

# CASA YBIRÁ

A arquitetura multissensorial e o design biofílico aplicados à residência contemporânea

Trabalho de Conclusão de Curso da Graduação em Arquitetura e Urbanismo  
Universidade Federal da Paraíba

de **Ian Coelho Vieira**,  
orientação de Marcos Aurélio Pereira Santana







# BANCA EXAMINADORA

.....  
Prof. Dr. Marcos Aurélio Pereira Santana  
(orientador)

.....  
Ana Sybelle Braga  
(avaliadora externa)

.....  
Prof. Dr. Antônio da Silva Sobrinho Júnior  
(avaliador interno)

## **Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação**

V657c Vieira, Ian Coelho.

CASA YBIRÁ. A arquitetura multissensorial e o design  
biofílico aplicados à residência contemporânea / Ian  
Coelho Vieira. - João Pessoa, 2023.  
159 f.

Orientação: Marcos Aurélio Pereira Santana.  
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Arquitetura multissensorial. 2. Design biofílico.  
3. Arquitetura residencial. I. Santana, Marcos Aurélio  
Pereira. II. Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 72:711(043.2)

Elaborado por ONEIDA DIAS DE PONTES - CRB-198

Aprovado em 15 de junho de 2023.







## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha família, que me proporcionou todo apoio possível para que a caminhada até aqui fosse possível. À minha esposa e eterna companheira Taciana, que me deu todo suporte necessário para que esse ciclo fosse finalizado com tranquilidade e dedicação.

Agradeço ao meu orientador Marcos Santana por todo comprometimento e pelo apoio dado às ousadas decisões tomadas no desenvolvimento do trabalho e, à Ana Sybelle, por todos ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

E por fim, aos meus amigos, que constituíram parte da minha história e a partir das múltiplas facetas do convívio, participaram da minha formação, em especial: Dayane, Edinardo, Yan, Sophia, João Luiz e Guilherme.

A todos estes, meu eterno agradecimento.





## RESUMO

Na atualidade, a percepção do corpo e a relação com a natureza vem perdendo cada vez mais espaço para a artificialidade dos meios. A velocidade da informação, a distorção da percepção cronológica e a compressão das relações de apropriação do tempo fazem com que a experimentação sensorial aprofundada do corpo seja minimizada ao ponto da quase supressão pelos rasos hiper estímulos contemporâneos. De maneira diretamente consequente à isso, a apropriação do espaço natural sensorialmente rico e de grande potencial conectivo, é gradativamente atrofiada, tendo em vista que, partindo do distanciamento das relações naturais do ser humano, o entendimento da importância e dos benefícios que essas possuem é negligenciado. Dito isso, a tecnologia é passível de ser entendida como vilã no processo conectivo sensorial entre o ser humanos e a natureza, no entanto, a adequada utilização da mesma pode em vez de suprimir a experimentação sensorial, potencializar a experimentação do ambiente, principalmente em fases anteriores à devida consolidação dos espaços.

Diante de tal situação, em que as experiências dos espaços tendem a se dar cada vez mais de maneira superficial, a arquitetura enquanto possível percussora de discurso pode contribuir diretamente com o resgate da profundidade sensorial e do contato com a natureza.

Sendo assim, a proposta desse presente trabalho busca através da proposição conceitual de uma residência unifamiliar explorar a aplicação conjunta de aspectos da arquitetura multissensorial e do design biofílico e sua respectiva repercussão na qualidade no espaço construído. Para compor o melhor entendimento da proposta e explorar os saltos tecnológicos contemporâneos, como a Inteligência Artificial e os ambientes virtuais tridimensionais por exemplo, são utilizadas no desenvolvimento do projeto ferramentas tecnológicas que buscam através do estímulo da memória dos sentidos aproximar a experimentação do espaço para além da representação técnica distanciada da vivência do projeto.

### **Palavras-chave:**

Arquitetura multissensorial; Design biofílico; arquitetura residencial.





## ABSTRACT

Nowadays, the perception of the body and the relationship with nature are losing more and more space to the artificiality of the means. The speed of information, the distortion of chronological perception and the compression of time appropriation relations make the in-depth sensory experimentation of the body minimize to the point of almost suppression by shallow contemporary hyper stimuli. Directly consequent to this, the appropriation of the natural space that is sensorially rich and of great connecting potential is gradually atrophied, considering that, starting from the distancing of the natural relationships of the human being, the understanding of the importance and benefits that these have is neglected. That said, technology is liable to be understood as a villain in the sensory connection process between humans and nature, however, its proper use can, instead of suppressing sensory experimentation, enhance the experimentation of the environment, especially in phases prior to proper consolidation of spaces.

Faced with such a situation, in which the experiences of spaces tend to take place more and more superficially, architecture as a possible repercussion of discourse can directly contribute to the rescue of sensory depth and contact with nature.

Therefore, the proposal of this present work seeks, through the conceptual proposition of a single-family residence, to explore the joint application of aspects of multisensory architecture and biophilic design and their respective impact on the quality of the built space. To compose a better understanding of the proposal and explore contemporary technological leaps, such as Artificial Intelligence and three-dimensional virtual environments, for example, technological tools are used in the development of the project that seek, through the stimulation of the memory of the senses, to bring space experimentation closer to beyond from the technical representation distanced from the experience of the project.

### Key words:

Multisensory architecture; Biophilic design; residential architecture.

# LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Diagrama de relações conceituais	19	<b>Figura 32:</b> Gráfico de tabela de temperatura de bulbo seco	47
<b>Figura 02:</b> Atributos do design biofílico	25	<b>Figura 33:</b> Gráfico de tabela de temperatura de bulbo úmido	47
<b>Figura 03:</b> Cinco sentidos	26	<b>Figura 34:</b> Gráfico de tabela de umidade relativa	47
<b>Figura 04:</b> Casa da Cascata	29	<b>Figura 35:</b> Gráfico de tabela de velocidade do vento	47
<b>Figura 05:</b> Casa das Canoas	29	<b>Figura 36:</b> Matriz de inter-relações de ações	52
<b>Figura 06:</b> Casa no Butantã	29	<b>Figura 37:</b> Diagrama de macro-classificações	52
<b>Figura 07:</b> Casa da Cascata	30	<b>Figura 38:</b> Materialidade gerada pelo Midjourney	54
<b>Figura 08:</b> Croqui da Casa da Cascata	30	<b>Figura 39:</b> Grid 01 gerado pelo Midjourney	55
<b>Figura 09:</b> QR-Code de acesso à Casa da Cascata Archdaily Brasil.	30	<b>Figura 40:</b> Variação 01 do Grid gerada pelo Midjourney	56
<b>Figura 10:</b> Atributos do design biofílico	31	<b>Figura 41:</b> Variação 02 do Grid gerada pelo Midjourney	56
<b>Figura 11:</b> Cinco sentidos Casa da Cascata	31	<b>Figura 42:</b> Variação 03 do Grid gerada pelo Midjourney	57
<b>Figura 12:</b> Casa das Canoas	32	<b>Figura 43:</b> Variação 04 do Grid gerada pelo Midjourney	57
<b>Figura 13:</b> Croqui da Casa das Canoas	32	<b>Figura 44:</b> Composição de elementos e materiais	61
<b>Figura 14:</b> QR-Code de acesso à Casa das Canoas Archdaily Brasil.	32	<b>Figura 45:</b> Diagrama de composição do telhado verde laminar alto	63
<b>Figura 15:</b> Atributos do design biofílico	33	<b>Figura 46:</b> Taipa de pilão estabilizada	65
<b>Figura 16:</b> Cinco sentidos Casa das Canoas	33	<b>Figura 47:</b> Diagrama de distribuição granulométrica	65
<b>Figura 17:</b> Casa no Butanã	34	<b>Figura 48:</b> Distribuição de partículas do solo	65
<b>Figura 18:</b> Croqui da Casa no Butanã	34	<b>Figura 49:</b> Triângulo Textural	65
<b>Figura 19:</b> QR-Code de acesso à Casa no Butantã Archdaily Brasil.	34	<b>Figura 50:</b> Diagrama de processo de execução da Taipa de Pilão Estabilizada	67
<b>Figura 20:</b> Atributos do design biofílico	35	<b>Figura 51:</b> Vista das estruturas	69
<b>Figura 21:</b> Cinco sentidos Casa no Butantã	35	<b>Figura 52:</b> Diagrama estrutural	71
<b>Figura 22:</b> Vista de satélite do terreno	40	<b>Figura 53:</b> Gráfico de pré-dimensionamento de pilares metálicos	71
<b>Figura 23:</b> Localização do bairro	41	<b>Figura 54:</b> Gráfico de pré-dimensionamento de laje nervurada	71
<b>Figura 24:</b> Pontos de contato direto com a natureza no tecido urbano	41	<b>Figura 55:</b> Gráfico de pré-dimensionamento de viga de aço	71
<b>Figura 25:</b> Eixos e pontos de infraestrutura urbana e serviços	41		
<b>Figura 26:</b> Quadro da Zona Turística 2 (ZT2)	43		
<b>Figura 27:</b> Topografia a partir de SRTM	43		
<b>Figura 28:</b> Topografia do lote	43		
<b>Figura 29:</b> Zoneamento bioclimático do Brasil	44		
<b>Figura 30:</b> Rosa dos Ventos	46		
<b>Figura 31:</b> Carta Psicométrica de João Pessoa	46		

<b>Figura 56:</b> Gráfico de pré-dimensionamento de viga de concreto	71	<b>Figura 97:</b> QR-Code passeio virtual projeto	144
<b>Figura 57:</b> Perspectiva fachada frente	72	<b>Figura 98:</b> Ilusão de ótica entre relações	144
<b>Figura 58:</b> Perspectiva fachada fundos	74	<b>Figura 99:</b> Panorama 360°	144
<b>Figura 59:</b> Diagrama coberta	77	<b>Figura 100:</b> QR-Code passeio virtual projeto estrutural	145
<b>Figura 60:</b> Coberta	77	<b>Figura 101:</b> Panorama 360°	145
<b>Figura 61:</b> Diagrama subsolo	79		
<b>Figura 62:</b> Subsolo	79		
<b>Figura 63:</b> Diagrama térreo	81		
<b>Figura 64:</b> Térreo	81		
<b>Figura 65:</b> Diagrama primeiro pavimento	83		
<b>Figura 66:</b> Primeiro pavimento	83		
<b>Figura 67:</b> Corte transversal 01	84		
<b>Figura 68:</b> Corte transversal 02	84		
<b>Figura 69:</b> Corte longitudinal 01	84		
<b>Figura 70:</b> Corte longitudinal 02	84		
<b>Figura 71:</b> Acesso principal	90		
<b>Figura 72:</b> Piscina	92		
<b>Figura 73:</b> Jardim lateral	94		
<b>Figura 74:</b> Estar	96		
<b>Figura 75:</b> Estar	98		
<b>Figura 76:</b> Circulação vertical	100		
<b>Figura 77:</b> Jantar	102		
<b>Figura 78:</b> Jantar e cozinha	104		
<b>Figura 79:</b> Cozinha	106		
<b>Figura 80:</b> Sala de multimídia	108		
<b>Figura 81:</b> Rampa	110		
<b>Figura 82:</b> Acesso subsolo	112		
<b>Figura 83:</b> Garagem	114		
<b>Figura 84:</b> Garagem	116		
<b>Figura 85:</b> Garagem	118		
<b>Figura 86:</b> Circulação vertical	120		
<b>Figura 87:</b> Estar privativo	122		
<b>Figura 88:</b> Estar privativo	124		
<b>Figura 89:</b> Estar privativo	126		
<b>Figura 90:</b> Suíte	128		
<b>Figura 91:</b> Suíte	130		
<b>Figura 92:</b> Banheiro	132		
<b>Figura 93:</b> Suíte principal	134		
<b>Figura 94:</b> Suíte principal	136		
<b>Figura 95:</b> Suíte principal	138		
<b>Figura 96:</b> Varanda	140		



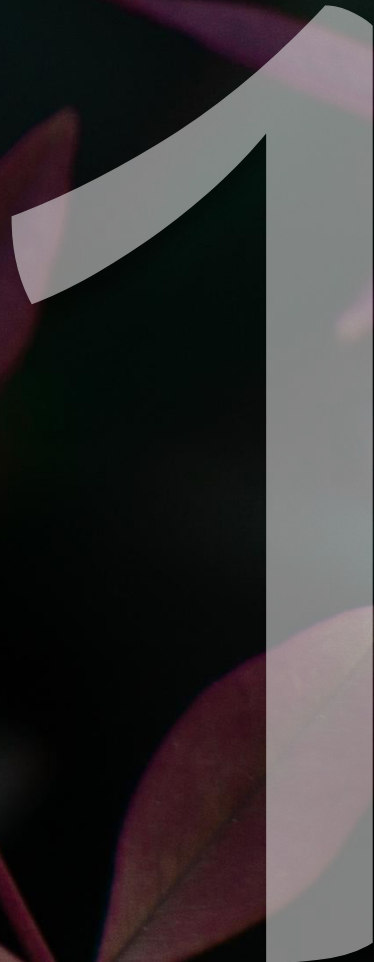
# SUMÁRIO

1. Introdução .....	15
2. Referencial Teórico .....	23
.1 Design Biofílico.....	24
.2 Arquitetura Multissensorial .....	26
.3 Referências Projetuais .....	29
3. Análise .....	39
.1 Análise Do Sítio .....	40
.2 Condicionantes .....	42
4. Proposta .....	49
.1 Matriz De Inter-Relações Espaciais E Setorização .....	51
.2 Inteligencia Artificial Aplicada À Concepção Projetual .....	54
.3 Moodboard .....	58
.4 Telhado Verde .....	62
.5 Taipa De Pilão Estabilizada (TPE).....	64
.6 Sistemas Estruturais .....	68
.7 Coberta.....	76
.8 Subsolo .....	78
.9 Térreo.....	80
.10 Primeiro Pavimento.....	82
.11 Cortes .....	84
.12 Espacializações.....	89
.13 Passeio Virtual.....	143
5. Considerações Finais.....	147
6. Referências Bibliográficas.....	151
7. Apêndice .....	155





# INTRODUÇÃO







Em decorrência da complexa realidade multifacetada em que vivemos, na qual o real e virtual se misturam e se confundem, o corpo contemporâneo vem se distanciando cada vez mais dos mais diversos aspectos naturais. A necessidade atual de rapidez e eficiência prioriza sem relutância ao apelo da visão, que sem muita profundidade, traduz de forma superficial apenas o mínimo necessário. Um corpo presente que não só observa de forma passiva o espaço, mas que vivencia o espaço de forma ativa vem se tornando cada vez mais incomum e cada vez menos incentivado pelos espaços construídos. Diante da situação de corpos com sentidos culturalmente atrofiados e espaços que em sua maioria reafirmam esses aspectos sócio-culturais da primazia dos olhos, o corpo humano que a tanto vem constantemente se adaptando à natureza e à suas mais complexas particularidades, caminha agora na direção oposta à sua adaptação.

A forma espontânea como interagimos e vivenciamos os espaços, diz respeito a como inconscientemente nos vemos em relação à esses, se atuamos como protagonistas ou espectadores dos espaços. A concepção projetual em contrapartida, direciona de maneira consciente à uma experiência intencionada, que conduz o corpo e a mente em direção à uma narrativa. Tendo em vista o poder da intenção suggestionada, o incentivo à busca da reconexão do corpo com seus sentidos e a natureza tem grande poder de influência na percepção de pertencimento e responsabilidade sócio-ambiental nos usuários, podendo dessa forma o arquiteto, sensibilizar através de sua arquitetura.

A arquitetura de forma geral, dentro dos últimos 30 anos como afirma Juhani Pallasmaa (2011, p.29), tem predominado o tipo de obra baseada no apelo visual, e que deixa de lado a experiência sensorial baseada na existência humana, tornando-se assim, meros produtos visuais desconectados da profundidade existencial. Tal falta de preocupação com os demais aspectos para além dos visuais afasta o ser humano da arquitetura, criando espaços impessoais e que muitas vezes não criam vínculos ou sensações adequadas ao seu propósito. É possível observar também que, a atenção à aspectos relaciona-

dos ao conforto térmico, acústico, lumínico e ambiental por exemplo, seguidamente não são levados em consideração ou acontece em segundo plano, frequentemente subjugado a fatores estéticos formais.

Expondo a preocupação entre a relação do objeto arquitetônico com os condicionantes bioclimáticos, com a adequação dos espaços em relação ao conforto ambiental e sua influência direta na percepção do corpo no espaço, Armando de Holanda na década de 70 já atentava à indevida utilização de materiais, sistemas construtivos e até mesmo a soluções arquitetônicas completas pensadas e desenvolvidas para outros climas sem qualquer filtro ao ambiente tropical tem se tornado regra.

*“Trabalhem no sentido de uma arquitetura livre e espontânea, que seja uma clara expressão de nossa cultura e revele uma sensível apropriação de nosso espaço (...) que, ao nos colocar em harmonia com o ambiente tropical, nos incite a nele viver integralmente.”*

*(HOLANDA, 2018, p.49)*

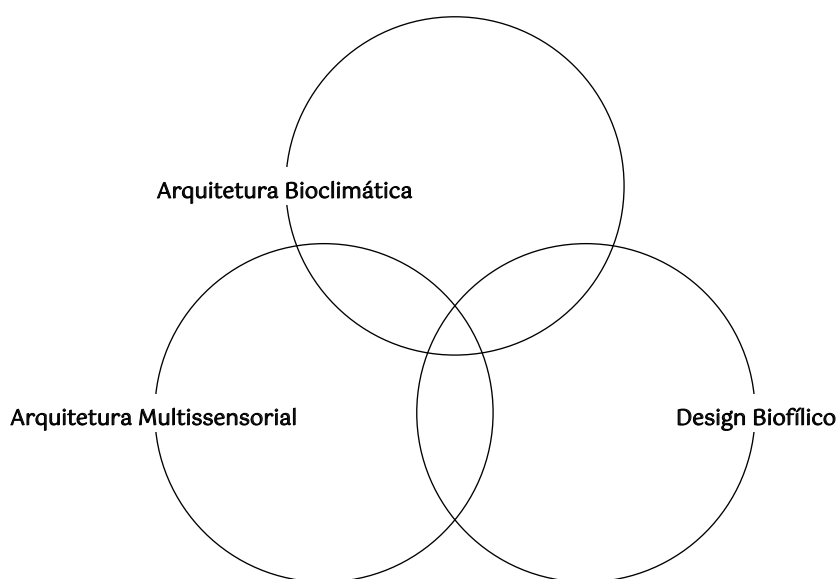
A desconexão sensorial na arquitetura contemporânea por sua vez, também advinda da produção arquitetônica dedicada à visão, é resultado da negligência dos demais sentidos, os quais muitas vezes, assim como os condicionantes bioclimáticos citados anteriormente, são tratados como aspectos secundários, ou até mesmo desconsiderados na fase de desenvolvimento do projeto. Tal abordagem do pensar arquitetônico, focado unicamente na visão, cria espaços sensorialmente limitados que não exploram a riqueza da vivência arquitetônica em sua plenitude.

No documentário “Biophilic design: The architecture of life” (2011), produzido por Bill Finnegan, Judith H. Heerwagen afirma que:

*“Muito do ambiente do construído hoje é tão privado sensorialmente, que às vezes lembra as gaiolas estéreis do zoológico antigo, agora ironicamente banido como desumano.”*

Tal afirmação feita por Judith H. Heerwagen demonstra que a consciência da importância da qualidade dos espaços existe e se mostra clara no desenvolvimento da humanidade e de sua relação com a natureza, no entanto, o aparentemente distanciamento do entendimento do ser humano como um ser natural, que vive perante os volúveis aspectos físicos e sócio culturais de seu tempo, que é integrante - e não detentor - da natureza e que interage com o espaço de maneira físico-emocional, corrobora com o distanciamento da preocupação sensorial e ambiental na arquitetura.

Analizadas as problemáticas apresentadas, é possível associá-las de maneira direta à três principais abordagens na arquitetura, a arquitetura bioclimática, a arquitetura multissensorial e o design biofílico. Essas áreas, apesar de partirem de origens diferentes, possuem em comum a preocupação com a adequada experiência do ser humano em relação ao ambiente em que se encontra, intersecção essa de grande potencial exploratório para o desenvolvimento de uma proposta projetual sensível ao ser humano e sua relação com a natureza. Isto posto, é presumível que um projeto cujo desenvolvimento leva em consideração tais aspectos, venha a se tornar fortemente adequado a uma boa vivência do espaço arquitetônico.



**Figura 01:** Diagrama de relações conceituais  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Partindo da análise referente à produção arquitetônica adequada ao corpo humano enquanto organismo natural, complexo e multissensorial, a tipologia mais passível de sensibilização dos usuários; de alto potencial conectivo entre arquitetura, corpo e espaço; de significativo potencial exploratório em relações a estratégias e tecnologias; que sofresse a influência das preferências pautadas na visão e com a negligência ao bioclima e ecossistema local - simultaneamente - é a residência, lugar esse originário da necessidade de pensar os espaços e onde o corpo e a mente se abrem de maneira despreocupada e sem filtros às mais diversas experiências íntimas e afetivas do espaço.

Segundo José Franco, no artigo Por que os arquitetos adoram projetar casas? (2019), “(...) a habitação como categoria oferece um desafio único - nada menos do que projetar o espaço mais íntimo de uma pessoa ou família”. Juhani Pallasmaa, em Os Olhos da Pele (2011, p.55), traduz através da tatilidade a experimentação desse espaço íntimo, apontando que há uma forte identidade entre a pele nua e a sensação de um lar, que a experiência do lar pode ser entendida essencialmente como a experiência do calor íntimo.

A residência é, em sua essência, o abrigo da intimidade e vulnerabilidade do indivíduo, onde a atenção plena e focada não é mais necessária, onde os devaneios da mente são possíveis e livres de julgamentos, onde o corpo desprotegido se permite sentir ao mesmo tempo mais e menos, do que os hiper estímulos sensoriais do frenesi contemporâneo permitem.

*“O principal benefício de uma casa é que ela abriga nossos devaneios, a casa protege o sonhador, a casa permite que ele sonhe em paz.”*

*(PALLASMAA, 2011, p.42)*

O trabalho aqui apresentado, caracterizado como uma proposição conceitual para uma residência, busca explorar as características da arquitetura multissensorial, em paralelo ao design biofílico e arquitetura bioclimática aplicados à arquitetura residencial unifamiliar, com o objetivo de explorar seus respectivos potenciais sensoriais, funcionais, estéticos, formais e ecológicos.

Objetivando compor uma análise de raciocínio de uma proposta projetual clara e devidamente embasada, partiu-se da ideia de que, para não ser desconexa da realidade e descabida de justificativas plausíveis, toda proposição deve seguir uma ordem de análise que, a partir da observação da problemática, são desenvolvidas descrições, interpretações, análises e críticas, para somente então alcançar uma adequada proposta projetual, salientando também o fato de que toda proposição em sua essência é apenas uma das possibilidades plausíveis para a interpretação da problemática abordada. Tal sequência de análise foi sensivelmente apresentada por Isabel Amalia M. Rocha (2023), em discussões informais sobre estratégias de decisões projetuais, a partir da incorporação de conhecimentos e estratégias desenvolvidas.

## **1.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar uma proposição conceitual de uma residência unifamiliar baseada na exploração da arquitetura multissensorial e dos pilares e princípios do design biofílico aplicados.

## **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO TRABALHO**

1. Apreender conceitos da arquitetura multissensorial e do design biofílico para exploração projetual na residência contemporânea;
2. Estabelecer relações entre a qualidade dos espaços arquitetônicos, a arquitetura multissensorial e o design biofílico;
3. Propor espacializações que estimulem sensorialmente a vivência do espaço e a relação biofílica do homem no espaço.





# REFERENCIAL TEÓRICO



## 2.1 DESIGN BIOFÍLICO

A princípio, o design biofílico surge da necessidade e do desejo de conexão do ser humano com a natureza. Pode ser compreendido como a busca por sentido diante do processo de migração da humanidade do ambiente natural primitivo para o novo ambiente artificial (WILSON, 1993). O termo biofilia foi utilizado pela primeira vez pelo psicólogo social Erich Fromm (1964) para descrever, por meio da etimologia da palavra, o amor à vida, ou seja, 'filia' (amor) e 'bio' (vida ou coisas vivas). Wilson (1993) compreende o termo biofilia como "(...) a tendência inata de se concentrar na vida e em processos semelhantes à vida."

A relação existente entre o design biofílico e a arquitetura pode ser interpretada como um sentimento instintivo relativo aos elementos naturais, no qual Stephen Kellert (1993) destaca a "dependência evolutiva da natureza" para "sobrevivência e realização pessoal" como a base da biofilia. Em comparação à criação das cidades (há 6.000 anos), ao princípio da produção em larga escala (há 400 anos) e aos vestígios da evolução do Homo sapiens (há 200.000 anos), este último é diretamente constituído e estruturado por aspectos da natureza (KELLERT e CALABRESE, 2015; BROWNING, RYAN e CLANCY, 2014).

