um ao outro, e os ambientes com menos restrições técnicas, estão juntos a jardins e espaços abertos.

Com o objetivo de proporcionar ventilação e iluminação natural no centro de reabilitação do Rio de Janeiro, Lelé projetou grandes coberturas, com pés-direitos variáveis, superiores a oito metros, formando grandes sheds, cuja disposição é completamente desvinculada da organização dos espaços internos. Os tetos planos dos ambientes são feitos com peças basculantes em policarbonato, guarnecidos de caixilhos metálicos. Os espaços vazios que ficaram entre o teto e a cobertura, com pés-direitos superiores a quatro metros, formam grandes colchões de ar ventilado.

Um difusor de luz solar permite a entrada de luz natural pelas aberturas dos sheds, como mostra a figura 30.

**Figura 30-** Corte do hospital.



**Fonte:** Acervo CTRS apud PERÉN, 2006.

Dessa forma, Lelé propõe sistema de ventilação flexível, composta por três alternativas de ventilação, são elas:

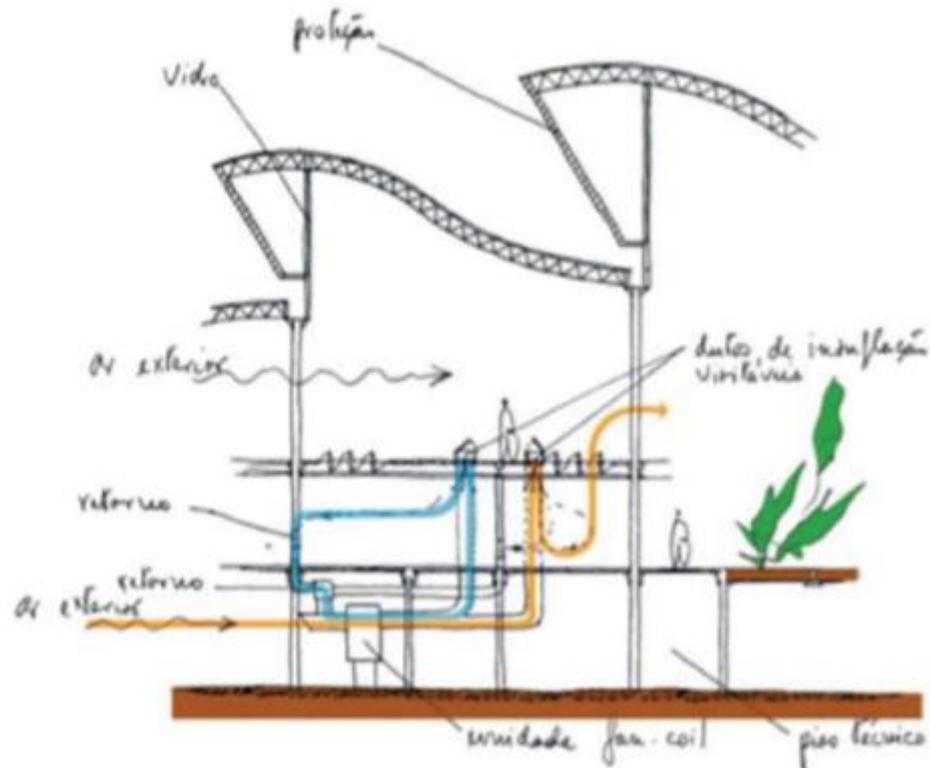
a) A ventilação natural exclusivamente pelos basculantes do teto ou pelas grandes aberturas dos tetos em arco.

b) A ventilação natural forçada, através de dutos visíveis que insuflam nos ambientes o ar captado por unidades fan-coil<sup>9</sup> no piso técnico. Logo, a extração do ar é feita por basculantes no teto, parcialmente abertos.

c) O ar refrigerado insuflado através dos mesmos dutos da alternativa anterior, impulsionado pelas unidades fan-coil, que passam a receber a circulação de água gelada produzidas na central frigorífera localizada no pátio de serviço. Nesse caso, os basculantes do teto e as aberturas no teto em arco, como é no salão central de internação, serão fechadas pelo sistema de automação, através de controles remotos ou interruptores nas paredes (PERÉN, 2006).

<sup>9</sup> Fan-coil é uma tipologia de ar-condicionado, que utiliza água gelada em seu sistema e dispensam o uso direto de fluidos refrigerantes (WEBARCONDICIONADO,2012).

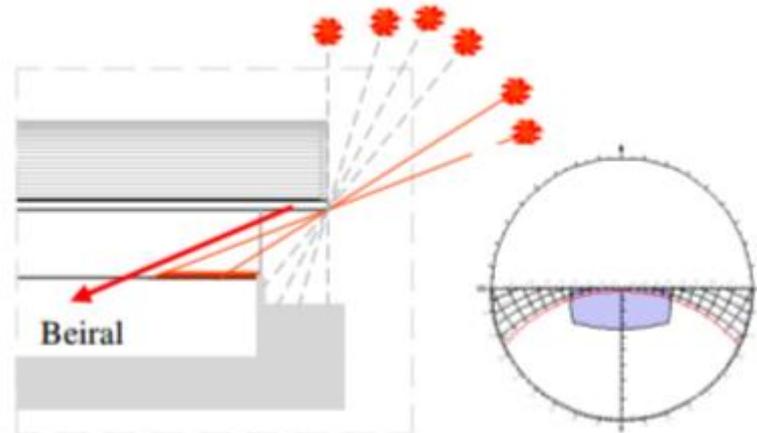
**Figura 31-** Sistema de ventilação natural do Hospital Sarah, Rio de Janeiro.



**Fonte:** Acervo CTRS apud PERÉN, 2006.

Além da ventilação natural, é importante ressaltar o sistema de iluminação natural realizado por Lelé no Hospital Sarah do Rio de Janeiro. Pelo fato de todos os edifícios apresentarem fachadas envidraçadas, que favorecem a iluminação natural, torna necessário apresentarem proteção solar, pois quando essas não existem acabam por serem um problema no conforto ambiental. Com isso, Lelé utilizou prolongamentos nas coberturas, que serviram como protetor solar horizontal, impedindo que a radiação solar direta entrasse dentro do ambiente, como mostra a máscara de sombra feita por Lukiantchuki e Caram (2014).

**Figura 32-** Máscara de sombra realizada pelo prolongamento da cobertura.



**Fonte:** LUKIANTCHUKI; CARAM (2014).

Lukiantchuki e Caram (2014), destaca também o uso de brise-soleils verticais móveis e fixos em toda a superfície envidraçada da fachada (figura 33), como elemento de proteção solar contra a incidência solar direta dentro da edificação. Intercalado com esses elementos, existem brises verticais móveis com dimensões maiores, que permite a boa visibilidade dos espaços externos e a entrada da luz natural. A cor usada nesses elementos é o branco, por refletir a radiação e amenizar o calor que adentra aos ambientes, ao mesmo tempo em que possibilita a circulação do ar nesses espaços.

**Figura 33-** Brises-soleils da fachada do Hospital Sarah, Rio de Janeiro.



**Fonte:** Acervo CTRS apud LUKIANTCHUKI; CARAM, 2014.

Além da preocupação com a arquitetura bioclimática para satisfazer as diretrizes de conforto térmico no projeto, Lelé teve sensibilidade de criar espaço agradáveis que pudesse proporcionar o contato do paciente com a natureza (figura 34). Esse contanto é essencial para auxiliar na recuperação do paciente, bem como para uma boa funcionalidade dos funcionários do local. Além disso, ele se preocupou com a redução dos custos elétricos e de manutenção com a diminuição da utilização de sistemas de ar condicionado e de iluminação artificial.

**Figura 33-** Áreas verdes do Hospital Sarah, Rio de Janeiro.



**Fonte:** REDESARAH (2020).

Portanto, a escolha desse projeto como referência projetual se deu principalmente para tomar com inspiração as estratégias arquitetônicas que Lelé utilizou para poder proporcionar iluminação e ventilação natural, e pelo fato dele conseguir integrar as áreas de tratamento com espaço verdes. Outro fator, foi a maneira como ele fez o zoneamento, separando as áreas de pacientes internos dos que estão só de passagem.

### 3.2 INSTITUTO MUNICIPAL DE REABILITAÇÃO VICENTE LOPES ARGENTINA

O Instituto Municipal de Reabilitação Vicente Lopez (figura 34) foi realizado pelos arquitetos Claudio Veskstein e Marta Tello no ano de 2001, na cidade de Vicente López, Argentina. A edificação possui uma área construída de 4.000m<sup>2</sup> em um terreno de 1.355m<sup>2</sup>. Os responsáveis pelo projeto queriam criar uma forte imagem urbana,

que resgatasse um espaço cotidiano geralmente negado aos pacientes com dificuldades motoras.

**Figura 34-** Fachada do Instituto Vicente Lopes.



**Fonte:** ARCOWEB, 2005.

O edifício apresenta um entorno bastante urbanizado, por estar localizado no centro da cidade. Com isso, os arquitetos buscaram fazer uma fachada que não destoasse muito do local onde o prédio está inserido. Utilizaram uma tela de concreto armado perfurado com as letras IMRVL, que identificam a instituição. Além disso, esses elementos vazados servem como protetores solares que protegem as fachadas de vidro contra a incidência solar direta.

Segundo Vaz (2011), os arquitetos utilizaram de uma solução arquitetônica complexa e cheia de significados simbólicos. O projeto foi concebido em três andares, onde sua organização partiu seguindo a faixa etária dos pacientes, tendo o pátio central como elemento de ligação entre todos os setores. O formato em U do projeto possibilita o contexto do pátio aberto no centro da edificação, dessa maneira os ambientes internos conseguem ter aberturas que proporcionam ventilação e iluminação natural. Além disso, o projeto possui rampas suaves para acessibilidade, com formatos orgânicos expressando a ideia de movimentação, que faz parte do conceito principal do projeto, como é demonstrado na figura 35.

**Figura 35-** Sistema de rampas do Instituto Vicente Lopes.



**Fonte:** ARQA, 2006.

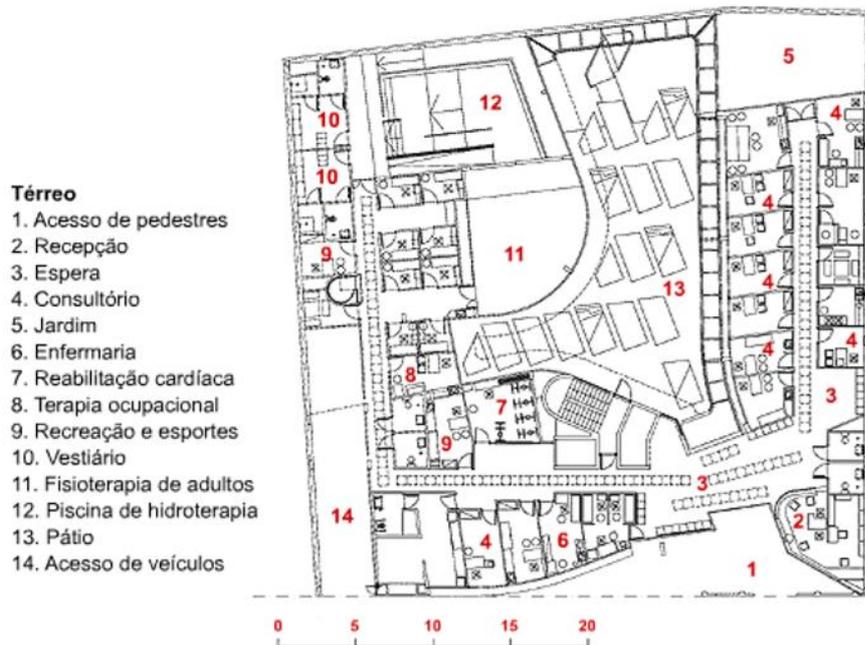
No zoneamento da edificação é possível notar que no térreo ficam as atividades voltadas ao público adulto. Nesse setor tem-se o acesso a edificação em conjunto com a recepção, os consultórios médicos, jardim, centros de fisioterapia voltada aos pacientes adultos e também o ginásio e piscina (figura 36), como é demonstrado na figura 37.

**Figura 36-** Piscina do Instituto Vicente Lopes.



**Fonte:** ARQA, 2006.

**Figura 37-** Planta baixa do pavimento térreo do Instituto Vicente Lopes.



**Fonte:** VAZ, 2011.

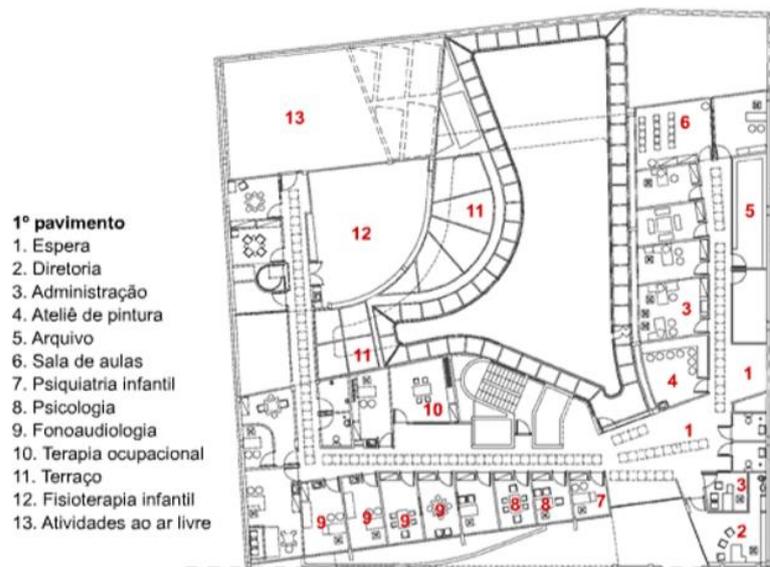
No primeiro pavimento fica o setor infantil, com as salas de fisioterapia (figura 38), de fonoaudiologia, psiquiatria, psicologia, ateliê de pintura entre outros. Além do setor infantil, nesse pavimento também tem o setor administrativo, com as salas da diretoria e da administração, como é possível observar na figura 39.

**Figura 38-** Sala de fisioterapia infantil do Instituto Vicente Lopes.



**Fonte:** ARQA, 2006.

**Figura 39-** Planta baixa do primeiro pavimento do Instituto Vicente Lopes.



**Fonte:** VAZ, 2011.

No segundo e último andar, tem-se o setor tem as clínicas voltadas aos bebês e o setor de ensino, onde se encontra o auditório e a biblioteca. Além disso também tem uma área de refeição, terraço e vestiário, como é possível observar na figura 40.

**Figura 40-** Planta baixa do segundo pavimento do Instituto Vicente Lopes.



**Fonte:** VAZ, 2011.

Em um quadro de áreas realizado por Bairros (2016) mostrando quais ambientes existem na edificação e suas áreas, auxiliará no dimensionamento do ambientes e programa de necessidades do projeto desse trabalho servindo como um norte para o projetista. Com isso, é possível notar que as salas de fonoaudiologia, auditório, espaço destinado a atividades ao ar livre e salas de aulas, possuem uma vasta área construída em relação aos demais ambientes, como é observado na figura 41.

**Figura 41-** Programa de necessidades do Instituto Vicente Lopes.

SETOR	NOME DO COMPARTIMENTO	DIMENSÕES (m)	ÁREA UTIL (m <sup>2</sup> )
REABILITAÇÃO	ENFERMARIA	5,55 x 5,47	30,35 m <sup>2</sup>
	PISCINA E HIDROTERAPIA	8,57 x 10,19	87,32 m <sup>2</sup>
	ATIVIDADES AO AR LIVRE	15,15 x 17,55	265,88 m <sup>2</sup>
	RECREAÇÃO E ESPORTES	5,15 x 4,44	22,87 m <sup>2</sup>
	REABILITAÇÃO CARDÍACA	4,86 x 4,39	21,33 m <sup>2</sup>
	FONOAUDIOLOGIA	17,48 x 11,56	202,06 m <sup>2</sup>
	PSICOLOGIA	4,03 x 4,84	19,49 m <sup>2</sup>
	FISIOTERAPIA ADULTOS	7,82 x 7,65	50,82 m <sup>2</sup>
	FISIOTERAPIA INFANTIL	9,44 x 8,69	82,03 m <sup>2</sup>
	PSIQUIATRIA INFANTIL	2,70 x 3,30	8,91 m <sup>2</sup>
	CONSULTÓRIO	12,50 x 17,45	218,13
	TERAPIA OCUPACIONAL	9,18 x 4,50	41,31 m <sup>2</sup>
EDUCACIONAL	SALAS DE AULA	12,57 x 9,23	116,03 m <sup>2</sup>
	ATELIÊ DE PINTURA	3,49 x 4,98	17,38 m <sup>2</sup>
	BIBLIOTECA	6,40 x 2,56	16,38 m <sup>2</sup>
PUBLICO	AUDITÓRIO	20,38 x 7,95	162,02 m <sup>2</sup>
	ACESSO PEDESTRES	27,89 x 5,90	164,55 m <sup>2</sup>
	ACESSO VEÍCULOS	4,15 x 17,45	72,41 m <sup>2</sup>
	REFEITÓRIO	12,00 x 5,70	68,4 m <sup>2</sup>
	RECEPÇÃO	6,27 x 11,99	75,17 m <sup>2</sup>
	JARDIM	6,27 x 9,48	59,43 m <sup>2</sup>
ADMINISTRATIVO	ADMINISTRATIVO	8,10 x 4,20	76,78 m <sup>2</sup>
	ARQUIVO	2,38 x 13	30,94 m <sup>2</sup>
	DIRETÓRIA	4,28 x 6,75	28,89 m <sup>2</sup>
SERVIÇO	Banheiros	2,76 x 1,89	5,21 m <sup>2</sup>
	VESTIÁRIOS	9,57 x 3,68	32,22 m <sup>2</sup>
<b>ÁREA TOTAL CONSTRUIDA</b>			<b>4.000,00 m<sup>2</sup></b>

**Fonte:** BAIRROS,2016.

A escolha desse projeto está servindo como norteador do programa de necessidades e dimensionamento dos ambientes, bem como do zoneamento, visto que essa edificação separou seus pavimentos de acordo com a faixa etária dos pacientes. Além disso, esse hospital utiliza de elementos vazados em sua fachada principal que protegem a entrada da incidência solar direta nas janelas da edificação,

elementos esses que vão servir de inspiração para a composição da fachada desse projeto.

### 3.3 HOSPITAL INFANTIL ANN & ROBERT H. LURIE DE CHICAGO

O Hospital Infantil Ann & Robert H. Lurie (figura 42) foi inaugurado em junho de 2012 no campus do Northwestern Memorial Hospital, localizado no bairro de Streeterville, em Chicago. O edifício foi projetado por um grupo de arquitetos de três empresas, a ZGF Architects de Los Angeles, o arquiteto Solomon Cordwell Buenz, de Chicago e Anderson Mikos Architects. A sua torre única de 22 pavimentos apresenta uma fachada que visualmente se assemelha a um conjunto de blocos gigantes empilhados por uma criança, como também é representado na figura 42.

**Figura 42-** Fachada principal do hospital infantil Ann & Robert H. Lurie.



**Fonte:** BEY,2013.

Na parte interna do hospital houve a preocupação de criar ambientes onde as crianças pudessem brincar e se distrair, visto que de acordo com Bey (2013) muitos dos pacientes estão lidando com risco de vida, doenças ou vão enfrentar cirurgias complicadas. Diante disso, a equipe de design do hospital planejou jardins coloridos com pisos temáticos e um tema para cada recepção das alas hospitalares, como mostra a figura 43.

**Figura 43-** Recepções temáticas do hospital infantil Ann & Robert H. Lurie.



**Fonte:** BEY,2013.

Uma das áreas mais interessantes do hospital é o Sky Garden (figura 44), um jardim projetado pelo arquiteto paisagista de Boston Mikyoung Kim, no 11º andar do hospital. Esse espaço é fechado por uma caixa de vidro, que proporciona uma paisagem única aos usuários do local, além disso também é possível encontrar assentos orgânicos, árvores plantadas, uma fonte de água e uma pequena cafeteria.

**Figura 44-** Sky Garden do hospital infantil Ann & Robert H. Lurie.



**Fonte:** BEY,2013.

O objetivo dos projetistas ao criar o Sky Garden era de poder proporcionar a restauração cognitiva dos pacientes através da estimulação dos sentidos. Com isso, os projetistas incluíram ao ambiente elementos de som, luz, água e madeira, estimulando assim os sentidos da visão, olfato, audição e tato. De acordo com Bey (2013), os jardins com bambu têm a função de separar os espaços e proporcionar um uso mais ativo, bem como uma pausa tranquila. Um dos destaques do ambiente é uma parede translúcida de luz interativa (figura 45), que percorre todo o jardim em diferentes alturas e muda de cor e brilho de acordo com a aproximação das pessoas.

**Figura 44-** Parede interativa do hospital infantil Ann & Robert H. Lurie.



**Fonte:** GENERAL,2013.

Através da criação do Sky Garden, o Hospital Infantil Ann & Robert H. Lurie trouxe um novo paradigma para projetos na área da saúde, que integra jardins de cura como parte do regimento de cuidados de saúde dentro desses ambientes institucionais, pois vincula o acesso à luz natural e espaços contemplativos para reduzir o tempo de recuperação do paciente.

O Hospital infantil Ann & Robert H. Lurie trouxe para esse trabalho outra visão de como lidar com os ambientes sensoriais, além de demonstrar como é importante a criação de espaço lúdicos quando os pacientes são crianças. Outra fonte de inspiração que esse edifício trouxe foi a sua fachada, que dá uma ideia de vários blocos encaixados, algo que será aproveitado nesse trabalho.

### 3.4 ELEMENTOS UTILIZADOS NO PROJETO

As edificações escolhidas como referência projetual para esse trabalho, ajudaram a entender como um centro de reabilitação funciona, os ambientes necessários, como trazer conforto ambiental para dentro da edificação, sem utilizar de elementos elétricos. Além também da demonstração de como um ambiente que pensa em primeiro lugar no bem-estar do paciente, pode auxiliar no seu tratamento. Com isso, foi feita uma tabela que consegue resumir quais contribuições cada edificação teve na elaboração desse anteprojeto arquitetônico.

**Tabela 01-** Contribuição das referências no projeto arquitetônico.

Modalidade	Hospital Sarah Kubitschek Rio de Janeiro	Instituto municipal de reabilitação Vicente Lopes Argentina	Hospital infantil Ann & Robert H. Lurie de Chicago
Temáticos	X	X	X
Programáticos	X	X	
Funcionais	X	X	
De partido	X		X
Formais/ Estético			X
Elementos Sensoriais			X
De materiais, como concreto e vidro.	X	X	X
Detalhes construtivos das estratégias bioclimáticas	X		

**Fonte:** Autora, 2020.

## **4. CONDICIONANTES PROJETAIS**

As condicionantes projetuais desse trabalho se baseiam inicialmente na escolha e análise do terreno selecionado para esse trabalho, observando seu entorno, topografia e a infraestrutura presente do bairro. Com o terreno escolhido é feito as análises climáticas dele, bem como insolação das fachadas, poente e nascente do sol e ventos predominantes. Por fim, vai ser feito os estudos das legislações vigentes do município de Natal além das normativas específicas para área de saúde, visto que esse trabalho é sobre um centro de reabilitação motora.

