

# COSMOCRIA

INTERATIVIDADE E EXPERIÊNCIA NA ARQUITETURA

ADALBERTO LEANDRO DE PAULA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
ARQUITETURA E URBANISMO

**ADALBERTO LEANDRO DE PAULA**

# C O S M O C R I A

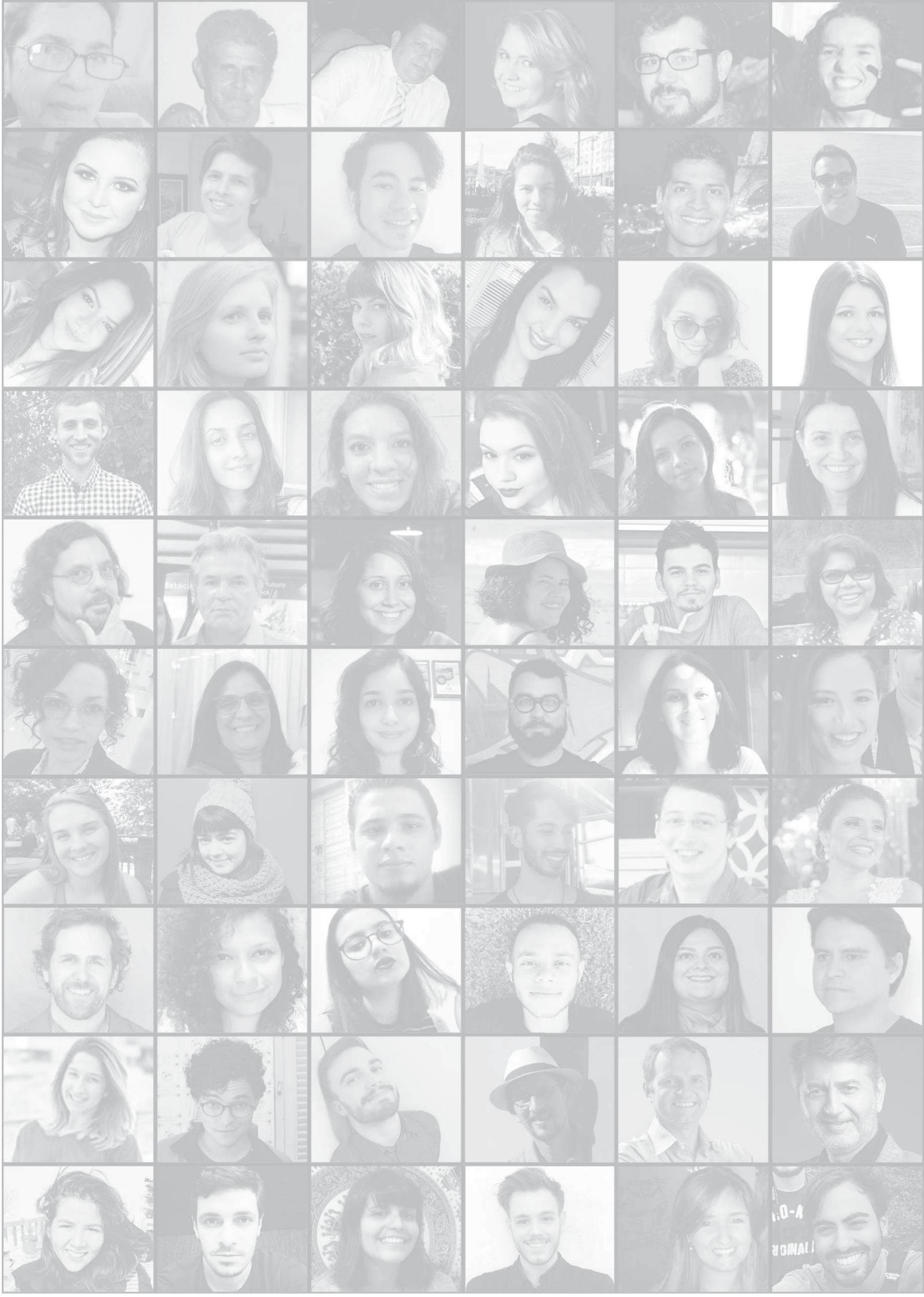
**INTERATIVIDADE E EXPERIÊNCIA NA ARQUITETURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade das Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.  
Orientador: **Prof. Dr. Gilfranco Alves**