Contemporaneamente, os aspectos construtivos a partir do pressuposto da necessidade biofílica englobam um cenário de impacto ambiental positivo, no qual Kellert (2008) define como:

*“Uma tentativa deliberada de satisfazer a necessidade de contato com sistemas e processos naturais no ambiente construído contemporâneo e melhorar a saúde física e mental das pessoas, produtividade e bem-estar”.*

Kellert (2018), Browning e Ryan (2020) apontam a ampla dimensão da biofilia ao destacar como fundamentais, além da vegetação, as soluções de design, como a presença de luz, ar e água. A criação de cenários/atmosferas que incluam a presença de luz dinâmica e difusa,

### EXPERIÊNCIA DIRETA DA NATUREZA

- Luz
- Ar
- Água
- Plantas
- Animais
- Clima
- Paisagem e ecossistema naturais
- Fogo

### EXPERIÊNCIA INDIRETA DA NATUREZA

- Imagens da natureza
- Materiais naturais
- Cores naturais
- Simulação de luz e ar natural
- Formas naturalísticas
- Evocação da natureza
- Riqueza de informação
- Idade, transformação e patina do tempo
- Geometrias naturais
- Biomimética

### EXPERIÊNCIA DO LUGAR E ESPAÇO

- Perspectiva e refúgio
- Complexidade organizada
- Integração das partes ao todo
- Espaços transicionais
- Mobilidade e orientação
- Apego cultural e ecológico ao lugar

**Figura 02:** Atributos do design biofílico

Fonte: Adaptado pelo autor de KELLERT E CALABRESE (2015).

variabilidade térmica e do fluxo de ar, presença de água, geometrias naturais, além da presença de organismos vivos, proporciona uma mudança na percepção espacial e sensorial.

Segundo definição de Stephen Kellert e Elizabeth Calabrese (2015), o design biofílico busca criar um ambiente agradável e adequado para as pessoas, que funcione como um organismo biológico, que promove a saúde e o bem estar das pessoas.

Para uma abordagem estratégica de aplicabilidade do design biofílico, Kellert e Calabrese (2015) classificam em três macro divisões as categorias de experiências e seus principais atributos, categorizadas como experiências diretas da natureza, experiências indiretas da natureza e experiências do lugar e espaço, totalizando 24 atributos. Essas três categorias podem ser descritas da seguinte forma:

Experiências diretas da natureza: se referem ao contato real, físico e direto com as características ambientais naturais do espaço, como a luz natural, ar, água, plantas, animais, clima, paisagens e ecossistemas naturais e, o fogo.

Experiências indiretas da natureza: se referem ao contato com a representação ou transformação da natureza a partir de sua condição natural, expressas em objetos, materiais, cores, simulações ou formas.

Experiências do lugar e espaço: se referem a características espaciais do ambiente natural que colaboram com a saúde e o bem-estar humano, expressas pelas relações e características dos lugares e espaços vivenciados.

A aplicação do design biofílico na arquitetura, assim como qualquer outra estratégia projetual, parte da adequação das estratégias à aplicabilidade no projeto e à real consistência das decisões no projeto, sendo necessário o adequado estudo das estratégias e a sua aplicação às condições particulares do projeto.

## 2.2 ARQUITETURA MULTISSENSORIAL

A experiência sensorial do sujeito com a arquitetura constitui um dos principais fundamentos a serem alcançados do fazer arquitetônico.

A fruição multissensorial é um dos princípios que eleva a relação do sujeito com o espaço que o circunda. Pallasmaa (2007) enfatiza que a arquitetura não deve se limitar a ser apenas um instrumento funcional, mas também deve preservar seus segredos e mistérios inacessíveis, com o propósito de despertar nossa imaginação e emoções.

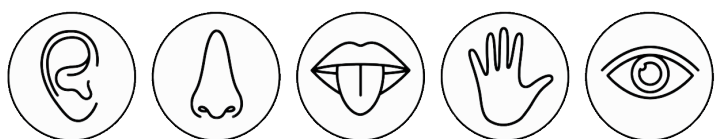
Os sentidos do corpo humano são o elemento conector entre corpo e espaço. Os 5 sentidos, da visão, da audição, do olfato, do tato ou do paladar são sobretudo uma experiência sentimental.

*“Toda experiência comovente com a arquitetura é multissensorial; as características do espaço, matéria e escala são medidas igualmente por nossos olhos, ouvidos, nariz, pele, língua, esqueleto e músculos. A arquitetura reforça a experiência existencial, nossa sensação de pertencer ao mundo, e essa é essencialmente uma experiência de reforço da identidade pessoal. Em vez da mera visão, ou dos cinco sentidos clássicos, a arquitetura envolve diversas esferas da experiência sensorial que interagem e fundem entre si.”*

*(PALLASMAA, 2011, p.39)*

A relação simbiótica do corpo e espaço pode ser compreendida como norteadora para a proposição de espaços que contemplem essa percepção e experiência com a arquitetura. Nesse sentido, Henrique Muga (2006) destaca a relação simultânea dessa troca, enfatizando que pensar o espaço também é pensar o corpo:

*“Não faz sentido pensar o Homem sem o seu ambiente arquitetônico: o que é humano tornou-se arquitetônico e o que é arquitetônico tornou-se humano.”*



**Figura 03:** Cinco sentidos

Fonte: Adaptado pelo autor de freepik.com

Da mesma forma, afirma Piazzalunga (2005) enfatizando que "o sujeito fenomenológico, ao mesmo tempo que é parte constituinte desse espaço, constitui-se ao interagir com ele". Tal afirmação permite observar a relação interdependente da experimentação dos espaços entre a arquitetura e o sujeito, em que a arquitetura só pode ser expressiva caso experimentada, e a experiência sensorial por parte do sujeito só é possível caso existam relações estabelecidas a serem experimentadas.

Contemplar aspectos multissensoriais na arquitetura é alcançar outras partes do corpo e sentidos, assim como as nossas memórias, imaginações e sonhos.

*"A tarefa atemporal da arquitetura é criar metáforas existenciais incorporadas e vividas que concretizam e estruturar nosso ser no mundo... a arquitetura nos permite perceber e compreender a dialética da permanência e mudança, para nos instalarmos no mundo e nos colocarmos na continuidade da cultura e tempo"*

*(PALLASMAA, 2007, p. 37)*

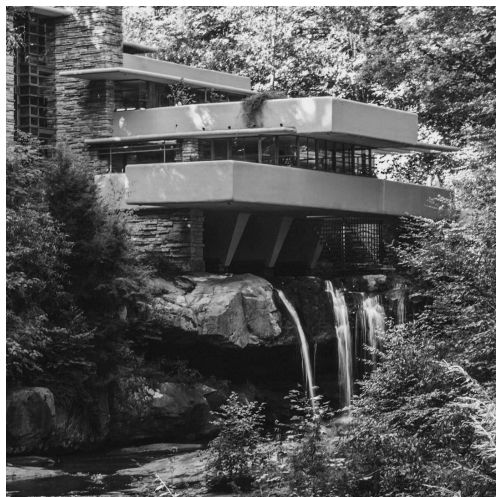
Ao explorar essa totalidade da experiência sensorial, Peter Zumthor (2009) cunha a terminologia atmosferas como forma de aproximação da decodificação do corpo através das experiências de alguns elementos como a cor, materialidade, ruído, silêncio, luz, sombra, interior e exterior. A atmosfera envolve o ambiente em seu todo.

*"Agora, o que é que me tocou? Tudo. Tudo, as coisas, as pessoas, o ar, ruídos, sons, cores, presenças materiais, texturas e também formas."*

*(ZUMTHOR, 2009, p. 16)*







**Figura 04:** Casa da Cascata

Fonte: Adaptado pelo autor de pennsylvaniawine.



**Figura 05:** Casa das Canoas

Fonte: Adaptado pelo autor de de KVMDlivespaces+design.



**Figura 06:** Casa no Butantã

Fonte: Adaptado pelo autor de de elledecor.

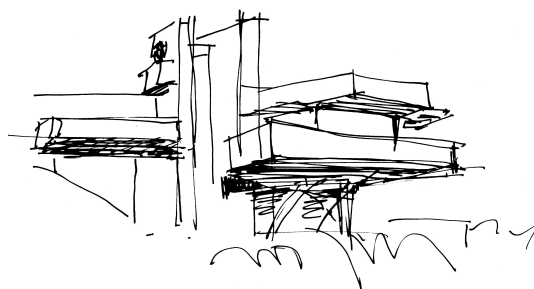
## 2.3 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

Como etapa imprescindível na concepção conceitual, teórica e técnica do projeto, o estudo dos projetos correlatos colabora significativamente no entendimento das relações entre decisões e estratégias projetuais pautadas na conceituação do projeto e os consequentes desdobramentos dessa na materialização da edificação.

A seleção dos projetos correlatos se deu a partir da busca por projetos residenciais tidos como clássicos da arquitetura que, mesmo sem necessariamente possuírem relações diretas em sua concepção com os conceitos contemporâneos de arquitetura multissensorial e de design biofílico, apresentam um rico domínio das características de aplicação dos mesmos e, consequentemente, um grande potencial exploratório relacionado a esses conceitos. Como dito por Judith Heerwagen, no documentário *Biophilic Design: The architecture of Life* (2011), grandes arquitetos sentiram intuitivamente “essas coisas”, sem provavelmente articular ou serem capazes de articular por que fizeram o que fizeram, simplesmente parecia certo.

Posto isso, três projetos correlatos que apresentassem grande potencial de exploração foram selecionados para uma análise mais aprofundada, com o objetivo de buscar contribuições relevantes para o projeto, sendo esses: a Casa da Cascata, a Casa das Canoas e a Casa no Butantã, de Frank Lloyd Wright, Oscar Niemeyer e Paulo Mendes da Rocha respectivamente.

A análise dos projetos selecionados foi estruturada a partir de dois grupos, pontos técnicos e pontos interpretativos. Os pontos técnicos são a ficha técnica, a espacialidade e materialidade; os pontos interpretativos, a interpretação das sensações do espaço aplicadas e a interpretação das experiências e atributos da arquitetura multissensorial e do design biofílico aplicados. Por fim, após a análise individual de cada projeto correlato, foi elaborado um quadro resumo destacando suas principais características conforme a análise fundamentada nos atributos da arquitetura multissensorial e do design biofílico.



## CASA DA CASCATA

Arquiteto

**Frank Lloyd Wright**

Localização

**Mill Run, Pennsylvania,  
Estados Unidos da América.**

Ano

**1939**



No projeto da Casa da Cascata, a integração com o entorno e a harmonização entre arquitetura e natureza são pontos de claro domínio, assim como a sensibilidade na definição de materiais, níveis, proporções e morfologia dos elementos compositivos.

Quanto à integração do entorno e a harmonização do projeto com a natureza, é possível observar a objetiva distribuição do programa de necessidades de maneira a garantir o bom aproveitamento da relação entre am-

**Figura 07:** Casa da Cascata

Fonte: pennsylvaniawine (2019).

**Figura 08:** Croqui da Casa da Cascata

Fonte: Pinterest.

**Figura 09:** QR-Code de acesso à Casa da Cascata Archdaily Brasil.

Fonte: Elaborado pelo autor.



### EXPERIÊNCIA DIRETA DA NATUREZA

- **Luz**
- Ar
- **Água**
- **Plantas**
- Animais
- **Clima**
- **Paisagem e ecossistema naturais**
- Fogo

### EXPERIÊNCIA INDIRETA DA NATUREZA

- Imagens da natureza
- **Materiais naturais**
- **Cores naturais**
- Simulação de luz e ar natural
- Formas naturalísticas
- Evocação da natureza
- **Riqueza de informação**
- Idade, transformação e patina do tempo
- Geometrias naturais
- Biomimética

### EXPERIÊNCIA DO LUGAR E ESPAÇO

- **Perspectiva e refúgio**
- **Complexidade organizada**
- **Integração das partes ao todo**
- **Espaços transicionais**
- Mobilidade e orientação
- Apego cultural e ecológico ao lugar

**Figura 10:** Atributos do design biofílico

Fonte: Adaptado pelo autor de KELLERT E CALABRESE (2015).

bientes interconectados (principalmente na relação entre ambientes internos/externos) e uma setorização bem definida entre áreas comuns e privativas, que, a depender de sua orientação, explora diferentes elementos naturais e aspectos sensoriais. A ampla utilização de níveis diversificados, por sua vez, colabora com a redução da intervenção na natureza e também com a possibilidade de exploração das relações entre espaços.

Em relação à materialidade do projeto, é notável a preocupação da relação compositiva dos materiais, além de preocupações ecológicas, morfológicas e cromáticas, assim, como na utilização da pedra local para a composição das fachadas, que se mimetiza com a natureza local e representa uma redução de custos significativa, assim como na escolha das cores utilizadas, que compõem a paisagem de maneira equilibrada em todas as variações cromáticas das estações do ano (Ver QR-Code Figura 09).

A partir das interpretações sensoriais e espaciais relacionadas às experiências e atributos da arquitetura multissensorial e do design biofílico realizadas, alguns aspectos se destacaram em relação aos demais. A relação direta da casa com a natureza é riquíssima em relação a estímulos sensoriais, podendo utilizar como exemplo a cascata e a vegetação que envolvem a edificação, que estimulam continuamente a audição e a visão, assim como o olfato, a partir de suas micropartículas odoríferas em suspensão no ar. Além disso, existem as possíveis interações físicas diretas entre a casa e esses elementos.

A seleção dos principais materiais compositivos do projeto, a definição cromática e a integração e complexidade espacial, aspectos esses todos relacionados ao design biofílico, influem diretamente na experiência de vivência do projeto - tanto de maneira ativa quanto de maneira passiva - e com sua expressividade sensorial, técnica e formal, que tanto qualificam a Casa da Cascata.



**Figura 11:** Cinco sentidos Casa da Cascata

Fonte: Adaptado pelo autor de freepik.com



## CASA DAS CANOAS

Arquiteto

**Oscar Niemeyer**

Localização

**São Conrado, Rio de Janeiro,  
Brasil.**

Ano

**1954**



No projeto da Casa das Canoas, a relação de contraste e harmonia do projeto em relação à natureza é o que enfatiza ao mesmo tempo a plasticidade da arquitetura e a natureza que a envolve.

O projeto se desenvolve sob uma laje plana de geometria orgânica e a partir de uma grande rocha, que compõe elemento de grande expressão no projeto, tanto nos ambientes internos quanto externos. De programa de necessidades simples, a casa é dividida em dois níveis.

**Figura 12:** Casa das Canoas

Fonte: KVMDlivespaces+design (2012).

**Figura 13:** Croqui da Casa das Canoas

Fonte: KVMDlivespaces+design (2012).

**Figura 14:** QR-Code de acesso à Casa das Canoas Archdaily Brasil.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### EXPERIÊNCIA DIRETA DA NATUREZA

- **Luz**
- Ar
- Água
- **Plantas**
- Animais
- Clima
- **Paisagem e ecossistema naturais**
- Fogo

### EXPERIÊNCIA INDIRETA DA NATUREZA

- Imagens da natureza
- **Materiais naturais**
- Cores naturais
- Simulação de luz e ar natural
- Formas naturalísticas
- Evocação da natureza
- **Riqueza de informação**
- Idade, transformação e patina do tempo
- **Geometrias naturais**
- Biomimética

### EXPERIÊNCIA DO LUGAR E ESPAÇO

- **Perspectiva e refúgio**
- **Complexidade organizada**
- **Integração das partes ao todo**
- **Espaços transicionais**
- Mobilidade e orientação
- Apego cultural e ecológico ao lugar

**Figura 15:** Atributos do design biofílico

Fonte: Adaptado pelo autor de KELLERT E CALABRESE (2015).

No pavimento superior, onde se encontra o acesso principal da casa, concentram-se os espaços comuns e de manutenção da casa, enquanto que no pavimento inferior se encontram os espaços semi privativos e privados. Tal setorização define de forma clara as seções de uso da residência e suas respectivas inter-relações. É possível observar também uma clara diferença morfológica no desenvolvimento dos pavimentos, em que, a depender da necessidade de privacidade e “compartimentações”, os ambientes se desdobram a partir de formas orgânicas mais livres ou formas ortogonais mais delimitadas (Ver QR-Code Figura 14).

No que diz respeito às interpretações sensoriais e espaciais relacionadas às experiências e atributos da arquitetura multissensorial e do design biofílico realizadas, um dos aspectos que mais chamam a atenção no projeto é sua relação de inserção na natureza, que acontece de maneira ambígua, ora imponente, quando se observa a casa em relação à natureza, ora sutil, quando é observada a natureza em relação à casa. A conexão visual dos espaços comuns com a natureza por sua vez cria extensões sensoriais, que se desenvolvem de maneira fluida a partir das geometrias orgânicas dos espaços e seus planos transparentes, que permitem ainda mais integração sensorial, agora em relação ao exterior. Já nos espaços semi privativos e privados, a atmosfera mais intimista prevalece, tanto na redução do alcance visual a partir do aumento de compartimentações como na própria seleção de materiais mais “acolhedores”.

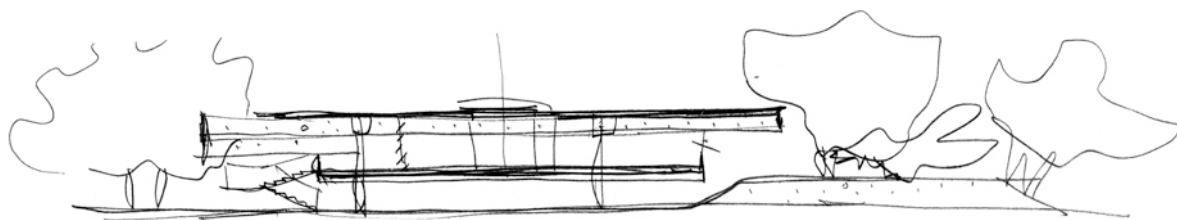
A complexidade organizada entre as características da Casa das Canoas, que integram os espaços naturais e construídos a partir de sua relação com a natureza, que utilizam da natureza e se inspiram nela para definir e compor espaços e que estimula os sentidos, cria a tão singular atmosfera que possui.



**Figura 16:** Cinco sentidos Casa das Canoas

Fonte: Adaptado pelo autor de freepik.com





## CASA NO BUTANTÃ

Arquiteto

**Paulo Mendes da Rocha**

Localização

**Butantã, São Paulo,  
Brasil.**

Ano

**1964**



No projeto da Casa no Butantã, a definição da setorização, a dinâmica não tradicional da disposição do programa de necessidades e as soluções técnicas utilizadas são fortes características que compõem a singularidade do projeto.

O projeto se desenvolve em dois níveis, em que o térreo se comporta basicamente como uma extensão semi privativa da rua, acomodando um núcleo de apoio e serviços e a garagem. Já no primeiro pavimento é onde

**Figura 17:** Casa no Butanã

Fonte: elledecor (2019).

**Figura 18:** Croqui da Casa no Butanã

Fonte: Archdaily (2016).

**Figura 19:** QR-Code de acesso à Casa no Butantã Archdaily Brasil.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### EXPERIÊNCIA DIRETA DA NATUREZA

- Luz
- Ar
- Água
- Plantas
- Animais
- Clima
- Paisagem e ecossistema naturais
- Fogo

### EXPERIÊNCIA INDIRETA DA NATUREZA

- Imagens da natureza
- Materiais naturais
- Cores naturais
- Simulação de luz e ar natural
- Formas naturalísticas
- Evocação da natureza
- Riqueza de informação
- Idade, transformação e patina do tempo
- Geometrias naturais
- Biomimética

### EXPERIÊNCIA DO LUGAR E ESPAÇO

- Perspectiva e refúgio
- Complexidade organizada
- Integração das partes ao todo
- Espaços transicionais
- Mobilidade e orientação
- Apego cultural e ecológico ao lugar

**Figura 20:** Atributos do design biofílico

Fonte: Adaptado pelo autor de KELLERT E CALABRESE (2015).

se desenvolvem, de maneira livre e descontraída, os espaços destinados aos serviços, os espaços comuns, semi privativos e privativos, que, mesmo resolvendo a casa de maneira objetivamente definida, são minimizadas as preocupações com o perfeito funcionamento teórico das definições pensadas em projeto da casa, como afirma o próprio Paulo Mendes da Rocha no documentário “Tudo é Projeto” (2016), dizendo que a casa não necessariamente deve possuir uma razão funcional para tudo, ela serve primeiramente para amparar a nossa alegria de viver... “Quando é lúdico tudo funciona, portanto, não é que é funcional; é que você desfruta.” (Ver QR Code Figura 19).

No tocante às interpretações sensoriais e espaciais relacionada às experiências e atributos da arquitetura multissensorial e do design biofílico realizadas, é possível observar a preocupação com a vivência comum da casa como elemento integrante da dinâmica familiar e com o papel do ambiente na formação de experiências sensoriais e afetivas. A integração dos espaços, desde a relação entre público x privado do acesso à garagem até a relação entre privativo x comum dos quartos, influencia e estimula ativamente a percepção sensorial, a partir de transições sutis ou abruptas entre espaços e de que maneira se dão os diferentes estímulos sensoriais em cada um desses.

A amplitude das aberturas, a ação do tempo nos materiais, as conexões entre interno x externo e de que maneira os estímulos sensoriais se dão a partir dos elementos naturais que de maneira ativa ou passiva espontaneamente interagem com a casa, criam espaços vivos, onde o espaço e o tempo participam indiretamente na formação das experiências dos indivíduos, onde a liberdade sensorial, mesmo que contida no espaço, pode ser explorada das mais diversas formas possíveis, sobre uma tela marcada apenas pelas memórias já estabelecidas.



**Figura 21:** Cinco sentidos Casa no Butantã

Fonte: Adaptado pelo autor de freepik.com

## CASA DA CASCATA



A escolha da Casa da Cascata como projeto correlato se deu principalmente pela sua relação de equilíbrio e interação direta com a natureza, que, através das decisões de projeto, como principalmente: implantação; seleção de materiais; e, composição cromática, fazem com que apresente uma harmonia notável e singular em relação a seu entorno (inclusive, mantendo-se harmônica nas mais diversas estações e suas respectivas variações).

## CASA DAS CANOAS



A escolha da Casa das Canoas como projeto correlato por sua vez, se deu por dois principais motivos; sua forte relação direta e integrada com a natureza, que de forma ambígua, hora se destaca, hora se apequena em relação à mesma (a depender de como se observa tal específica relação entre arquitetura e natureza); e, a setorização do projeto, que dividido entre comum e privativo, se desenvolve em clara divisão através dos níveis da casa.

## CASA NO BUTANTÃ



Por fim, a escolha da Casa no Butantã como projeto correlato se deu sobretudo pela dinâmica de distribuição e ressignificação das inter-relações da residência, que de maneira objetiva, ampara as necessidades do viver e as distribui de maneira à incitar uma específica e intencionada dinâmica dos espaços; uma dinâmica expansiva da vivência da casa, que integra tudo e a todos e que incentiva a vida em comum.



## EXPERIÊNCIA DIRETA DA NATUREZA

- Luz
- Ar
- Plantas
- Clima
- Paisagem e ecossistema naturais

## EXPERIÊNCIA INDIRETA DA NATUREZA

- Riqueza de informação
- Idade, transformação e patina do tempo

## EXPERIÊNCIA DO LUGAR E ESPAÇO

- Perspectiva e refúgio
- Integração das partes ao todo
- Espaços transicionais



## EXPERIÊNCIA DIRETA DA NATUREZA

- Luz
- Plantas
- Paisagem e ecossistema naturais

## EXPERIÊNCIA INDIRETA DA NATUREZA

- Materiais naturais
- Formas naturalísticas
- Riqueza de informação
- Geometrias naturais

## EXPERIÊNCIA DO LUGAR E ESPAÇO

- Perspectiva e refúgio
- Complexidade organizada
- Integração das partes ao todo
- Espaços transicionais



## EXPERIÊNCIA DIRETA DA NATUREZA

- Luz
- Água
- Plantas
- Clima
- Paisagem e ecossistema naturais

## EXPERIÊNCIA INDIRETA DA NATUREZA

- Materiais naturais
- Cores naturais
- Evocação da natureza
- Riqueza de informação

## EXPERIÊNCIA DO LUGAR E ESPAÇO

- Perspectiva e refúgio
- Complexidade organizada
- Integração das partes ao todo
- Espaços transicionais







ANÁLISE

3

### 3.1 ANÁLISE DO SÍTIO

O processo de direcionamento de escolha do lote para a proposta projetual se deu de maneira bem definida e objetiva, seguindo a diretriz de escolhas baseada fundamentalmente em potencialidades do lote para ampla exploração técnica e teórica do trabalho.