### **4.1 CONDICIONANTES FÍSICAS**

#### **4.1.1 Análise do terreno e entorno**

Por se tratar de uma clínica de reabilitação especializada para um público infanto-juvenil, foi determinado que o desenvolvimento da proposta projetual ficasse localizado na capital do estado do Rio Grande do Norte, Natal. Uma vez que a capital apresenta carência em Estabelecimentos de Assistência à Saúde (EAS), com essa especialidade.

Dessa forma, a escolha do terreno partiu a partir da determinação de alguns fatores cruciais para sua implantação, bem como um local que apresentasse fácil acesso e fosse uma região central dentro da capital. Além disso, foi levado em consideração que o terreno pertence a minha família, o que gera um estímulo simbólico ao local, por trazer um novo uso a um local que está até então abandonado. Com isso, o terreno escolhido fica localizado no bairro de Petrópolis (figura 44), situado na Região Administrativa Leste da cidade do Natal, e tem como limites os bairros de Rocas ao norte, Tirol ao sul, Areia Preta e Mãe Luiza ao leste e Cidade Alta e Ribeira ao oeste.

**Figura 44:** Contexto do terreno.



**Fonte:** Autora, 2020.

No terreno escolhido, são observados alguns pré-requisitos para a localização dos EAS, estabelecidos pelo Ministério da Saúde na Portaria nº 400 de 06 de dezembro de 1977, a qual foi substituída pela resolução RDC nº 50, condicionada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que não apresentam mais tais requisitos quanto a localização, porém, na portaria em questão, preconizam-se aspectos significativos que podem ser utilizados como elementos norteadores para eleger de forma adequada o espaço para este tipo de edificação, mesmo não sendo mais julgados obrigatórios.

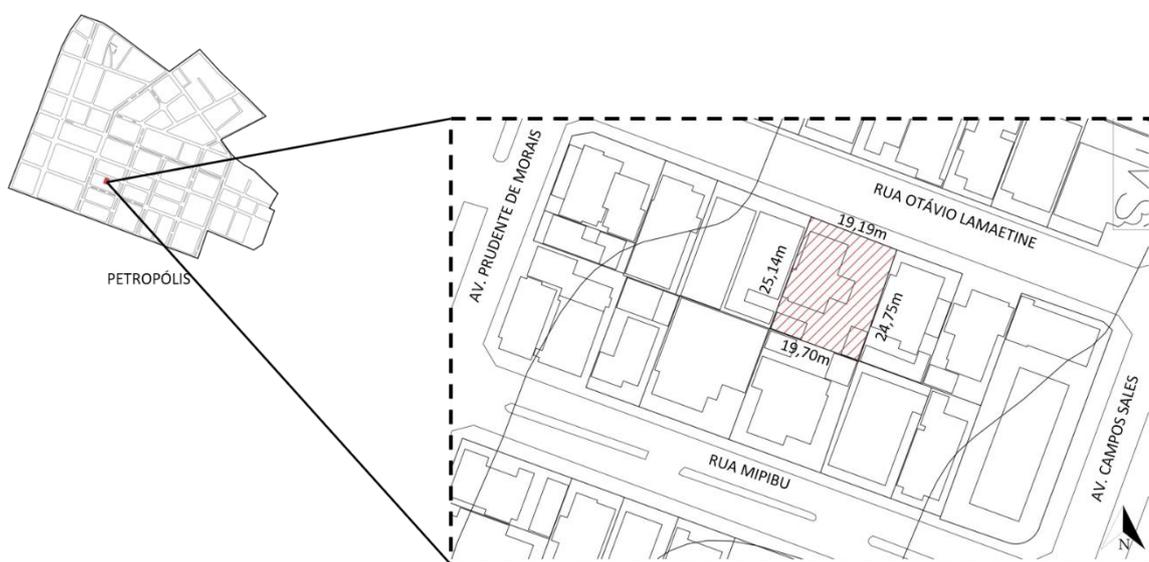
Com isso, foi levado em consideração os critérios que Góes (2004) determina para a escolha adequada do terreno, como um local que apresente

- Abastecimento de água adequado, tanto em qualidade como quantidade;
- Disponibilidade de rede de esgoto e de águas pluviais, luz, telefone e gás;
- Proximidade de centros médicos;
- Facilidade em vias de acesso e transporte.

Além disso, o bairro possui altos investimentos imobiliários e um grande potencial construtivo, bem como ruas largas e quadras bem projetadas e arborizadas que proporcionam um maior censo de localização e conforto aos usuários.

O terreno escolhido fica localizado na Rua Otavio Lamartine, 158 (figura 45), limitando-se a direita pela Avenida Prudente de Moraes e a esquerda pela Avenida Campos Sales, possui uma área<sup>10</sup> de 485,13m<sup>2</sup>. O local apresenta fácil acesso, pois existe paradas de ônibus a cerca de 80 metros de distância e tem acesso exclusivo pela Av. Prudente de Moraes.

**Figura 45:** Terreno escolhido.



**Fonte:** Autora, 2020.

Apresenta uma infraestrutura de saneamento básico, abastecimento de água, serviço de limpeza pública (coleta de lixo), energia elétrica e vias pavimentadas. Atualmente, esta propriedade apresenta uma edificação que compõe cerca de 60% da área total em desuso, que será demolida para futura implantação do projeto proposto. De acordo com a figura x, as curvas de nível mostradas indicam uma topografia aparentemente plana.

<sup>10</sup> Informação obtida no mapa completo de Natal-RN com curvas de níveis (2010) no software do Autocad, disponibilizado pelo Professor Giovani Pacheco.

## 4.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICAS

Analisar as condicionantes climáticas é fundamental para poder compreender os fatores externos que condicionam a edificação, para assim poder laborar um projeto que seja agradável termicamente no seu interior. Com isso, é necessário estudar previamente como é o clima da cidade que o projeto será implantando, analisando o sentido que os ventos são predominantes e quais estratégias bioclimáticas são indicadas para a edificação.

A cidade de Natal/RN está localizada na latitude de 5° 47' 42" S e com longitude de -35° 12' 34", com clima tropical quente-úmido. Com a utilização do programa Climate Consultant<sup>11</sup> foi obtido algumas informações a respeito das condicionantes climáticas da cidade Natal/RN (figura 46), na qual foi observado uma maior radiação solar direta média no mês de outubro, sendo cerca de 267 Wh/sq.m, e uma menor média de 176 Btu/sq.ft no mês de junho. Outro fator importante observado foi a temperatura na qual apresenta uma mínima de 26°C e máxima de 27 °C, tendo assim uma média de 26,41°C durante todo o ano, já sua umidade relativa tem mínima de 63% no mês de outubro e máxima de 81% no mês de abril, tendo portanto uma média de 72,25% durante todo o ano.

---

<sup>11</sup>É um programa que permite analisar em forma de gráficos os arquivos climáticos das regiões.

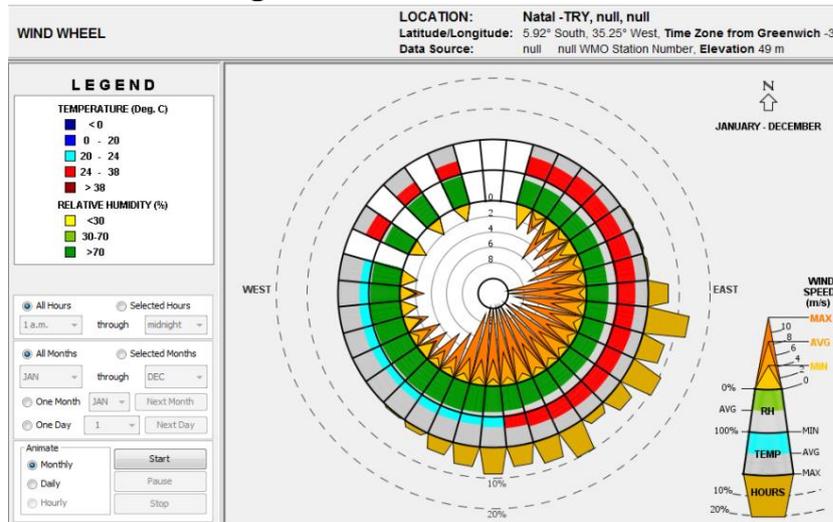
**Figura 46:** Condicionantes climáticas de Natal/RN.

WEATHER DATA SUMMARY												LOCATION: Natal, RN, BRA	
												Latitude/Longitude: 5.8° South, 35.21° West, Time Zone from Greenwich -3	
												Data Source: INMET 818390 WMO Station Number, Elevation 49 m	
MONTHLY MEANS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
Global Horiz Radiation (Avg Hourly)	476	485	460	449	422	417	439	472	504	520	491	471	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Avg Hourly)	214	239	203	206	188	176	189	210	249	267	218	195	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Avg Hourly)	215	199	215	194	176	175	177	196	206	209	224	229	Wh/sq.m
Global Horiz Radiation (Max Hourly)	1047	1064	1153	1044	1021	906	839	968	1018	1064	1006	987	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Max Hourly)	810	839	911	819	737	636	555	730	781	822	748	724	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Max Hourly)	450	458	456	424	400	382	383	412	433	420	440	442	Wh/sq.m
Global Horiz Radiation (Avg Daily Total)	5857	5918	5537	5335	4955	4867	5148	5579	6037	6313	6024	5814	Wh/sq.m
Direct Normal Radiation (Avg Daily Total)	2638	2927	2450	2455	2210	2064	2213	2484	2987	3251	2675	2416	Wh/sq.m
Diffuse Radiation (Avg Daily Total)	2652	2429	2597	2302	2069	2045	2080	2327	2469	2537	2754	2832	Wh/sq.m
Global Horiz Illumination (Avg Hourly)	51219	52249	49711	48226	45097	44344	46909	50660	54309	56166	53035	50668	lux
Direct Normal Illumination (Avg Hourly)	20942	23630	19955	20293	18425	17113	18202	20409	24461	26300	21180	19056	lux
Dry Bulb Temperature (Avg Monthly)	27	27	27	26	26	26	26	26	26	26	27	27	degrees C
Dew Point Temperature (Avg Monthly)	22	22	23	23	23	22	20	20	19	18	19	20	degrees C
Relative Humidity (Avg Monthly)	72	75	78	81	80	78	74	70	65	63	65	66	percent
Wind Direction (Monthly Mode)	30	110	110	120	120	110	110	100	90	90	90	90	degrees
Wind Speed (Avg Monthly)	4	4	3	2	2	2	2	4	5	5	6	5	m/s
Ground Temperature (Avg Monthly of 3 Depths)	26	27	27	27	27	26	26	26	26	26	26	26	degrees C

**Fonte:** Climate Consultant, 2020.

Para poder compreender o sentido predominante dos ventos, foi necessário observar a rosa dos ventos obtido no programa Climate Consultant, sendo possível perceber que a maior parte da ventilação na cidade vem dos sentidos Leste, Sul e Sudeste. Além disso, com o estudo do gráfico foi compreendido que a temperatura dos ventos vinda do Sudeste é mais elevada do que a oriunda do Sudoeste e a sua velocidade tem uma mínima de 4m/s e uma máxima 10 m/s, predominantemente oriunda do Sudeste.

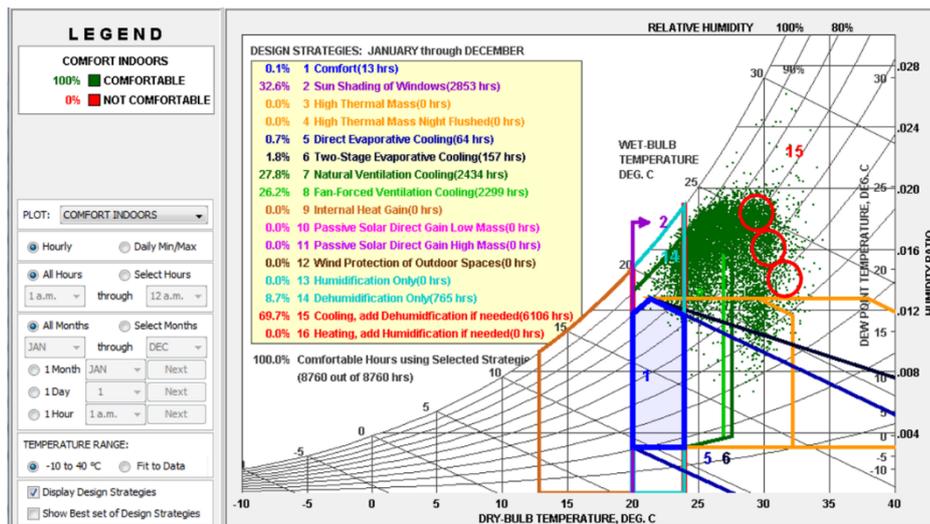
**Figura 47: Rosa dos ventos.**



**Fonte:** Climate Consultant,2020.

Afim de selecionar quais seriam as melhores estratégias bioclimáticas utilizadas no projeto com o objetivo de proporcionar o conforto térmico, foi observado a carta psicométrica da cidade Natal. Com isso, foi observado que as melhores estratégias arquitetônicas seriam: i) sombreamento das janelas, garantindo 2960 horas de conforto no ano, ii) a desumidificação do ar que proporciona 2326 horas de conforto no ano, iii) resfriamento da ventilação natural, o que assegura conforto por 2063 horas no ano, como mostra a figura a seguir.

**Figura 48: Carta Psicométrica.**

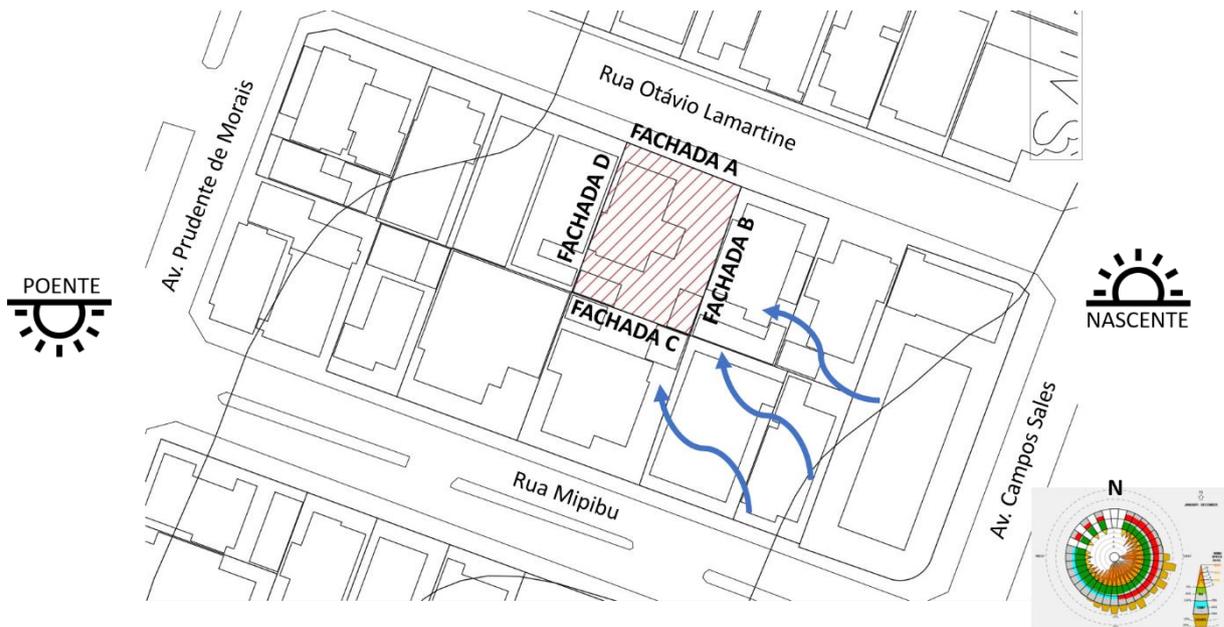


**Fonte:** Climate Consultant,2020.

#### 4.2.1 Estudo de insolação

O estudo de insolação do terreno vai servir para mostrar quais fachadas do edifício recebe mais incidência solar durante o ano e assim poder auxiliar na escolha do melhor posicionando de cada setor desse projeto.

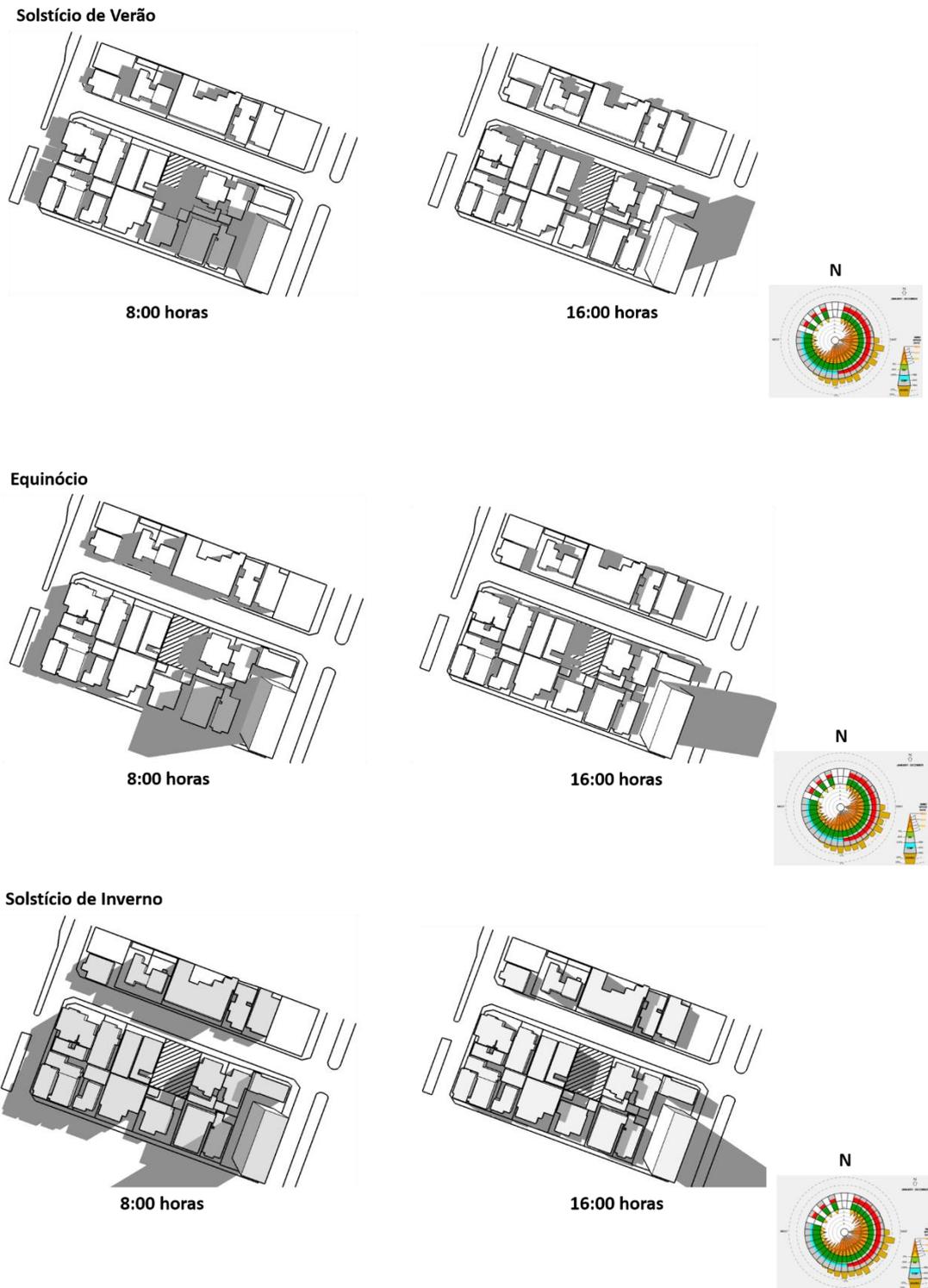
**Figura 49:** Orientação solar e dos ventos do terreno.



**Fonte:** Autora,2020.

O terreno escolhido apresenta quatro faces e um entorno bastante edificado, com isso foi realizado um estudo de incidência solar dentro do terreno para poder analisar se as edificações do entorno ajudam a sombrear alguma região dentro da edificação. Os períodos em que foram realizados os estudos foram durante o solstício de inverno (S.I.), equinócio (E.Q.) e no solstício de verão (S.V.).

**Figura 50:** Estudo de sombreamento do entorno.

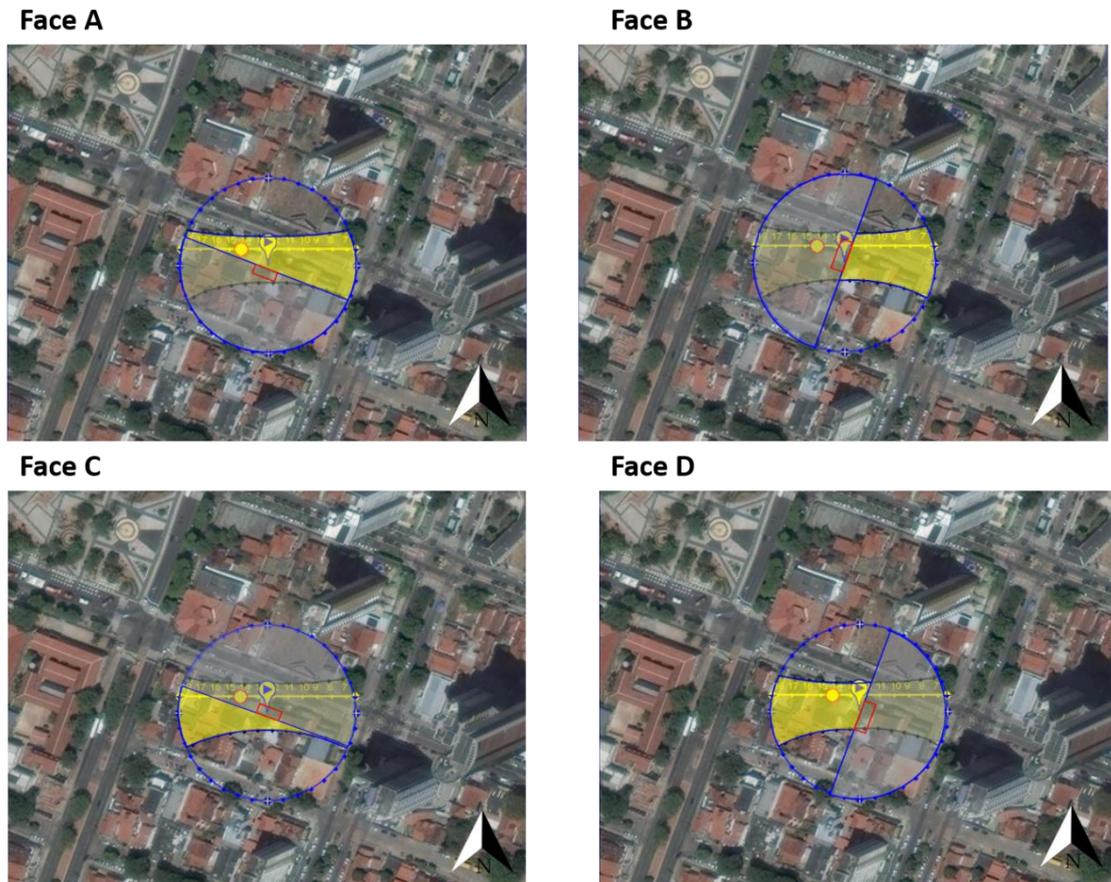


**Fonte:** Autora, 2020.

Com a análise feita da incidência solar e da interferência do entorno no sombreamento do terreno, foi possível concluir que durante boa parte do ano o terreno é sombreado pelo seu entorno. Porém, para ter uma análise mais segura da insolação

dentro da edificação é necessário estudar individualmente cada face do terreno em união com a carta solar (figura 51), pois assim será possível concluir em que épocas e horários do ano essas faces recebem mais radiação solar.