CAMPO GRANDE - MS  
2016

DEDICO À MINHA MÃE E IRMÃ, **ANA LUCIA E LEONARA**

PELO AMOR, INCENTIVO E APOIO DADO  
EM TODOS CAMINHOS E ESCOLHAS FEITAS.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe e irmã que contribuíram na minha caminhada ao longo dos anos com muita parceria, dedicação, carinho, incentivo e, sobretudo, amor. Não percorreria este caminho e compartilhando tal felicidade sem vocês. Muito obrigado Ana, muito obrigado Leonara.

Agradeço também à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pelo suporte institucional e pela oportunidade de aprender não apenas questões ligadas a arquitetura e urbanismo, mas sobre a vida.

Ao prof. Dr. Gilfranco Alves pela orientação, pelo aprendizado profundo, pela generosidade em compartilhar sua experiência e conhecimentos, pela estímulo, pela paciência e amizade.

Ao grupo de pesquisa Algo+ritmo pelo conhecimento compartilhado em um espaço colaborativo e pela oportunidade de experimentar o potencial da fabricação digital ainda dentro do meio acadêmico.

Aos demais professores e colaboradores do Curso de Arquitetura e Urbanismo pela contribuição e pela troca de experiência, sobretudo ao Prof. Alex Nogueira e à Prof. Juliana Trujillo.

Ao programa Ciências sem Fronteiras em parceria com a CAPES pela oportunidade de estudar no exterior, aprimorar os conhecimentos ligados a arquitetura, conhecer outra cultura e outro de mim.

Aos amigos que carinhosamente fizeram parte desta caminhada, dando apoio, uma palavra amiga, conselhos, ideias, torcendo, compreendendo as constantes ausências, compartilhando noites pouco dormidas, horas de desespero, momentos de amadurecimento e horas de alegria da mais pura felicidade. Muito obrigado! Sem vocês a jornada até aqui seria mais difícil.

Os rostos nas fotos ao lado são de algumas das pessoas que de alguma forma contribuíram ou influenciaram ao longo do caminho até aqui. Ninguém produz conhecimento sozinho, por que é quando nos comunicamos uns com os outros, que nasce a luz. A todos que ajudaram de alguma forma, mais uma vez, muito obrigado.

## ABSTRACT

This work is part of the requirements for obtaining a Bachelor's degree in Architecture and Urbanism and provides the theoretical foundation of basis for further development of an architectural project. At the first moment, this work brings the concept of interactivity through the cybernetics perspective in the architecture field. From the investigation of the influence of media and technological devices in the contemporary society, the interactive architecture and the human experience in architectural spaces, expressed by the parametric design and digital fabrication, is part of the architectural bases of this research. The proposed work is the formulation of an architectural design to Campo Grande based on cybernetic interactivity together with the urbanity of the democratic public spaces. In order to reflect the diversity and dynamism of contemporary society, while the proposed interactive space search for environments more responsive, sensory, adaptable and stimulating, the democratic space crave the diversity of situations, interactions, experiences and practices from the human dimension and participation in spaces. This work is about a sensitive space of public character that reflects the needs of people which adopts interactive architecture in order to adapt to the characteristics of the studied context. Thus, in a second stage, this work deals with the concept of urbanity, connections in the urban network and the dynamics of contemporary public space and the idea of hybrid spaces aiming access and city social integration. The investigation of the hybrid field organizes the proposal of a collaborative workspace about creation and innovation that is treated in a third moment along with consideration of the project's implementation context. This proposed collaborative space aims to promote research, the culture of "do it yourself" and the technological development by a connected way with the city's people and other spaces of the same nature.