Com um programa de necessidades desenvolvido a partir de uma concepção mais livre e espontânea dos espaços e por se tratar de uma residência unifamiliar, tipologia essa que apresenta um programa de necessidades sucinto, a escolha do lote baseada principalmente no pré-dimensionamento não foi necessária, tendo em vista que a residência pode tanto ser compactada quanto expandida em relação ao seu dimensionamento médio. No entanto, outros aspectos para além do dimensionamento orientaram tal escolha, dando ênfase principalmente nas potencialidades de exploração de estratégias da arquitetura multissensorial e do design biofílico do lote, onde o máximo aproveitamento da exploração conceitual da teoria aplicada fosse possível. Apesar da busca por um amplo aproveitamento de exploração da teoria aplicada, definiu-se o escopo de busca de lotes relacionado à lotes urbanos de características ordinárias segundo a malha urbana de João Pessoa.

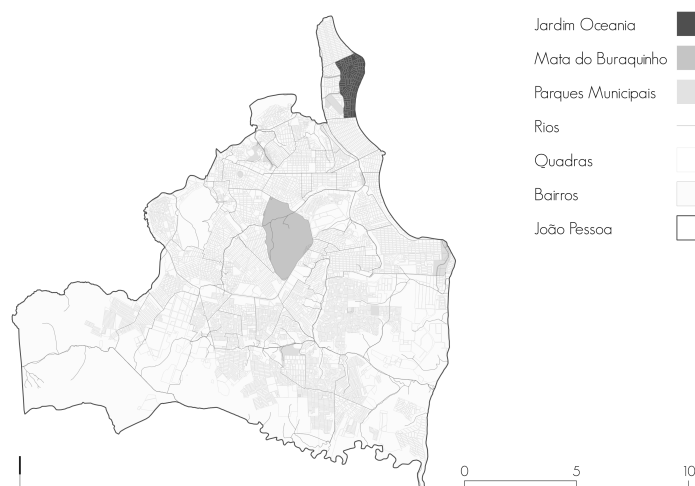
Dentre as diversas possibilidades de escolha de lote que contemplariam as adequações, foi eleito um lote vazio na orla marítima do bairro de Jardim Oceania João Pessoa - PB, mais precisamente no encontro da Av. Gov. Argemiro de Figueiredo com a R. Poeta Luiz Raimundo Batista de Carvalho, identificado no registro de lotes da PMJP como o lote 0258.



**Figura 22:** Vista de satélite do terreno

Fonte: Adaptado pelo autor de Google Earth Pro.

Em virtude da morfologia da costa pessoense, o segmento centro-leste do bairro de Jardim Oceania apresenta lotes que possuem simultaneamente uma quantidade significativa dos princípios de aplicação do design biofílico definidos por Stephen R. Kellert e Elizabeth F. Calabrese (2015) e de características favoráveis aos condicionantes bioclimáticos locais.



**Figura 23:** Localização do bairro

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os pontos de contato com a natureza (naturais ou construídos) presentes no tecido urbano foram também de grande valia no processo de definição do lote, os quais, a partir de um raio de 10 minutos de caminhada, garantissem o acesso facilitado à parques municipais e à orla (Parque Linear Parahyba 1 e 2, a 450m e 350m respectivamente, e Prainha Jardim Oceania, a 50m).



**Figura 24:** Pontos de contato direto com a natureza no tecido urbano

Fonte: Elaborado pelo autor.

Aspectos da infraestrutura urbana também foram de grande relevância no processo de seleção, buscando a potencial facilidade de acesso a relevantes eixos de fluxo do bairro (Av. . Argemiro de Figueiredo na imediação do lote e R. Fernando Luiz Henriques Dos Santos a 100m), fácil acesso ao sistema cicloviário (ciclofaixa a 100m e ciclofaixa temporária na imediação do lote), ao sistema de transporte público (14 pontos) e unidades de educação (11 unidades).



**Figura 25:** Eixos e pontos de infraestrutura urbana e serviços

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 3.2 CONDICIONANTES

Escolhido o lote que melhor se adequava à proposta projetual, a busca pelos condicionantes legais, topográficos e bioclimáticos se iniciou, para garantir, dessa forma, uma proposta projetual de acordo com a legislação e adequada bioclimaticamente ao local definido.

### 3.2.1 CONDICIONANTES LEGAIS

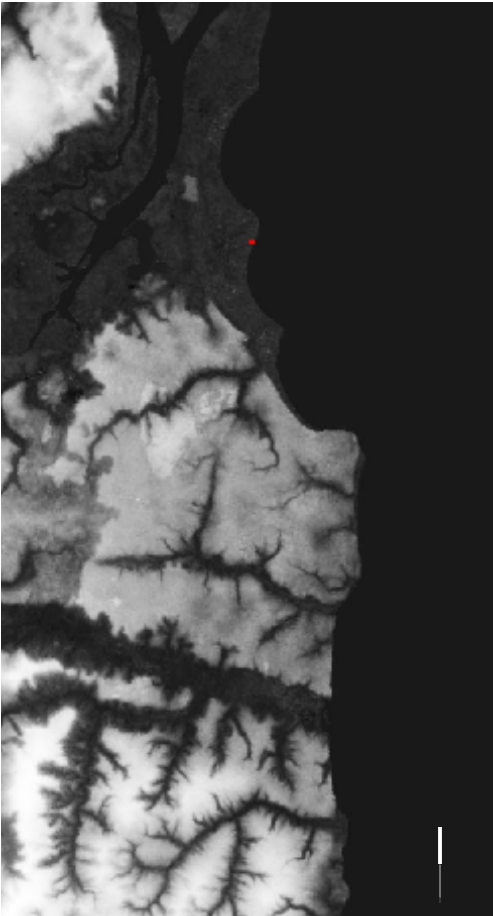
De acordo com o mapa de uso e ocupação do solo, segundo a Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP) (2005), o lote utilizado na proposta está localizado no setor 03 de João Pessoa, no bairro de Jardim Oceania e dentro da Zona Turística 2. O uso residencial unifamiliar é classificado segundo o código de urbanismo (2001) com a terminologia R1, onde é possível constatar os parâmetros de construção mínimos exigidos. Outro aspecto a ser levado em consideração, segundo as indicações do código de urbanismo (2001), é que o lote definido possui duas frentes por ser um lote de esquina, tendo que, dessa forma, possuir no mínimo 4% de área permeável.

Informações e condicionantes legais do lote:

Setor	03
Zona	ZT2
Bairro	Jardim Oceania
Quadra	51
Lote	0258
Uso	R1
Tipo	Unifamiliar
Área Total	1040,00m <sup>2</sup>
Índice de Aproveitamento	1560,00m <sup>2</sup>
Índice de Ocupação	50%
Área Permeável	4%
Altura Máxima	3 Pavimentos
Recuo Frente	5,00m
Recuo Lateral	1,50m
Recuo Fundos	3,00m

**Figura 26:** Quadro da Zona Turística 2 (ZT2)  
 Fonte: Adaptado pelo autor de código de urbanismo João Pessoa.

ZONA TURÍSTICA 2 (ZT2)							
USOS PERMITIDOS	LOTE (*)		EDIFICAÇÃO (A)				
	ÁREA MINIMA	FRENTE MINIMA	OCUPAÇ. MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA (B)	AFASTAMENTOS		
					FRENTE	LATERAL	FUNDOS
R1	360,00	12.00	50	3 PV	5.00	1.50	3.00
R2	360,00	12.00	50	2 PV	5.00	1.50	3.00
R3 (1)	450,00	15.00	50	2 PV	5.00	1.50	3.00
R4	CONDOMÍNIO HORIZONTAL VER ANEXO 09						
R5 (2)	600,00	15.00	40	PL+ 4PV+CB	5.00	4.00	4.00
R6	900,00	30.00	30	-	5.00	4+(h/10)	4+(h/10)
CL=SL	360,00	12.00	50	2 PV	5.00	1.50	3.00
CB=SB (3)	450,00	15.00	50	3 PV	5.00	2.00	3.00
SB (FLAT) (***)	360,00	12.00	TE=70 DE=50	4 PV (**)	5.00	TE=00 DE=2.00	3.00
CP=SP (3)	600,00	20.00	TE= 70 1º AO 3º =50 DE= 30	-	5.00	TE=00 1º AO 3º= 2.0 DE=4+(H/10)	ATÉ 4PV=3.0 DE= 4+(H/10)
SP (FLAT) (***)	600,00	15.00	TE=70 1º AO 3º=50 DE=30	≥5 PV	5.00	TE=00 1º AO 3º=2.00 DE=4+(H/10)	ATÉ 4º=3.0 DE= 4+(H/10)
IB (3)	600,00	20.00	50	2 PV	5.00	4.00	4.00
IPP (4)	360,00	12.00	50	2 PV	5.00	1.50	3.00



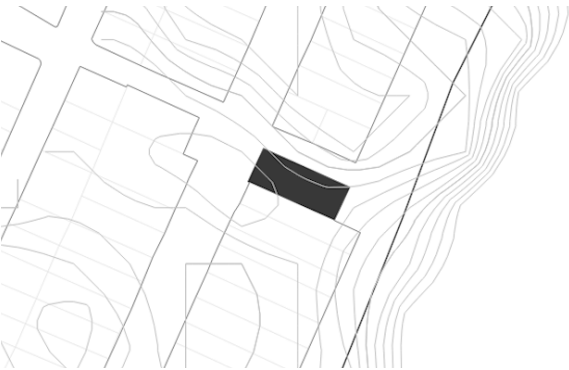
**Figura 27:** Topografia a partir de SRTM  
 Fonte: USGS .

**Figura 28:** Topografia do lote  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2.2 CONDICIONANTES TOPOGRÁFICOS

No que diz respeito à topografia, foi realizado o levantamento topográfico a partir de dados de geoprocessamento disponibilizados pela USGS (United States Geological Survey).

Uma vez delimitada a poligonal georreferenciada do lote escolhido, foram definidos os conjuntos de dados de pesquisa, baseados em Elevação Digital e obtidos através do sistema Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) em resolução de 1 Arco de segundo global. A partir do arquivo GeoTIFF resultante, foi utilizado como tradutor de dados o software QGIS 3.30.2, com o objetivo de, a partir dos dados planialtimétricos obtidos, gerar as curvas de níveis do lote e seu entorno imediato. Após a tradução dos dados, o resultado observado no levantamento topográfico foi de um desnível inferior a 1m, em descida na direção sudeste do lote.



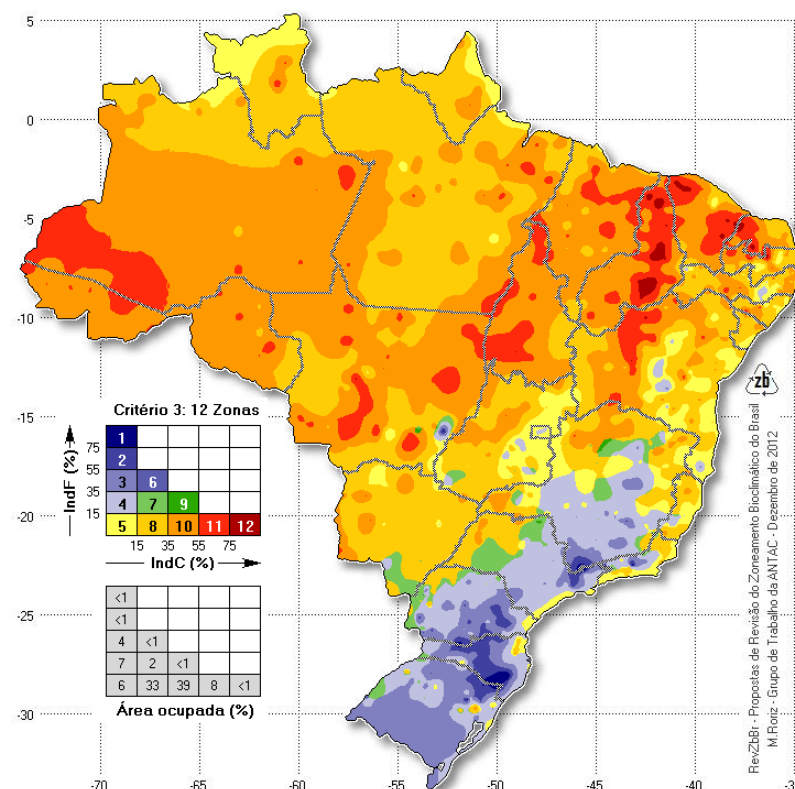


### 3.2.3 CONDICIONANTES BIOCLIMÁTICOS

Já nos condicionantes bioclimáticos, a pesquisa feita se deu de maneira aprofundada através de programas específicos para análise bioclimática como o REVZ-BBR, Climate Consultant 6.0 e a NBR 15220-3 (2005), gerando como resultado gráficos de condicionantes que traduzem visualmente as condições bioclimáticas a qual o projeto está sujeito.

Dentre as mais diversas variáveis bioclimáticas existentes que influenciam a ergonomia ambiental, foram exploradas as principais variáveis que norteariam uma proposta adequada ao bioclima local e influenciariam de maneira direta no desempenho bioclimático do projeto.

O estudo das variáveis bioclimáticas, parte a princípio do zoneamento bioclimático da área de atuação, a qual segundo a Proposta de Revisão do Zoneamento Bioclimático do Brasil, de dezembro de 2012 (RevZbBr) apresenta a partir do critério 3 (referente à uma classificação de zoneamento de 12 Zonas), Índice de Frio (IndF) abaixo de 15% e Índice de Calor (IndC) acima de 15% e abaixo de 35%, se adequando dessa forma à classificação da zona bioclimática de numero 8.



**Figura 29:** Zoneamento bioclimático do Brasil  
Fonte: RevZbBr.

Obtida a zona bioclimática na qual a proposta projetual está inserida, foi realizado um estudo aprofundado em relação aos aspectos ambientais específicos da cidade de João Pessoa que influenciariam diretamente na variação de conforto ambiental do projeto. Para isso, objetivando entender a relação entre variáveis e de que forma contornar o possível desconforto ambiental, foram obtidos a partir do programa Climate Consultant 6.0 os dados de: Temperatura de bulbo seco; Temperatura de bulbo úmido; Umidade relativa; Velocidade dos ventos; e, a Rosa dos ventos. Os dados resultantes foram obtidos segundo a INMET 819180 WMO, a partir do Modelo de conforto ASHRAE Standard 55, utilizando o modelo de voto médio previsto (VMP) e segundo as especificações geográficas de análise de dados relativa à Latitude/Longitude 7.11° Sul, 34.86° Oeste, fuso horário de Greenwich -3 e elevação de 44m. Objetivando também entender as zonas de conforto térmico da cidade de João Pessoa e quando ocorrem os maiores distanciamentos da condição bioclimática à essas, foram obtidos gráficos em períodos de 1 ano de: Médias Diurnas Mensais; Faixa de temperaturas; Temperatura de bulbo seco x Umidade relativa; e, Temperatura de bulbo seco x Ponto de orvalho (Ver seção de Anexos, p.156 a 159)

Por fim, visando a síntese das relações das principais variáveis bioclimáticas e de que forma seria possível adequar um plano de ação de projeto que colaborasse com o conforto no decorrer de todo o ano, é explorada a Carta Psicométrica, que, através da relação Temperatura de bulbo seco x Temperatura de bulbo úmido x Volume específico x Umidade relativa x Umidade absoluta x Entalpia, estabelece de acordo com as classificações bioclimáticas divididas em áreas de A a L (segundo OLIVEIRA, 2013) estratégias que possibilitem o alcance do conforto ambiental em razão das alterações bioclimáticas.

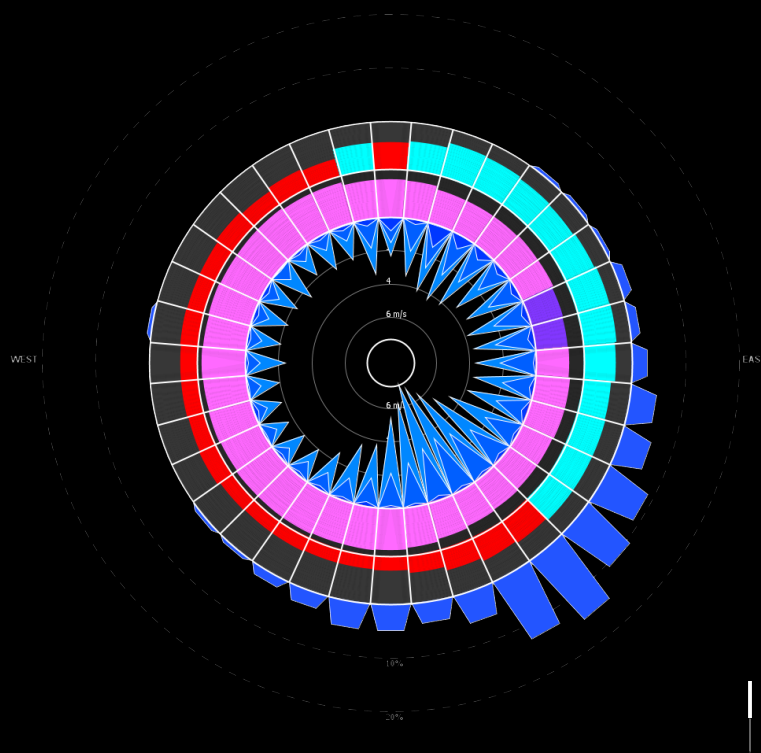
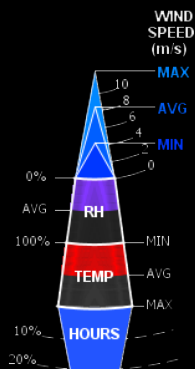
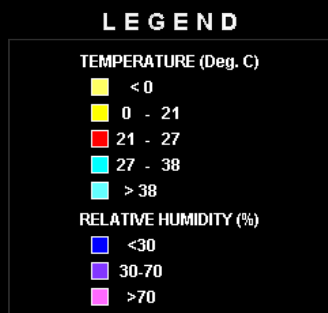


Figura 30: Rosa dos Ventos

Fonte: Adaptado pelo autor de Climate Consultant 6.0.

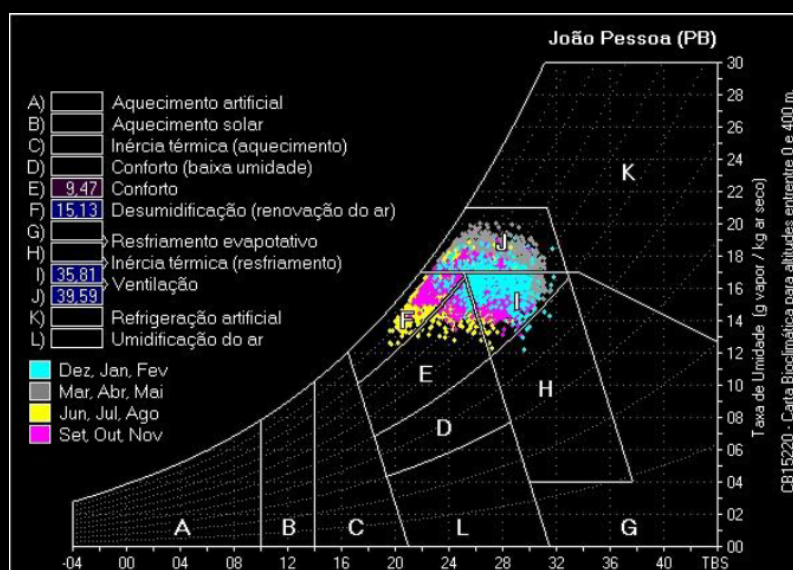


Figura 31: Carta Psicométrica de João Pessoa

Fonte: Adaptado pelo autor de OLIVEIRA, 2013.



## LEGEND

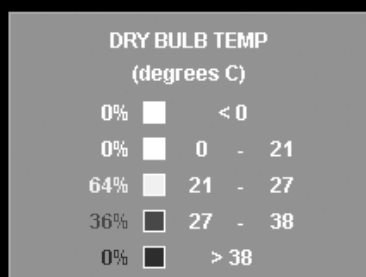
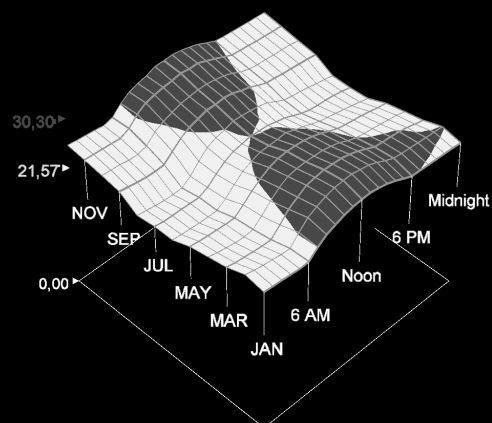


Figura 32: Gráfico de tabela de temperatura de bulbo seco

Fonte: Adaptado pelo autor de Climate Consultant 6.0.



## LEGEND

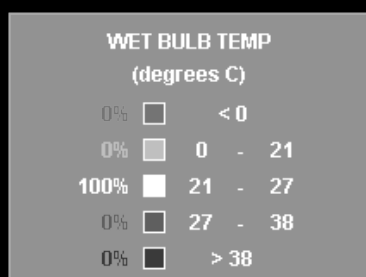
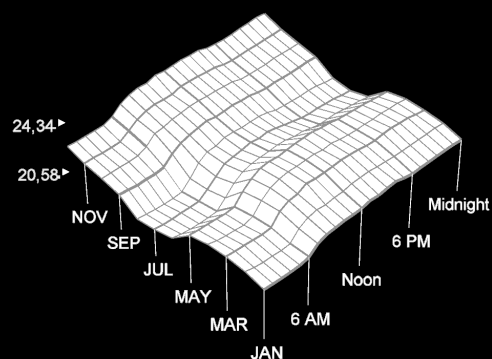


Figura 33: Gráfico de tabela de temperatura de bulbo úmido

Fonte: Adaptado pelo autor de Climate Consultant 6.0.



## LEGEND

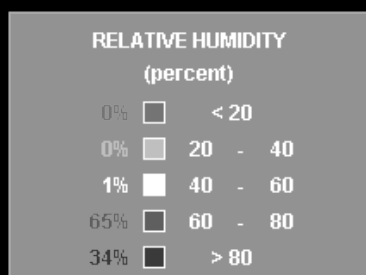
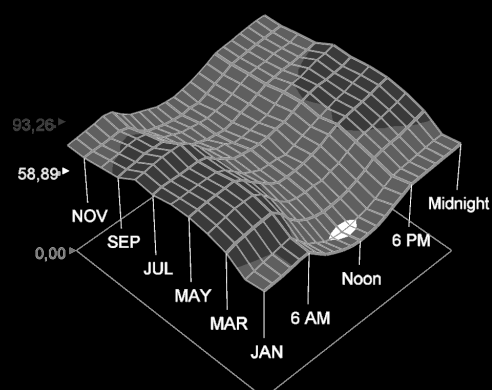


Figura 34: Gráfico de tabela de umidade relativa

Fonte: Adaptado pelo autor de Climate Consultant 6.0.

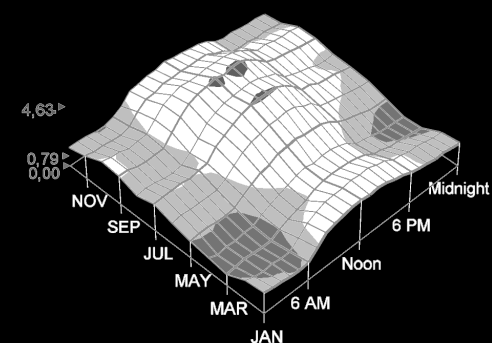


## LEGEND



Figura 35: Gráfico de tabela de velocidade do vento

Fonte: Adaptado pelo autor de Climate Consultant 6.0.







PROPOSTA

4



## 4.1 MATRIZ DE INTER-RELAÇÕES ESPACIAIS E SETORIZAÇÃO

Com o objetivo de não criar setorizações e segmentações rígidas e tendenciosas a partir de uma abordagem funcionalista, ação essa muito comum e intuitiva na definição do pré-dimensionamento dos ambientes, a escolha de definição da matriz de relações espaciais não se deu da forma tradicional, mas sim desassociando os ambientes e suas respectivas funções, para entender as ações realizadas em cada ambiente e, somente assim, permitir novas possíveis associações e interações entre espaços. Como dito por Tschumi (1994), a arquitetura e seus respectivos aspectos sociais e formais, não pode ser dissociada dos eventos que “acontecem” nela. Colaborando ainda com o que fora dito por Tschumi, Paulo Mendes da Rocha em entrevista no programa Roda Viva (2013) diz que um dos objetos da arquitetura é amparar a imprevisibilidade da vida.