**Figura 51:** Estudo de insolação das faces do terreno.



**Fonte:** Autora,2020.

Levando em consideração os estudos feitos nas fachadas da edificação foi possível observar que a fachada A e B recebem o sol no período matutino, já as fachadas C e D recebem mais insolação no período vespertino. Com o levantamento dos dados, foi possível elaborar uma tabela que demonstra de maneira mais explicativa a época e horários que a fachadas recebem mais insolação.

**Tabela 02-** Resultados do estudo da incidência solar.

<b>ÉPOCA</b>	<b>FACE A</b>	<b>FACE B</b>	<b>FACE C</b>	<b>FACE D</b>
<b>S.I</b>	7:00-18:00hrs	7:00-11:00hrs	-	11:00- 18:00hrs
<b>S.V</b>	-	7:00-12:00hrs	7:00-18:00hrs	12:00- 18:00hrs
<b>E.Q</b>	7:00-14:00hrs	7:00-13:00hrs	12:00- 18:00hrs	13:00- 18:00hrs

**Fonte:** Autora,2020.

#### 4.3 CONDICIONANTES LEGAIS

Para a elaboração de um anteprojeto arquitetônico de uma clínica de reabilitação é necessário levar em consideração alguns os aspectos normativos que norteiam quais critérios são necessários seguir para conceber um projeto arquitetônico legal.

Dessa forma, é importante tomar como base algumas leis e normas vigentes em Natal/RN, local onde vai ser desenvolvido o projeto. São elas: o Plano Diretor de Natal (Lei Complementar nº 082, de 21 de junho de 2007); o Código de Obras de Natal (Lei Complementar nº 055, de 27 de janeiro de 2004); a Norma Brasileira 9050 de 2020; o Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, com enfoque na Instrução Técnica nº 11/2018; além das leis específicas ao tema hospitalar, a Resolução da Portaria Colegiada nº 50 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 21 fevereiro de 2002.

##### 4.3.1 Plano Diretor Municipal

De acordo com a lei complementar nº 082, de 21 de junho de 2007, que dispõe sobre o Plano Diretor de Natal (NATAL,2007), o bairro de Petrópolis encontra-se na Zona Adensável. Aplicando o coeficiente de aproveitamento de 3,5 sobre o potencial construtivo de 485,13m<sup>2</sup> nota-se que a área total da construção pode chegar até 1.697,95m<sup>2</sup>, sendo 388,10m<sup>2</sup> destinado a ocupação do terreno (80%) e 97,03m<sup>2</sup> a áreas permeáveis (20%).

Em relação aos recuos, o Plano Diretor informa que é necessário seguir as recomendações da seguinte tabela:

**Figura 46:** Récuo mínimo exigido pelo Plano Diretor.

RECUOS	FRONTAL		LATERAL			FUNDOS		
	ATÉ O 2º PAV.	ACIMA DO 2º PAV.	TÉRREO	2º PAV.	ACIMA 2º PAV.	TÉRREO	ATÉ 2º PAV.	ACIMA 2º PAV.
Zonas Adensáveis	3,00	$3,00 + \frac{H}{10}$	NÃO OBRIGATÓRIO	1,50 Aplicável em uma das laterais do lote	$1,50 + \frac{H}{10}$	NÃO OBRIGATÓRIO	NÃO OBRIGATÓRIO	$1,50 + \frac{H}{10}$
Zonas não Adensáveis				1,50 Aplicável em ambas as laterais do lote				

**Fonte:** Plano Diretor de Natal, adaptado pela autora, 2020.

Na qual, “H” é a distância entre a laje o segundo pavimento e a laje de piso do último pavimento útil. O Plano Diretor de Natal também relata pelo ato o terreno do projeto está localizado em uma Zona Adensável seu gabarito pode chegar até no máximo 90 metros.

#### 4.3.2 Código de Obras e Edificações do Município de Natal

A lei complementar nº 055, de 27 de janeiro de 2004, institui o Código de Obras e Edificações do Município de Natal (NATAL,2004). Nela é possível encontrar informações de como o projeto deve ser apresentado a fim de obter o alvará e certidões necessárias para o Licenciamento Ambiental.

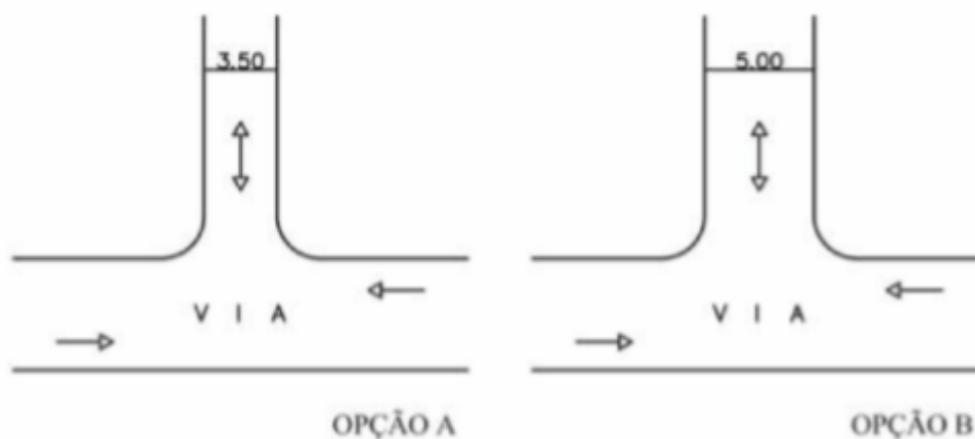
Além disso, dispõe de informações de como o canteiro de obras deve ser instalado, bem como deve ser realizado o acesso a edificação, ao estacionamento e as calçadas, e indicações de porcentagem de aberturas das janelas para proporcionar iluminação e ventilação natural dentro do ambiente. Também é possível encontrar no Código de Obras a classificação da hierarquia viária (arterial, coletora ou local) de toda a Zona Urbana da cidade de Natal.

Dessa forma, a norma classifica através da hierarquização das vias e da natureza do seu uso a quantidade de vagas mínimas que o empreendimento deve ter e o seu modelo de acesso. Pelo fato desse empreendimento ser uma clínica de reabilitação que está localizado em uma via local e apresenta entre dois a seis

pavimentos, o Código de Obras determina que a edificação deve conter 1 vaga a cada 65m<sup>2</sup> de construção, além de apresentar uma área separada para carga e descarga, embarque e desembarque e casa de lixo.

Outra informação obtida é a forma do acesso. Por ser uma via local, a norma determina a possibilidade de a edificação possuir quatro formas de acesso, dependendo assim da sua testada e da capacidade de vagas. Com isso, fazendo uma análise individual desse anteprojeto arquitetônico é possível concluir que a forma de acesso pode ser a opção A ou B, como mostra a figura a seguir.

**Figura 47:** Dimensionado pelas formas de acesso do Código de Obras.



**Fonte:** Código de Obras de Natal, 2004.

A cerca dos passeios públicos, o órgão determina que as calçadas devem apresentar uma largura mínima 1,20m de circulação exclusiva para pedestres, e que sua largura total deve ser de 2,50m com leve declividade longitudinal paralela e com piso contínuo, antiderrapante, indicando limites e barreiras físicas, com o uso da sinalização de piso tátil.

Por fim, o Código de Obras apresenta algumas normas a respeito da acessibilidade, porém por existir legislações mais atuais sobre o assunto, como a NBR 9050 de 2020, ela se torna a vigente sobre o tema, tornando necessário estudá-la para ter um maior conhecimento sobre o assunto, como vai ser demonstrador no decorrer desse capítulo.

### **4.3.3 Segurança e prevenção contra incêndio e pânico**

Com o objetivo de estabelecer os requisitos mínimos necessários para promover segurança e prevenção contra incêndios, o código em questão estabelece exigências gerais para qualquer edificação de acordo com seu uso, com exceção as unidades unifamiliares. A legislação vigente que está sendo consultada será a Instrução Técnica (IT) (RIO GRANDE DO NORTE, 2018) de número 11, do ano de 2018, que relata sobre os dimensionamentos das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida.

As edificações hospitalares, conforme norma, se enquadra no uso de “serviços de saúde e institucionais” que é representado pela letra “H”. Dentro de cada classificação há subdivisões de acordo com descrição do serviço prestado, o projeto em questão corresponde a “Clínica e consultório médico”, com representação H-6.

As saídas de emergência para as rampas, escadas, acessos e descargas são dimensionadas em função do número de pessoas que por ali vão transitar, devendo assim atender a largura mínima de 1,20 metros. Os acessos e corredores para as saídas de emergência devem satisfazer as seguintes condições:

- Permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação;
- Permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- Obedecer às larguras mínimas;
- Ter pé-direito mínimo de, 2,5 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,10 m;
- Ser sinalizados e iluminados (iluminação de emergência de balizamento) com indicação clara do sentido da saída.

A quantidade de saídas de emergência e escadas vai depender do cálculo da população, largura das escadas, dos parâmetros de distância máxima a percorrer e quantidade mínima de unidades de passagem para a edificação. No caso de duas ou mais saídas de emergência a distância de trajeto entre as suas portas de acesso deve ser, no mínimo, de 10 m.

As portas das saídas de emergência, devem ser dimensionadas considerando o vão livre de 80cm mínimos para apenas 1 unidade de passagem até 2,00m, correspondendo até 4 unidades de passagem. O sentido da abertura das portas deve ser sempre ao trânsito da saída nas rotas de emergência.

No caso das escadas, a IT nº 11/2018 (NATAL,2018) lista três tipos de escadas de acordo com o uso e o pé-esquerdo da edificação. Por se tratar de um uso hospitalar e se encaixar na descrição “H-6”, a norma menciona a utilização de escadas não enclausuradas ou escada comum (NE), para alturas de até 12 metros. Em alturas entre 12 e 30 metros é indicado a utilização da escada enclausurada protegida (EP), e em alturas superiores a 30 metros é exigido escadas a prova de fumaças (PF). As larguras das escadas devem ser proporcionais ao número de pessoas que por elas devam transitar em caso de emergência. O dimensionamento dos degraus deve ser feito conforme a Fórmula de Blondel, na qual a altura dos degraus (espelho) deve variar entre 16 e 18 cm.

A respeito dos guarda-corpos, a norma determina que toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços, mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros, que apresentam um desnível maior de 19cm, devem ser protegidos de ambos os lados por paredes ou guarda-corpos contínuos. A altura dos guarda-corpos, medindo internamente, deve ser 1,10m, e quando este for constituído por balaústres, é necessário posicionar os balaústres verticalmente para evitar que as crianças utilizem o guarda corpo como escada.

#### **4.3.4 NBR 9050/2020: Acessibilidade em Edificações**

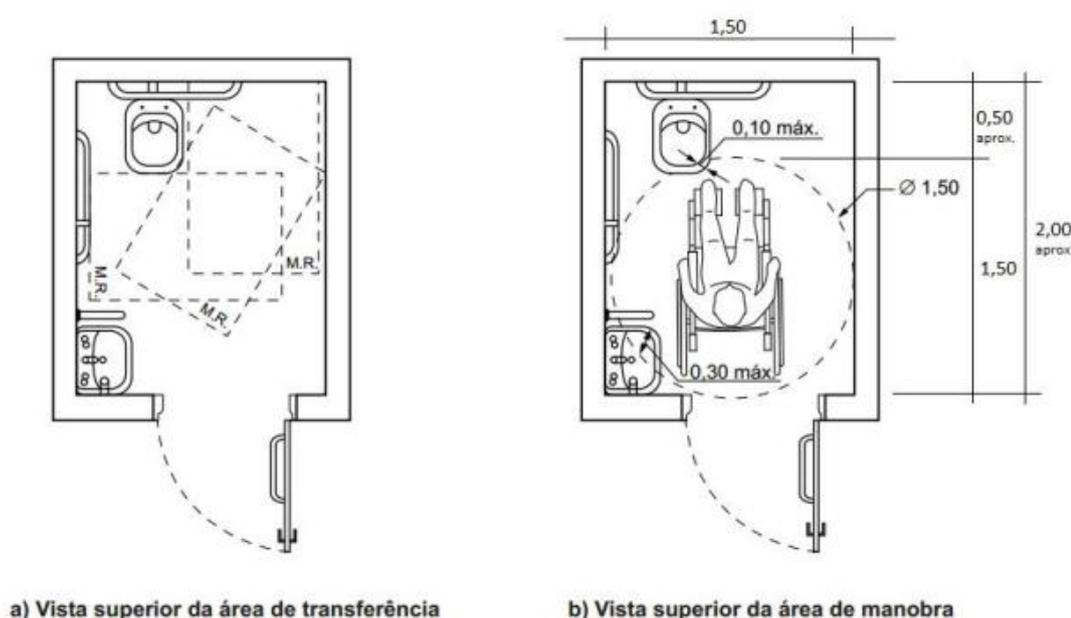
A Norma Brasileira (NBR) nº 9050 do ano de 2020, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), discorre sobre a acessibilidade nas edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos. Dessa forma, ela estabelece “critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade” (ABNT NBR 9050,2020, p. 01). Objetivando proporcionar que toda e qualquer pessoa tenha autonomia, independência e segurança para ir e vir em qualquer ambiente, edificação, mobiliário ou equipamentos urbanos, independentemente da sua idade, estatura ou limitações de mobilidade ou percepção.

A NBR 9050 (ABNT NBR 9050,2020) estabelece em relação aos serviços de saúde que contemplem os ambulatorios, postos de saúde, prontos- socorros, laboratório de análises clínicas, centro de diagnósticos, clínicas médicas, entre outros, que estes devem ter pelo menos 10% de sanitários acessíveis, e nos pavimentos que conterem sanitários, são necessários que pelo menos um seja acessível e que esteja na rota acessível. Além disso, a norma informa que quando houver um local para espera com assentos fixos, estes devem ter pelo menos 5% separados para pessoas obesas (PO).

Quanto aos sanitários, banheiros e vestiários acessíveis, a norma determina que eles devem estar integrados as demais instalações sanitárias, sendo recomendado que a distância máxima percorrida de qualquer ponto da edificação até o sanitário seja de até 50m. Já as dimensões são determinadas levando em consideração o Módulo de Referência (M.R.), que é a dimensão mínima de uma pessoa de cadeira de rodas, 0,80m x 1,20m, além disso também é importante levar em consideração a área de manobra da cadeira de rodas sem deslocamento, ou seja, para um cadeirante fazer um giro de 360° é necessário um diâmetro de 1,50m.

Portanto, através desses dados será definido as dimensões de sanitários de modo que atenda de forma confortável, o maior número de usuários.

**Figura 48:** Sanitários acessíveis de acordo com dimensões referenciadas.

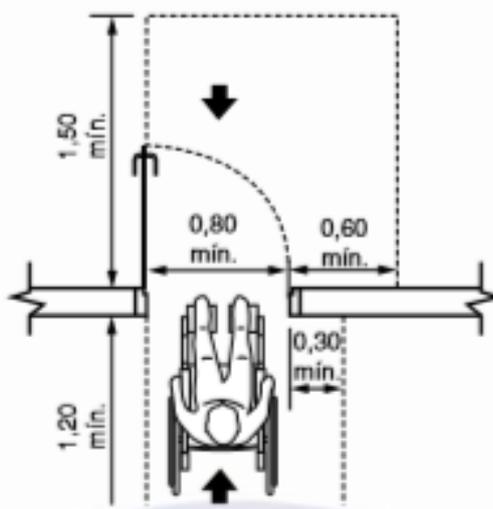


**Fonte:** NBR 9050/20, adaptado pela autora,2020.

A norma afirma que quando se trata de vestiário com banheiro, é necessário manter um espaço para a manobra de 360° da cadeira de rodas e acrescentar um espaço para a colocação dos boxes de chuveiros, que devem medir 0,90m x 0,95m. Esses boxes devem ser promovidos de um banco articulado ou removível, com cantos arredondados e superfícies antiderrapante.

As portas de sanitários e vestiários sempre devem abrir para fora e devem ter, no lado oposto ao lado da abertura da porta, um puxador horizontal, associado à maçaneta. Quando abertas devem apresentar um vão livre de no mínimo 0,80m e uma altura de 2,10m. Recomenda-se que estas portas tenham cor contrastante com a da parede e do piso de forma a facilitar sua localização. Na implantação da porta, a norma ressalta que para um deslocamento frontal de um cadeirante, de modo que abertura da porta seja no sentido do deslocamento do usuário, deve existir um espaçamento de 0,30m entre a porta e a parede e espaçamento de 0,60m para aberturas no sentido oposto do deslocamento, conforme figura 49.

**Figura 49:** Deslocamento frontal, conforme norma.



**Fonte:** NBR 9050, 2020.

Para poder proporcionar o acesso a diferentes pavimentos a norma indica a utilização de rampas, escadas e plataforma verticais. São consideradas rampas as superfícies de piso com declividade igual ou superior a 5%. Portanto, para garantir que a rampa seja acessível, são estabelecidos os limites máximos de inclinação, os desníveis a serem vencidos e o número máximo de segmentos, como mostra a figura 50. A norma também determina que a dimensão mínima dos patamares deve ser de

1,20m, exceto quando eles estiverem situado em mudança de direção pois a sua medida deve ser igual à largura da rampa.

**Figura 50:** Referências para dimensionamento de rampas.

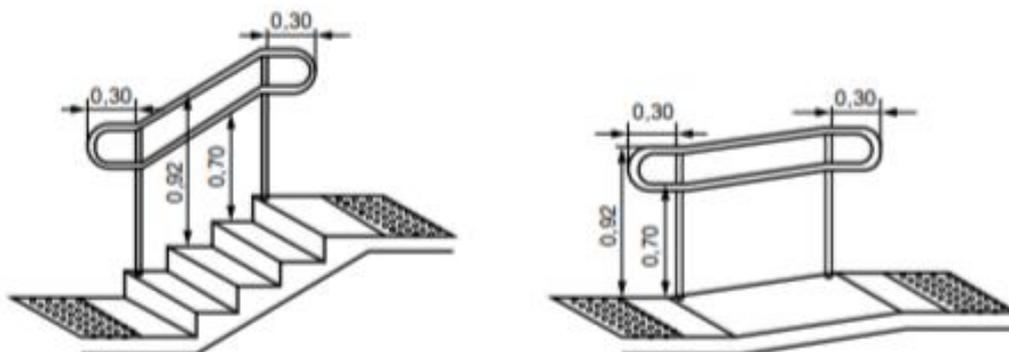
<b>Desníveis máximos de cada segmento de rampa <math>h</math></b> m	<b>Inclinação admissível em cada segmento de rampa <math>i</math></b> %	<b>Número máximo de segmentos de rampa</b>
1,50	5,00 (1:20)	Sem limite
1,00	$5,00 (1:20) < i \leq 6,25 (1:16)$	Sem limite
0,80	$6,25 (1:16) < i \leq 8,33 (1:12)$	15

**Fonte:** NBR 9050, 2020.

A largura da escada deve ser determinada de acordo com o fluxo de pessoas. Em rotas acessíveis, a largura mínima determinada pela norma é de 1,20m, e deve dispor de guia de balizamento e sinalização visual. Não deve dispor de espelho vazado, a sua inclinação dos degraus não pode exceder 1% em escadas internas, o uso de corrimão em ambos os lados é indispensável e deve apresentar patamar sempre que houver mudança de direção.

Por serem considerados elementos de segurança, a norma determina algumas características ao corrimão e guarda-corpo. Os corrimãos podem estar acoplados aos guarda-corpos e devem ser construídos com materiais rígidos e precisam ser firmemente fixados às paredes ou às barras de suporte, garantindo condições seguras de utilização. Eles precisam ser instalados nas rampas e escadas de ambos os lados, a 0,92m e 0,70m do piso, sem interrupção nos patamares e devem prolongar-se paralelamente ao patamar, pelo menos 0,30m em suas extremidades, de modo que não interfira nas áreas de circulações, como mostra a figura 51.

**Figura 51:** Dimensões de corrimão de escadas e rampas, respectivamente.



**Fonte:** NBR 9050, 2020.

Por se tratar de uma clínica de reabilitação que contém no programa de necessidades uma piscina pra fazer hidroterapia ou qualquer outra atividade física dentro da água, é necessário levar em consideração o que a norma indica para o acesso do cadeirante na parte interna da piscina. Com isso, a NBR 9050/20 decreta que quando o perímetro da piscina for até 90m não é necessário ter banco de transferência para o acesso. Somente que com somente a rampa dentro da piscina o acesso já é permitido, como mostra a figura 52.

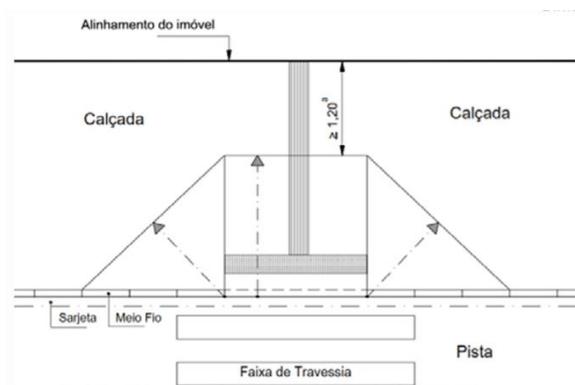
**Figura 52:** Meios de acesso a piscina.