**KEY WORDS:** Interactive Architecture, Cybernetics, Urbanity, Hybrid Building, Collaborative Space.

## RESUMO

Este trabalho faz parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo e fornece as bases de fundamentação teórica para o desenvolvimento posterior de um projeto arquitetônico. Em um primeiro momento, este trabalho traz o conceito de interatividade através do olhar cibernético no campo da arquitetura. A partir da investigação da influência dos meios de comunicação e dispositivos tecnológicos na sociedade contemporânea, a arquitetura interativa e a experiência humana nos espaços, expressas pelo design paramétrico e fabricação digital, fazem parte da fundamentação arquitetônica da pesquisa. A proposta do trabalho é a formulação de um projeto arquitetônico para Campo Grande baseado na interatividade cibernética unida com a urbanidade do espaço público democrático. Afim de refletir a diversidade e a dinamicidade da sociedade contemporânea, enquanto o espaço interativo proposto busca ambientes mais responsivos, sensoriais, adaptáveis e estimulantes, o espaço democrático almeja a diversidade de situações, interações, experiências e usos a partir da dimensão e participação humana nos espaços. Trata-se de um espaço sensível de caráter público que reflete as necessidades das pessoas que adota a arquitetura interativa de maneira a se adaptar às particularidades do contexto estudado. Assim, em um segundo momento, é abordado o conceito de urbanidade, conexões na rede urbana e a dinâmica do espaço contemporâneo público, como também a ideia de espaços híbridos visando o acesso e a integração social com a cidade. A investigação do campo híbrido organiza a proposta de um espaço de trabalho colaborativo de criação e inovação que é tratado em um terceiro momento juntamente com considerações sobre o contexto de implantação do projeto. Esse espaço colaborativo proposto tem como objetivo fomentar a pesquisa, a cultura do “faça você mesmo” e o desenvolvimento tecnológico de forma conectada com as pessoas da cidade e outros espaços da mesma natureza.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arquitetura Interativa, Cibernética, Urbanidade, Edifício Híbrido, Espaço Colaborativo.

*O TODO É MAIOR DO QUE A SIMPLES SOMA DAS SUAS PARTES*

ARISTÓTELES



# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO  
OBJETIVOS  
JUSTIFICATIVA  
METODOLOGIA