A partir da abordagem de proposição tomando como base o princípio de relações livres entre ações, pode-se dizer que um programa de necessidades funcionalista (que dita a função do espaço) não se adequaria a uma proposta projetual que busca explorar de maneira livre as relações de ocupação de espaço da arquitetura. Nesse sentido, uma matriz de inter-relações espaciais foi desenvolvida seguindo 3 escalas de interação, divididas em escala de desejo de relação que vai de 0 a 2, sendo respectivamente: 0, ação não desejada/indireta; 1, ação possivelmente desejada/direta; e 2, ação desejada/direta.

Tendo em vista o que fora explicitado anteriormente, é importante salientar que a matriz de inter-relações não visa definir as relações possíveis dos espaços, mas amparar o desenvolvimento da concepção projetual. A partir da matriz resultante, com o objetivo de traduzir as relações sugeridas em espacializações, foi realizado um diagrama baseado em macro-classificações que englobam as ações, divididas em: Manutenimento; Comum; Semi privativo e Privativo. Deste modo, o entendimento das relações espaciais se dá de forma clara, mas ainda mantendo a narrativa de liberdade de definição das inter-relações de ações dos espaços arquitetônicos.

*“Nós não dependemos da função, a função é que depende de nós.”*

*(ROCHA, 2016)*



**Figura 36:** Matriz de inter-relações de ações

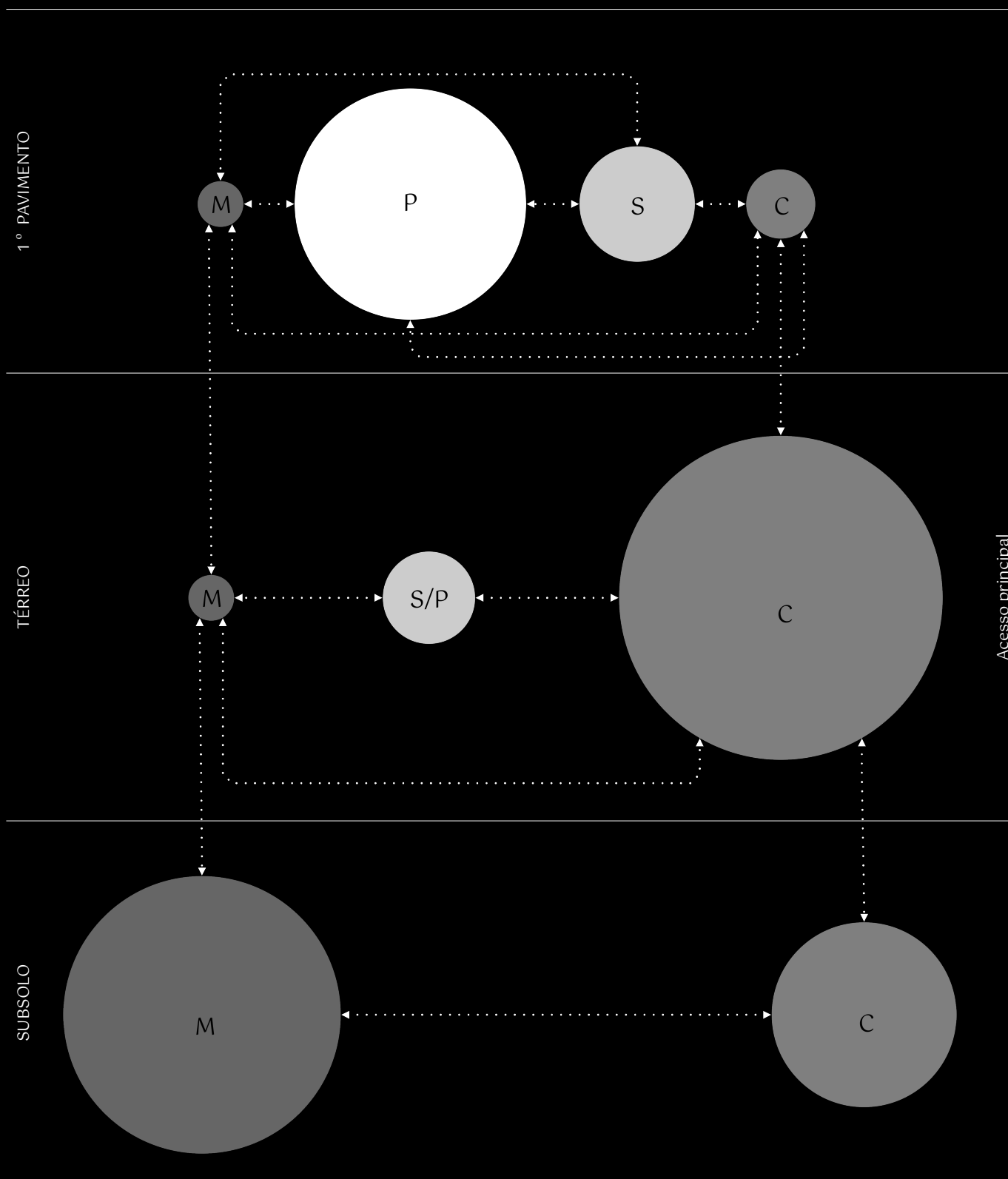
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 37:** Diagrama de macro-classificações

Fonte: Elaborado pelo autor.

*“Se os escritores podem manipular a estrutura das histórias da mesma forma que torcem o vocabulário e a gramática, não podem os arquitetos fazer o mesmo, organizando o programa similarmente objetivo, desassociado, ou de maneira criativa?”*

*(TSCHUMI, 1994, p. 146)*



P: Privativo  
S: Semi-privativo  
C: Comum  
M: Manutenimento





**Figura 38:** Materialidade gerada pelo Midjourney

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA A CONCEPÇÃO PROJETUAL

Apesar do notório avanço da indústria da construção civil na adoção de tecnologias, comparativamente em relação à maioria das demais áreas profissionais, ainda é possível observar - principalmente no cenário nacional - um atraso na incorporação da tecnologia nos processos de concepção e execução. Com o objetivo de explorar os recentes avanços tecnológicos em ferramentas que colaborem com o desenvolvimento do projeto de arquitetura, foi utilizada na fase inicial de exploração de partidos a Inteligência Artificial (I.A.) para a composição de ideias e intenções projetuais.

A Midjourney AI - I.A. utilizada - é uma plataforma de inteligência artificial criada e hospedada pela Midjourney Inc., que, com sua avançada tecnologia de aprendizado profundo, é capaz de gerar imagens de linguagem natural a partir de comandos de texto (prompts). A disposição e especificidade dos termos eleitos para compor os prompts de comando direcionam os resultados obtidos pela I.A., e que, apesar de gerar intenções de projetos de maneira autônoma, todos conjuntos de imagem geradas pela I.A. partem das decisões e composições de prompts de comando definidas pelo usuário da ferramenta. Como dito por Matias del Campo, no artigo “Estética pós-humana na arquitetura: entrevista com Matias del Campo (2022)”, essa tecnologia nos permite, a partir de um sistema de aprendizagem, explorar toda a história da arquitetura desde sua primeira representação registrada e interrogar uma infinidade de camadas da cultura humana.

A concepção dos prompts de comando que orientaram a criação das imagens de referência foi feita baseada nos 24 atributos de aplicação do design biofílico de Kellert e Calabrese (2015), direcionando através da narrativa definida do projeto os produtos finais. Obtidos os primeiros resultados a partir do prompt originário, foram exploradas as variações desse e quais das proposições poderiam servir como norteadoras no desenvolvimento da proposta projetual baseadas na atmosfera sensorial e identidade visual vislumbradas para o projeto.



Os primeiros testes de exploração de partido foram realizados levando em consideração as principais potencialidades do lote. Estipuladas as principais diretrizes de relação entre arquitetura e natureza desejadas, a materialidade, as relações entre materiais e paleta de cores foram definidas como aspectos reafirmadores dessas diretrizes. A partir das decisões direcionadoras, foi gerado um primeiro “”, utilizado como ponto de partida para o desenvolvimento das variações exploratórias.

**Figura 39:** Grid 01 gerado pelo Midjourney

Fonte: Elaborado pelo autor.



Na primeira variação gerada, foi explorada a relação entre ambientes internos e externos, dando ênfase a uma das principais potencialidades do lote, que é a possibilidade de contato direto com o mar. Tal característica do lote abre margem para a exploração de diversos aspectos da arquitetura multissensorial e de atributos do design biofílico.



**Figura 40:** Variação 01 do Grid gerada pelo Midjourney

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na segunda variação, foram exploradas as relações de limite entre arquitetura e paisagem, com o objetivo de entender como a arquitetura poderia influenciar as interações dos limites perceptivos e de que maneira tais limites poderiam influenciar as interações com a natureza. Tal exploração foi feita sob um olhar mais elevado em relação ao nível do solo, explorando as potencialidades de pavimentos superiores e suas possíveis sensações de imersão aumentada - ainda que fisicamente limitada - da natureza.



**Figura 41:** Variação 02 do Grid gerada pelo Midjourney

Fonte: Elaborado pelo autor.



Na terceira variação, foram exploradas relações de enquadramentos compositivos da paisagem e composições cromáticas. Nessa variação, as relações de interação da arquitetura com o tempo - tanto cronológico quanto climático - foram exploradas objetivando compreender as alterações cromáticas e compositivas das infinitas e singulares vistas que constituiriam a vivência do projeto e de que forma tais aspectos poderiam influenciar na integração sensorial e perceptiva do espaço.



**Figura 42:** Variação 03 do Grid gerada pelo Midjourney

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, na quarta variação foram explorados materiais, texturas e superfícies e suas respectivas relações e características físicas e sensoriais. A busca por interações que reafirmassem aspectos da arquitetura multissensorial e do design biofílico foi feita tanto a nível cromático quanto morfológico, explorando inter-relações sensoriais e seus respectivos desdobramentos na percepção do espaço.



**Figura 43:** Variação 04 do Grid gerada pelo Midjourney

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.3 MOODBOARD

A partir dos primeiros estudos realizados com a I.A. a exploração da materialidade do projeto foi desenvolvida, pensando sempre na percepção do corpo como a fronteira de experimentação da arquitetura. A interação sensorial do corpo com o ambiente em que se encontra direciona as experiências e influencia na qualidade perceptiva dos espaços, contribuindo ou prejudicando a relação que o indivíduo tem com o espaço e consequentemente com a sua realidade.

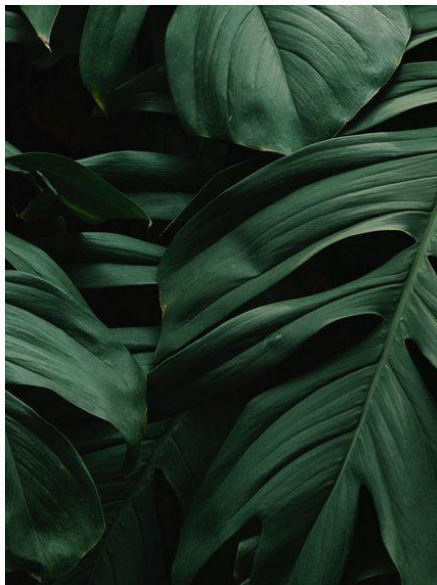
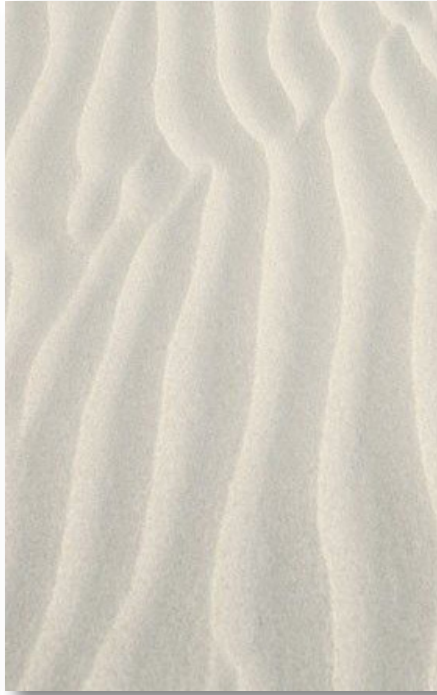
Para compor as tomadas de decisões que iriam diretamente impactar na materialidade, vivência e experiências de imersão do sujeito nas plasticidades sensoriais dos espaços, a seleção de elementos e materiais do projeto foi feita de maneira criteriosa e intencional, partindo de aspectos como a responsabilidade ecológica, composição cromática e a interação sensorial como principais princípios de escolhas dos materiais. Além dos aspectos sensoriais, tal seleção foi realizada também de maneira a constituir fortes e diretas relações com os atributos de aplicação do design biofílico, explorando através da materialidade do projeto experiências diretas e indiretas da natureza e experiências do lugar e espaço.

Atentando às experiências estimuladas pelos dois princípios de definição de escolha dos elementos e materiais compositivos do projeto, é possível identificar uma associação mútua que trata o ser arquitetônico como parte integrante e ativa do espaço arquitetônico, que cria espaços vivos, que estimula a experimentação da vida.

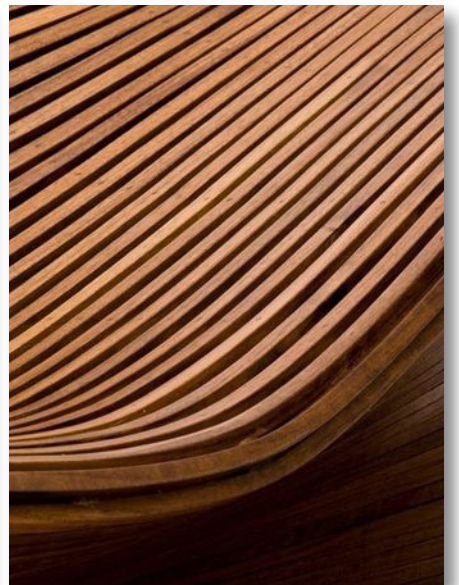
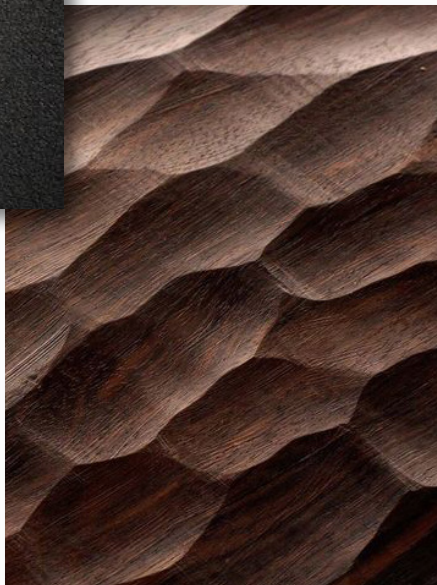
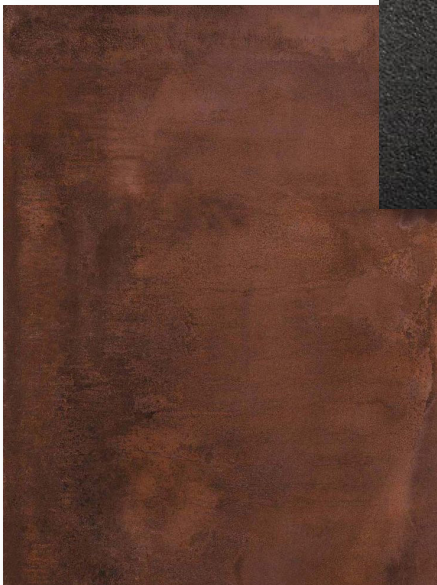
*“As experiências sensoriais se tornam integradas por meio do corpo, ou melhor, na própria constituição do corpo e no modo humano de ser. (...) Nossos corpos e movimentos estão em constante interação com o ambiente; o mundo e a individualidade humana se redefinem um ao outro constantemente. A percepção do corpo e a imagem do mundo se tornam uma experiência contínua; não há corpo separado de seu domicílio no espaço, não há espaço desvinculado da imagem inconsciente de nossa identidade pessoal perceptiva.”*

*(PALLASMAA, 2011, p.38)*













**Figura 44:** Composição de elementos e materiais  
Fonte: Elaborado pelo autor.



## 4.4 TELHADO VERDE

Na busca por estratégias projetuais que colaborem com o conforto ambiental dos espaços, que sejam adequadas ao bioclima de João Pessoa e que conversem com a linguagem projetual pressuposta, a estratégia de maior potencial técnico e exploratório dentro dos parâmetros desejados foi o telhado verde. Apresentando uma série de aspectos positivos em seu uso, o telhado verde se mostra como potencial aliado a soluções bioclimáticas no bioclima quente e úmido pessoense. Dentre as muitas vantagens da utilização do teto verde, o portal SustentArqui (2014) cita como exemplo a diminuição da poluição, a melhora do desempenho e isolamento termoacústico da edificação, redução de consumo energético e a contribuição estética da arquitetura e do urbano.

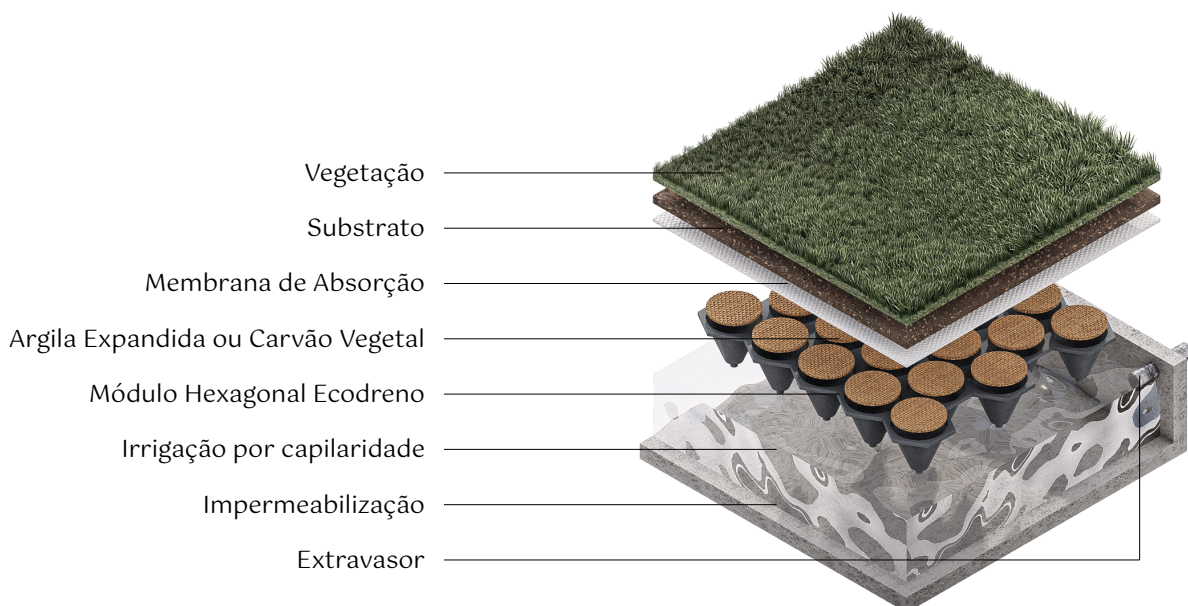
Definida a utilização do telhado verde como sistema de cobertura para o projeto, iniciaram-se as buscas por sistemas tecnologicamente avançados que colaborassem com a eficiência da edificação. Dentre as diversas variações de telhados verdes vigentes no mercado, o sistema Teto Verde Laminar Alto, desenvolvido pela Ecotelhado®, apresentou uma simples instalação e fácil e baixa manutenção, desenvolvido de forma similar aos sistemas de pisos elevados, e que, para além de sua função como teto verde, possibilita a utilização na área de implementação do sistema a utilização da laje de apoio como cisterna.

Para além do prognóstico de utilização do sistema no projeto, que deve ser realizada preferencialmente na fase inicial do pré-dimensionamento estrutural, são apenas duas as necessidades para a instalação do sistema: a previsão de extravasores e a impermeabilização da laje. Como indicado pelo fabricante, a impermeabilização utilizada é a realizada com a manta de PVC, a qual possui, entre outras características, excelente estabilidade dimensional, baixa deformação permanente, soldagem estanque por meio de ar quente, permeabilidade a vapor de água e alta resistência à perfuração de raízes. Uma vez preparadas as superfícies, o sistema é aplicado diretamente à laje.

O Teto Verde Laminar Alto é composto essencialmente por 5 elementos: o módulo hexagonal Ecodreno, que se comporta basicamente como os pedestais utilizados em pisos elevados, porém completamente unidos lado a lado devido à sua geometria; a argila expandida ou o carvão vegetal, que despejados dentro dos módulos Ecodreno atuam como elementos filtrantes no processo de armazenamento da água na cisterna; a membrana de absorção, que atua como proteção física dos elementos inferiores do sistema em relação à queda de detritos do substrato enquanto permite que as raízes alcancem a água; o substrato vegetal, responsável pela nutrição da vegetação utilizada, e, por fim, a vegetação definida, que, no caso do sistema selecionado, permite apenas vegetações de forração e pequeno porte.

Garantindo suprimento de até  $180\text{l/m}^2$ , o sistema permite que a utilização da água seja devidamente gerenciada, sirva para suprir a demanda de irrigação da casa, tendo em vista que a água coletada segundo o fabricante deve ser utilizada unicamente para fins não potáveis.

A fim de diminuir potenciais riscos de infiltração devido à exposição contínua à água da cobertura, nas áreas que não irão receber o sistema de teto verde é utilizada a impermeabilização com poliéster flexível da fabricante FiberSals®, que não agrega peso considerável para a edificação e contribui com a diminuição da quantidade de elementos constituintes do sistema da cobertura.



**Figura 45: Diagrama de composição do telhado verde laminar alto**

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

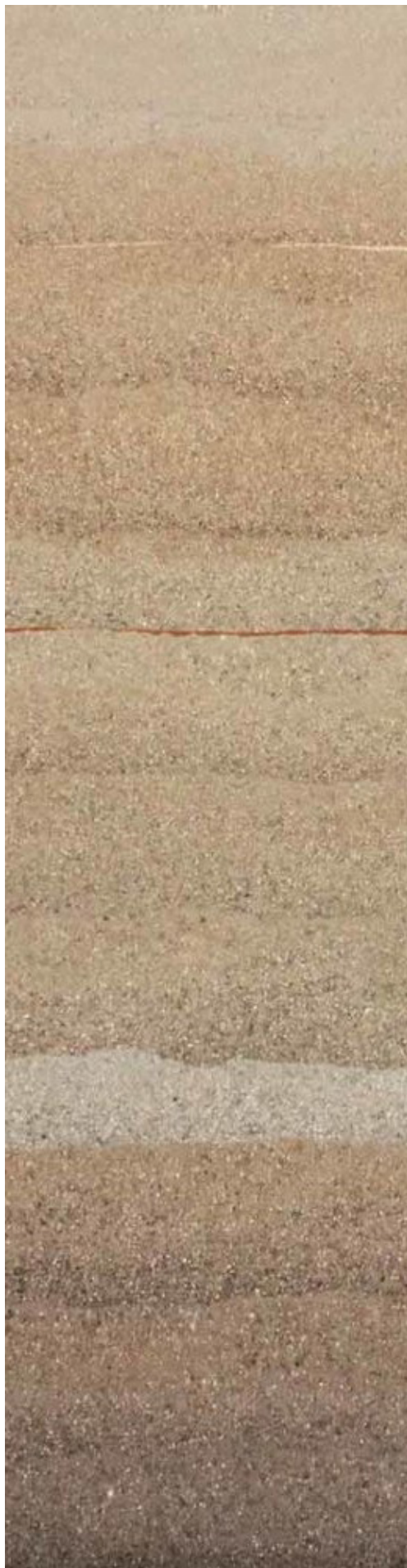
## 4.5 TAIPA DE PILÃO ESTABILIZADA (TPE)

Técnica construtiva amplamente utilizada em todo o mundo, responsável pela estruturação desde cidades, templos, monastérios, igrejas, muralhas até pequenas residências ao longo da história, a taipa de pilão é uma técnica vernacular de grande potencial exploratório que a milênios é utilizada por suas diversas características físicas e estruturais. De origem incerta devido às naturais lacunas historiográficas mas com registros históricos datados de 8.000 a.C. no Cazaquistão, a taipa de pilão consiste basicamente em um sistema que objetiva a estabilização de uma mistura (de solo, areia e argila) por meio da compressão mecânica para a consolidação dos elementos verticais, que perdura até hoje.

No Brasil, a técnica foi difundida pela chegada dos portugueses, sendo aplicada em todo território nacional, mas principalmente na região Sudeste. Como exemplo de tal ampla utilização nacional da taipa de pilão, segundo o Museu da cidade de São Paulo, a taipa de pilão em uma persistência cultura decorrente do isolamento causado pela dificuldade de transposição da Serra do Mar, caracterizou todas as construções paulistas dos séculos 16, 17, 18 e a primeira metade do século 19.