Meios de acessibilidade para tanque de piscina					
Tipo de piscina	Opção	Rampa	Equipamento de acesso	Banco de Transferência	Escada
1. Piscinas com tanque com perímetro de até 90 m.	1.a	obrigatório	opcional	opcional	opcional
Adequar conforme opções 1.a ou 1.b	1.b	opcional	obrigatório	opcional	opcional

**Fonte:** NBR 9050, 2020.

Para proporcionar o acesso de pedestres a edificação pelas vias de trânsito, são recomendados o rebaixamento de calçadas (figura 53), próximos a esquinas e/ou no meio de quadra que seja possível a travessia do pedestre. A norma determina que a inclinação deve ser preferencialmente menor que 5%, admitindo-se até 8,33%, no sentido longitudinal da rampa central e nas abas laterais. Além disso, recomenda-se que a largura do rebaixamento seja maior ou igual a 1,50m, porém admitem no mínimo 1,20m e o rebaixamento não deve interferir na faixa de circulação livre de pedestre.

**Figura 53:** Rebaixamento de calçada.



Fonte: NBR 9050, 2020.

#### **4.3.5 RDC 50: Estabelecimentos Assistenciais de Saúde**

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) de nº50 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), de 21 de fevereiro de 2002, dispõe sobre os regulamentos técnicos para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS).

Quanto a elaboração de um projeto físico, a Resolução determina que a representação projetual de um projeto básico, deve conter um “conjunto de informações técnicas necessárias e suficientes para caracterizar os serviços e obras, elaborado com base no Estudo Preliminar, e que apresente o detalhamento necessário para a definição e quantificação dos materiais, equipamentos e serviços relativos ao empreendimento” (RDC nº 50, 2002, p. 03).

Para a execução de qualquer obra nova de EAS é exigida a avaliação do projeto físico em questão pela Vigilância Sanitária local. Com isso, para conseguir a legalização da obra serão avaliadas as programações físico-funcionais dos estabelecimentos de saúde; o dimensionamento, quantificação e instalações prediais dos ambientes; os critérios para projetos de EAS focando nas circulações tanto internas quanto externas, nas condições ambientais de conforto, de controle de infecções, nas instalações prediais ordinárias e especiais, e condições de segurança contra incêndio.

Referente ao programa de necessidades, a norma determina alguns ambientes que precisam existir em centros de reabilitação, bem como seu dimensionamento. São eles:

- Sala de fisioterapia, porém não determina o dimensionamento mínimo;
- Salas de terapia, com uma dimensão mínima de 2,40m<sup>2</sup>;
- Piscina;
- Sala para cinesioterapia e mecanoterapia, cujo o dimensionamento vai depender dos equipamentos utilizados;
- Consultório de terapia ocupacional, com uma dimensão mínima de 7,50m<sup>2</sup>;
- Consultório de fonoaudiologia, com uma dimensão mínima de 7,50m<sup>2</sup>;
- Sala de psicomotricidade e ludoterapia, com uma dimensão mínima de 20,00m<sup>2</sup>.

Além da determinação desses ambientes, a norma também exige alguns ambientes de apoio. São eles:

- área de registro de paciente
- sala de espera
- sanitário com vestiário para os pacientes
- depósito de material de limpeza
- área para guardar as cadeiras de rodas e macas
- copa
- sala administrativa
- rouparia
- depósito de equipamentos.

As circulações externas e internas do EAS são determinadas pelos seus acessos, estacionamentos e circulações horizontais e verticais. Os acessos estão relacionados diretamente com a circulação dos usuários do local e dos materiais. Dessa forma, deve haver uma maior preocupação em restringir ao máximo os números de acessos, a fim de evitar o tráfego indesejado de pessoas em áreas restritas e problemas decorrentes ao desvio de materiais.

No caso dos estacionamentos, a resolução determina que deve seguir as orientações existentes no Código de Obras (NATAL, 2004) da região onde o projeto está implantando. Além disso, ela indica que exista o rebaixamento das calçadas a fim de facilitar o acesso de macas e cadeiras de rodas e que a cada 100 vagas no estacionamento, 1% delas seja destinada aos deficientes físicos.

Nas circulações horizontais, a resolução determina as dimensões mínimas para corredores e portas. Com isso, é indicado que todos os corredores destinados a pacientes, possuam corrimão com duas alturas (conforme NBR 9050,2020), e que devem ter uma largura mínima de 2,00m quando o corredor tiver um comprimento maior de 11,00m. Aos demais é permitido uma circulação de 1,20m, exceto para corredores que circulam macas e equipamentos técnicos que devem sempre possuir circulação mínima de 2,00m. Alguns mobiliários podem ser instalados aos corredores de que não interfira nesta largura mínima mencionada.

As portas de acesso utilizadas para a passagem de macas e de laboratórios devem possuir uma dimensão mínima de vão livre de 1,10m x 2,10m. Já as salas de exame e terapias necessitam de portas com a dimensão mínima de vão livre de 1,20m x 2,10m. Para ambientes aonde forem instalados equipamentos de grande porte, é necessário possuir portas que apresentem folhas ou painéis removíveis, com larguras compatíveis com a dimensão do equipamento.

Para movimentação de pacientes nas circulações verticais, a RDC nº 50 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA,2002), estabelece conforme número de pavimentos e função exercida o tipo de elemento de transporte. Dessa forma, em AES com mais de dois pavimentos, é necessário a existência de rampas ou elevadores. A norma também estabelece critérios, para outros elementos de movimentação vertical, como escadas e rampas.

A idealização das escadas deve seguir os princípios utilizados na NBR 9050 (ABNT NBR 9050,2020), em relação a segurança e conforto. Portanto, nesses estabelecimentos, não pode haver degraus dispostos em leque, não pode possuir prolongamento de patamar além do espelho (bocel) e os patamares intermediários deve ser projetado a cada 2,00m vencidos.

Nos estabelecimentos assistenciais de saúde, as rampas só podem ser utilizadas como único meio de circulação vertical quando vencerem no máximo 2 pavimentos independentes do andar onde ela se localiza. Caso, haja elevadores nos edifícios é livre o uso de rampas. No projeto, deve ser observado que em nenhum ponto da rampa deve apresentar pé direito menor que 2m.

## **5. PROPOSTA ARQUITETÔNICA**

### **5.1 CONCEITO**

Por se tratar de uma clínica de reabilitação motora que utiliza os princípios da neuroarquitetura, com o intuito de propor soluções projetuais que possam auxiliar no tratamento dos pacientes, buscou-se projetar uma edificação que conseguisse estimular os sentidos dos usuários.

Partindo da ideia de explorar os estímulos sensoriais e trabalhar com o design biofílico, optou-se por desenvolver uma volumetria que favorecesse a criação de um jardim sensorial interno, onde os usuários teriam acesso físico ou visual, independentemente do local que estiverem na clínica. Com isso, ficou decidido que a edificação teria uma forma volumétrica que remetesse a letra “C”, onde o jardim sensorial ficaria localizado no centro da edificação. Além disso, o projeto também explora os estímulos visuais, sonoros, olfativos, táteis e os aspectos térmicos, na busca de gerar experiências positivas aos usuários.

Objetivando unir a ideologia da humanização de centros de saúde com os princípios da neuroarquitetura, optou-se por utilizar da arquitetura bioclimática. Com o objetivo de diminuir o consumo de energia elétrica e favorecer uma iluminação e ventilação natural, o projeto utiliza de grandes vãos envidraçados, que proporcionam iluminação natural; de forros com pequenas aberturas e automatizadas com dumpers que proporcionam a ventilação por diferença de pressão.

Remetendo o estudo da neuroarquitetura ao cérebro, adotou-se como conceito do projeto as ondas cerebrais. Com isso foi aplicado na fachada frontal brises verticais de tamanhos irregulares que se assemelham às ondas cerebrais. Além de atenderem aos aspectos estéticos, eles funcionam como elementos de proteção solar, minimizando a incidência de sol na pele de vidro. Também é possível observar a aplicação do conceito das ondas cerebrais nos jardins da edificação.

### **5.2 PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO**

O programa de necessidades da clínica de reabilitação foi construído tomando como base os critérios que a RCD nº 50 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2002) determina, levando em consideração os ambientes obrigatórios e suas dimensões mínimas. Além da referência supracitada, o programa também se

baseou no projeto do Instituto Municipal de Reabilitação Vicente Lopes da Argentina que foi utilizado como referencial projetual desse trabalho, exemplificando os ambientes necessários e suas dimensões. Além disso, as próprias vivências da autora deste Trabalho de Conclusão de Curso acompanhando seu irmão em clínicas de fisioterapia auxiliaram a montar o programa de necessidades, visto que fora elencado os ambientes que são considerados essenciais no tratamento de pessoas com deficiência motora.

Dessa forma, objetivando oferecer um tratamento mais completo aos pacientes da clínica, o programa de necessidade foi composto em setores. O programa é dividido em cinco setores, estes são:

1. O setor de reabilitação, que é composto por todos os serviços que a clínica vai oferecer para os tratamentos dos pacientes;
2. O setor administrativo, responsável por toda a parte de administração da clínica e o estar dos funcionários com a copa;
3. O setor de serviço, local onde os equipamentos e materiais de limpeza ficam guardados;
4. O setor social, área em que os pacientes e acompanhantes interagem;
5. O setor de áreas molhadas, que compõe os banheiros e vestiários de todos os pavimentos.

Com isso, na imagem a seguir (figura 54) é possível analisar todos os ambientes que vão existir na clínica, bem como suas dimensões em metros quadrados e as quantidades.

**Figura 54:** Programa de necessidades com pré-dimensionamento.

SETOR	AMBIENTE	ÁREA (m <sup>2</sup> )	QUANTIDADE	CIRCULAÇÃO 30% (m <sup>2</sup> )	TOTAL (m <sup>2</sup> )	OBSERVAÇÃO
REABILITAÇÃO	SALA DE FISIOTERAPIA	54,85	1	16,46	71,31	
	SALA DE PSICOMOTRICIDADE	24,20	1	7,26	31,46	
	HIDROTERAPIA	64,30	1	19,29	83,59	
	CONSULTÓRIOS MÉDICOS	8,45	3	7,61	16,06	Neurologista e Ortopedista
	FONAUDIOLOGIA	15,15	1	4,55	19,70	
	TERAPIA OCUPACIONAL	25,70	1	7,71	33,41	
	CONSULTÓRIO DE PSIQUIATRIA	10,50	1	3,15	13,65	
	CONSULTÓRIO DE PSICOLOGIA	10,50	1	3,15	13,65	
<b>ÁREA TOTAL=</b>				<b>299,22</b>		
ADMINISTRAÇÃO	DIRETORIA	12,37	1	3,71	3,71	
	FINANCEIRO	9,14	1	2,74	15,11	
	SALA DE REUNIÕES	12,20	1	3,66	12,80	
	RECEPÇÃO	7,50	1	2,25	14,45	
	ADMINISTRAÇÃO	9,14	1	2,74	11,88	
	ESTAR DOS FUNCIONÁRIOS/ COPA	18,80	1	5,64	14,78	
<b>ÁREA TOTAL=</b>				<b>72,74</b>		
SERVIÇO	DEPÓSITO	3,10	1	0,93	4,03	
	ROUPARIA	2,72	1	0,82	3,54	
	D.M.L	6,40	1	1,92	8,32	
	CASA DE LIXO	3,77	1	1,13	4,90	
	<b>ÁREA TOTAL=</b>				<b>17,25</b>	
SOCIAL	RECEPÇÃO/ SALA DE ESPERA	34,18	1	10,25	44,43	
	JARDIM SENSORIAL	69,50	1	20,85	90,35	
	LANCHONETE	33,10	1	9,93	43,03	
	<b>ÁREA TOTAL=</b>				<b>177,81</b>	
ÁREAS MOLHADAS	BANHEIRO ACESSÍVEL	3,00	6	5,40	8,40	1 Feminino e 1 masculino
	VESTIÁRIO ACESSÍVEL	5,00	2	3,00	8,00	1 Feminino e 1 masculino
	VESTIÁRIO FUNCIONÁRIOS	3,70	1	1,11	10,25	1 Unissex
<b>ÁREA TOTAL=</b>				<b>26,65</b>		

**Fonte:** Autora, 2020.

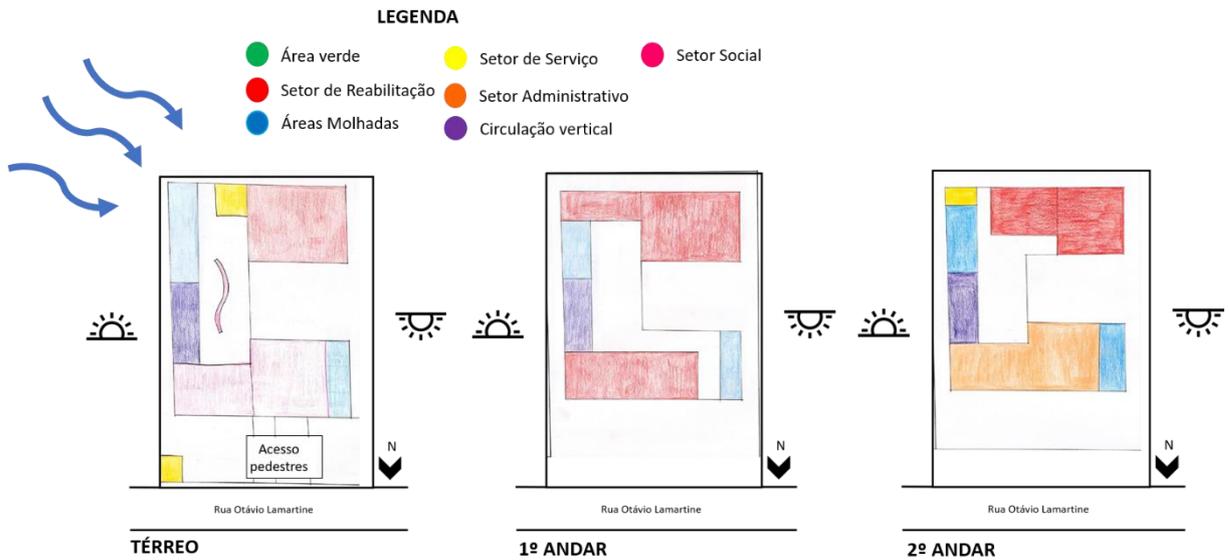
## 5.2 ZONEAMENTO

Partindo da premissa que a edificação será em “C”, o próximo passo foi analisar como se daria o zoneamento do terreno, tomando como base alguns critérios norteadores que influenciaram nas alterações no decorrer do estudo, esse são:

1. Ventos predominantes percolando o edifício;
2. Ter o setor administrativo no último pavimento;
3. O setor de reabilitação ficar localizado nas faces que tem maior ventilação natural;
4. Que a lanchonete ficasse próximo ao acesso da clínica;
5. Áreas molhadas na face oeste da edificação;
6. Acesso de pacientes diferente do acesso de funcionários;
7. Funcionalidade;
8. Vestiário dos funcionários próximo ao acesso dos funcionários.

Nos primeiros esboços do zoneamento (figura 55) nota-se alguns pontos que não ficaram bem resolvidos, como algumas áreas molhadas no lado do sol nascente e pouco aproveitamento da ventilação natural dentro da edificação.

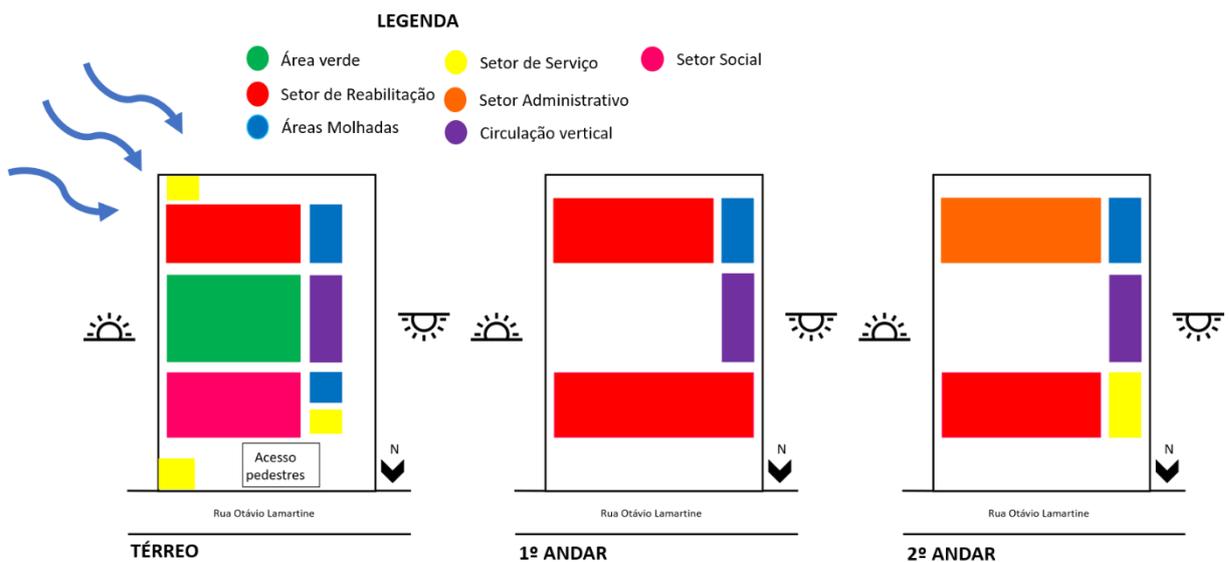
**Figura 55:** Croquis do zoneamento inicial.



**Fonte:** Autora, 2020.

Objetivando valorizar a ventilação natural e colocar as áreas molhadas no lado poente, a implantação foi espelhada. Outro ponto alterado foi a posição das salas de reabilitação, com o setor administrativo do segundo andar, fazendo com que as salas fiquem localizadas voltadas para rua e tenham visão tanto para o jardim interno como para a área externa da clínica, como está demonstrado na imagem a seguir (figura 56)

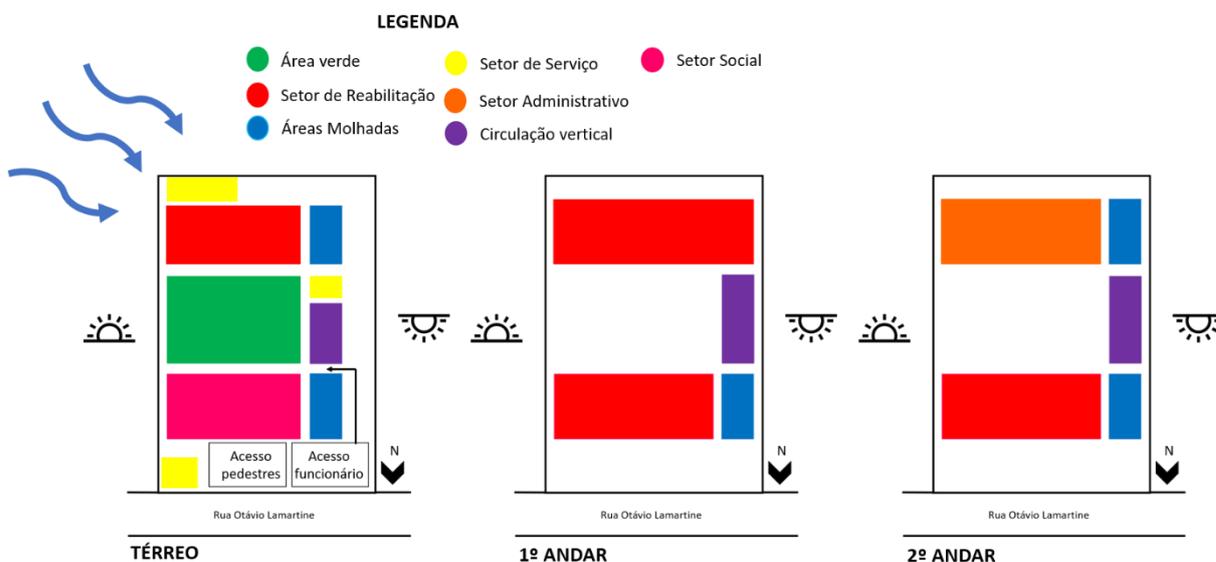
**Figura 56:** Segundo estudo do zoneamento.



**Fonte:** Autora, 2020.

Com um estudo mais profundo da funcionalidade do edifício, ficou perceptível que era necessário criar um acesso independente para os funcionários. Com isso o setor de serviço que existia ao lado do banheiro, no térreo, foi deslocado para os fundos do terreno, criando esse acesso independente. Outro ponto alterado foi a posição dos banheiros, uma vez que é importante manter o alinhamento deles nos pavimentos para racionalizar o projeto hidráulico da edificação, como é demonstrado na imagem a seguir (figura 57).

**Figura 57:** Terceiro estudo do zoneamento.



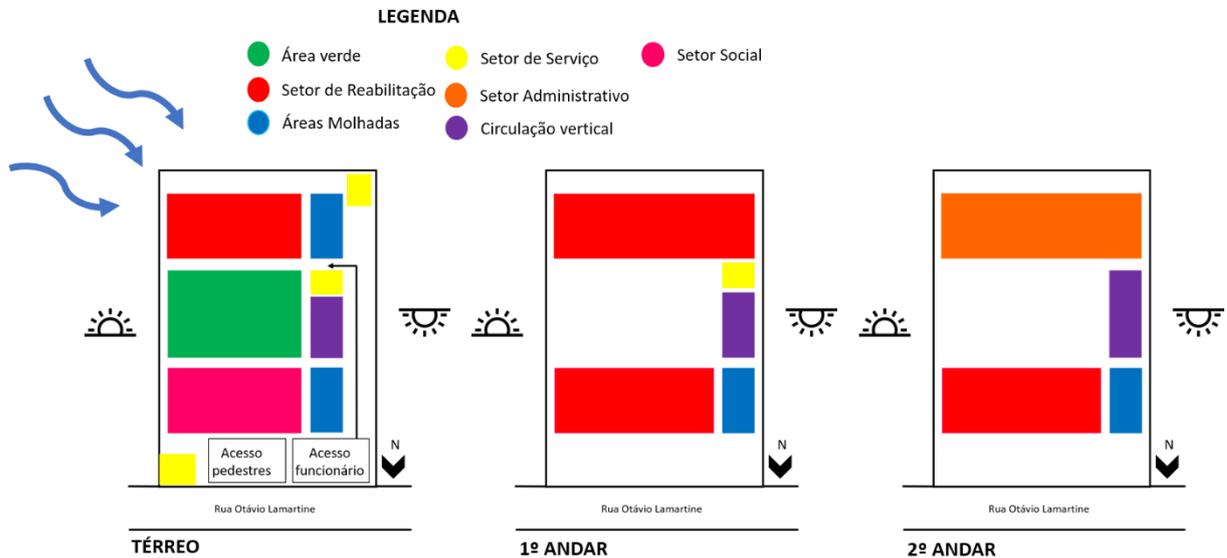
**Fonte:** Autora, 2020.