10  
16  
17  
18

## 1. INTERATIVIDADE

### 1.1. CIBERNÉTICA

1.1.1. SISTEMAS DE SEGUNDA ORDEM

1.1.2. INTERAÇÕES ENTRE SISTEMAS

### 1.2. ARQUITETURA INTERATIVA

1.2.1. FUN PALACE

1.2.2. EXPERIÊNCIA SENSORIAL

1.2.3. REALIDADE VIRTUAL

1.2.4. PARÂMETROS PARA O DESIGN INTERATIVO

### 1.3. DESIGN PARAMÉTRICO

### 1.4. FABRICAÇÃO DIGITAL

21  
24  
28  
31  
38  
45  
47  
50  
53  
58  
64

## 2. URBANIDADE

### 2.1. A DIMENSÃO HUMANA

### 2.2. REDE, CONEXÃO E NÓ

### 2.3. HIBRIDISMO

2.3.1. DINÂMICA DO ESPAÇO PÚBLICO

69  
72  
76  
80  
87

## 3. INTENCIONALIDADE

### 3.1. ESPAÇO COLABORATIVO

3.1.1. STARTUP

3.1.2. INCUBADORA E ACELERADORA

3.1.3. COWORKING

3.1.4. FAB LAB

### 3.2. CONTEXTO DE CAMPO GRANDE

### 3.3. ÁREA DE INTERVENÇÃO

### 3.4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

93  
96  
99  
102  
108  
111  
118  
122  
128

## 4. DESIGN

### 4.1. GADGETS

4.1.1. COSMOBRAIN

### 4.2. CONFIGURAÇÃO ESPACIAL

4.2.1. CURADORIA

4.2.2. MATERIALIDADE

### 4.3. O PROJETO

133  
136  
139  
142  
146  
148  
155

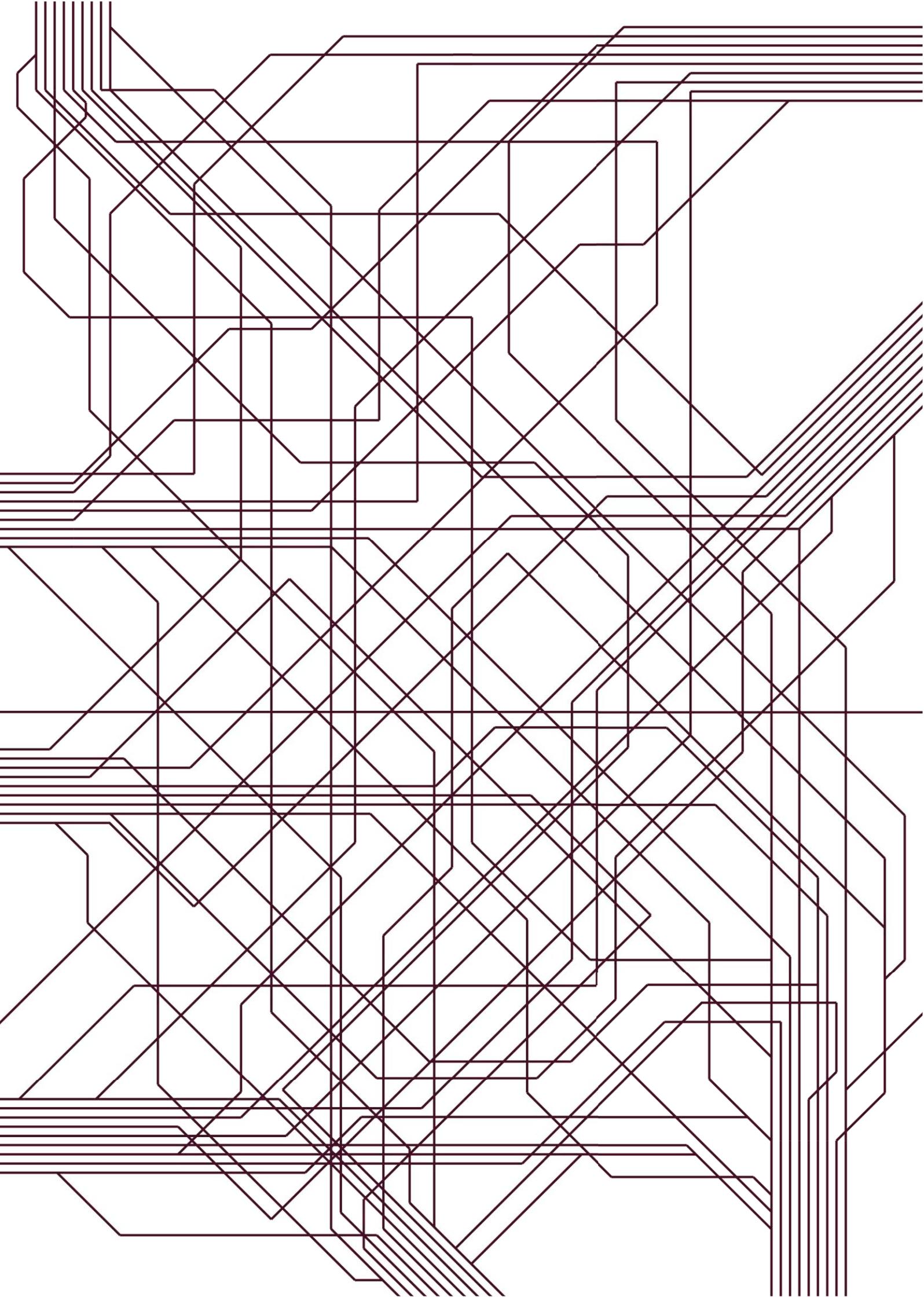
CONSIDERAÇÕES  
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS  
ANEXO

209  
213  
220



The background of the page is a dark purple color. Overlaid on this background is a complex, abstract pattern of thin white lines. These lines form a dense network of overlapping, irregular polygons and shapes, creating a sense of depth and complexity. The lines vary in length and orientation, some running parallel to each other while others cross at various angles. The overall effect is reminiscent of a technical drawing or a stylized architectural plan.