Com o avanço tecnológico da construção civil, a utilização do saber histórico da taipa de pilão em conjunto com a aplicação das tecnologias contemporâneas gera novas variações do seu fazer, agregando novos compostos, métodos, equipamentos e ferramentas, visando o aumento da eficiência da técnica construtiva e do seu processo de execução. A taipa contemporânea (ou mecanizada), como dito por Gisele Elisa Steenbock e Sergio Fernando Tavares no artigo “Taipa de pilão: do vernacular à mecanização. Panorama mundial e brasileiro” (2022),

*(...) apresenta, em relação à tradicional, formas projetadas, associação de outros materiais ou subsistemas, melhor esbeltez, modulação das paredes e diferente resultado estético. Há ainda melhorias na resistência e durabilidade dos painéis, com o uso de compactadores mecânicos e betoneiras para a mistura da massa.”*





**Figura 46:** Taipa de pilão estabilizada

Fonte: Pinterest.

**Figura 47:** Diagrama de distribuição granulométrica

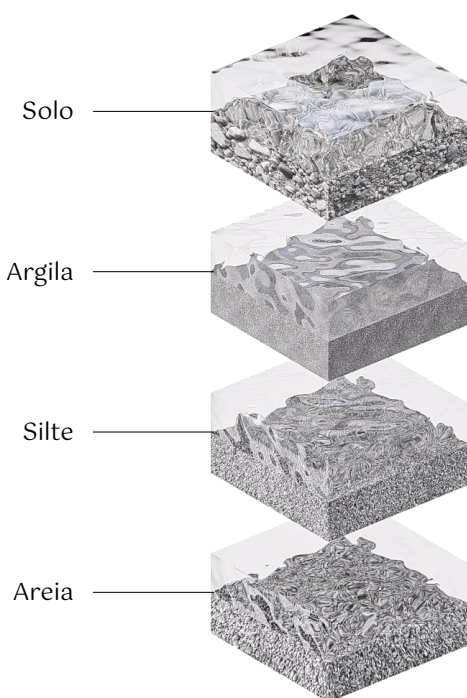
Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 48:** Distribuição de partículas do solo

Fonte: Suportesolos.

**Figura 49:** Triângulo Textural

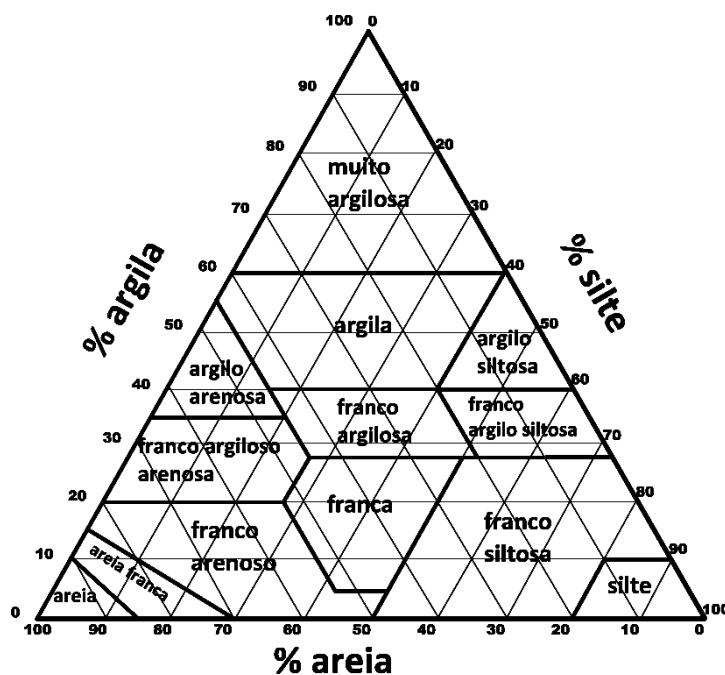
Fonte: Adaptado pelo autor de IFSC.Edu.



A fim de garantir o ideal padrão de execução, objetivando principalmente a anulação de quaisquer trincas e imperfeições superficiais, devem ser realizados antes que seja feita a execução da TPE alguns principais testes, que são os ensaios de Análise Granulométrica, Limite de Consistência, Atividade e Consistência da Argila, Retração Relativa e Contração.

Dentre os ensaios citados, o de maior influência principalmente na abordagem de composição e execução da TPE é a Análise Granulométrica, que visa, a partir da separação mecânica por sedimentação, diferencial em meio líquido, determinar a distribuição quantitativa em grupos definidos de acordo com suas dimensões, e dessa forma, precisar as proporções relativas em relação à composição total da amostra.

Determinada a Análise Granulométrica, é possível então indicar a Classe Textural do solo a partir do Triângulo Textural (imagem 49), somente então, devem ser definidas as proporções de concentração dos elementos compositores da mistura (traço), tendo em vista que, de acordo com as características específicas do solo, principalmente no caso da utilização de diferentes solos por decisões estéticas, serão necessárias diferentes concentrações de estabilizantes aplicados às misturas, à fim de garantir suas respectivas eficiências estruturais ótimas.



Após toda etapa de análise de composição do solo, composição do traço de mistura e das possíveis variações cromáticas desejadas é iniciada a execução da TPE. A execução pode ser dividida em 3 etapas, as quais se repetem indefinidamente até se obter a extensão e altura desejada.

Na Etapa 01, em um primeiro momento, é armada a forma de conformação sobre uma base estruturada, fixada por meio de garrotes de compressão, cabos de protensão ou até mesmo escoras de sustentação (a depender das condições de execução do projeto) a fim de evitar a deformação da forma devido à compressão axial decorrente da compactação do solo, que será realizada nas etapas seguintes. Além da função técnica, a forma de conformação caracteriza diretamente também a morfologia dos elementos verticais construídos, a partir da geometria definida para sua execução e das texturas que possui, que serão naturalmente impressas na TPE. Após executada a etapa de estruturação da forma, é despejada em seu interior a mistura devidamente preparada, seguindo as especificações de execução da ABNT NBR 17014:2022 referente aos Requisitos, procedimentos e controle da Taipa de pilão.

Na Etapa 02, é basicamente realizada a compactação da mistura despejada na forma. Tal processo pode ser realizado tanto manualmente como mecanicamente e deve ser constantemente monitorado a fim de garantir que, durante a compactação, não hajam deformações visíveis na forma e que a mistura seja devidamente compactada respeitando as especificidades de execução da ABNT NBR 17014:2022.

Na Etapa 03, é realizada a desforma da TPE, que pode ser desmoldada logo após o término da compactação da mistura, indicado esse que seja feito de forma cuidadosa a fim de evitar danos à superfície. Uma vez realizado o desmolde da forma, reinicia-se o processo de ciclos das etapas, executando a segunda seção logo acima da primeira.

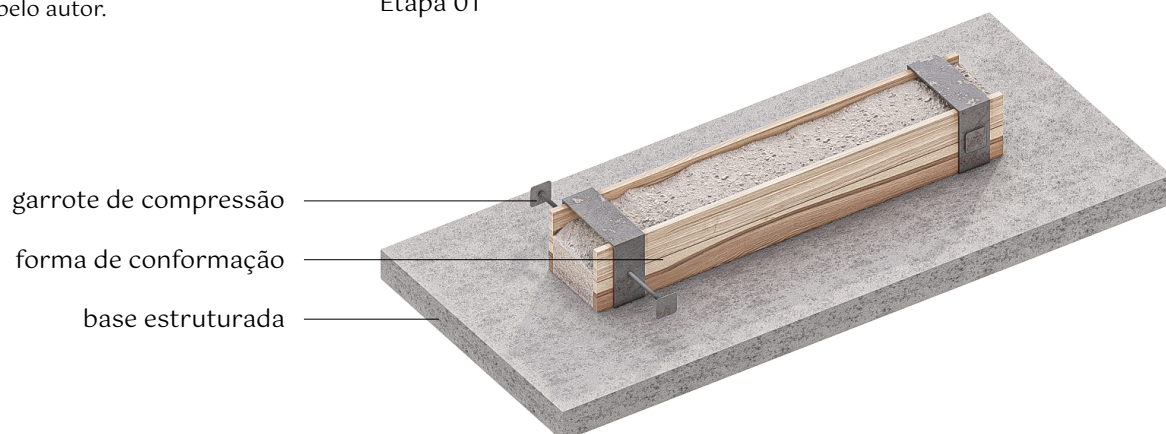
Uma vez completamente finalizada, para suportar os esforços das demais cargas atuantes na edificação a TPE por possuir estabilizantes, deve seguir o período de cura total de no mínimo 28 dias.



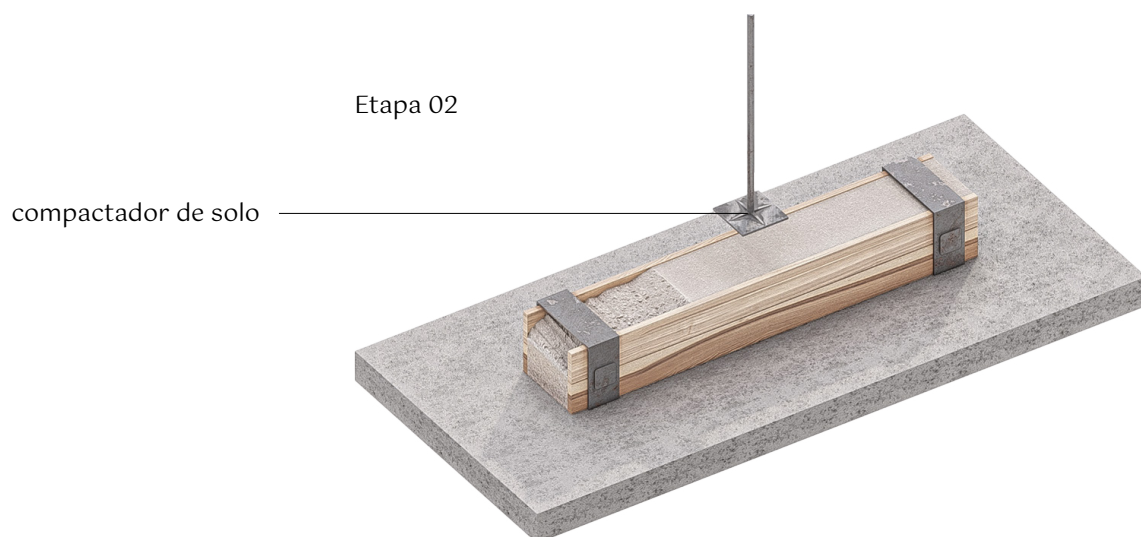
**Figura 50:** Diagrama de processo de execução da Taipa de Pilão Estabilizada

Fonte: Elaborado pelo autor.

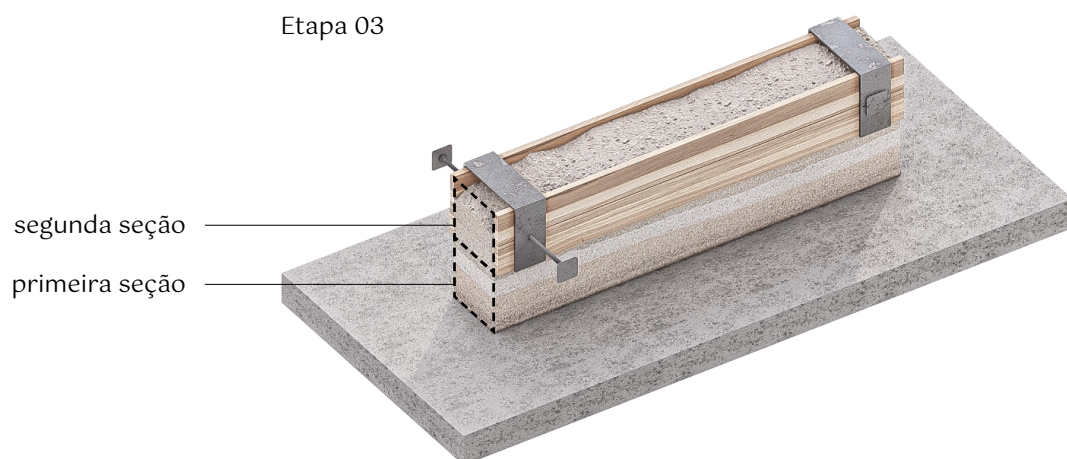
Etapa 01



Etapa 02



Etapa 03



## 4.6 SISTEMAS ESTRUTURAIS

A resolução estrutural do projeto se deu dividida basicamente em três etapas, primeiramente a definição dos planos horizontais, posteriormente a definição dos planos verticais executados em TPE e por fim, a definição dos planos vazados. A partir da espacialização resultante das etapas de definição, foi realizado o estudo referente aos elementos estruturais que apresentassem maior compatibilidade com a linguagem arquitetônica proposta. Foi observada então, a necessidade de realização de múltiplas soluções estruturais, que hora pudessem contar com vãos reduzidos, hora necessitassem vencer grandes vãos, se comportando dimensionalmente de maneira semelhante, conseqüentemente, dessa forma é definindo um sistema estrutural misto, caracterizado pela utilização da TPE, do concreto armado e da estrutura metálica.

A utilização da TPE como parte participativa na estrutura permite que, devido a sua característica estruturante, a transferência de cargas aconteça de forma eficiente ao longo de toda sua extensão. Objetivando garantir tal eficiência e evitar qualquer estresse pontual que comprometesse esteticamente a TPE por meio de fissuras superficiais, é realizado um vigamento de concreto armado moldado in loco acima da TPE. Já nos espaços em que se propõem conexões visuais livres e que se buscam mínimas intervenções visuais, é utilizada a estrutura metálica, devido principalmente a sua esbeltez e facilidade conectiva entre sistemas estruturais diverso.

Definidas as características dos elementos estruturantes eleitos para a composição do projeto e suas respectivas relações entre si, iniciou-se a partir dos gráficos de Yopanan C. P. Rebello (2017) e da NBR 17014:2022 a definição do pré-dimensionamento estrutural referente ao elementos estruturais: laje de concreto armado; laje nervurada; TPE; pilar metálico; viga de concreto armado;e, viga metálica. Em paralelo, também foram iniciados os estudos de relação de interações conectivas entre elementos estruturais de diferentes composições físicas.

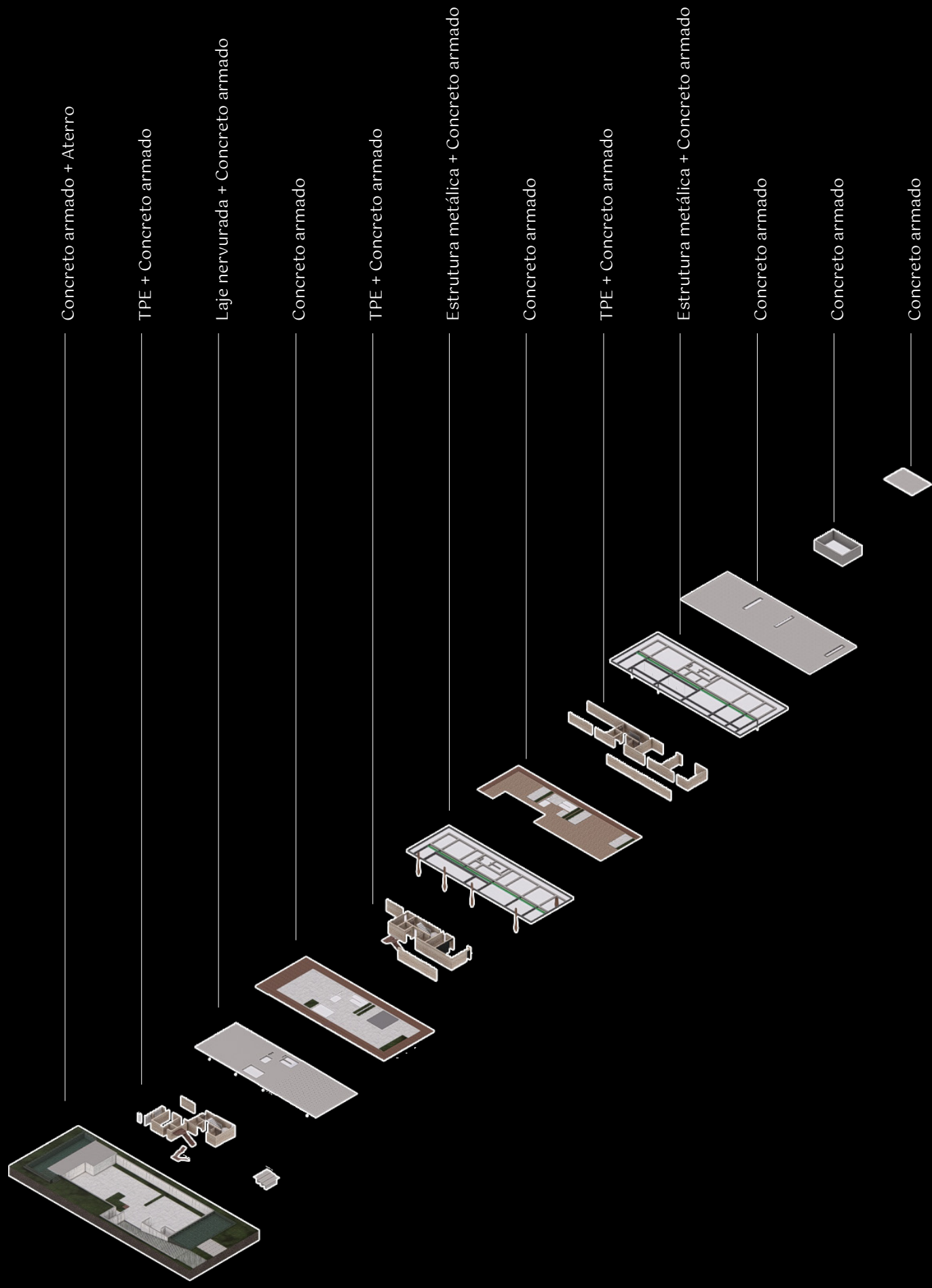
No subsolo, é executado primeiramente devido às características estruturalmente pouco favoráveis dos solos arenosos, a cortina de contenção com estacas e o muro de concreto armado para compor a contenção estrutural. Em função da necessidade de grandes vãos sem interrupções espaciais, é utilizada a laje nervurada, de nervuras quadradas de espaçamento de 70cm e de altura de 40cm, que quando conveniente, ou é explorada esteticamente a morfologia de seus vãos, ou então, é preenchida com poliestireno expandido e nivelada à face inferior da laje. Partindo para os elementos de vedação dos ambientes, é utilizada a TPE, que, apesar de no subsolo em específico não ser necessariamente estruturante, uma vez que, a laje nervurada cumpre tal função, atua como elemento secundário na distribuição de cargas da laje nervurada.

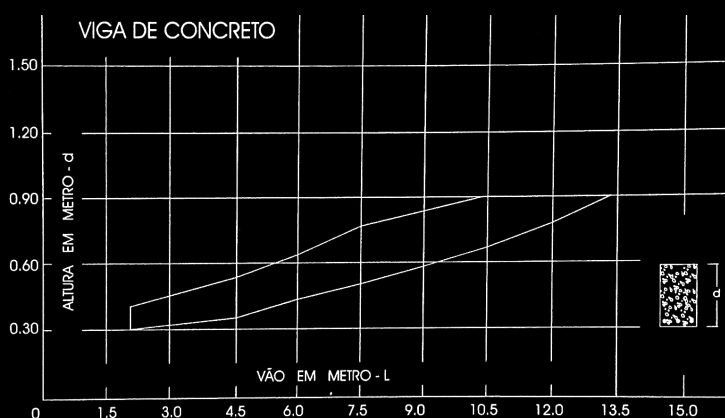
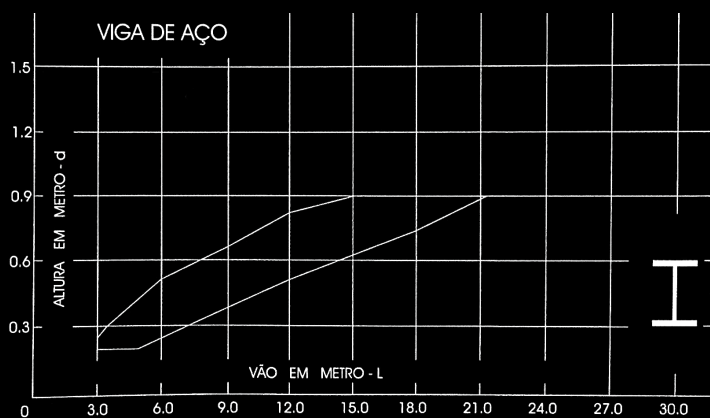
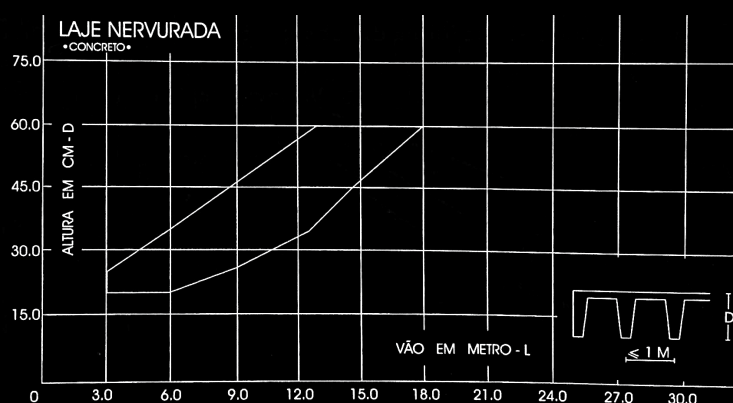
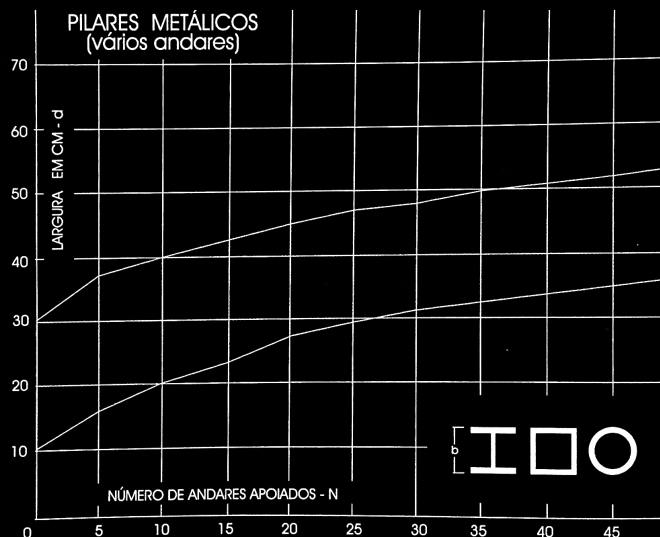
O térreo e o pavimento superior por sua vez, apresentam significativas semelhanças estruturais e, devido às espacializações estabelecidos pela proposta projetual, possuem um ao outro uma relação de dependência direta. A TPE, dimensionada em 30cm, agora assume o papel estruturante que não possuía no subsolo, responsável pelo direcionamento de cargas do vigamento em concreto armado, dimensionado esse em 40cm, e, das vigas metálicas, que possuem dois dimensionamentos distintos, de 20x40 e 20x50cm, sendo respectivamente referentes à vigas internas e vigas de borda. Tal decisão da utilização de perfis mais altos nas vigas de borda, surge em decorrência da decisão de ocultar a relação de sobreposição entre a laje de concreto e a estrutura metálica, referente precisamente à diferença de 10cm de espessura da laje. Junto à TPE, o outro elemento estruturante vertical utilizado foi o pilar metálico, dimensionado em 20x20cm, que hora é responsável pelo direcionamento de cargas por compressão, hora é responsável pelo direcionamento de cargas por tração, suportando a partir do vigamento do pavimento superior, parte da estrutura do vigamento do térreo.



**Figura 51:** Vista das estruturas

Fonte: Elaborado pelo autor.





**Figura 52:** Diagrama estrutural

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 53:** Gráfico de pré-dimensionamento de pilares metálicos

Fonte: Adaptado pelo autor de REBELLO, 2017.

**Figura 54:** Gráfico de pré-dimensionamento de laje nervurada

Fonte: Adaptado pelo autor de REBELLO, 2017.

**Figura 55:** Gráfico de pré-dimensionamento de viga de aço

Fonte: Adaptado pelo autor de REBELLO, 2017.

**Figura 56:** Gráfico de pré-dimensionamento de viga de concreto

Fonte: Adaptado pelo autor de REBELLO, 2017.





Figura 57: Perspectiva fachada frente

Fonte: Elaborado pelo autor.

A composição das fachadas da residência se desenvolve por meio de formas lineares e de fácil entendimento da geometria. A consistência no uso e na repetição dos materiais objetiva transmitir uma unidade marcada, colaborando dessa forma com a identidade do projeto.





No que se refere à escolha dos materiais, são utilizados nas fachadas os mesmos materiais dos interiores da residência, buscando tanto reafirmar os potenciais estéticos e formais dos materiais naturais quanto transmitir ao observador externo parte da atmosfera sensorial e das decisões tomadas no projeto a partir da arquitetura multissensorial e do design biofílico.