Por fim, pensando em uma melhor circulação e na funcionalidade foram feitas pequenas modificações. Para ter um acesso de funcionários mais reservado e discreto, este foi deslocado para próximo do setor de reabilitação. Outro ponto modificado em relação aos funcionários foi o vestiário, uma vez que foi criado um acesso independente para eles. Também optou-se por posicionar o vestiário do lado do acesso dos funcionários, que antes estava situado no terceiro pavimento. Isso permite que os funcionários se higienizem e se troquem antes de adentrar por toda a clínica.

Além disso, outro ambiente que teve sua localização alterada foi o depósito do térreo, que foi modificado para próximo da circulação dos funcionários, fazendo com que sua localização anterior seja ocupada pela rampa que dá acesso à piscina.

O setor de serviço, que antes estava concentrado no segundo andar, foi dividido entre o térreo e o primeiro andar, como é demonstrado na imagem a seguir (figura 58).

**Figura 58:** Zoneamento final.



**Fonte:** Autora, 2020.

### 5.3 ORGANOGRAMA, FLUXOGRAMA E MATRIZ DE RELAÇÃO

Para poder ter uma definição do posicionamento dos ambientes de maneira mais eficiente e funcional, foi necessário elaborar inicialmente uma matriz de relação (figura 59) entre eles, para assim poder definir quais ambientes precisam ficar próximos e quais ficam melhor afastados. Para essa definição foi levado em consideração que os ambientes que necessitam de silêncio, como sala de psicologia e psiquiatria, devem ficar afastadas dos ambientes que fazem barulho, como sala de fisioterapia. Outro ponto levado em consideração foi a necessidade de ter um vestiário próximo a hidroterapia, pois é um local que eventualmente as pessoas vão precisar trocar de roupa ou tomar banho.

Um ponto importante de analisar na matriz de relação foi a posição da lanchonete. Por ser um ambiente que pode ter público externo é aconselhado que sua posição fique próximo a recepção, facilitando o acesso. A recepção é um ambiente que necessita ter um banheiro próximo, impedindo assim que as pessoas adentrem na clínica para usar o banheiro sem ter sido autorizado.

**Figura 59: Matriz de relação.**

MATRIZ DE RELAÇÃO	RELAÇÕES DE:																										
	O - AFASTAMENTO	X - PROXIMIDADE	SALA DE FISIOTERAPIA	SALA DE PSICOMOTRICIDADE	HIDROTERAPIA	CONSULTÓRIOS MÉDICOS	FONAUDILOGIA	TERAPIA OCUPACIONAL	CONSULTÓRIO DE PSIQUIATRIA	CONSULTÓRIO DE PSICOLOGIA	DIRETORIA	FINANCEIRO	SALA DE REUNIÕES	RECEPÇÃO ADMINISTRAÇÃO	ADMINISTRAÇÃO	ESTAR DOS FUNCIONÁRIOS/ COPA	DEPÓSITO	ROUPARIA	D.M.L	CASA DE LIXO	RECEPÇÃO/ SALA DE ESPERA	JARDIM SENSORIAL	LANCHONETE	BANHEIRO ACESSÍVEL	VESTIÁRIO ACESSÍVEL	VESTIÁRIO FUNCIONÁRIOS	
SALA DE FISIOTERAPIA						O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X				O	O	X	O	X		
SALA DE PSICOMOTRICIDADE				X	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O					O	O	X	O	X		
HIDROTERAPIA				O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O					O	O	X	O		X	
CONSULTÓRIOS MÉDICOS							X		X	X	O	O	O	O	O	O					O	O	X	O	X		
FONAUDILOGIA								X	X	O	O	O	O	O	O	O					O	O	X	O	X		
TERAPIA OCUPACIONAL										O	O	O	O	O	O	O					O	O	X	O	X		
CONSULTÓRIO DE PSIQUIATRIA									X	O	O	O	O	O	O	O					O	O	X	O	X		
CONSULTÓRIO DE PSICOLOGIA										O	O	O	O	O	O	O					O	O	X	O	X		
DIRETORIA											X	X	X	X	X	X					O	O	X	O	X		
FINANCEIRO												X	X	X	X	X					O	O	X	O	X		
SALA DE REUNIÕES													X	X	X	X					O	O	X	O	X		
RECEPÇÃO ADMINISTRAÇÃO														X	X	X					O	O	X	O	X		
ADMINISTRAÇÃO															X	X					O	O	X	O	X		
ESTAR DOS FUNCIONÁRIOS/ COPA																					O	O	X	O	X		
DEPÓSITO																											
ROUPARIA																									X		
D.M.L																									X		X
CASA DE LIXO																								X			
RECEPÇÃO/ SALA DE ESPERA																								X	X		
JARDIM SENSORIAL																								X			
LANCHONETE																											
BANHEIRO ACESSÍVEL																											
VESTIÁRIO ACESSÍVEL																											
VESTIÁRIO FUNCIONÁRIOS																											

**Fonte:** Autora, 2020.

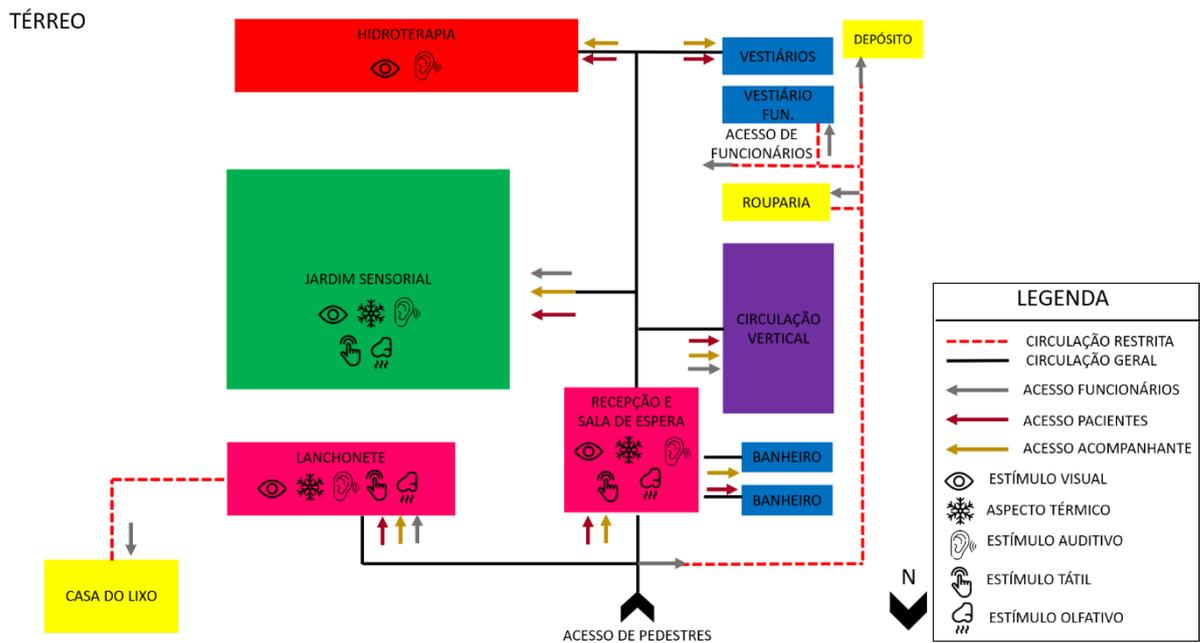
Unindo as análises feitas na matriz de relação com o zoneamento e os estudos de referência, foi possível definir o posicionamento de cada ambiente dentro da edificação. Assim como no zoneamento, os setores foram divididos por cores e foi feito uma análise dos fluxos, levando em consideração os ambientes que os pacientes e acompanhantes precisam ter acesso e quais ambientes o acesso seria restrito aos funcionários.

Partindo para análise dos fluxos, foi visto a necessidade da existência de um acesso independente para os funcionários e a necessidade do vestiário deles serem próximos ao acesso, como foi dito anteriormente. Além disso, foi visto que seria importante ter um acesso independente da lanchonete à casa do lixo, pois é um ambiente que apresenta uma grande quantidade de lixo e não é adequado que os usuários vejam os detritos passando. A localização do setor administrativo também foi pensando em relação ao fluxo. Por ser um local mais reservado e com um acesso mais controlado, o adequado seria a sua implantação no último pavimento.

Com a definição dos critérios em relação ao fluxo de pessoas e a organização dos ambientes, foi possível encontrar soluções funcionais que solucionam esses

critérios da melhor forma, além de estimular a percepção dos usuários através do wayfinding<sup>12</sup>. Nas imagens a seguir é possível analisar o organograma e fluxograma de cada andar, assim como observar quais estímulos vão ser explorados por ambiente.

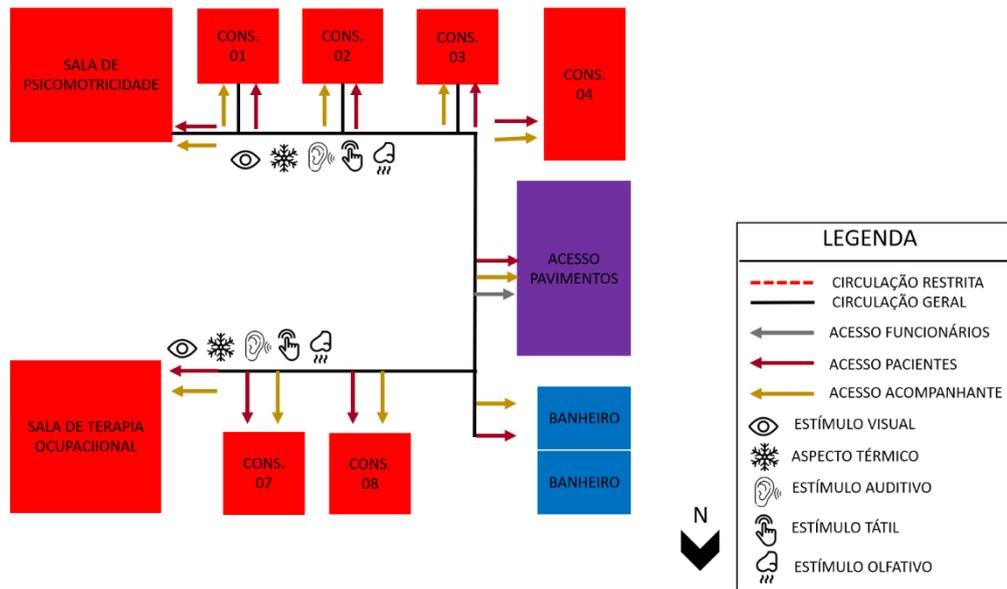
**Figura 60:** Organograma e fluxograma do térreo.



Fonte: Autora, 2020.

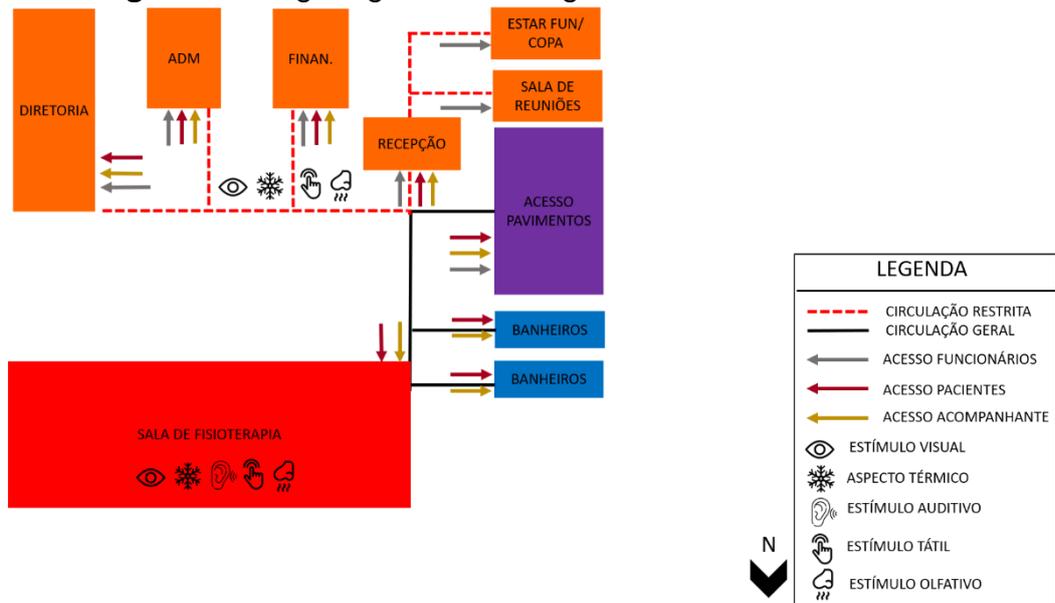
<sup>12</sup> O wayfinding é a capacidade do indivíduo de localização no espaço e exige muito das três grandes áreas do cérebro. ((HOMMERDING, 2019)

**Figura 61:** Organograma e fluxograma do 1º andar.



Fonte: Autora, 2020.

**Figura 62:** Organograma e fluxograma do 2º andar.



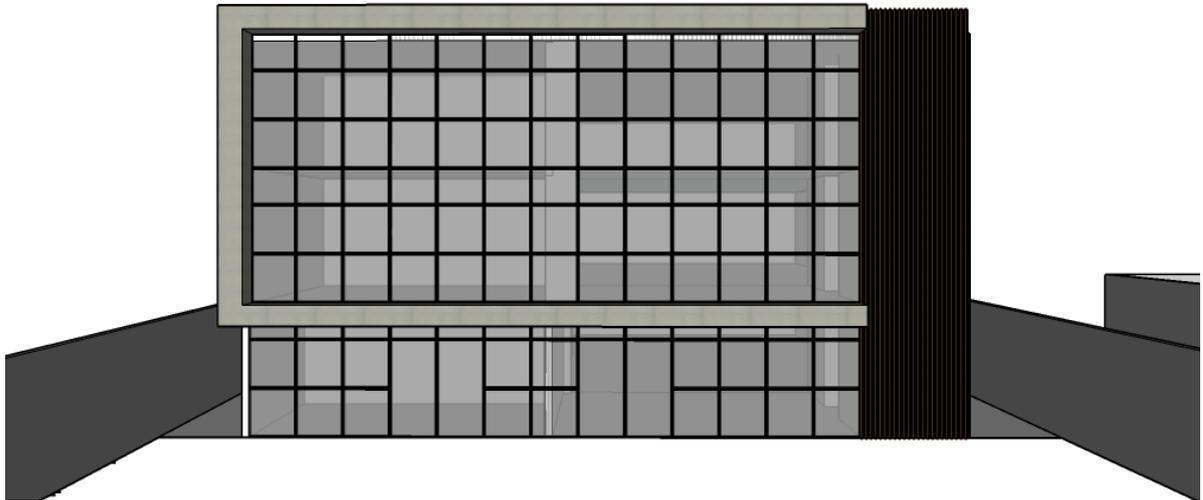
Fonte: Autora, 2020.

#### 5.4 EVOLUÇÃO DA FORMA

A fachada da edificação passou por algumas mudanças até chegar na sua proposta final. Os primeiros estudos volumétricos utilizaram como referência formal e estática o estudo de referência realizado no hospital infantil Ann & Robert H. Lurie de Chicago. Dessa forma, é possível observar que no primeiro estudo volumétrico utilizou de uma fachada frontal toda de vidro com molduras quadradas, remetendo aos cubos

da fachada do hospital infantil de Chicago. Além disso, houve a mesclagem de texturas utilizando de uma moldura em concreto e de elementos verticais de madeira, como é possível observar na figura 63.

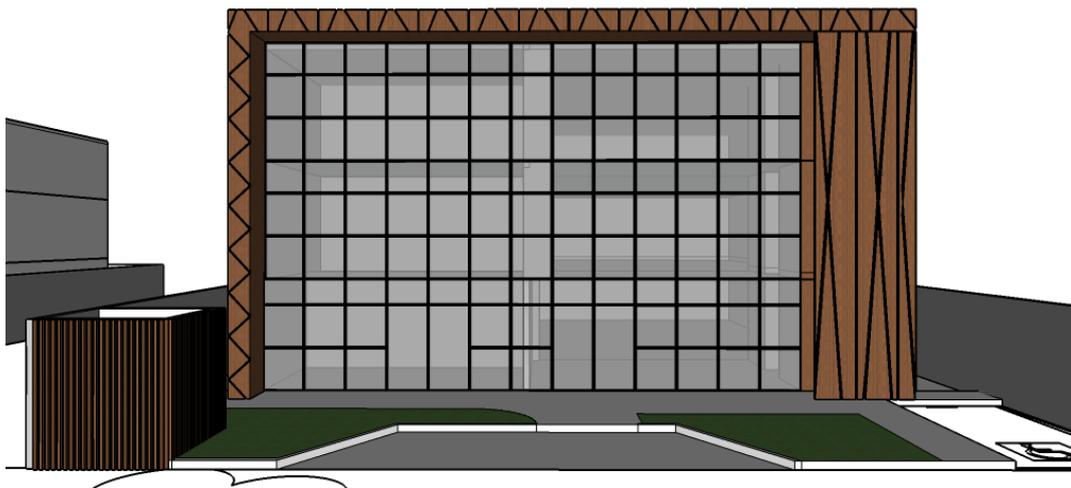
**Figura 63:** Estudo volumétrico inicial.



**Fonte:** Autora, 2020.

Com essa proposta finalizada, observou-se que ela não dava a sensação de acolhimento e conforto ao observá-la. Objetivando, trazer um pouco mais de design biofílico e o contato com elementos da natureza, a fachada sofreu alterações de materiais, aplicando madeira no seu contorno. Além disso, houve o acréscimo de linhas irregulares e de um jardim frontal como mostra a figura a seguir.

**Figura 64:** Segundo estudo volumétrico.



**Fonte:** Autora, 2020.

Foi observado que mesmo com a aplicação de uma moldura soltando 50 centímetros da edificação, a mesma receberia muita radiação solar direta na sua

fachada frontal. Utilizando o Instituto Municipal de reabilitação Vicente Lopes como referência formal e estética, foi aplicado nas superfícies envidraçadas da edificação brises verticais como elemento de sombreamento e estético, pois seus tamanhos irregulares remetem as ondas cerebrais que é um dos conceitos do trabalho.

Em união com os brises verticais foi aplicado uma marquise sacando 1,50 metros da edificação, que também ajuda no sombreamento e proteção solar contra a radiação solar direta. Além disso, a proposta final também utiliza de um jardim frontal com curvas e de uma jardineira na primeira marquise, proporcionando o contato com a natureza desde da entrada da clínica.

**Figura 65:** Volumetria final.



**Fonte:** Autora, 2020.

## 6. AVALIAÇÃO PROJETUAL

Esse capítulo consiste na avaliação da proposta projetual desse trabalho, utilizando o método de avaliação AEDET (“Proposta de um instrumento de avaliação”, [s.d.]). Esse método avalia a compatibilidade dos critérios de conforto, qualidade, sustentabilidade e visando o bem-estar dos pacientes. Além disso, esse capítulo também vai servir para descrever a proposta projetual. Dessa forma, foi elaborada uma tabela composta por um checklist, dividido em quatro categorias, segundo os aspectos elaborados nesse trabalho. A planilha foi criada tomando como referência a ferramenta de avaliação AEDET, utilizada no Reino Unido para avaliar projetos hospitalares (“Proposta de um instrumento de avaliação”, [s.d.]).

Com isso, a planilha desenvolvida apresenta quatro categorias principais, que são os aspectos: ambientais, funcionais, de conforto e estéticos. Essas quatro categorias são subdivididas nos itens que serão avaliados. Estes são: implantação, água, conforto térmico, conforto luminoso e visual, conforto acústicos, qualidade do ambiente; acessos, circulações e aparência.

Para avaliar as categorias, foram determinadas pontuações que variam de 1 a 4, sendo que a opção de valor 0 deve ser considerada quando não existe condição de avaliar o subitem, excluindo-a da somatória final. O valor 1 é considerado quando nenhuma das afirmações foram consideradas no projeto; já o valor 2 é atribuído quando apenas parte das afirmações foram consideradas no projeto; o valor 3 é considerado ao subitem quando a maioria das afirmações foram consideradas no projeto; e o valor 4 é aplicado quando todas as afirmações foram integralmente aplicadas no projeto.

Com essa avaliação feita foi possível concluir quais elementos não foram bem trabalhados e encontrar novas maneiras de resolver esses problemas. Além disso, foi possível avaliar todos os pontos positivos presentes na edificação e servir como maneira inspiradora para futuros projetos de âmbito hospitalar.

6.1 ASPECTOS AMBIENTAIS: Categoria na qual são considerados os aspectos de desempenho do edifício quanto aos princípios ambientes de sustentabilidade ou seu impacto no meio ambiente.

6.1.1 Implantação	NOTA
a) <b>Localização:</b> Existe uma parada de ônibus a cerca de 50 metros de distância da edificação, a região é saudável quanto à qualidade do ar, livre de ruídos de aeroportos, está próximo a uma avenida com grande fluxo de carros.	3
b) <b>Orientação:</b> O edifício está posicionando visando a melhor orientação solar, apresenta proteções solares contra excessiva radiação solar e grandes aberturas voltadas para o Leste e Sul, visando a melhor circulação da ventilação natural.	4
c) <b>Entorno:</b> Preservamos a árvore existente na calçada da edificação; há utilização de árvores para sombreamento dos locais de espera; presença de rampas e escadas. Acesso e estacionamento são bem iluminados no período da noite.	2
d) <b>Topografia:</b> A implantação resulta na menor alteração possível da topografia existente.	4
6.1.2 Água	
a) <b>Chuva:</b> Existe o aproveitamento das águas pluviais, coletadas por meio de grandes áreas do telhado e utilizadas nas bacias sanitárias, além de ser utilizada para regar os jardins.	3
b) <b>Águas servidas:</b> As águas servidas das bacias sanitárias vão ser aproveitadas para regar os jardins.	3
c) <b>Permeabilidade:</b> Há a utilização de revestimentos permeáveis no entorno da edificação para a realimentação dos lençóis freáticos; os requisitos de permeabilidade exigidos pelo Plano Diretor de Natal estão sendo respeitados.	3

d) <b>Consumo:</b> Existe especificações de tecnologias que visam a diminuição do consumo de água, como descargas de bacias sanitárias com opção de fluxo de água, torneiras com sensores automáticos e fluxo de água reduzido.	4
---	---

6.2 ASPECTOS DE CONFORTO E QUALIDADE: Categoria na qual são considerados os aspectos de conforto ambiental e as questões relacionadas à qualidade dos ambientes.