# INTRODUÇÃO



# INTRODUÇÃO

Este trabalho representa o resultado das disciplinas de Fundamentação para o Trabalho de Conclusão de Curso (FTCC) e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo. Além disso, esta monografia fundamenta e introduz uma intervenção arquitetônica no contexto de Campo Grande que procura entender e aplicar o potencial da arquitetura interativa em criar espaços que tenham uma relação mais próxima com os usuários respondendo a novas demandas contemporâneas. Um espaço híbrido que não incentiva o papel de um protagonista e a plateia, mas que, em um contexto de igualdade, todos possam ser protagonistas da sua própria experiência sensorial no espaço. Todas as investigações realizadas ao longo da monografia serão feitas objetivando posteriores aplicações no objeto arquitetônico.

A partir da sua segunda metade do século XX, quando a explosão populacional, a transição para o meio urbano, o deslançar de tecnologias e o despertar para os problemas emergentes resultaram em um mundo globalizado, a sociedade e os modos de vida sofreram importantes transformações. As cidades, suportes de atividades sociais, culturais e econômicas contemporâneas, tem se desenvolvido descontroladamente ao longo desses anos simultaneamente com as reflexões sobre os problemas urbanos e a busca por estratégias que possam superá-los. Nesse contexto, a arquitetura se preocupa e traz consigo um grande potencial de mudanças que emergem do seu entorno, onde uma arquitetura comprometida com o social, se direciona em manter espaços vivos, colaborativos e interativos.

O computador e novas tecnologias móveis como smartphone e tablets revolucionaram, consideravelmente, as relações humanas e seus os modos de trabalho. A evolução no campo da comunicação através da criação da internet ao alterar as relações entre pessoas, inicia uma nova era marcada pela dinâmica das trocas de informações em diferentes regiões do planeta. Aos poucos passou também a influenciar a dinâmica dos escritórios de arquitetura e o raciocínio de como criar espaços. Além disso, com o barateamento dos dispositivos tecnológicos e seu encolhimento, cada vez mais tem facilitado a inserção de sistemas mecânicos e digitais no espaço construído, acrescentando a capacidade de processar informações e de adaptar. Essa nova cultura exige que arquitetos e designers ampliem seu repertório na criação de soluções de projeto que abraçam a função desses sistemas. De acordo com Mateus Van Stralen (2009), além do desenvolvimento de novas tecnologias ter impacto sobre a forma de construir e habitar, algumas destas tecnologias transformaram a maneira das pessoas se relacionarem, alterando a percepção de espaço e tempo, e da própria arquitetura. “Estas inovações

podem representar na arquitetura a possibilidade de se criarem novas experiências espaciais e novas formas de relação entre o homem e o espaço arquitetônico” (STRALEN, 2009, p. 14).

Dentro da história da humanidade, podemos considerar quatro revoluções que transformaram drasticamente o modo de vida humano: a criação da escrita, a implantação da agricultura, a revolução industrial e, mais recentemente, a revolução tecnológica com seu amplo campo de atuação, indo desde a área de informática à comunicação e relações instantâneas, como também a criação de espaços não físicos. Por outro ponto de vista, McLuhan (1969) argumenta que houve três inovações de caráter tecnológico que mudaram a nossa relação com o mundo: a invenção do alfabeto fonético, que transfere para o olho a responsabilidade de comunicação que antes era acústica, o começo da mobilidade no século XVI e a invenção do telégrafo, em 1844. Hoje, com a difusão da internet e o fácil acesso a informação, além de constituir-se em um auxiliar funcional, esta passa a ser vista como agente transformador, pois diferentemente de outras inovações, ela consegue ser uma extensão emocional de interação do ser humano. Uma nova tecnologia, seja ela uma roupa ou um software, é, portanto, um agente da revolução. É possível ver isso hoje claramente com a energia elétrica. Praticamente ninguém conseguiria viver sem ela, ou seja, sua criação teve como consequências profundas para os modos de vida do homem.