Figura 58: Perspectiva fachada fundos

Fonte: Elaborado pelo autor.

No tocante à repercussão estética dos elementos estruturais na fachada, essa se dá de forma clara e intencionalmente explorada esteticamente, marcada e salientada por meio das decisões de projeto. Os pilares da estrutura, originalmente metálicos, recebem peças em madeira que compõem o design particular da estrutura, consolidando o elemento singular do projeto.



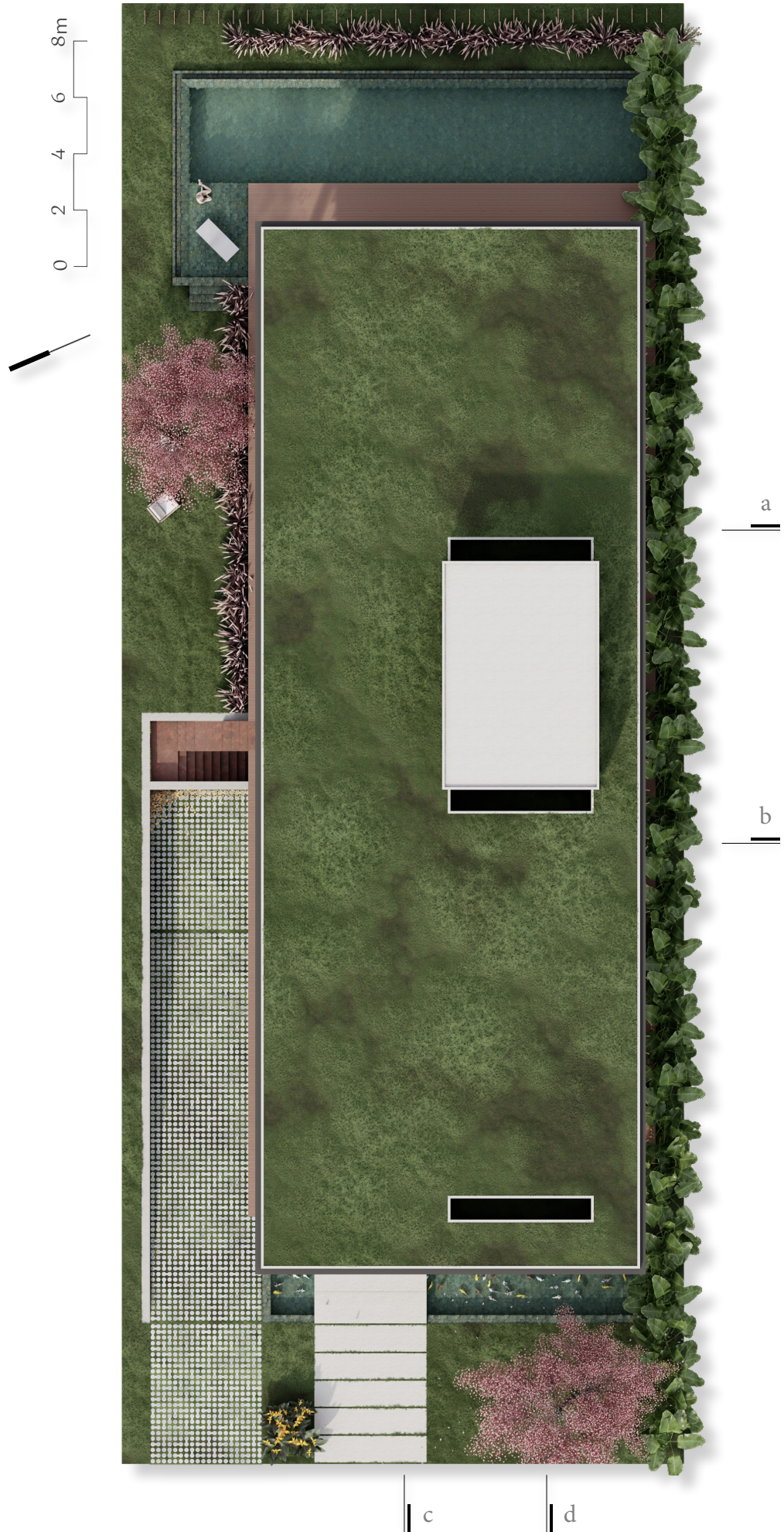




## 4.7 COBERTA

De ortogonalidade marcada e expressiva, a cobertura da residência se desenvolve sem interrupções, que em conjunto ao sistema de telhado verde utilizado permitem que, caso observada em vista de topo, a edificação praticamente se mimetize à natureza. De dimensões de 13,5 x 37,10 m, a coberta que protege toda a edificação com beirais de 1,65 m atinge a metragem de 500,85 m<sup>2</sup>.





**Figura 59:** Diagrama coberta

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 60:** Coberta

Fonte: Elaborado pelo autor.



## 4.8 SUBSOLO

No subsolo, é onde se desenvolvem os espaços relacionados à garagem e destinados ao manutenção da residência, para que de maneira bem setorizada, o fluxo de serviços não tenha que necessariamente se misturar ao fluxo cotidiano.

Totalizando uma lâmina de 372,55 m<sup>2</sup>, a dinâmica dos espaços se divide de duas formas, a dinâmica da comunicação livre entre espaços e da compartimentação por uso específico. A primeira dinâmica é muito explorada no espaço da garagem e nos espaços intermediários dessa ligação, já a segunda dinâmica, é mais explorada nos ambientes com funções bem definidas e que necessitam de abrigo bem definido, como por exemplo, a casa de bombas e máquinas e o DML.





- 1 Acesso garagem
- 2 Depósito
- 3 Garagem
- 4 Lavabo
- 5 Acesso jardim
- 6 Hall
- 7 Escada de serviço
- 8 Elevador
- 9 Escada principal
- 10 W.C.
- 11 Lavabo
- 12 Cozinha de serviço
- 13 Apoio de serviço
- 14 DML
- 15 Casa de bombas e máquinas

8m  
6  
4  
2  
0



**Figura 61:** Diagrama subsolo

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 62:** Subsolo

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.9 TÉRREO

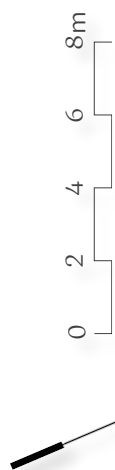
Já no térreo, é onde são exploradas as relações comuns da residência. Tal definição objetiva realizar uma setorização de usos bem definida entre lâminas, dividindo a residência em lâmina de acesso e manutenção, lâmina comum e lâmina privativa.

Apesar da intenção específica de dividir os usos por lâminas, um núcleo de manutenção está presente em todos andares, objetivando estabelecer uma relação direta com o subsolo sem interferência direta na vivência dos espaços comuns. Totalizando uma área de 508 m<sup>2</sup> construída, o térreo conta com o desenvolvimento dos ambientes de maneira integrada e contínua, garantindo uma maior sensação de amplitude do espaço, além disso, conta também com a conexão direta com o espaço externo, fazendo com que a percepção sensorial dessa área seja ainda expandida.





- 1 Antessala
- 2 Sala de multimídia
- 3 Estar
- 4 W.C.
- 5 Lavabo
- 6 Escada de serviço
- 7 Hall
- 8 Elevador
- 9 Escada principal
- 10 Despensa
- 11 Cozinha
- 12 Sala de jantar
- 13 Acesso garagem
- 14 Acesso jardim
- 15 Jardim lateral
- 16 Piscina



**Figura 63:** Diagrama térreo

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 64:** Térreo

Fonte: Elaborado pelo autor.

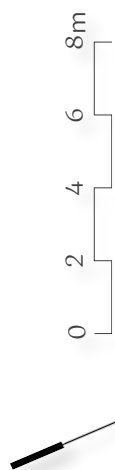


## 4.10 PRIMEIRO PAVIMENTO

No primeiro pavimento, como descrito anteriormente, é onde se encontram os ambientes destinados a usos privativos e semi-privativos da residência, que de maneira mais resguardada em relação ao térreo, se desenvolvem de maneira linear e contínua ao longo do núcleo privativo onde se encontram as suítes. Assim como no térreo, a coluna de serviço está presente também no primeiro pavimento, garantindo a fácil manutenção da residência. Totalizando 366,4 m<sup>2</sup>, a lâmina do primeiro pavimento é dessa forma caracterizada por ser uma lâmina de uso mais específico e privado.



- 1 Suíte
- 2 Estar íntimo
- 3 Lavabo
- 4 Escada de serviço
- 5 Hall
- 6 Elevador
- 7 Escada principal
- 8 Suíte principal
- 9 Estar íntimo
- 10 Varanda



**Figura 65:** Diagrama primeiro pavimento

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 66:** Primeiro pavimento

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4.11 CORTES

Apesar de desenvolvida a partir de relações simples entre andares, o entendimento dos planos dos andares ainda se mostra necessário para a total compreensão da proposta projetual, para isso, são realizados dois cortes transversais e dois cortes longitudinais ao longo da residência, objetivando dessa forma, facilitar a compreensão das dinâmicas de níveis estabelecidas no projeto e suas respectivas influências na vivência do mesmo.

**Figura 67:** Corte transversal 01

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 68:** Corte transversal 02

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 69:** Corte longitudinal 01

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 70:** Corte longitudinal 02

Fonte: Elaborado pelo autor.





Corte aa



Corte bb





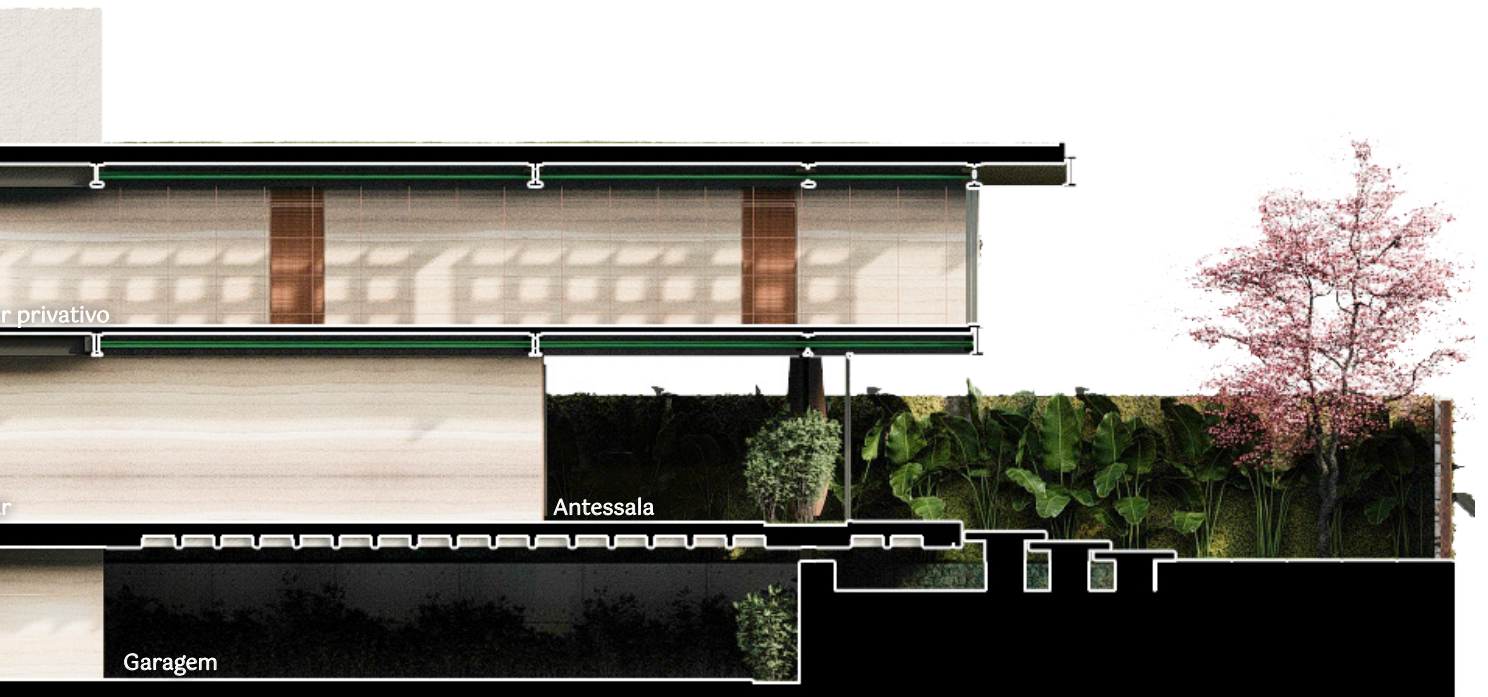
Corte cc



Corte dd









*“O que a arquitetura pretende é fazermos os vazios, os espaços usáveis, desfrutáveis, interiores.”*

*(ROCHA, 2013)*

*“(...) o homem não é apenas um corpo vivo que ocupa e utiliza um espaço; a **parte afetiva** não tem menos importância. Seja qual for o critério ao dimensionar, pintar, iluminar ou mobiliar um local, é fundamental considerar a «emoção» que ele cria em quem o ocupa.”*

*(NEUFERT, 1974)*

## 4.12 ESPACIALIZAÇÕES

Com o objetivo de exemplificar de maneira clara e compreensível a aplicação dos conceitos abordados na proposta projetual, a representação dedicada à visualização do projeto por meio da maquete eletrônica foi tida como prioridade, para que, dessa forma, mesmo que as percepções sensoriais sejam limitadas à visão, haja - através da simulação pela memória - a sensibilização por meio de signos e significados que já foram vivenciados. Tal priorização da visualização simulada do ponto de vista do observador - que “vivencia” através do olhar o espaço - parte da ideia da real experiência arquitetônica, a qual não se dá no plano artificial de interpretação (em plantas baixas, cortes ou elevações) mas sim no plano natural de interpretação, na percepção direta entre corpo humano e o espaço vivenciado, onde “a percepção do corpo e a imagem do mundo se tornam uma experiência contínua; [onde] não há corpo separado de seu domicílio no espaço” (PALLASMAA, 2011). Corroborando com o que fora dito anteriormente, Bruno Zevi em “Saber Ver a Arquitetura (2009 p.18)”, afirma:

*“(...) a arquitetura não provém de um conjunto de larguras, comprimentos e alturas dos elementos construtivos que encerram o espaço, mas precisamente do vazio, do espaço encerrado, do espaço interior em que os homens andam e vivem.”*

Seguindo a mesma problemática da interpretação direcionada apresentada anteriormente na concepção do programa de necessidades, a ação de definir intencionalmente ângulos de visualização do projeto, em sua essência, parte de uma interpretação condicionada pela vivência e experiência particular de quem o faz. Apesar disso, a apresentação da proposta projetual por meio da interpretação direcionada e intenção sugestionada do autor, possibilita a apresentação das relações, interpretações, críticas e reflexões tidas na concepção do projeto e a dissertação sobre as mesmas, podendo, possivelmente, dessa forma, sensibilizar através da arquitetura.





Figura 71: Acesso principal  
Fonte: Elaborado pelo autor.

O acesso principal da residência se dá de maneira simples e objetiva, que já em um primeiro contato apresenta resumidamente a atmosfera do projeto através das relações espaciais livres, da natureza como protagonista, da utilização de materiais naturais e da linguagem arquitetônica proposta. O contato presente no acesso principal se desenvolve de maneira a apresentar a





relação colaborativa e complementar que a natureza tem com o projeto, instigando a curiosidade exploratória. A natureza viva aqui é elemento de grande importância na composição do espaço, tendo a vegetação a função de garantir da privacidade da sala de estar e o lago de carpas, estimular a criação de memórias afetivas e interativas do o espaço.





Figura 72: Piscina

Fonte: Elaborado pelo autor

Na piscina, é explorada a relação do projeto tanto com a vegetação quanto com a natureza que o circunda, mais especificamente, com a praia. A escolha da piscina de borda infinita permite a exploração sensorial da ilusão por continuidade da borda da piscina em relação ao horizonte, da mesma forma que, sem uma borda marcada, o reflexo da vegetação e a dissolução visual do





limite físico instigam a participação ativa no espaço pela surpresa, curiosidade e contemplação. No tocante à exploração da materialidade da área da piscina, é utilizada a pedra Hijau em dois acabamentos, o acabamento bruto nas superfícies externas, e a Hijau lisa nas superfícies internas da piscina, visando a facilidade da manutenção.





Figura 73: Jardim lateral

Fonte: Elaborado pelo autor.

No jardim lateral, a arquitetura toma destaque em relação à natureza, principalmente pela relação de ponto de vista do observado, que observa a imponência da arquitetura de perto enquanto que a natureza atua como elemento de composição. No entanto, o fato de que a natureza se encontra amplamente aplicada à arquitetura, faz com que na verdade, a arquitetura se torne





apenas um veículo de apresentação da potencialidade estética da natureza a ser explorada. A natureza viva por sua vez, explorada em tons rosados cria uma atmosfera mais leve em relação aos tons esverdeados e mais fechados, criando contrapontos de pesos visuais e possibilitando experiências sensoriais de relação direta com a natureza distintas ao longo da residência.





Figura 74: Estar

Fonte: Elaborado pelo autor

A sala de estar se desenvolve de forma ampla e linear, com generosas esquadrias que visam a conexão visual com o exterior e a ampla iluminação dos ambientes. No que diz respeito à escolha dos elementos de composição da arquitetura, foram eleitos mobiliários minimalistas que enfatizassem a arquitetura em vez de tomarem seu foco. A vegetação por sua vez, atua de





- 1 Luz
- 2 Plantas
- 3 Materiais naturais
- 4 Cores naturais
- 5 Geometrias naturais
- 6 Integração das partes ao todo
- 7 Mobilidade e orientação

maneira direta e indireta na composição do ambiente, hora sendo plano de fundo para os acontecimentos, hora sendo a protagonista como elemento de destaque na composição do ambiente. A simplicidade do espaço estimula a natural apreciação dos elementos existentes, que por sua vez, por serem dedicados à sua função específica, não disputam atenção entre si.





Figura 75: Estar

Fonte: Elaborado pelo autor.

A disposição da sala permite a visualização livre e linear do espaço, promovendo a sensação de amplitude. Buscando criar pontos de interesse e curiosidade no espaço, é explorada no ambiente a utilização de mobiliários icônicos de design assinado, obras de arte, e, da própria arquitetura como potencial estético formal.





- 1 Luz
- 2 Plantas
- 3 Materiais naturais
- 4 Cores naturais
- 5 Geometrias naturais
- 6 Integração das partes ao todo





Figura 76: Circulação vertical

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Circulação Vertical por sua vez, através da paginação do mármore Verde Guatemala se transforma em um mural de arte natural, que exhibe de forma enfática e dramática os veios da pedra, demonstrando que, a tão desejada conexão entre arte e arquitetura pode também ser realizada por meio da manipulação intencionada da natureza. No que diz respeito à execução





- 1 Luz
- 2 Plantas
- 3 Materiais naturais
- 4 Cores naturais
- 5 Integração das partes ao todo
- 6 Mobilidade e orientação

técnica da escada, a proposta foi baseada na mínima intervenção, buscando tanto não tomar atenção para si, quanto enfatizar o mural. A relação da Circulação Vertical com o espaço se desenvolve de forma livre e imponente, como elemento compositivo de destaque no projeto.





Figura 77: Jantar

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na sala de jantar, se exploram as relações livres e interativas dos espaços, que buscam não dissociar o uso do espaço à experiência contínua da residência como um todo. A natureza é protagonista no ambiente, através da seleção dos materiais, da relação direta e indireta com a vegetação e da interação direta com o exterior. Compondo a relação de comunicação com o





jardim lateral, a Jabuticabeira se destaca na composição do ambiente, garantindo a privacidade do estar íntimo no andar superior e ainda permitindo a comunicação visual do térreo devido à sua morfologia. Na mesa de jantar, é destacada a singular beleza natural da pedra bruta, que suporta por engaste as placas de vidro da mesa.





Figura 78: Jantar e cozinha  
Fonte: Elaborado pelo autor.

No que diz respeito à interação da sala de jantar, da cozinha e da piscina com o exterior, é explorada a total integração dos ambientes, possível sem interrupções estruturais somente devido à resolução estrutural adotada. Abordando a integração sensorial dos espaços, por meio do sistema de envidraçamento europeu, é explorada a possível transformação do espaço interno





isolado, em um espaço externo resguardado, diluindo os limites físicos e possibilitando diferentes relações dos espaços. A multiplicidade de sensações ambientais é explorada a partir da experiência sensorial por associação de atmosferas e materiais, que permitem estender a atmosfera interior ao exterior, ou incorporar a atmosfera exterior ao interior.





Figura 79: Cozinha  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na cozinha principal, a estética de composição foi pensada de maneira a continuar explorando a integração dos espaços e ressaltar a beleza natural, para isso, a cozinha conta com amplas esquadrias de vidro e exploram novamente a pedra natural bruta na composição do espaço. Na ilha, devido às questões funcionais, a pedra bruta recebe o corte reto e polido, junto à isso, é





engastada à ilha uma mesa para refeições rápidas. A composição do painel de pedra natural bruta aplicada à parede lateral da cozinha, atua como elemento estético e funcional, retroiluminando a adega e mimetizando a porta da dispensa.



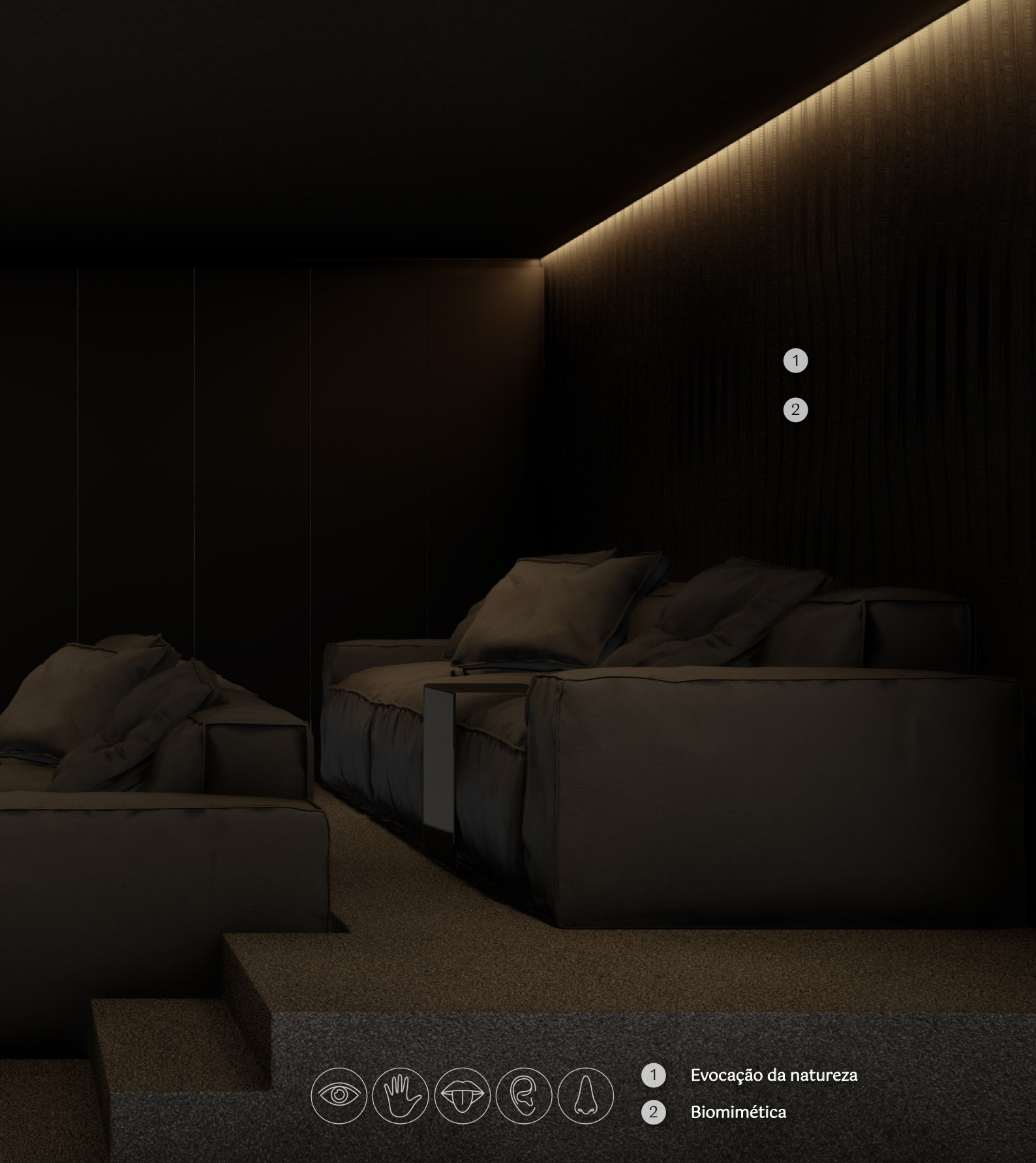


**Figura 80: Sala de multimídia**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na sala de multimídia, com o objetivo de explorar sensorialmente não mais o espaço, mas as experiências das artes, foi pensado um ambiente neutro e intimista, que possibilitasse a imersão sensorial. A utilização estratégica do tratamento superficial do espaço objetivando o melhor desempenho acústico do local foi desenvolvida ainda explorando alguns dos aspectos do





design biofílico em sua aplicação, através da representação de características naturais do mar na geometria dos painéis acústicos aplicados nas paredes.