6.2.1 Conforto térmico	NOTA
a) <b>Insolação:</b> Na implantação da edificação houve a preocupação de orientar as aberturas para a insolação adequada; há proteções externas nas aberturas de orientação inadequada; há preferência por cores claras para maior reflexão e menor absorção de energia solar. Na cobertura da edificação foi aplicada argila expandida como ferramenta de absorção de calor, para impedir que esse calor passe diretamente para laje, além de servir como um material de impermeabilização.	3
b) <b>Ventilação:</b> O projeto deu preferência à ventilação natural em detrimento de aparelhos de ar condicionado; as janelas tem caixilhos que impedem a infiltração de chuva quando fechadas; o forro existente nos ambientes apresentam aberturas que possibilitam que os ambientes tenham ventilação cruzada por diferença de pressão; o projeto está de acordo com a RCD 50 nos itens referentes à ventilação e trocas de ar.	4
c) <b>Ar condicionado:</b> A climatização dos ambientes por meio do ar condicionado vai depender da temperatura da cidade, utilizando da automação para acionamento quando for detectada uma temperatura externa elevada.	2

<b>6.2.2 Conforto luminoso e visual</b>	
a) <b>Iluminação natural:</b> No projeto está sendo previsto grandes aberturas, com vidro transparentes, para permitir a entrada da luz natural nos ambientes de permanência prolongada e ocupados, tanto por pacientes como pela equipe de funcionários; são utilizadas cores claras em caixilhos, pisos, paredes e superfícies externas próximas às aberturas; está sendo previsto a aplicação de persianas internas para o controle da radiação solar direta indesejada.	4
b) <b>Iluminação artificial:</b> A iluminação artificial do projeto foi prevista com a utilização de sistemas de controle, como sensores fotoelétricos e de presença, que devem ser utilizados no período noturno; as lâmpadas utilizadas nas luminárias vão ser LED, pois apresentam uma maior eficiência luminosa.	4
c) <b>Cores:</b> São utilizadas cores variadas nas paredes, tetos e piso, com o objetivo de deixar os ambientes mais humanizados, aconchegantes e tranquilos; são propostas a utilização de painéis com diversidade de textura para estimular o tato e a utilização de obras de artes nos corredores, sala de tratamento e recepção com o intuito de reduzir os fatores de estresse e ansiedade, auxiliando no êxito do tratamento.	4
<b>6.2.3 Conforto acústicos</b>	
a) <b>Ruído interno:</b> Nos ambientes de permanência prolongada e que apresentam atividades ruidosas, vão ser aplicados materiais com absorção sonora; no zoneamento espacial houve a preocupação de manter os ambientes que necessitam de silêncio afastados dos que apresentam	4

ruídos; como forma de mascarar os ruídos existe a possibilidade de uma música ambiente.	
b) <b>Ruído externos:</b> Os fechamentos possibilitam o isolamento de ruídos de fontes externas como carros, ônibus e outros; há vegetação externa com o intuito de atenuar a passagem dos ruídos pelas suas características não reverberantes.	3
<b>6.2.4 Qualidade do Ambiente</b>	
a) <b>Materiais:</b> São utilizados materiais que apresentam características naturais, como madeira, remetendo a natureza; com o objetivo de estimular o tato dos pacientes, vai ser aplicado texturas com relevos no alcance dos usuários; alguns dos revestimentos vão ser de fácil limpeza, laváveis e duráveis.	2
b) <b>Aberturas:</b> Os ambientes têm janelas que permitem aos usuários a visualização de cenas e paisagens do exterior, os ambientes têm aberturas que permitem fácil acesso a áreas externas com os jardins, sombreadas e com bancos.	4

6.3 ASPECTOS FUNCIONAIS: Categoria em que devem ser consideradas as questões relacionadas diretamente com o projeto arquitetônico e que são fundamentais para o bom funcionamento.

<b>6.3.1 Acessos</b>	<b>NOTA</b>
a) <b>Principais:</b> Existe acesso próximo ao transporte público; os acessos e estacionamento são seguros e bem iluminados; existe diferenciação entre acesso de pedestres e carros; os acessos de funcionários é diferente dos clientes da clínica; o estacionamento previsto para os clientes da clínica fica em um terreno ao lado, seguindo as normas do Código de Obras de Natal; o estacionamento para cadeirante e idosos	3

ficam localizado no terreno da edificação; o projeto segue a NBR 9050/20.	
b) <b>Áreas comuns:</b> O estacionamento é sombreado, a quantidade e dimensionamento dos sanitários, sala de espera, recepção são adequados à capacidade da clínica.	2
<b>6.3.2 Circulações</b>	
a) <b>Corredores:</b> Os corredores são largos e bem sinalizados; existe iluminação natural; o piso dos corredores é uniforme, resistente e de material de absorção sonora para o tráfego das cadeiras de rodas e equipamentos; o dimensionamento dos corredores é adequado à circulação de pessoas e cadeiras de rodas; há sinalização clara indicando as rotas e consultórios.	4
b) <b>Escadas e rampas:</b> A inclinação das rampas está dentro das recomendações da NBR 9050/20, as escadas e rampas estão bem sinalizadas, iluminadas e estão localizadas próximo das salas de atendimento; os pisos são em cores claras e antiderrapante; existe corrimão de duas alturas nas paredes laterais e especificados seguindo a NBR 9050/20.	4
c) <b>Elevadores:</b> A localização dos elevadores é adequada, de fácil acesso e bem sinalizada; apresenta um dimensionamento compatível com o uso e tamanho da edificação, tendo espaço para as cadeiras de rodas.	3

6.4 ASPECTOS ESTÉTICOS: Categoria que devem ser avaliadas questões da arquitetura importantes em qualquer tipo de projeto arquitetônico e que devem receber a mesma atenção que as consideradas anteriormente.

6.4.1 Aparência	NOTA
a) <b>Aparência externa:</b> A aparência externa da edificação remete uma edificação moderna com a utilização de elementos como o concreto e vidro, mas ao mesmo tempo traz um ar de aconchego por ter elementos como madeira e vegetações; o edifício é proporcional, tem uma aparência harmoniosa e agradável.	4
b) <b>Aparência interna:</b> Os ambientes transmitem a sensação de limpeza, tranquilidade, confiança e conforto; são previstos locais para exposição de quadros, esculturas e obras de arte.	4
c) <b>Cores e texturas:</b> Há um tratamento diferenciado nas fachadas com cores e texturas utilizadas de maneira a realçar formas e volumes; as cores utilizadas transmitem uma sensação positiva e acolhedora.	4
d) <b>Volumetria:</b> O projeto prevê uma integração volumétrica do edifício com o entorno; a volumetria e tipologia do edifício consideram a escala humana.	3

## 6.5 APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

Analisando a tabela percebe-se que o item de melhor avaliação é o de conforto luminoso e visual. Por outro lado, os subitens de áreas comuns, ar condicionado e materiais precisam ser revistos, uma vez que eles não seguem todos os parâmetros determinado pelo AEDET, como por exemplo, estacionamento e acesso cobertos e aplicação de materiais recicláveis.

Apesar do projeto apresentar alguns pontos que precisam ser melhorados, no geral ele atende a todos os requisitos determinados no decorrer do trabalho, cumprindo com o objetivo de ser uma edificação que utiliza ventilação e iluminação natural e que explora os sentidos dos usuários.

**Figura 62:** Avaliação da proposta projetual

		0	1	2	3	4	
ASPECTOS AMBIENTAIS	IMPLANTAÇÃO	Localização			X		
		Orientação				X	
		Entorno			X		
		Topografia				X	
ÁGUA	Chuva				X		
	Águas servidas				X		
	Permeabilidade			X			
	Consumo					X	
ASPECTOS DE CONFORTO E QUALIDADE	CONFORTO TÉRMICO	Insolação			X		
		Ventilação				X	
		Ar Condicionado			X		
	CONFORTO LUMINOSO E VISUAL	Iluminação natural					X
		Iluminação artificial					X
		Cores					X
	CONFORTO ACÚSTICO	Ruído interno					X
		Ruído externo				X	
QUALIDADE DO AMBIENTE	Materiais			X			
	Aberturas					X	
ASPECTOS FUNCIONAIS	ACESSOS	Principais			X		
		Áreas comuns		X			
	CIRCULAÇÕES	Corredores					X
Escada e rampa						X	
Elevadores					X		
ASPECTOS ESTÉTICOS	APARÊNCIA	Aparência externa				X	
		Aparência interna				X	
		Cores e texturas					X
		Volumetria				X	X

**Fonte:** Autora, 2020.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o desenvolvimento desse trabalho ficou claro a importância da criação de edificações que explorem mais a relação dos usuários com o local, tendo como base o bem-estar social e que o arquiteto pode ser um profissional capaz de produzir espaços que contribuam para a melhoria da qualidade de vida.

Levando em consideração que a qualidade de vida dos usuários da clínica está relacionada a diversos fatores, dentre os quais estão o ambiente e suas relações, buscou-se nesse anteprojeto promover um espaço que explorasse o contato com a natureza, a integração das áreas internas com as externas e que promovesse a independência e autonomia dos pacientes.

Para alcançar esses objetivos foi necessário um maior aprofundamento na NBR 9050/20 com o intuito de propor uma edificação sem limitações ou barreiras para os usuários, fazendo com que eles se sintam seguros e confortáveis. Além disso, foi necessário um maior conhecimento na área da arquitetura bioclimática visando o conforto térmico e visual.

Para a elaboração desse trabalho houve muita dedicação e pesquisa visando demonstrar as soluções projetuais existentes que proporcionam o conforto e bem-estar dos usuários, e com isso acredito que esse trabalho possa auxiliar da melhor forma possível estudantes ou arquitetos que buscam influenciar vidas através da construção de edificações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Brasília.2002. ANVISA/DC. Resolução - RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020.

ARCHTRENDS PORTOBELO. **Entenda o que é Design Biofílico e como essa tendência vai influenciar os seus projetos**. Disponível em: <https://archtrends.com/blog/entenda-o-que-e-design-biofilico-e-como-essa-tendencia-vai-influenciar-os-seus-projetos-2/>. Acesso em: 1 jun. 2020.

ARCOWEB. **Claudio Vekstein e Marta Tello: Centro de reabilitação motora, Vicente López, Argentina Fichas técnicas**. Disponível em: <https://revistaprojeto.com.br/acervo/claudio-vekstein-e-marta-tello-centro-de-19-10-2005/>. Acesso em: 22 set. 2020.

ARCOWEB. **Lelé: Hospital Rede Sarah, Rio de Janeiro**. Disponível em: <https://revistaprojeto.com.br/acervo/arquiteto-joao-filgueiras-lima-lele-hospital-rede-sarah-27-10-2009/>. Acesso em: 22 set. 2020.

ARQA. **Instituto Municipal de Rehabilitación Vicente López**. Disponível em: <https://arqa.com/arquitectura/instituto-municipal-de-rehabilitacion-vicente-lopez.html>. Acesso em: 22 set. 2020.

ARQUILOG. **Conforto térmico**. Disponível em: <https://www.arquilog.com.br/conforto-termico/>. Acesso em: 1 jul. 2020.

BAIRROS, F. C. Centro Especializado para Pessoas com Deficiência Intelectual, Motora, Visual, Auditiva e/ou Múltipla. v. 53, n. 9, p. 1689–1699, 2016.

BEY. **Hospital Infantil Ann & Robert H. Lurie de Chicago por ZGF Architects, Solomon Cordwell Buenz e Anderson Mikos Architects**. Disponível em: <https://www.architecturalrecord.com/articles/7471-ann-robert-h-lurie-childrens->

hospital-of-chicago-by-zgf-architects-solomon-cordwell-buenz-and-anderson-mikos-architects. Acesso em: 22 set. 2020.

DRAUZIO. **Memória**. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/corpo-humano/memoria/>. Acesso em: 1 jun. 2020.

EBERHARD, J. P. Applying Neuroscience to Architecture. **Neuron**, v. 62, n. 6, p. 753–756, 2009.

ECILCE. **O que é ritmo circadiano?**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/6682-ritmo-circadiano.html>. Acesso em: 1 jun. 2020.

EDELMAN, Gerald; TONONI, Giulio. **A Universe of Consciousness: How Matter Becomes Imagination**. 1. ed. Nova York: Basic Books, 2000. p. 1-288.

GUERRA, A.; MARQUES, A. João Filgueiras Lima, ecologia e racionalização. **arquitextos. Vitruvius**, n. 2, p. 1996–2003, 2015.

HOMMERDING, M. Análise do impacto de novas estratégias de projeto no bem-estar dos usuários em uma edificação corporativa. v. 1, n. 1, p. 1–13, 2019.

IBGE. **Censo 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?id=3&idnoticia=2170&view=noticia>. Acesso em: 7 mai. 2020.

INFOPÉDIA. **Ambiência**. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/ambi%C3%Aancia>. Acesso em: 1 jun. 2020.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. *et al.* **O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 1-504.

LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F. Eficência energética na arquitetura. v. 3, p. 366, 2014.

LUKIANCHUKI, M. A.; CARAM, R. M. Análise do conforto térmico na obra de João Filgueiras Lima, Lelé: hospitais Sarah de Salvador e do Rio de Janeiro. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, n. 12, 2014.

MACHADO, B. F. M. T; JUNIOR, Ary Fernandes. Óleos essenciais: aspectos gerais e usos em terapias naturais. **Cadernos Acadêmicos**, [S.l], v. 3, n. 2, p. 105-127, nov./2011. Disponível em:

[http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos\\_Academicos/article/view/718/671](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/Cadernos_Academicos/article/view/718/671). Acesso em: 2 jun. 2020.

MACLEAN, Paul D. **The Triune Brain in Evolution**: role in paleocerebral functions. 1. ed. New York: Springer, 1990. p. 1-704.

MEYERS-LEVY, Joan; ZHU, Rui. A influência da altura do teto: o efeito da priming no tipo de processamento usado pelas pessoas. **Journal of Consumer Research**, Estados Unidos, v. 34, n. 2, p. 1-186, jun./2007. Disponível em: <https://academic.oup.com/jcr/article-abstract/34/2/174/1793118>. Acesso em: 15 abr. 2020.

MELO, R. G. C. DE. Psicologia Ambiental: Uma nova abordagem da psicologia. **Psicologia USP**, v. 2, p. 103, 1991.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Cartilha da Política Nacional de Humanização: Humaniza SUS. **HumanizaSUS**, p. 1–157, 2010.

MOSER, G. Psicologia Ambiental. v. 3, n. 1, p. 121–130, 1998.

NAGLY, Nathalia. Centro de Reabilitação Física e Sensorial . **Universidade de Braz Cubas**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-168, nov./2016. Disponível em: [https://issuu.com/nathalianagy/docs/caderno\\_2016\\_-\\_23.11.2016](https://issuu.com/nathalianagy/docs/caderno_2016_-_23.11.2016). Acesso em: 15 abr. 2020.

OLIVEIRA, J. S. DE. HUMANIZAÇÃO EM SAÚDE: arquitetura em enfermarias pediátricas. p. 195, 2012.

PERÉN, J. I. Ventilação E Iluminação Naturais Na Obra De João Filgueiras Lima, Lelé. 2006.

Proposta de um instrumento de avaliação. [s.d.].

PROJETEEE. **Estratégias bioclimáticas**. Disponível em: <http://projeteee.mma.gov.br/implementacao/tipos-de-protecao-solar/?cod=s>. Acesso em: 2 jul. 2020.

REDE SARAH DE HOSPITAIS DE REABILITAÇÃO. **Estudos Epidemiológicos**. Disponível em: <http://www.sarah.br/programas-educacionais/estudos-epidemiologicos/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SALONEN, H. et al. Physical characteristics of the indoor environment that affect health and wellbeing in healthcare facilities: a review. **Intelligent Buildings International**, v. 5, n. 1, p. 3–25, 2013.

SEQUEIRA, C. N. A arquitetura como factor fundamental para a criação de conforto em situações de enfermidade: proposta para um centro de internamento de reabilitação pediátrico em portimão. 2015.

TOLEDO, L. C. DE M. Humanização do edifício hospitalar, um tema em aberto. p. 1–11, 2005.

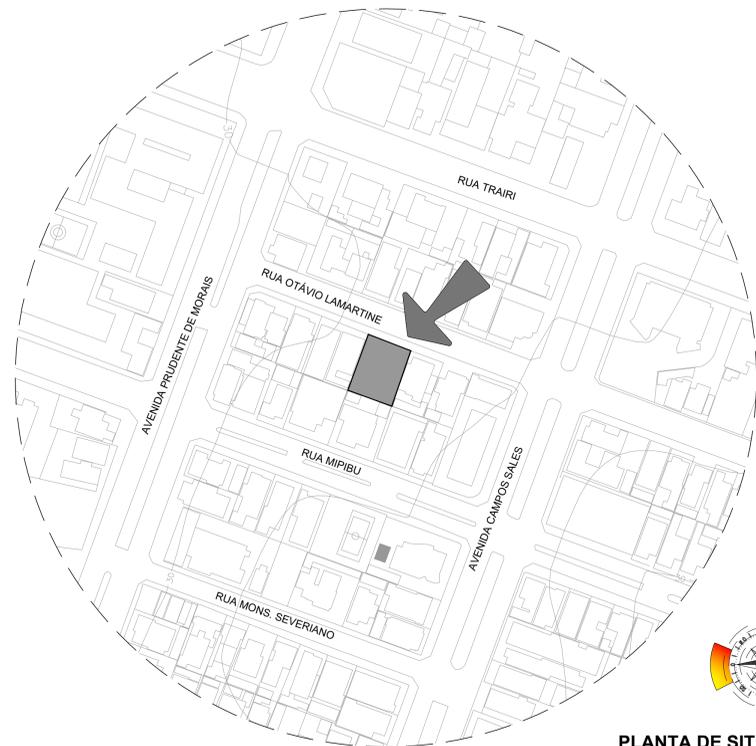
TRINDADE, A. V. ARQUITETURA & NEUROCIÊNCIAS : as bases neurofisiológicas do ambiente construído . p. 1–13, 2018.

THIBAUD, Jean-paul. **O ambiente sensorial das cidades**: para uma abordagem de ambiências urbanas. 1. ed. São Paulo: EDUC , 2004. p. 347-361.

TUAN, Yi-fu. **Topofilia**: Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. 1. ed. São Paulo : Difel, 1980. p. 1-288.

VASCONCELOS, R. T. B. Humanização De Ambientes Hospitalares : Características Arquitetônicas Responsáveis Pela Integração Interior / Exterior Humanização De Ambientes Hospitalares : Características Arquitetônicas Responsáveis Pela Integração Interior / Exterior. p. 176, 2004.

VAZ, L. Projeto de um Centro de referência em saúde do trabalhador em Presidente Prudente. **Aleph**, 2011.



PLANTA DE SITUAÇÃO  
SEM ESCALA

QUADRO GERAL DE ÁREAS

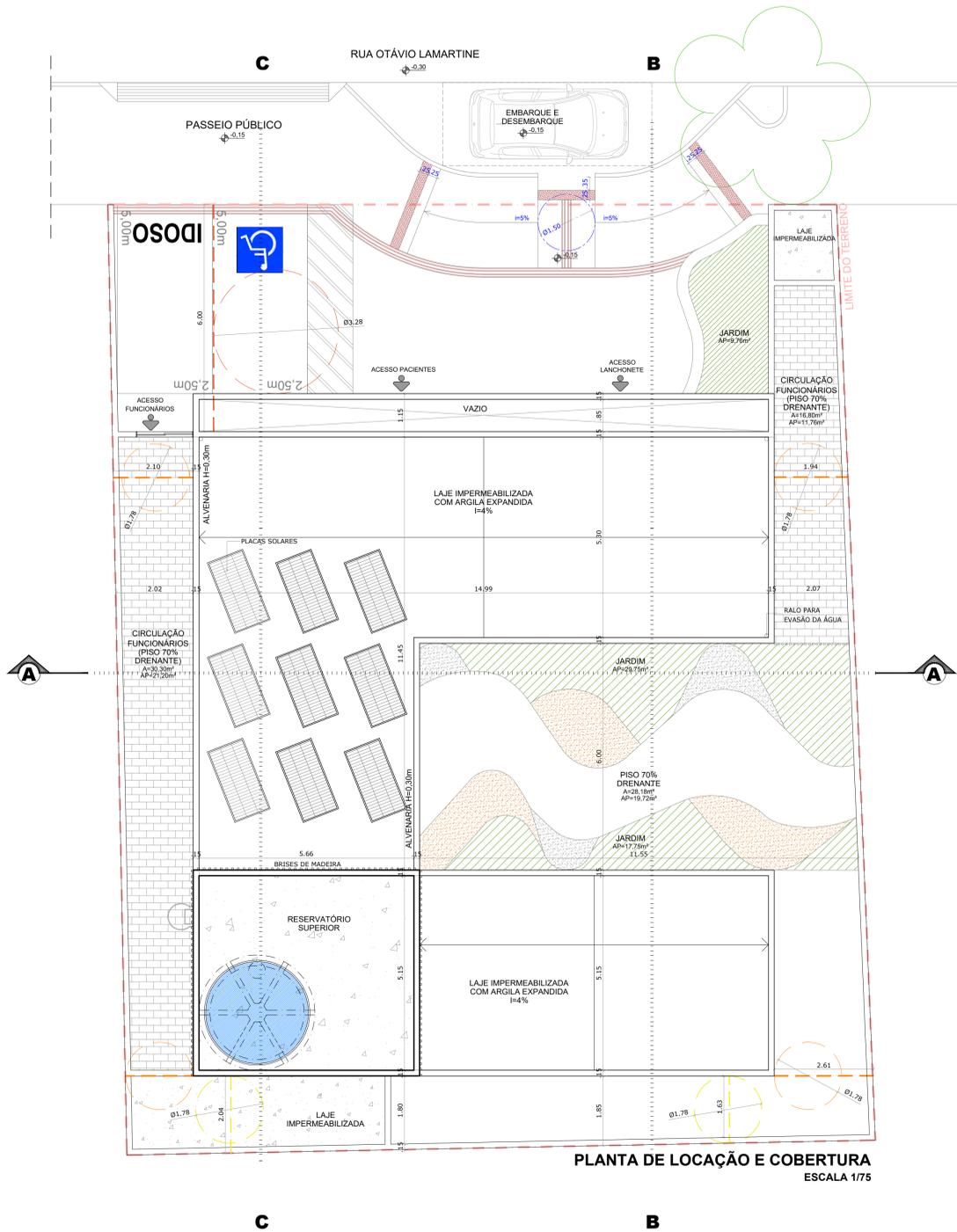
ÁREAS	ÁREA CONSTRUIDA	PARA ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO
1.0 - LOTE: 485,13m <sup>2</sup>		
2.0 - ÁREAS CONSTRUIDAS	249,40m <sup>2</sup>	244,37m <sup>2</sup>
2.1 - PAVIMENTO TÉRREO	197,50m <sup>2</sup>	197,50m <sup>2</sup>
2.2 - 1º PAVIMENTO	197,50m <sup>2</sup>	197,50m <sup>2</sup>
2.3 - 2º PAVIMENTO	644,40m <sup>2</sup>	639,37m <sup>2</sup>
<b>2.5 - ÁREA CONSTRUIDA TOTAL</b>		