Na busca por modos mais adequados de responder às novas necessidades e aos novos hábitos da sociedade, ao mesmo tempo em que, busca-se superar receitas arquitetônicas modernistas que se consolidaram ao longo do tempo e que não mais respondem aos problemas e demandas atuais, pode-se entender o início do século XXI como um período de transição. Algumas décadas atrás, dispositivos tecnológicos digitais eram relativamente desconectados do espaço arquitetônico, porém, hoje existem várias experiências onde os mesmos são usados no próprio corpo da arquitetura, interferindo no design e na vivência do espaço. Estes dispositivos; estáticos, dinâmicos ou puramente digitais; trazem para a arquitetura a habilidade de captar, guardar, processar e transmitir informação, dotando o objeto arquitetônico de ação, reação e interação.

A vivência diária com o mundo digital, apesar de recente, já é considerada de modo irreversível na cultura das novas gerações. É por esse motivo que a inserção de artifícios digitais como estratégia de projeto dos espaços arquitetônicos pode potencializar a utilização desses espaços ao fornecer elementos com os quais as pessoas possam interagir, despertando também seu interesse para a apropriação e compreensão do lugar inserido. McLuhan (1969) afirma que todos os meios de comunicação exercem uma influência sobre o homem e a sociedade através das inovações tecnológicas que, por ser uma extensão das habilidades humanas, alteram a percepção do mundo. Esta extensão ocorre como uma



Figura 01 – Família assistindo TV  
Fonte: REQUENA, 2009, p. 22



Figura 02 – Jogando Videogame  
Fonte: Andre Zelck, 1994

ampliação de um órgão, sentido ou função, ou seja, a roda de um carro como extensão do pé ou o vestuário como uma extensão da pele. Um exemplo atual é a interação que uma pessoa tem com o smartphone, que é visto como um facilitador de tarefas que varia desde uma conta simples na calculadora à uma conversa instantânea com uma pessoa do outro lado do mundo enquanto caminha. Desde que o sistema binário foi introduzido na vida humana, o mundo digital trabalha como uma extensão da mente humana. Quando alguém está triste depois de uma conversa virtual com outra pessoa, essa conversa aconteceu dentro do ciberespaço como se duas pessoas estivessem em uma sala conversando, porém, mesmo que seja apenas uma troca de duas mentes através de algum código digital que possui raiz no sistema binário, a conversa é real. De qualquer forma, o ponto é como o mundo tecnológico afeta nossas vidas, pois através dos meios de comunicação, estamos entrando em um cenário global em que o mundo inteiro é um acontecimento. O nosso espaço cultural e de lazer uma vez visto como um mero contentor de pessoas está sendo transformado em um organismo vivo. A tecnologia ao mudar nossa percepção de como ver o mundo ao nosso redor, consequentemente, também mudou o modo de ver as formas arquitetônicas, estrutura, performance e espaços, que cada vez mais encaminham para ser mais interativos e amigáveis com as pessoas.

Dessa forma, o primeiro capítulo aborda a importância da arquitetura interativa, a experiência humana no espaço, o conceito por trás do design paramétrico, e como a interatividade é alcançada através da Cibernética. Logo após a Segunda Guerra Mundial, a palavra Cibernética começou a ser usada em 1948 quando Norbert Wiener publicou seu livro intitulado *Cibernética: ou Controle e Comunicação no Animal e na Máquina*<sup>1</sup> em um contexto histórico que se direcionava para Guerra Fria. A discussão da cibernética foi oportuna para o desenvolvimento de uma ciência que visava criar práticas de controle social, econômico, político, e sistemas que conectaria o mundo através da comunicação. A Cibernética muitas

<sup>1</sup> Do original em inglês: "Cybernetics: or the Control and Communication in the Animal and the Machine"

vezes se confunde com a inteligência artificial. Porém, a inteligência artificial cresceu a partir de um desejo por fazer computadores inteligentes, seja inteligente como seres humanos ou simplesmente inteligente respondendo a algo. Já a “Cibernética cresceu a partir de um desejo de entender e construir sistemas que podem atingir metas, seja metas humanas complexas ou apenas metas como a manutenção da temperatura de um ambiente sob condições variáveis.” (PANGARO, 2006, tradução nossa<sup>2</sup>).