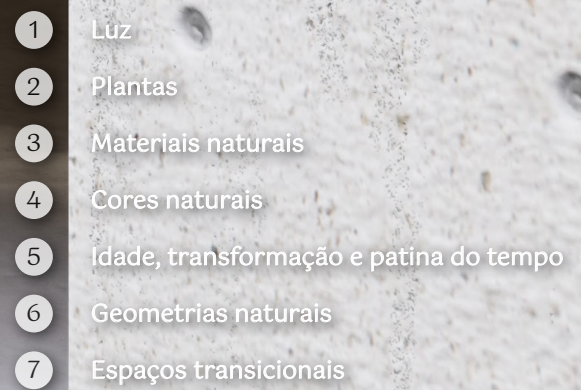


Figura 81: Rampa

Fonte: Elaborado pelo autor

O acesso pela garagem, busca fugir do conceito de acesso secundário, ou acesso de serviço, criando uma experiência ao usar a entrada. De materiais rústicos e intencionalmente selecionados para que quando expostos ao tempo, transmitissem a relação de transformação física que a natureza proporciona ao longo do tempo, evitando dessa forma, a ideia da arquitetura artificial,





111



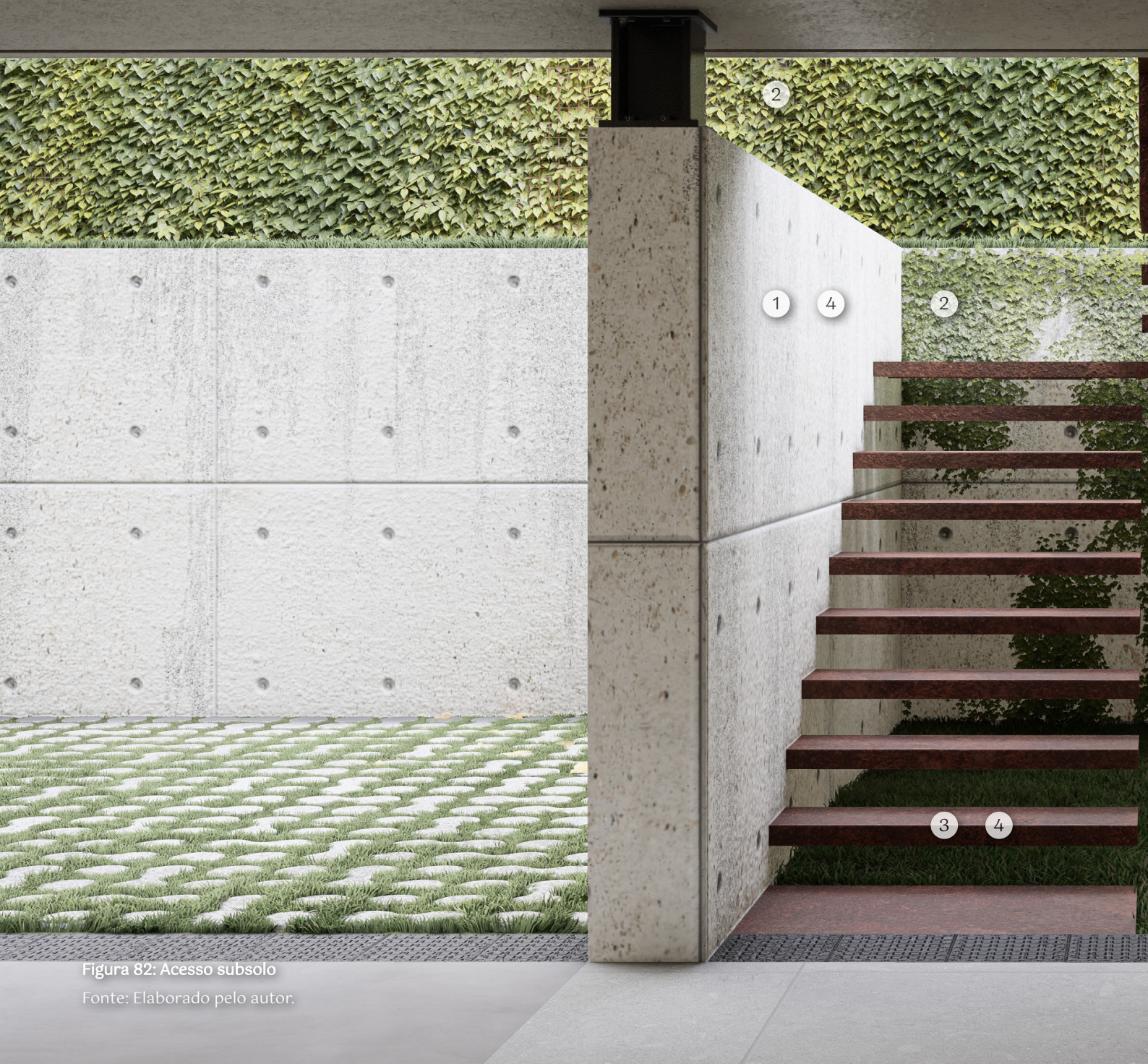


Figura 82: Acesso subsolo

Fonte: Elaborado pelo autor.

O espaço transicional do subsolo, dedicado à conexão dos acessos comuns e de serviço, e também dos acessos internos e externos, exerce papel de grande importância na dissociação única e exclusiva da funcionalidade do espaço, integrando à função, a atmosfera sensorial do espaço, que através da relação entre luz e natureza, criam sensações únicas do espaço, relacionadas





- 1 Luz
- 2 Plantas
- 3 Cores naturais
- 4 Idade, transformação e patina do tempo
- 5 Integração das partes ao todo
- 6 Espaços transicionais

diretamente com as condições naturais externas. A escada de acesso ao jardim lateral possui em sua morfologia o apelo estético da forma, se desenvolvendo como um elemento escultórico funcional. As cores, luzes, sombras, cheios e vazios constituem a poética do espaço, que aproveita da natureza como principal potencial sensorial do espaço.



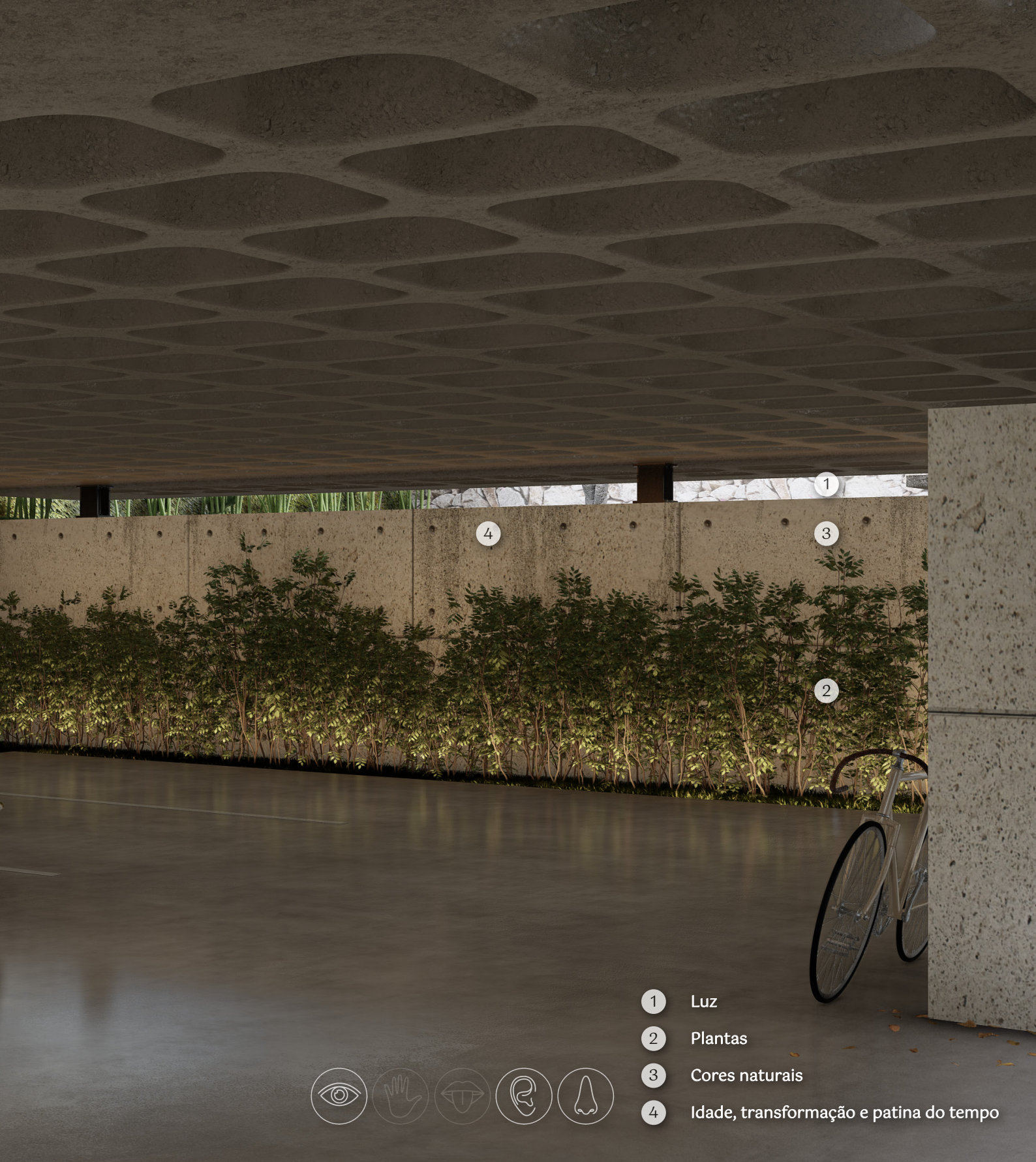


**Figura 83: Garagem**

Fonte: Elaborado pelo autor.

A garagem, por sua vez, desfruta da aparência natural dos materiais construtivos, como a estrutura aparente e o piso em concreto polido. Dessa maneira, desfruta de uma paleta de cores em tons base, que se comporta basicamente como um quadro em branco, onde o protagonismo é ditado pelo uso cotidiano. As relações de interação entre ambientes internos e externos aqui





novamente acontecem de maneira fluida através da relação sensorial com o ambiente externo, que, apesar de pequena, é suficiente para não interromper a continuidade das relações. A natureza por sua vez, tem papel importante na relação biofílica do espaço, que dilui a relação uniforme entre as diferentes superfícies de concreto.



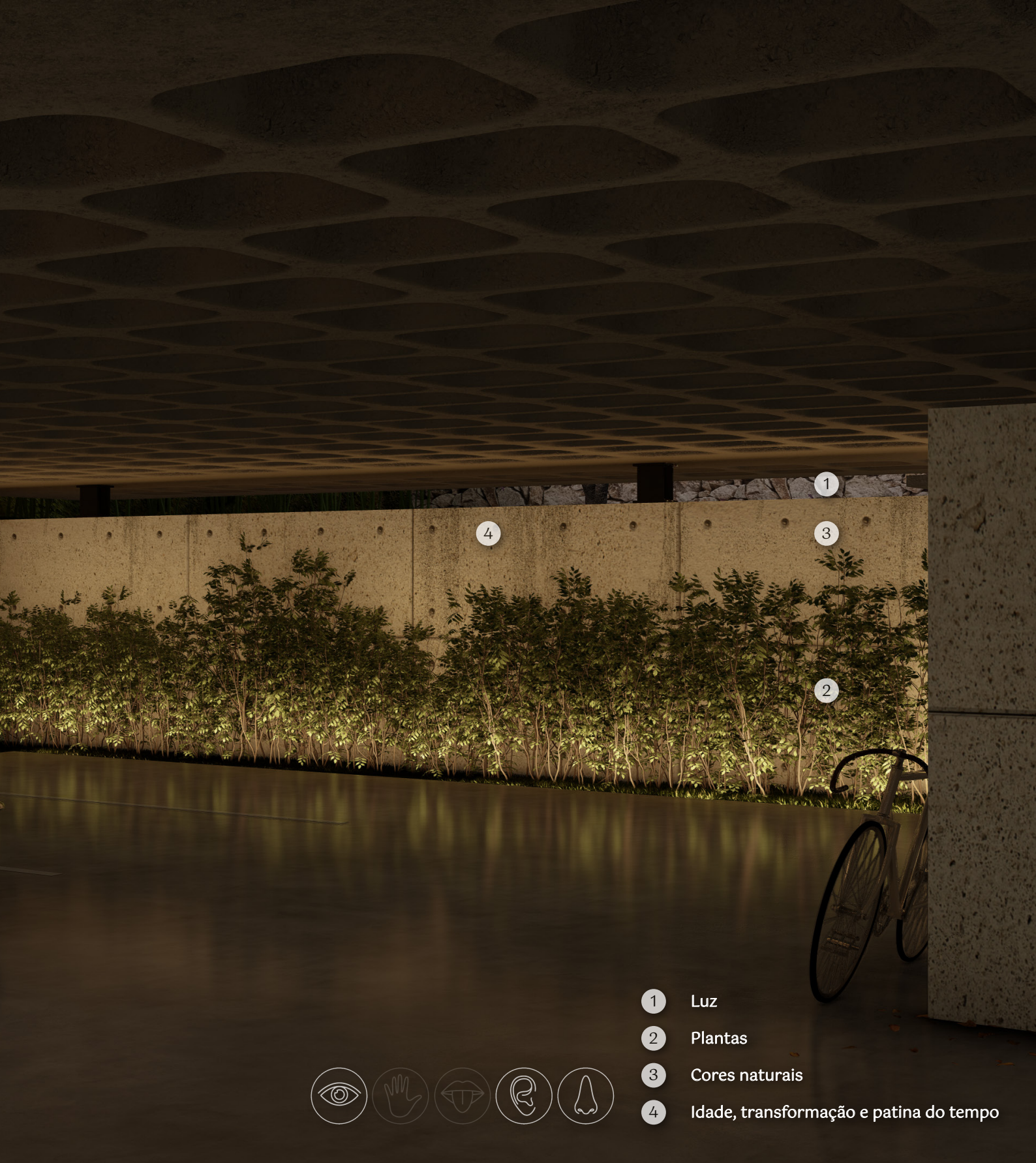


**Figura 84: Garagem**

Fonte: Elaborado pelo autor.

Objetivando não interferir na estética estrutural explorada na garagem, toda a iluminação da garagem se dá de forma indireta, que iluminando a vegetação e refletindo nas nervuras da laje e no concreto polido criam uma atmosfera noturna intimista e aconchegante, que estimula a surpresa, a curiosidade e a contemplação das sombras.





1

Luz

2

Plantas

3

Cores naturais

4

Idade, transformação e patina do tempo







Figura 85: Garagem

Fonte: Elaborado pelo autor.

As características dos materiais, assim como em todo projeto, foram criteriosamente selecionadas objetivando de forma intencionada estabelecer relações sensoriais e emotivas nos espaços. Na garagem, essa relação se deu principalmente na reflexividade do concreto polido, que toma para si as características de iluminação do ambiente externo, refletindo na arquitetura a





2

1

Luz

2

Materiais naturais

3

Idade, transformação e patina do tempo

4

Integração das partes ao todo

5

Espaços transicionais



natureza dos espaços que a circundam. Para além disso, a relação de troca de materiais também busca indicar uma troca de atmosfera espacial, que, quando transpassado os espaços transicionais e mais relacionados ao ambiente exterior, se torna sensorialmente mais aconchegante.





Figura 86: Circulação vertical  
Fonte: Elaborado pelo autor.

O acesso superior da circulação vertical apresenta uma relação de setorização de espaços por meio do vazio, que divide fisicamente os espaços mas ainda assim permite sua conexão visual. A estrutura da escada se prolonga até a coberta, repetindo de maneira semelhante ao térreo a exploração da beleza natural do mármore como elemento estético funcional. No que diz





respeito à integração visual do pavimento superior em relação às interfaces urbanas, objetivando garantir a privacidade, na face lateral da edificação são utilizados brises verticais compostos por muxarabis de Cumaru rotativos.



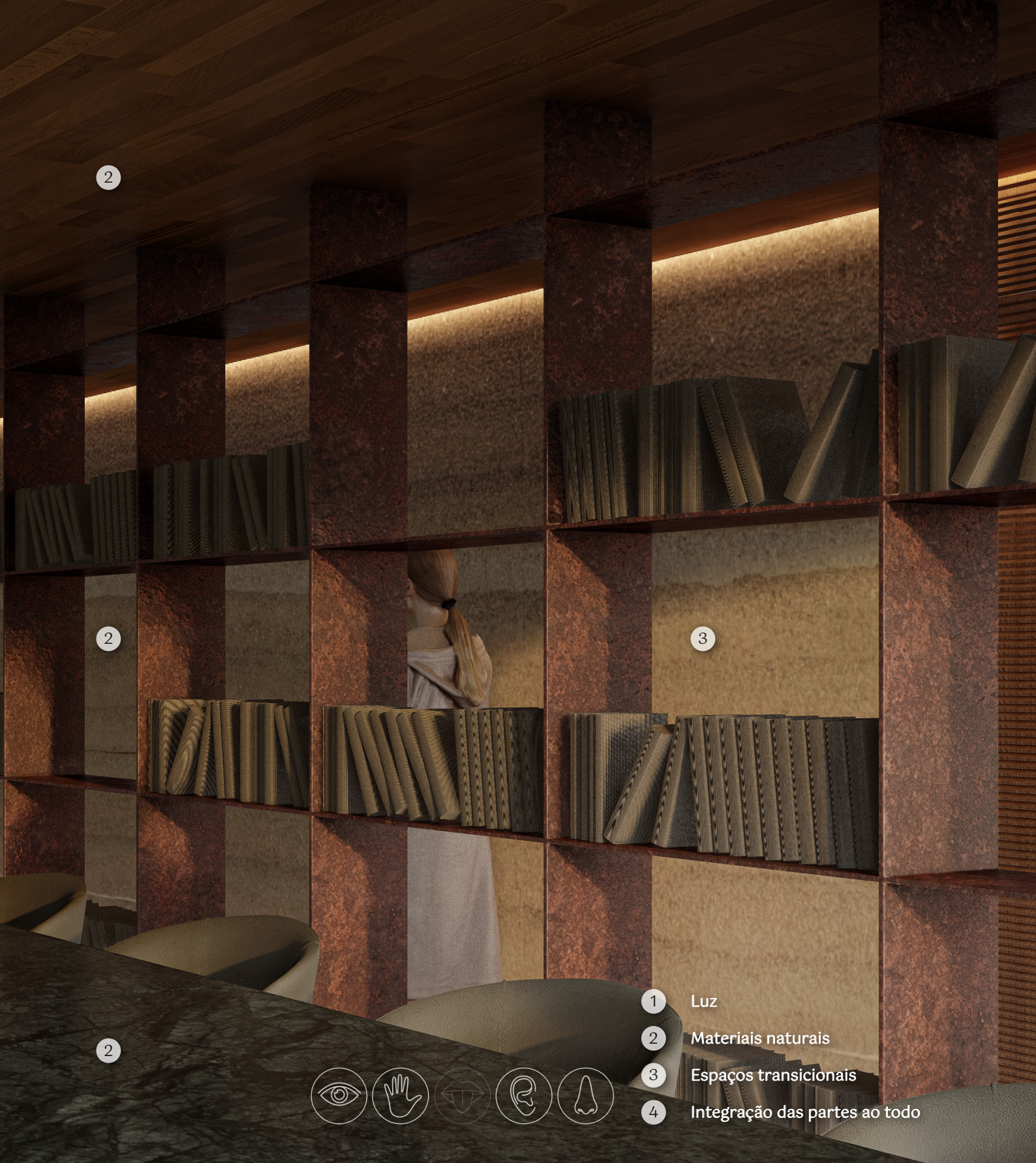


Figura 87: Estar privativo

Fonte: Elaborado pelo autor.

O estar íntimo foi pensado e desenvolvido para compor um espaço com foco em momentos criativos, de estudo e produção. Divido em duas áreas, a primeira área é composta por uma ampla mesa e prateleiras de livro que ampliam a sensação de profundidade do espaço e setoriza a área de circulação dos quartos sem tirar a permeabilidade visual. A conexão visual com os es-





- 1 Luz
- 2 Materiais naturais
- 3 Espaços transicionais
- 4 Integração das partes ao todo

paços e com a natureza por sua vez, colaboram com o aumento da produtividade e a redução do estresse, garantindo assim, uma melhor qualidade do espaço. Já a segunda área, é desenvolvida de maneira mais descontraída, buscando o incentivo a reuniões e conversas mais informais ao mesmo tempo que também incentiva pela atmosfera o deleite de boas leituras.



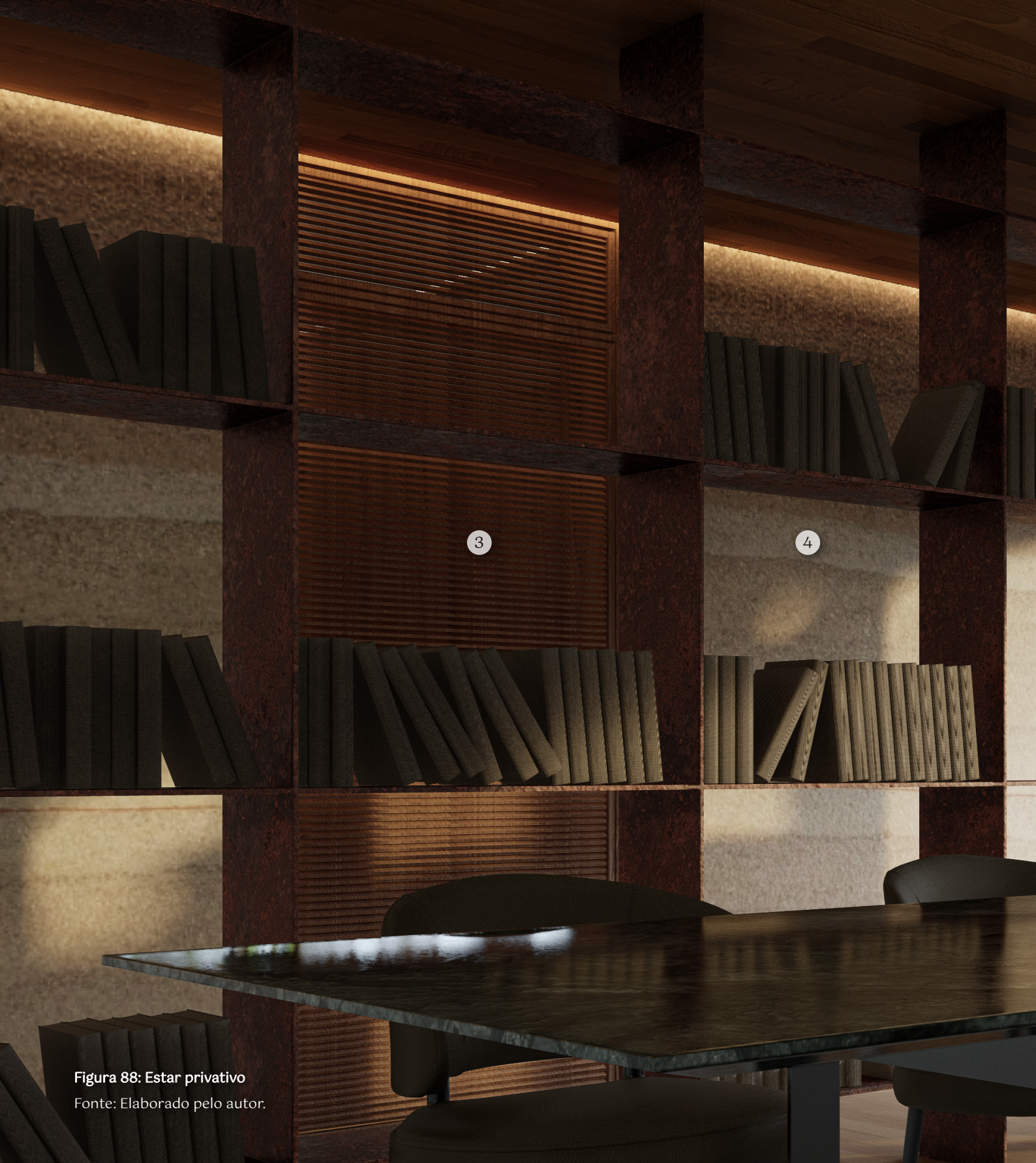


Figura 88: Estar privativo  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro aspecto levado em consideração no desenvolvimento do estar íntimo foi a profundidade sensorial do espaço. Levando em consideração que, o espaço dedicado ao estudo é naturalmente caracterizado pelo aprofundamento do conhecimento, buscou-se criar uma atmosfera que remetesse isso, criando na dualidade das luzes e sombras a experiência sensorial pretendida.