LEGENDA DE CONVENÇÕES

- - - LINHA DE LIMITE DO TERRENO
- - - LINHA DO RECUO LATERAL DO PROJETO
- - - LINHA DO RECUO FRONTAL DO PROJETO
- - - LINHA DO RECUO FUNDOS DO PROJETO
- ○ ○ LINHA DO RECUO LATERAL DO PLANO DIRETOR
- ○ ○ LINHA DO RECUO FRONTAL DO PLANO DIRETOR
- ○ ○ LINHA DO RECUO FUNDOS DO PLANO DIRETOR

PRESCRIÇÕES URBANÍSTICAS

USO	ZONA	CARÁTER
CLÍNICA	ZONA ADENSÁVEL	DEFINITIVO
BAIRRO: PETRÓPOLIS		
ÍNDICES URBANÍSTICOS	PD/NATAL	PROJETO
Ocupação Máxima	TÉRREO 80% - 388,10m <sup>2</sup>	49,05% - 238,00m <sup>2</sup>
Aproveitamento	BÁSICO 3,5 - 1.697,95m <sup>2</sup>	1,31 - 636,90m <sup>2</sup>
Permeabilidade	MÍNIMO 20% - 97,03m <sup>2</sup>	22,60% - 109,96m <sup>2</sup>
RECUOS LAT./FUNDOS		
ATÉ O 1º PAV.	1,50m	1,78m
2º PAV.	1,78m	1,78m
ATÉ O 1º PAV.	3,00m	6,00m
2º PAV.	3,28m	6,00m
H = DISTÂNCIA ENTRE A LAJE DE PISO DO 2º PAVTO E A LAJE DE PISO DO ÚLTIMO PAVTO ÚTIL = 2,88m		
ÍNDICES DE CONFORTO		
Ventilação	PRINCIPAL 1/6	1/6
E Iluminação	SECUNDÁRIA 1/8	1/8
ESTACIONAMENTO - VEÍCULOS LEVES		
CLASSIFICAÇÃO DA VIA	QUANTIDADE VAGAS	
VIA LOCAL	CÓDIGO DE OBRAS 10 VAGAS (1 VAGA / 65m <sup>2</sup> )	PROJETO 10 VAGAS
RESERVATÓRIOS (RESERVA TOTAL): 13.250L		
RESERVATÓRIO SUPERIOR = 0.750L		
RESERVATÓRIO INFERIOR (ENTERRADO) = 3.500L		



PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTURA  
ESCALA 1/75

QUADRO DE ESQUADRIAS

TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m <sup>2</sup> )	ESPECIFICAÇÕES
P01	0,90 x 2,10m	1,89	01 FOLHA GRÃO - MADEIRA MACIÇA
P02	0,80 x 2,10m	1,68	01 FOLHA GRÃO - MADEIRA MACIÇA
PV1	2,00 x 2,10m	4,20	02 FOLHAS PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PV2	1,00 x 2,40m	2,40	01 FOLHA PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PT1	1,50 x 2,10m	3,15	01 FOLHA CORRER - ALUMÍNIO

TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m <sup>2</sup> )	ESPECIFICAÇÕES
J01	1,00 x 0,50 x 1,50m	0,75	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J02	0,50 x 0,50 x 1,30m	0,40	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J03	1,50 x 0,50 x 1,60m	0,75	02 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J04	1,50 x 1,00 x 1,10m	1,65	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J05	2,00 x 1,00 x 1,10m	2,20	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J06	3,50 x 1,00 x 1,10m	3,85	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J07	4,85 x 2,28 x 0,30m	11,95	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL - VIDRO TEMPERADO
J08	9,23 x 2,28 x 0,30m	21,04	04 FOLHAS CORRER - 04 FOLHAS FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J09	2,40 x 2,28 x 0,30m	5,47	02 FOLHAS CORRER - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J10	4,70 x 2,28 x 0,30m	10,71	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J11	12,84 x 2,28 x 0,30m	29,27	07 FOLHAS MAXIM-AR - 06 FOLHAS FIXAS - VIDRO TEMP.

LEGENDA:

- VENTILAÇÃO FORÇADA (SÍMBOLO DA NBR 13370)
- PERCURSO ACESSÍVEL
- PISO TÁTIL DE ALERTA (NBR 9050/2015 - NBR 16331/16)
- GRÃO CAÇERANTE 01,50m
- MÓDULO CAÇERANTE



DISCENTE:  
ANA FLÁVIA DOS SANTOS LIMA COSTA

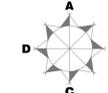
DOCENTE:  
GIOVANI HUDSON SILVA PACHECO

PROJETO ARQUITETÔNICO  
DE UM CENTRO DE  
REABILITAÇÃO MOTORA

**O1 /06**

PROJETO ARQUITETÔNICO DE UM CENTRO DE  
REABILITAÇÃO MOTORA, LOCALIZADO NA RUA OTÁVIO  
LAMARTINE, BAIRRO PETRÓPOLIS, NATAL/RN.

PLANTA DE SITUAÇÃO  
PLANTA DE LOCAÇÃO E COBERTURA  
DATA: 15/04/2024

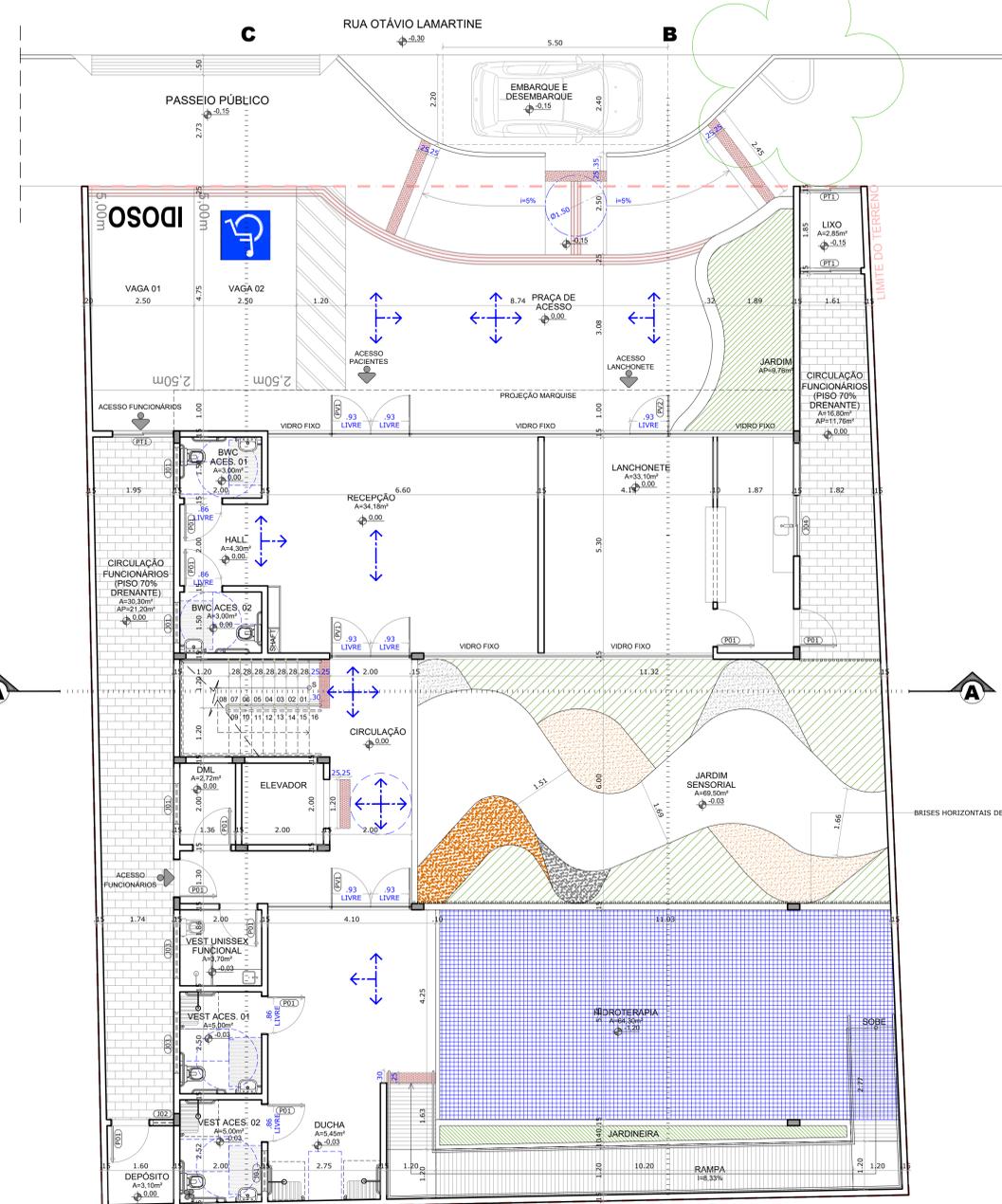


QUADRO DE ESQUADRIAS			
TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m²)	ESPECIFICAÇÕES
PO1	0,90 x 2,10m	1,89	01 FOLHA GIRO - MADEIRA MACIÇA
PO2	0,80 x 2,10m	1,68	01 FOLHA GIRO - MADEIRA MACIÇA
PV1	2,00 x 2,10m	4,20	02 FOLHAS PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PV2	1,00 x 2,40m	2,40	01 FOLHA PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PT1	1,50 x 2,10m	3,15	01 FOLHA CORRER - ALUMÍNIO

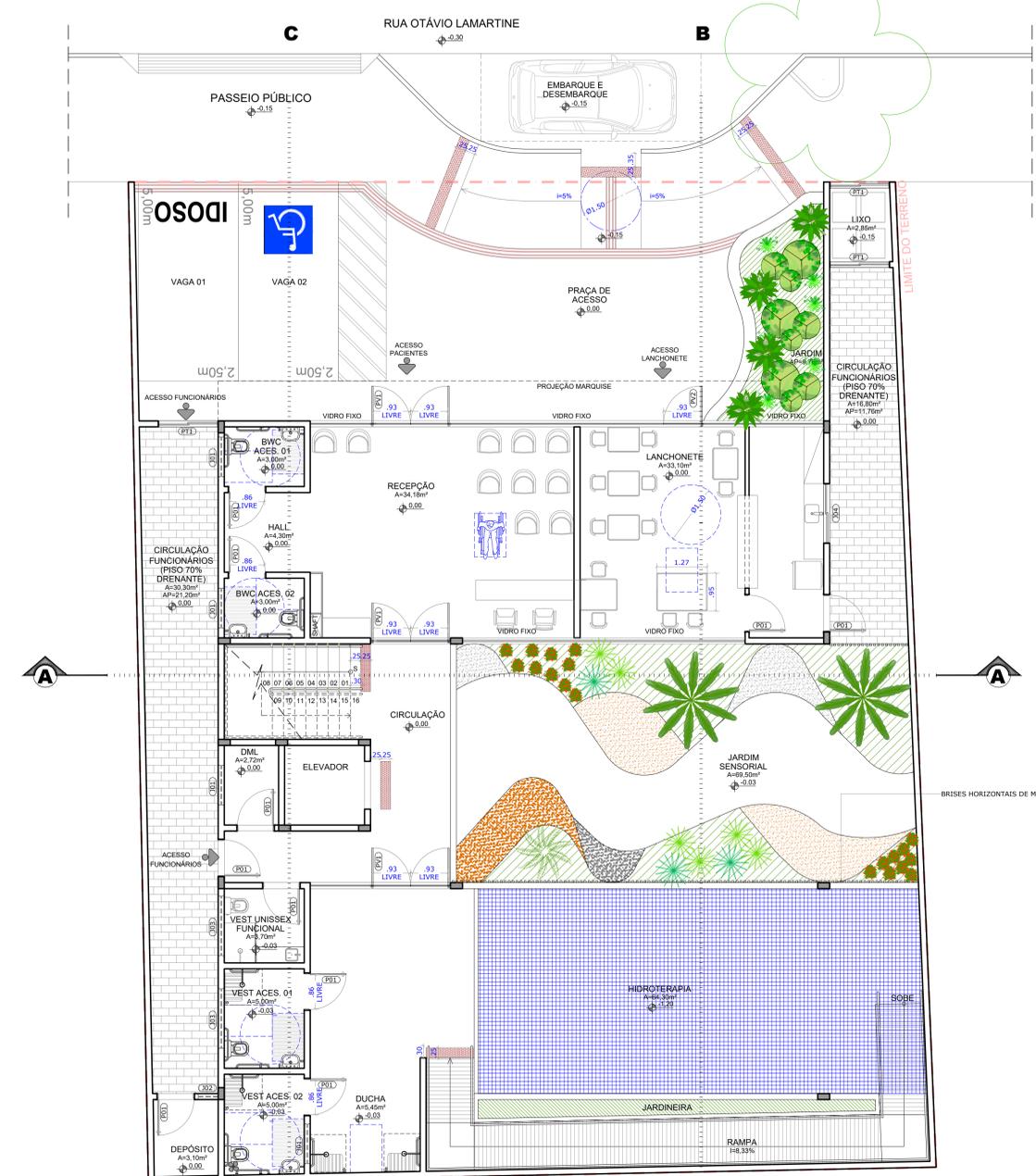
  

TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m²)	ESPECIFICAÇÕES
J01	1,00 x 0,50 x 1,50m	0,75	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J02	0,50 x 0,50 x 1,30m	0,40	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J03	1,50 x 0,50 x 1,60m	0,75	02 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J04	1,50 x 1,00 x 1,10m	1,65	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J05	2,00 x 1,00 x 1,10m	2,20	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J06	3,50 x 1,00 x 1,10m	3,85	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J07	4,85 x 2,28 x 0,30m	11,95	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J08	9,23 x 2,28 x 0,30m	21,04	04 FOLHAS CORRER - 04 FOLHAS FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J09	2,40 x 2,28 x 0,30m	5,47	02 FOLHAS CORRER - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J10	4,70 x 2,28 x 0,30m	10,71	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J11	12,84 x 2,28 x 0,30m	29,27	07 FOLHAS MAXIM-AR - 06 FOLHAS FIXAS - VIDRO TEMP.

LEXICÃO:  
 VENTILAÇÃO FORÇADA (MÓDULO DA NBR 13370)  
 PERCORSO ACESÍVEL  
 PRISO TÁTIL DE ALERTA (NBR 9050/2015, NBR 16331/16)  
 MÓDULO CADERNANTE



PLANTA BAIXA - TÉRREO  
ESCALA 1/75



PLANTA LAYOUT - TÉRREO  
ESCALA 1/75

DISCENTE:  
ANA FLÁVIA DOS SANTOS LIMA COSTA

DOCENTE:  
GIOVANI HUDSON SILVA PACHECO

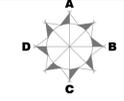
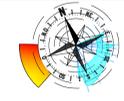
PROJETO ARQUITETÔNICO  
DE UM CENTRO DE  
REABILITAÇÃO MOTORA

**02 / 06**

PROJETO ARQUITETÔNICO DE UM CENTRO DE  
REABILITAÇÃO MOTORA, LOCALIZADO NA RUA OTÁVIO  
LAMARTINE, BAIRRO PETROPÓLIS, NATAL/RN.

PLANTA BAIXA TÉRREO  
DATA: 08/04/2024



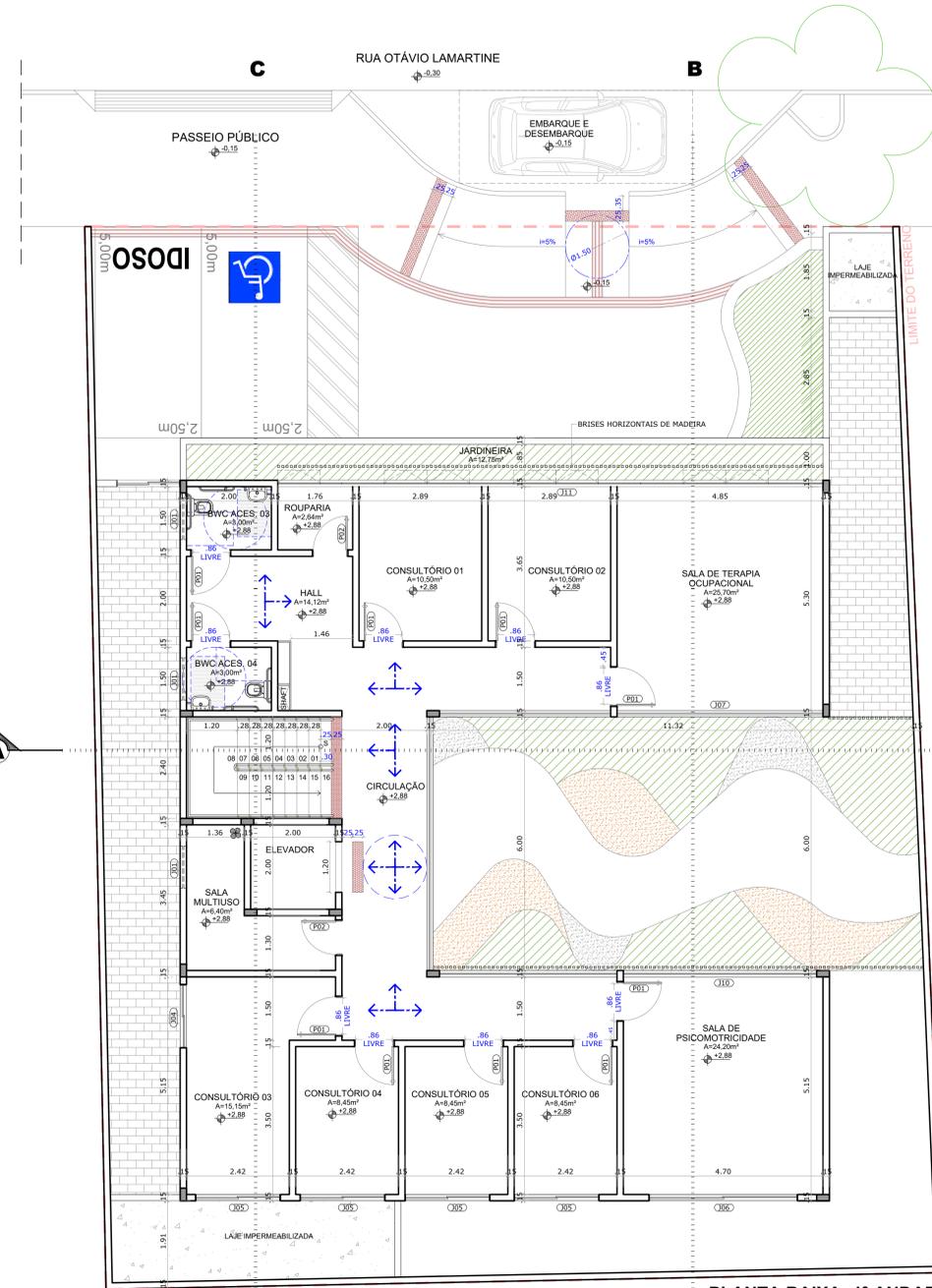


QUADRO DE ESQUADRIAS			
TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m²)	ESPECIFICAÇÕES
PO1	0,90 x 2,10m	1,89	01 FOLHA GIRD - MADEIRA MACIÇA
PO2	0,80 x 2,10m	1,68	01 FOLHA GIRD - MADEIRA MACIÇA
PV1	2,00 x 2,10m	4,20	02 FOLHAS PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PV2	1,00 x 2,40m	2,40	01 FOLHA PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PT1	1,50 x 2,10m	3,15	01 FOLHA CORRER - ALUMÍNIO

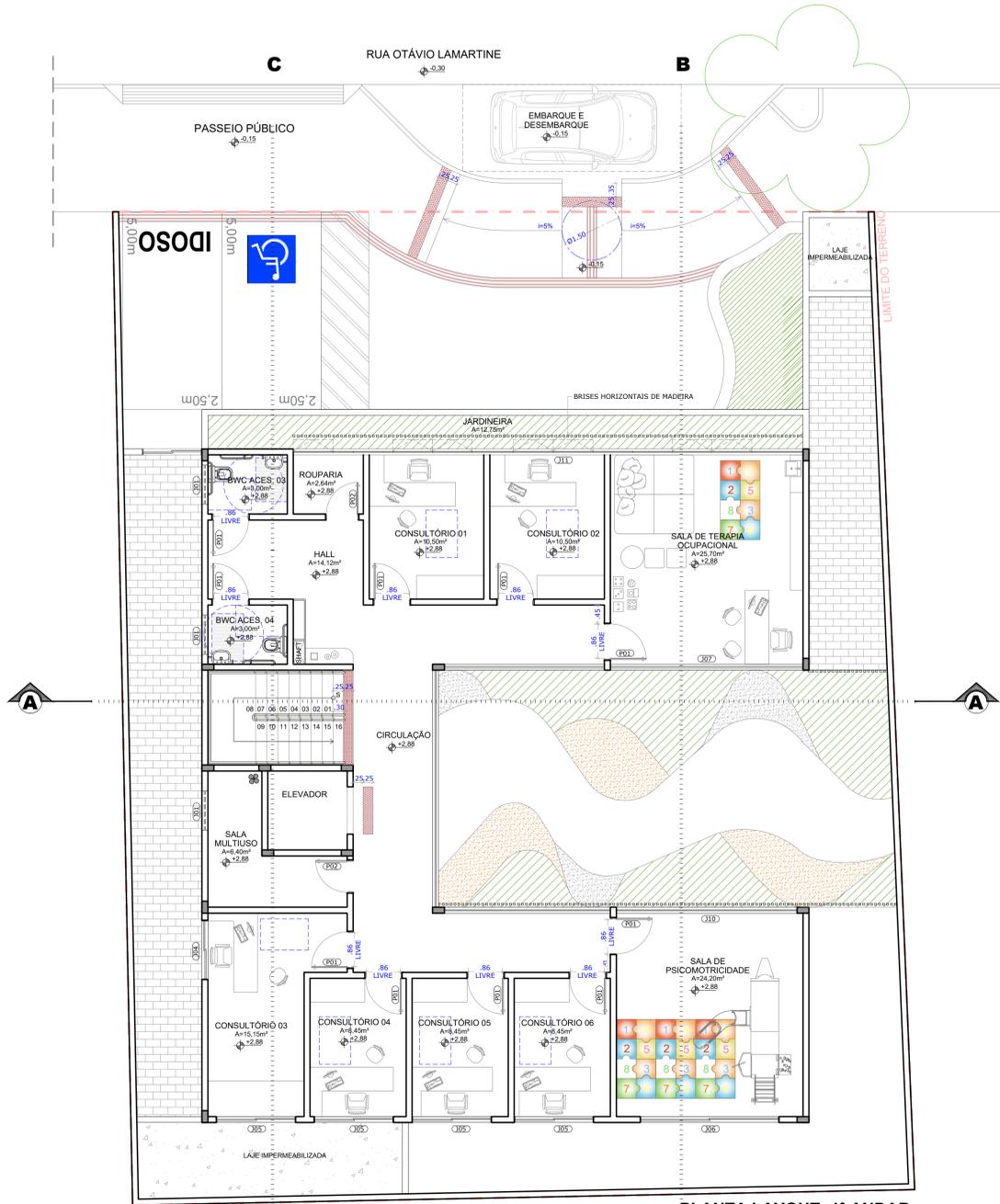
  

TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m²)	ESPECIFICAÇÕES
J01	1,00 x 0,50 x 1,50m	0,75	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J02	0,50 x 0,50 x 1,50m	0,38	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J03	1,50 x 0,50 x 1,50m	0,75	02 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J04	1,50 x 1,00 x 1,10m	1,65	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J05	2,00 x 1,00 x 1,10m	2,20	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J06	3,50 x 1,00 x 1,10m	3,85	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J07	4,85 x 2,28 x 0,30m	11,95	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J08	9,23 x 2,28 x 0,30m	21,04	04 FOLHAS CORRER - 04 FOLHAS FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J09	2,40 x 2,28 x 0,30m	5,47	02 FOLHAS CORRER - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J10	4,70 x 2,28 x 0,30m	10,71	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J11	12,84 x 2,28 x 0,30m	29,27	07 FOLHAS MAXIM-AR - 06 FOLHAS FIXAS - VIDRO TEMP.