No segundo capítulo, é tratado o conceito de urbanidade, pontos nodais de conexões na rede urbana, a dinâmica do espaço contemporâneo público e arquitetônico a partir da ideia de espaços híbridos, e qual a dimensão humana nesses espaços. Grande número das cidades contemporâneas possui espaços públicos cada vez mais vazios, caracterizados por grades nas fachadas, extensos muros, shopping-centers, estacionamentos enormes e avenidas desérticas. Ao contrário da atual tendência à segregação em áreas residenciais, comerciais, viárias e de lazer, a urbanidade emerge como um fator amplo na qualidade dos espaços urbanos a partir da apropriação das pessoas. Quando se fala em urbanidade, significa falar de uma cidade ou de um espaço urbano que acolhe ou recebe as pessoas com certa cortesia e gentileza. A rede urbana contemporânea conta com pontos de referências e isto não aconteceria se a cidade fosse um tecido homogêneo com a mesma aparência. Desde o período clássico, edifícios específicos, como o Parthenon, têm sido usados para atrair as pessoas em uma escala urbana. Recentemente na cultura contemporânea, edifícios se tornaram cada vez mais contrastantes em seus entornos em busca do reflexo da identidade local e criação de um espaço atrator gentil.

A intenção do projeto arquitetônico no campo funcional programático, juntamente com o contexto da área do terreno é abordado no terceiro capítulo. Nele é tratado o conceito de espaço colaborativo proposto por este trabalho juntamente com as definições de startup, incubadora, aceleradora, coworking e Fab Lab, como também o contexto desses espaços em Campo Grande. Sobre a área de intervenção, é apresentado suas dimensões e aspectos territoriais e legislativos.

No quarto e último capítulo, será a apresentação das particularidades do projeto, seu processo criativo, a prototipagem e o resultado gráfico final do design do objeto arquitetônico.

---

<sup>2</sup> Do original em inglês: “Cybernetics grew from a desire to understand and build systems that can achieve goals, whether complex human goals or just goals like maintaining the temperature of a room under changing conditions.”

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GERAL:

A partir da fundamentação teórica desenvolvida e aqui apresentada, formular uma proposta de intervenção arquitetônica em Campo Grande, baseada na utilização do potencial da interatividade como instrumento na elaboração de ambientes mais responsivos, estimulantes e adaptáveis a partir da dimensão e participação humana nos espaços, buscando criar um espaço colaborativo híbrido afim de fomentar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico, a cultura do “faça você mesmo”, lazer e integração social com a cidade.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Esclarecer o entendimento sobre arquitetura interativa através da cibernética.
- Pesquisar conceitos em design paramétrico, prototipagem e fabricação digital.
- Analisar o uso de tecnologias e seu papel em instigar e incentivar pessoas em espaços arquitetônicos contemporâneos.
- Elucidar o conceito do espaço arquitetônico híbrido e relações com o espaço público.
- Avaliar exemplos aplicados do conceito de arquitetura interativa com a presença ou não das tecnologias digitais para a qualificação de espaços.
- Entender a dinâmica do espaço público contemporâneo.
- Apresentar um significado de espaço colaborativo através das definições de startup, FABLAB, coworking e espaço incubadora.
- Determinar e analisar a área de intervenção do projeto.

## JUSTIFICATIVA

A chance da arquitetura de interagir, adaptando sua forma e uso a partir da relação como o homem ou ambiente, é essencial para a atual sociedade dinâmica e conscientemente responsável do seu impacto no meio ambiente. A arquitetura deveria proporcionar cada vez mais liberdade para a participação e tomada de decisões de todos os envolvidos no espaço construído, gerando um senso de colaboração. Este potencial motiva a pesquisa e procura uma discussão sobre formas de interação e desenvolvimento de sistemas interativos. Portanto, a relevância da pesquisa consiste no estudo e análise de estratégias atuais de produção de espaços arquitetônicos interativos, e em estratégias de criação de objetos arquitetônicos ligados à realidade cultural e tecnológica contemporânea.