3

1

2

3

1

2

3

4

Luz

Clima

Materiais naturais

Espaços transicionais







Figura 89: Estar privativo  
Fonte: Elaborado pelo autor.

O mobiliário ao longo de toda a casa foi meticulosamente pensado de maneira a não ofuscar a arquitetura, porém, sem deixar de explorar e prestigiar o design dessas peças, agregando ao espaço a usabilidade e o pensamento estético. Além disso, o espaço contemplativo é amplamente explorado no projeto, de maneira a experimentar sensorialmente os espaços de maneira





- 1 Luz
- 2 Plantas
- 3 Materiais naturais
- 4 Cores naturais
- 5 Geometrias naturais
- 6 Integração das partes ao todo

total, inserida e contextualizada por suas especificidades e, dessa forma explorar a sensação de pertencimento e valia do lugar e espaço.





Figura 90: Suíte

Fonte: Elaborado pelo autor.

A suíte, trabalha a composição do ambiente a partir de elementos naturais em paletas leves e sutis, criando uma atmosfera agradável e relaxante. A continuidade visual dos espaços se dá pela busca da relação direta de contato com a natureza e com a luz natural, que dessa forma, permite que a subsequência entre ambientes distintos não comprometa tal relação. A intenção





projetual de permeabilidade dos espaços inviabiliza pela privacidade aberturas desprotegidas para o exterior, garantindo a iluminação natural e o fluxo de ar através de uma generosa abertura zenital. Ainda sobre a privacidade dos espaços, é utilizada na esquadria do banheiro o vidro polarizado inteligente, garantindo assim quando desejada, a privacidade devida ao banheiro.





Figura 91: Suíte

Fonte: Elaborado pelo autor.

A decisão dos elementos compositivos foi feita seguindo uma unidade no projeto, buscando sempre uma atuação mais colaborativa em relação à arquitetura. A estética minimalista do espaço, busca balancear a riqueza de informação intrínseca dos materiais naturais à linguagem do projeto.





- 1 Materiais naturais
- 2 Cores naturais
- 3 Geometrias naturais







Figura 92: Banheiro

Fonte: Elaborado pelo autor.

Colaborando com a composição da suíte devido à sua permeabilidade, é explorada a relação compositiva cromática dos materiais, explorando tons naturais e de impacto visual reduzido. O contato com a natureza obtido através da vegetação do jardim interno, compõe o plano de fundo do banheiro, buscando novamente, reafirmar uma agradável atmosfera ao ambiente.





Sobre a abertura, buscando garantir a manutenção à vida do jardim, iluminar naturalmente os ambientes internos, garantir a ventilação dos espaços e ainda garantir a privacidade da suíte, a solução mais adequada a tais fatores se mostrou ser a abertura zenital, que para além de garantir solução para todos aspectos citados anteriormente, permitem uma relação poética da iluminação.





Figura 93: Suíte principal  
Fonte: Elaborado pelo autor.

A suíte principal, da mesma forma que a suíte, trabalha a composição do ambiente a partir de elementos naturais em paletas leves e sutis, criando uma atmosfera agradável e relaxante. A continuidade visual dos espaços se dá pela busca da relação direta de contato com a natureza e com a luz natural. No caso da suíte principal, tal contato é possível tanto pela abertura zenital





do banheiro, quanto pela garde esquadria que mira a praia. A posição centralizada da cama com a cabeceira alinhada ao acesso da suíte, delimita e setoriza de forma clara a segmentação e os fluxos do espaço. Sobre a privacidade dos espaços, é utilizada na esquadria do banheiro o vidro polarizado inteligente, garantindo assim quando desejada, a privacidade devida ao banheiro.





Figura 94: Suíte principal  
Fonte: Elaborado pelo autor.

No tocante à exploração sensorial do espaço, a relação do ambiente com a natureza é amplamente explorado. Sobre a vista para o mar, a disposição espacial aberta à vista permite a ampla exploração desse contato direto com a natureza, sujeito à alterações na atmosfera sensorial a depender das condições climáticas as quais o ambiente oferece. Além disso, também é





explorado o uso da vegetação no espaço, porém agora, de maneira controlada e contida. A utilização da vegetação sob tais circunstancias (de controle), a exemplo o bonsai, e a vista do mar (o qual a nada controlamos) buscam representar simbolicamente a relação de capacidade de transformação e adaptação mutua entre humano e natureza.





Figura 95: Suíte principal  
Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre a disposição espacial da suíte principal, o ponto central explorado foram os espaços vazios, que quando devidamente definidos, ganham notável expressividade na espacialização do ambiente. Para isso, a definição dos elementos compositivos é feita de forma intencionada e específica, de maneira a colaborar com a atmosfera espacial proposta.









Figura 96: Varanda  
Fonte: Elaborado pelo autor.

A área de varanda é um espaço intermediário de interação entre as portas dos quartos e contemplação. Os brises verticais rotativos que protegem a varanda, permitem ao mesmo tempo a permeabilidade visual e privacidade dos moradores. Desenvolvido ao longo de toda lateral da residência, permite a visualização desobstruída do horizonte.





3

2

4

3

5

1

1

2

3

4

5

Luz

Paisagem e ecossistema naturais

Materiais naturais

Perspectiva e refúgio

Espaços transicionais







## 4.13 PASSEIO VIRTUAL

*“A realidade virtual, um “verdadeiro oxímoro” (BAUDRILLARD, 2001, p.42), na verdade, tem a duplicidade do sentido, agregando à percepção concreta e material a realidade do imaterial, a virtualidade do que não pode ser tocado, mas pode ser sensibilizado por meio de signos e significados. [...] O tempo da ação e o espaço onde ela opera é uma realidade dissociada do concreto, do conhecido pela percepção direta; onde os fluxos de desejos circulam por vias não identificáveis materialmente, mas absolutamente verdadeiras pelos efeitos que produzem e pela carga de signos e significados que traduzem.”*

*(VIEIRA, 2003, p.5)*

Apesar de (ainda, provavelmente) impossível traduzir através da tecnologia a vivência do espaço construído, é possível utilizar ferramentas tecnológicas que de maneira associativa - por meio de estímulos de signos e significados vivenciados - induzem a associação do espaço virtual à experiências e sensações reais. Como dito por Pallasmaa em “A Imagem Corporificada” (2013, p. 50), apesar das imagens serem consideradas figuras fixas e puramente visuais, estão sempre acompanhadas de repercussões que conotam experiências em outros sentidos. Dito isso, com o auxílio da tecnologia, a possibilidade de representar a proposta projetual em um espaço virtual tridimensional através da realidade aumentada, amplia as possíveis repercussões associativas do entendimento da proposta projetual.

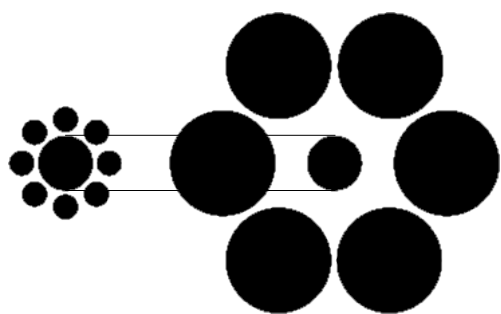
A partir da narrativa interpretada na seção de espacializações, a perspectiva de apresentação do projeto é aqui retratada novamente, no entanto sob uma ótica não mais de espectador da narrativa, mas sim como protagonista do olhar, possibilitando e estimulando, dessa forma, a construção de prováveis novas interpretações e novos sentidos, particulares da experiência particular de cada indivíduo.





Partindo de tal discussão sobre a interpretação relativa às experiências particulares de quem vivencia o espaço, uma apresentação que possibilitasse um melhor entendimento do projeto e que fosse livre de amarras definidas por narrativas estabelecidas, foi realizada a partir do espaço virtual de realidade aumentada a construção de um passeio virtual pelo projeto (disponível através da Figura 97), dessa forma, possibilitando uma interação imersiva mais próxima da experimentação da realidade (comparada à desenhos técnicos e imagens estáticas).

A experiência do ambiente virtual tridimensional estimula através da realidade aumentada a experimentação do espaço de acordo com as vontades específicas de quem o faz, evitando assim, olhares viciosos, tendenciosos e suggestionados. Para além da liberdade de observação, a imersão no ambiente tridimensional virtual possibilita ao observador ter uma perspectiva sensorial mais acertada do projeto, tendo em vista que, apesar de serem representações abstratas da realidade e servirem como norteadores do resultado final, os desenhos técnicos podem sofrer alterações sensoriais significativas em relação ao esperado após sua materialização, de acordo com os demais fatores que compõem a vivência do espaço para além do espaço cartesiano propriamente dito.



*“Não vemos partes isoladas, mas relações. Isto é, uma parte na dependência de outra parte. Para a nossa percepção, que é resultado de uma sensação global, as partes são inseparáveis do todo e são outra coisa que não elas mesmas, fora deste todo.”*

*(FILHO, 2015, p. 19)*

**Figura 97:** QR-Code passeio virtual projeto

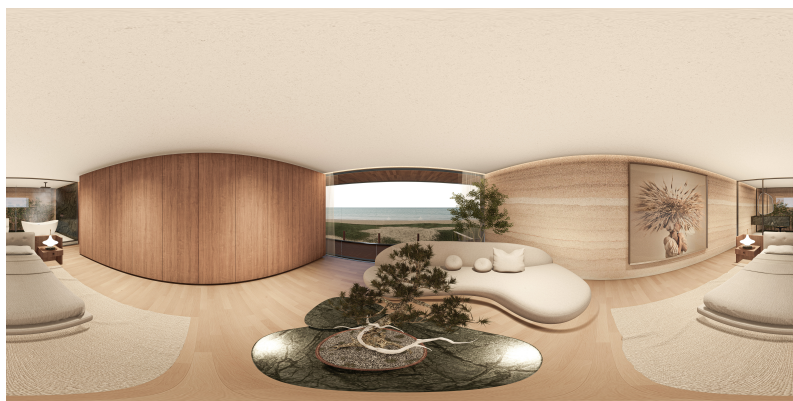
Fonte: Elaborado pelo autor.

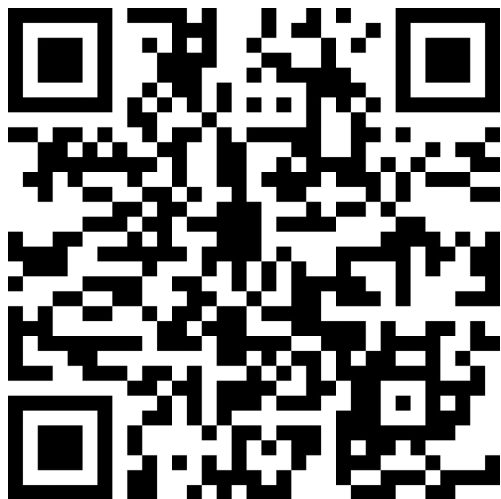
**Figura 98:** Ilusão de ótica entre relações

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 99:** Panorama 360°

Fonte: Elaborado pelo autor.





Tal qual o passeio virtual do projeto finalizado, objetivando simplificar a visualização e facilitar por meio da experiência imersiva do projeto o entendimento das relações entre os diferentes elementos da estrutura, foi realizado um passeio virtual referente a um momento anterior à completa finalização da proposta (disponível através da Figura 100), em que apenas a estrutura teriam sido executados. Dessa forma, é possível observar e compreender de maneira facilitada as decisões tomadas para a composição dos sistemas estruturais do projeto.

**Figura 100:** QR-Code passeio virtual projeto estrutural

Fonte: Elaborado pelo autor.

**Figura 101:** Panorama 360°

Fonte: Elaborado pelo autor.









# CONSIDERAÇÕES FINAIS





*"Hoje, a "profundidade do nosso ser" se encontra sobre gelo fino."*

*(PALLASMA, 2011, p. 11)*

Observada a trajetória de desenvolvimento do trabalho aqui apresentado, desde os primeiros estudos realizados por I.A. até a finalização da proposta projetual, que permeou a teoria, a prática, os estudos de estratégias projetuais e de correlatos, torna clara a linha de desenvolvimento do projeto baseada nos pilares da arquitetura multissensorial e do design biofílico. A partir desses conceitos, a relação de desenvolvimento do projeto se deu de maneira concisa, buscando nas mais variadas possibilidades externas aspectos que pudessem contribuir com a teoria aplicada.

A preocupação sensorial dos espaços e relações naturais que visassem uma boa ambiência e relação de equilíbrio com a natureza, culminam em espaços sensorialmente ativos e que evocam instintivamente atmosferas mais agradáveis ao corpo humano.

A exaltação da natureza e dos materiais naturais, da aplicação e exploração de suas diversas possibilidades de usos possíveis e de que maneira sua potencialidade estética e forma pode ser explorada, estimula o resgate do apreço pela natureza, que tanto pode nos oferecer caso seja decidido explorá-la, assim como observado na proposta aqui apresentada.

A proposta aqui apresentada explora através do projeto uma ampla variedade de possibilidades de exploração de estratégias que instigam a boa vivência do espaço, vivido de corpo presente e ativo. Apesar disso, a ampliação dos horizontes explorativos das diferentes relações teóricas e estratégicas que não somente a arquitetura multissensorial e o design biofílico deve continuar sendo explorado, buscando resgatar o contato aproximado do íntimo do corpo com os espaços habitados pelos corpos e garantir que tal preocupação perdure.

Levando em consideração os objetivos pretendidos pelo trabalho aqui apresentado, diante do resultado final é possível concluir que foram todos alcançados com êxito. No tocante à complexidade do projeto, a profundidade do projeto não se encontra na complexidade programática ou em elaborados cálculos estruturais, mas sim na simplicidade e na complexidade dos detalhes que o corpo sente.







# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15220 – Taipa de pilão – Requisitos, procedimentos e controle.** Rio de Janeiro, 2022.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 17014-3 - Desempenho térmico de edificações parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social.** Rio de Janeiro, 2005.

GATTUPALLI, Ankitha. Estética pós-humana na arquitetura: entrevista com Matias del Campo. **Archdaily.** 29 de Outubro de 2022. Disponível em < [https://www.archdaily.com.br/br/990269/estetica-pos-humana-na-arquitetura-entrevista-com-matias-del-campo?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab&ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com.br/br/990269/estetica-pos-humana-na-arquitetura-entrevista-com-matias-del-campo?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all) >.

BIOPHILIC DESIGN: THE ARCHITECTURE OF LIFE. Direção: Stephen R. Kellert & Bill Finnegan. Produção: Stephen R. Kellert & Bill Finnegan. Produção: bullfrogfilms. Reino Unido, 2011. 1 DVD (60 min).

BROWNING, William; RYAN, Catherine. **Nature Inside: A biophilic design guide.** 1a edição, Londres, RIBA Publishing, 2020.

DETANICO, Flora Bittencourt. et al. Emoções positivas no uso do espaço construído de um campus universitário associadas aos atributos do design biofílico. **Am-biente Construído**, Porto Alegre, v. 19, n. 4, p. 37-53, out. / dez. 2019.

ECOTELHADO. Telhado Verde Laminar Alto/ Cisterna Ecológica. Disponível em: <<https://ecotelhado.com/sistema/telhado-verde/laminar-alto/>>. Acesso em 01 de maio de 2023.

FILHO, João Gomes. **Gestalt do objeto: Sistema de leitura visual da forma.** 9a edição, São Paulo, Escrituras, 2009.

FROMM, Erich. **The Heart of Man: its Genius for Good and Evil.** 1a edição, Nova York, Harper & Row, 1964.

HOLANDA, Armando de. **Roteiro para construir no nordeste: Arquitetura como lugar ameno nos trópicos ensolarados.** 3a edição, Brasília, Cepe, 2018.

HOLL, Steven; PALLASMAA, Juhanni e PEREZ-GOMEZ, Alberto. **Questions of Perception: Phenomenology of Architecture.** 2a edição, São Francisco, William Stout Publishers, 2007.

JOÃO PESSOA. Código de Obras. Disponível em: < [https://www.joaopessoa.pb.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/CODIGO\\_DE\\_OBRAS.pdf](https://www.joaopessoa.pb.gov.br/wp-content/uploads/2022/11/CODIGO_DE_OBRAS.pdf) >. Acesso em 01 de maio de 2023.

JOÃO PESSOA. Código de Urbanismo. Disponível em: < <http://www.planmob.joaopessoa.pb.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/C%C3%B3digo-de-Urbanismo.pdf> >. Acesso em 01 de maio de 2023.

JOÃO PESSOA. Mapa de uso e ocupação do solo. Disponível em: < [http://www.planmob.joaopessoa.pb.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/mapa\\_jp\\_uso\\_ocupa.pdf](http://www.planmob.joaopessoa.pb.gov.br/wp-content/uploads/2017/06/mapa_jp_uso_ocupa.pdf) >. Acesso em 01 de maio de 2023.

MIDJOURNEY INC.. Midjourney, c2022. Página Inicial. Disponível em: < <https://www.midjourney.com/home/> >. Acesso em 01 de maio de 2023.

MUGA, Henrique. **Psicologia da Arquitetura.** 2a edição, Canelas, Edições Gailivro, 2006.

NEUFERT, Ernst. **Arte de projetar em arquitetura.** 4a edição, São Paulo, GG, 1974.

OBATA, Sasquia; GHATTAS, Michel. Bioconstrução: A forma básica para a sustentabilidade das construções. **Anais [...]** São Paulo. Em: XII Safety, Health and Environment World Congress. Julho, 2012. 2012. p. 148 - 152. Disponível em: < <http://copec.eu/congresses/shewc2012/proc/works/032.pdf> >. Acesso em 01 de maio de 2023.

OLIVEIRA, Andréia Cardoso de. **A influência das recomendações do zoneamento bioclimático brasileiro no desempenho térmico das envoltórias de edificações de interesse social nos municípios da Paraíba.** João Pessoa, Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo - Universidade Federal da Paraíba, Out, 2013.

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele. A arquitetura e os sentidos**. 1a edição, Porto Alegre, Bookman, 2011.

PIAZZALUNGA, Renata. **A virtualização da arquitetura**. São Paulo, Papirus, 2005.

REBELLO, Yopanan. **A Concepção Estrutural e a Arquitetura**. 12a edição, São Paulo, Zigurate, 2017.

RODA VIVA. Paulo Mendes da Rocha - 10/06/2013 Youtube, 19 mar. 2015. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=KSFBWGylua0&t=4361s> > Acesso em 01 de maio de 2023.

SILVA, Nayane Laurentino da. **Análise dos parâmetros de conforto térmico em habitações populares de um conjunto em João Pessoa/PB**. João Pessoa, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção - Universidade Federal da Paraíba, 2015.

TSCHUMI, Bernard. **Architecture and Disjunction**. 1a edição, Cambridge, MIT Press, 1994.

USGS. USGS: Science for a changing world, 2018. Disponível em < <https://earthexplorer.usgs.gov/> >. Acesso em 01 de maio de 2023.

VALENCIA, Nicolás. Por que os arquitetos adoram projetar casas? | 0227 0231. **Archdaily**. 25 de Março de 2019. Disponível em < <https://www.archdaily.com.br/br/913789/por-que-os-arquitetos-adoram-projetar-casas> > Acesso em 01 de maio de 2023.

VAN LENGEN, Johan. **Manual do arquiteto descalço**. 1a edição, São Paulo, B4 editores, 2014.

VIEIRA, Euripedes. O tempo-espço: ficção, teoria e sociedade. **Cadernos EBAPE.BR**. Em: Volume I - Numero 1. Agosto, 2003. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/cebape/a/ZWtXgf3cBtTbzJBRHFrX4BN/?format=pdf&lang=pt> >. Acesso em 01 de maio de 2023.

KELLERT, Stephen; CALABRESE, Elizabeth. **The Practice of Biophilic Design**. 2015.

KELLERT, Stephen; HEERWAGEN, Judith; MADOR, Martin. **Biophilic Design: the Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life**. 1a edição, Nova Jérícia, John Wiley& Sons. 2008.

KELLERT, Stephen; WILSON, Edward Osborne. **The Biophilia Hypothesis**. 1a edição, Estados Unidos, Island Press. 1993.

ZEVI, Bruno. **Saber Ver a Arquitetura**. 6a edição, São Paulo, WMF Martins Fontes. 2009.

ZUMTHOR, Peter. **Atmosferas**. 1a edição, Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2009.





# APÊNDICE

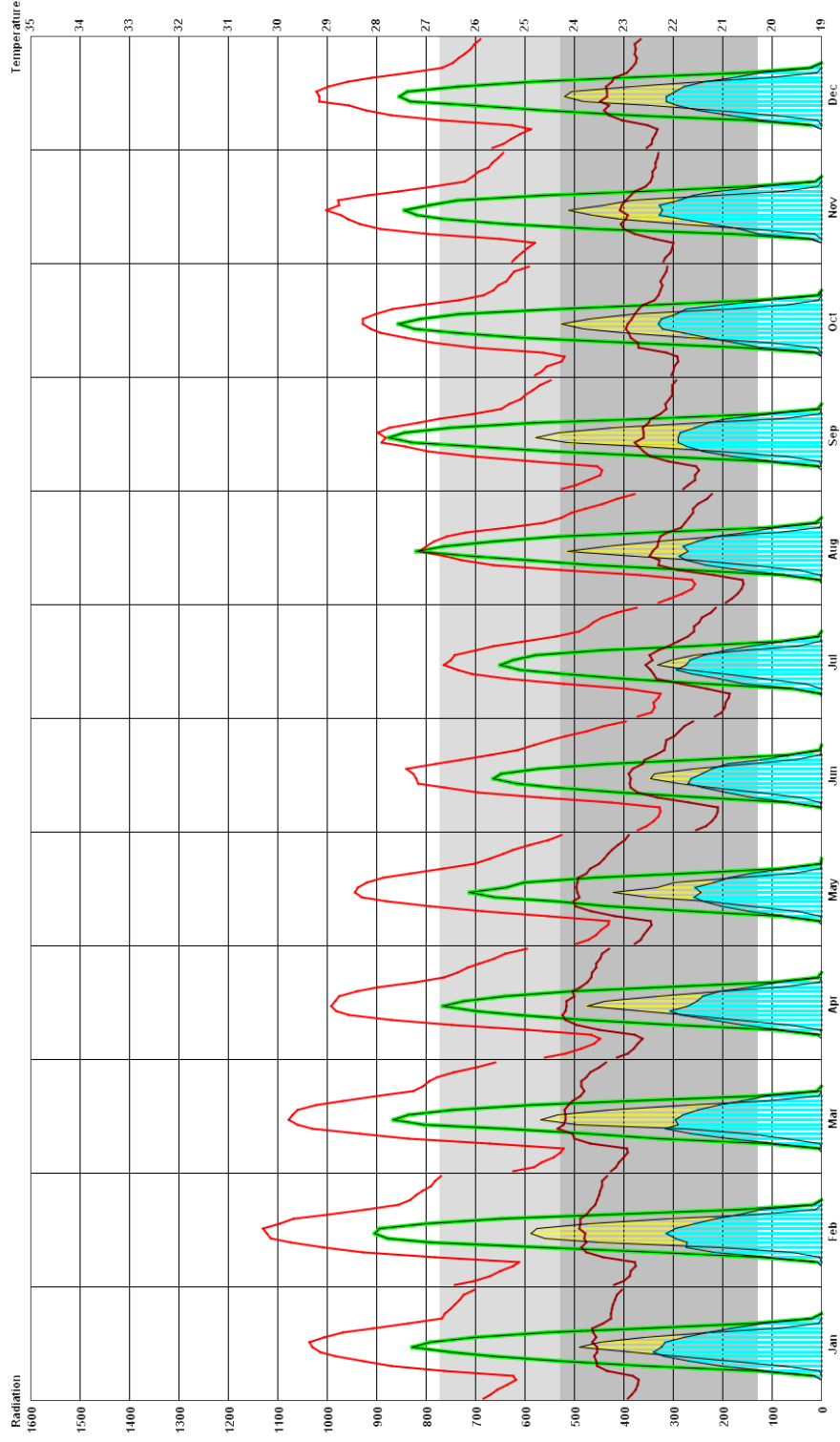




**LEGEND**  
HOURLY AVERAGES

TEMPERATURE: (degrees C)  
— DRY BULB MEAN  
— WET BULB MEAN  
— DRY BULB (all hours)  
COMFORT ZONE  
— SUMMER  
— WINTER  
(At 50% Relative Humidity)

RADIATION: (W/m<sup>2</sup>.m)  
— GLOBAL HORIZ  
— DIRECT NORMAL  
— DIFFUSE



# LEGEND