LEGENDA:  
 VENTILAÇÃO FORÇADA (BRILHO) DA NBR 13176  
 PERCORSO ACESSÍVEL  
 SINAL DE ALERTA (NBR 9050/2015 NBR 16331/16)  
 GRID CADENANTE (NBR 15119)



PLANTA BAIXA- 1º ANDAR  
ESCALA 1/75



PLANTA LAYOUT- 1º ANDAR  
ESCALA 1/75

DISCENTE:  
ANA FLÁVIA DOS SANTOS LIMA COSTA

DOCENTE:  
GIOVANI HUDSON SILVA PACHECO

PROJETO ARQUITETÔNICO  
DE UM CENTRO DE  
REABILITAÇÃO MOTORA  
**03 / 06**  
PROJETO ARQUITETÔNICO DE UM CENTRO DE  
REABILITAÇÃO MOTORA, LOCALIZADO NA RUA OTÁVIO  
LAMARTINE, BAIRRO PETROPÓLIS, NATAL/RN.

PLANTA BAIXA 1º ANDAR  
PLANTA LAYOUT 1º ANDAR  
DATA: 05/08/2024



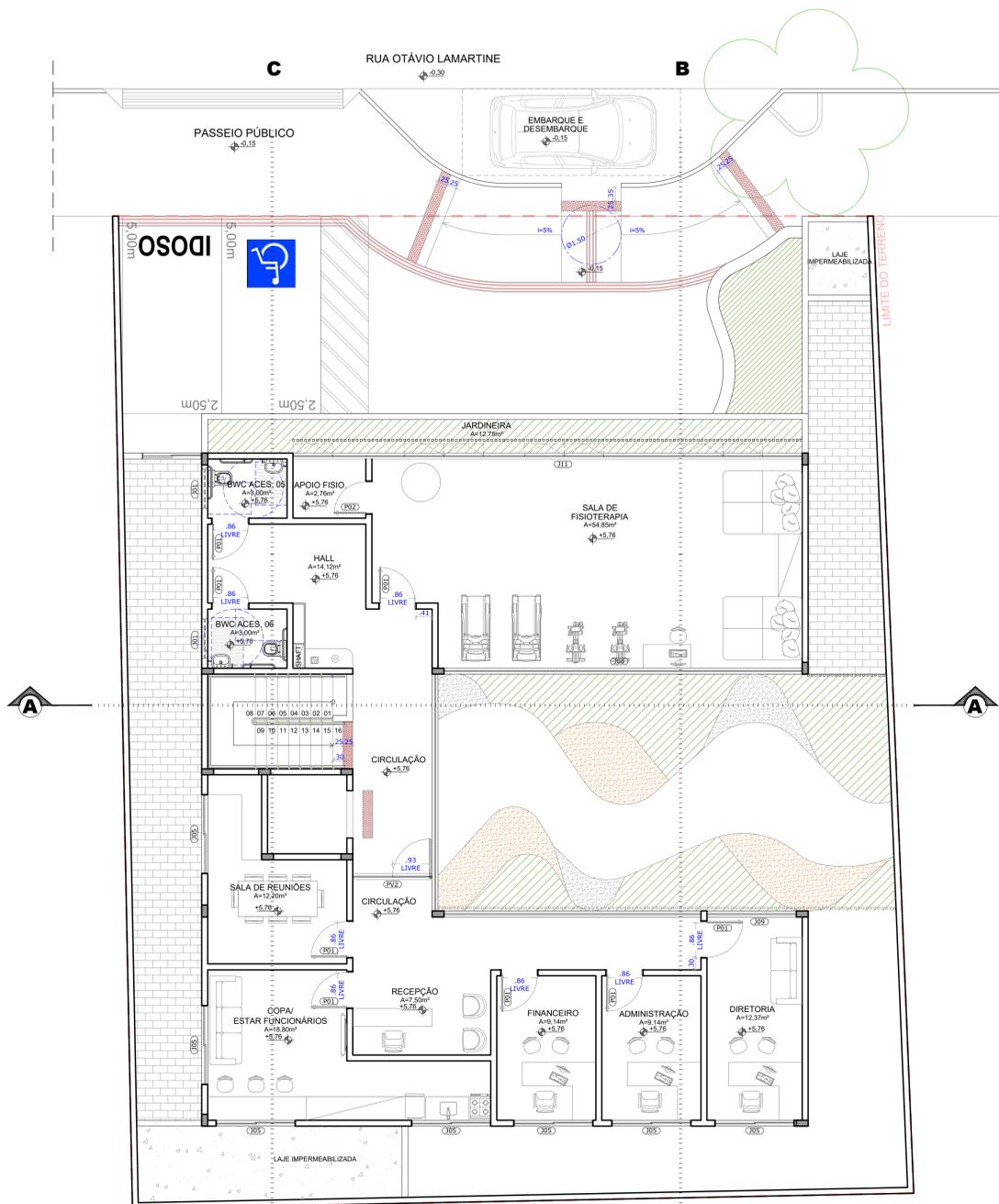
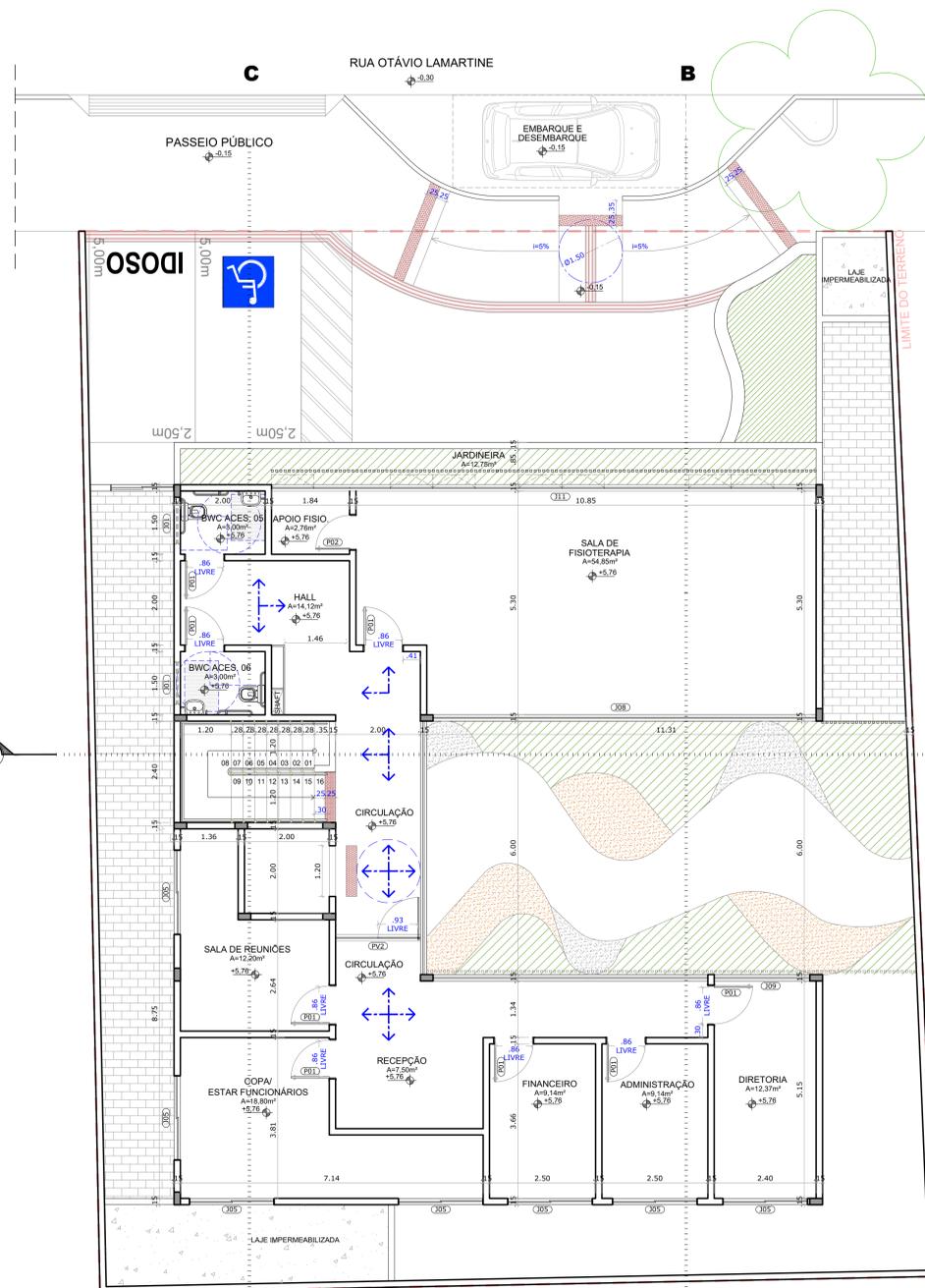
QUADRO DE ESQUADRIAS			
TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m²)	ESPECIFICAÇÕES
PO	0,90 x 2,10m	1,89	01 FOLHA GRU - MADEIRA MACIÇA
PO2	0,80 x 2,10m	1,68	01 FOLHA GRU - MADEIRA MACIÇA
PV1	2,00 x 2,10m	4,20	02 FOLHAS PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PV2	1,00 x 2,40m	2,40	01 FOLHA PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PT1	1,50 x 2,10m	3,15	01 FOLHA CORRER - ALUMÍNIO

TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m²)	ESPECIFICAÇÕES
J01	1,00 x 0,50 x 1,50m	0,75	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J02	0,50 x 0,80 x 1,30m	0,40	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J03	1,50 x 0,50 x 1,50m	0,75	02 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J04	1,50 x 1,00 x 1,10m	1,65	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J05	2,00 x 1,00 x 1,10m	2,20	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J06	3,50 x 1,00 x 1,10m	3,85	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J07	4,85 x 2,28 x 0,30m	11,95	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J08	9,23 x 2,28 x 0,30m	21,04	04 FOLHAS CORRER - 04 FOLHAS FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J09	2,40 x 2,28 x 0,30m	5,47	02 FOLHAS CORRER - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J10	4,70 x 2,28 x 0,30m	10,71	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J11	12,84 x 2,28 x 0,30m	29,27	07 FOLHAS MAXIM-AR - 06 FOLHAS FIXAS - VIDRO TEMPERADO

LEGENDA:

- VENTILAÇÃO FORÇADA (MÓDULO DA NBR 13370)
- PERCORSO ACESSÍVEL
- PROJ. TÁTIL DE ALERTA (NBR 9050/2015, NBR 16331/11)
- GRU CASCARENTE 01 05m
- MÓDULO CASCARENTE



DISCENTE:  
ANA FLÁVIA DOS SANTOS LIMA COSTA

DOCENTE:  
GIOVANI HUDSON SILVA PACHECO

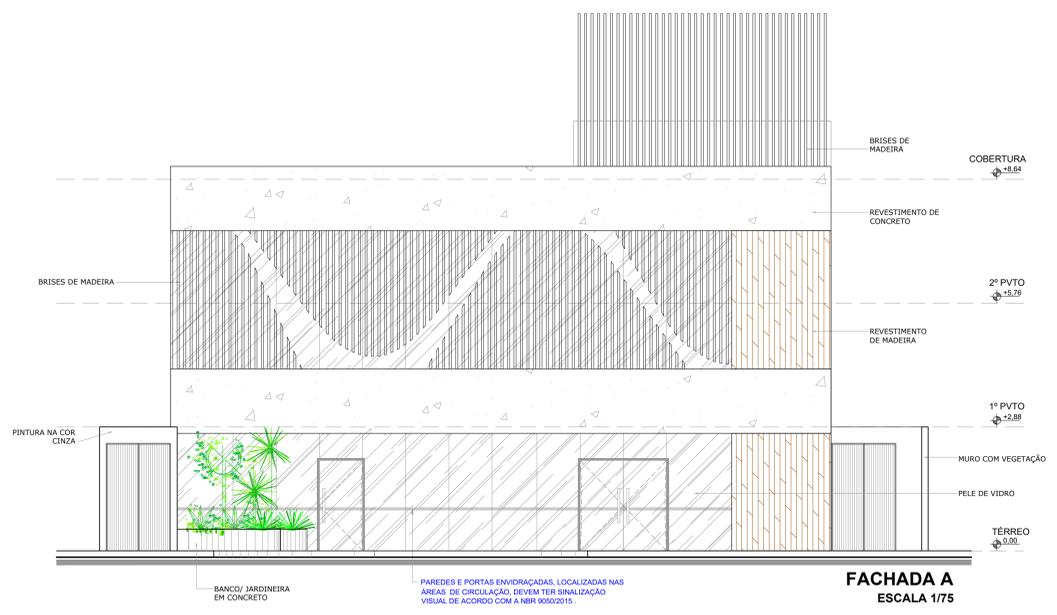
PROJETO ARQUITETÔNICO  
DE UM CENTRO DE  
REABILITAÇÃO MOTORA

# 04 /06

PROJETO ARQUITETÔNICO DE UM CENTRO DE  
REABILITAÇÃO MOTORA, LOCALIZADO NA RUA OTÁVIO  
LAMARTINE, BAIRRO PETROPÓLIS, NATAL/RN.

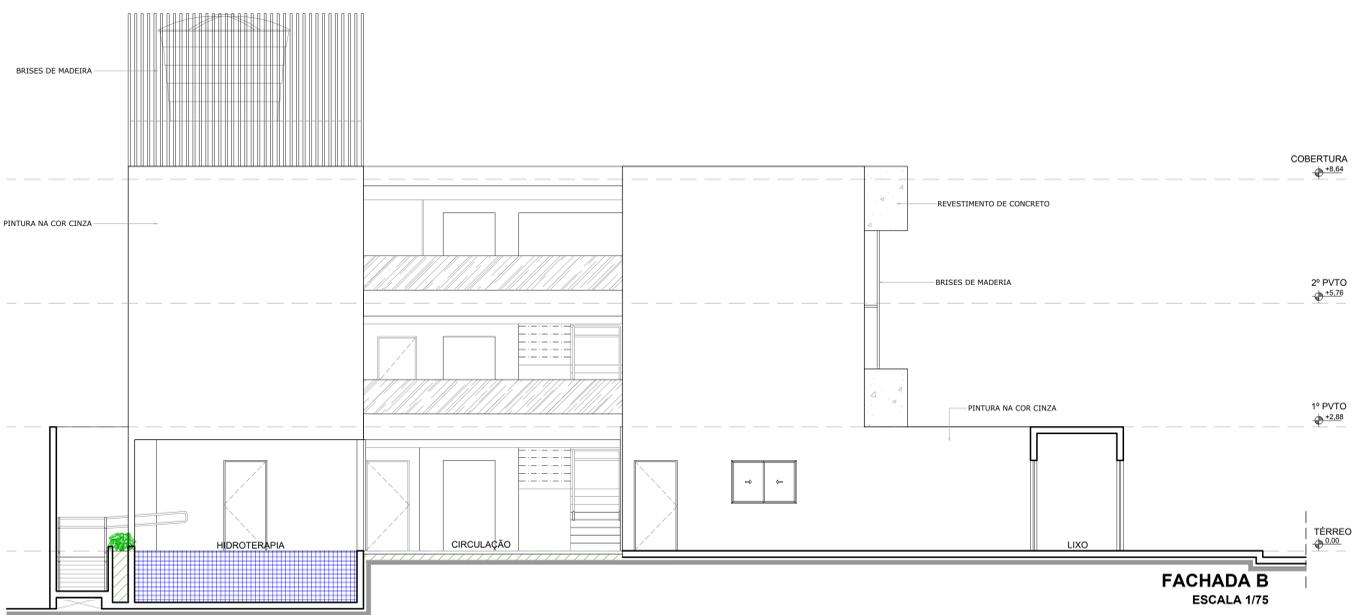
PLANTA BAIXA 2º ANDAR  
PLANTA LAYOUT 2º ANDAR  
DATA: 12/05/2024



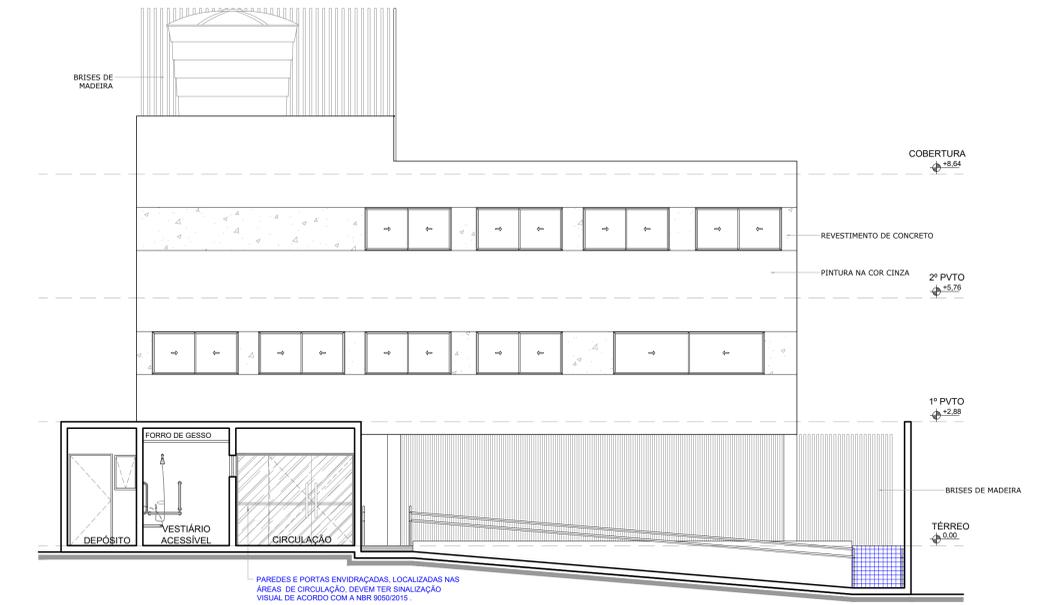


**FACHADA A**  
ESCALA 1/75

PAREDES E PORTAS ENVIDRAÇADAS LOCALIZADAS NAS ÁREAS DE CIRCULAÇÃO, DEVEM TER SINALIZAÇÃO VISUAL DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.



**FACHADA B**  
ESCALA 1/75



**FACHADA C**  
ESCALA 1/75

PAREDES E PORTAS ENVIDRAÇADAS LOCALIZADAS NAS ÁREAS DE CIRCULAÇÃO, DEVEM TER SINALIZAÇÃO VISUAL DE ACORDO COM A NBR 9050/2015.



**FACHADA D**  
ESCALA 1/75

QUADRO DE ESQUADRIAS			
TPO	DIMENSÕES (COMP. x ALTURA)	ÁREA DA ESQUADRIA (m²)	ESPECIFICAÇÕES
P01	0,90 x 2,10m	1,89	01 FOLHA GRD - MADEIRA MACIÇA
P02	0,80 x 2,10m	1,68	01 FOLHA GRD - MADEIRA MACIÇA
PV1	2,00 x 2,10m	4,20	02 FOLHAS PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PV2	1,00 x 2,40m	2,40	01 FOLHA PIVOTANTE - VIDRO TEMPERADO
PT1	1,50 x 2,10m	3,15	01 FOLHA CORRER - ALUMÍNIO
TPO DIMENSÕES (COMP. x ALTURA) ÁREA DA ESQUADRIA (m²) ESPECIFICAÇÕES			
J01	1,00 x 0,90 x 1,90m	0,55	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J02	0,50 x 0,80 x 1,30m	0,40	01 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J03	1,50 x 0,50 x 1,60m	0,75	02 FOLHAS MAXIM-AR - BASE FIXA - ALUM. E VIDRO
J04	1,50 x 1,00 x 1,10m	1,50	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J05	2,00 x 1,00 x 1,10m	2,00	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J06	3,50 x 1,00 x 1,10m	3,50	02 FOLHAS CORRER - ALUMÍNIO E VIDRO
J07	4,85 x 2,28 x 0,30m	11,05	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J08	9,23 x 2,28 x 0,30m	21,04	04 FOLHAS CORRER - 04 FOLHAS FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J09	2,40 x 2,28 x 0,30m	5,47	02 FOLHAS CORRER - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J10	4,70 x 2,28 x 0,30m	10,71	03 FOLHAS CORRER - 01 FOLHA FIXA - BANDEIRA RETRÁTEL (0,45m) - VIDRO TEMPERADO
J11	12,84 x 2,28 x 0,30m	29,27	07 FILHS MAXIM-AR - 06 FILHS FIXAS - VIDRO TEMP.



DISCENTE:  
ANA FLÁVIA DOS SANTOS LIMA COSTA

DOCENTE:  
GIOVANI HUDSON SILVA PACHECO

**PROJETO ARQUITETÔNICO DE UM CENTRO DE REABILITAÇÃO MOTORA**

**06 / 06**

PROJETO ARQUITETÔNICO DE UM CENTRO DE REABILITAÇÃO MOTORA, LOCALIZADO NA RUA GIANNI LAMARTINE, BAIRRO PETROPÓLIS, NATAL/RN.

FACHADAS  
DATA: 15/04/2024