A inspiração para a formulação dessa pesquisa surgiu da carência de um espaço colaborativo híbrido<sup>3</sup> em Campo Grande. Um espaço que além de poder dar suporte às pessoas interessadas em criação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico a partir da cultura do “faça você mesmo”, possa refletir as necessidades contemporâneas humanas e seus modos de se relacionar através da interatividade como lazer e incentivo à cultura tecnológica. Uma startup, que possui um espaço fermentado por pessoas a fim de desenvolver, criar e trocar ideias; junto de um Fab Lab<sup>4</sup>, que demonstra potencial para capacitar indivíduos a criar dispositivos inteligentes que podem ser adaptados às necessidades locais; cria um espaço promotor da cultura criativa na escala da cidade. Um espaço como esse se faz necessário para o dinamismo contemporâneo. Buscando um compromisso conceitual profundo, espero demonstrar (aos outros e a mim mesmo) que é possível trabalhar em projetos sem perder a qualidade experimental do trabalho.

---

<sup>3</sup> **Híbrido**: sobreposição diversificada de usos focando o edifício. Um edifício híbrido que além de surgir através da mistura de diferentes iniciativas, como a pública e privada, tenha o caráter de equipamento urbano, de acordo com Aurora Per, Javier Mozas e Javier Arpa (2011).

<sup>4</sup> **Fab Lab**: um espaço de prototipagem rápida de objetos físicos que agrupa um conjunto de máquinas por comando numérico de nível profissional, porém de baixo custo. São exemplos: uma máquina de corte a laser capaz de produzir estruturas 2D e 3D.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho possui duas etapas diferentes: (1) fundamentação teórica e (2) elaboração da proposta de intervenção arquitetônica.

A etapa de fundamentação teórica está diretamente vinculada com a disciplina Fundamentação para o Trabalho de Conclusão de Curso (FTCC) e tem objetivo produzir um trabalho teórico. Para o desenvolvimento desta etapa buscou-se uma revisão bibliográfica sobre o tema e suas especificidades afim de gerar análises, informações e estudos necessários para a execução da segunda etapa, como também a intenção projetual e objetivos do projeto final. As informações serão obtidas através de leitura às fontes bibliográficas tanto impressas como virtuais, além de levantamento de campo e estudos de caso. Simultaneamente, são realizadas orientações com o professor Dr. Gilfranco Alves, orientador desta monografia, e discussões com outros professores e colegas estudantes.

Consecutivamente, a etapa de elaboração da proposta de intervenção arquitetônica está vinculada a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e tem objetivo criar um documento gráfico das soluções arquitetônicas adotadas a partir das análises da primeira etapa. O desenvolvimento do projeto basear-se-á na primeira etapa desde a concepção à materialização final, como também estudos de intervenção e ocupação, análise formal, funcional e estrutural. Durante o processo das fases de projeto serão produzidos protótipos impressos 3D, estudos, simulações e desenhos, utilizando a plataforma BIM (*Builging Information Modeling*) através do software Revit, tendo como apoio também AutoCad, Rhinoceros, Photoshop, Illustrator, entre outros. Afim de simular uma experiência interativa, pretende-se usar um óculos de realidade virtual 360° simulando a intervenção arquitetônica implantada.

"EU SUBO", DISSE O ELEVADOR, "OU DESÇO."  
"ÓTIMO", DISSE ZAPHOD, "VAMOS SUBIR."  
"OU DESCER," O ELEVADOR LEMBROU.  
"ESTÁ BEM, OK, SUBA, POR FAVOR."  
HOUE UM MOMENTO DE SILÊNCIO.  
"DESCER É MUITO BOM," SUGERIU O ELEVADOR ESPERANÇOSO.  
"AH, É?"  
"SUPER."  
"ÓTIMO," DISSE ZAPHOD, "AGORA VOCÊ VAI SUBIR?"  
"POSSO APENAS PERGUNTAR," INQUIRIU O ELEVADOR COM SUA VOZ MAIS  
DOCE E RAZOÁVEL, "SE VOCÊ CONSIDEROU TODAS AS POSSIBILIDADES  
QUE DESCER PODERIA LHE OFERECER?"

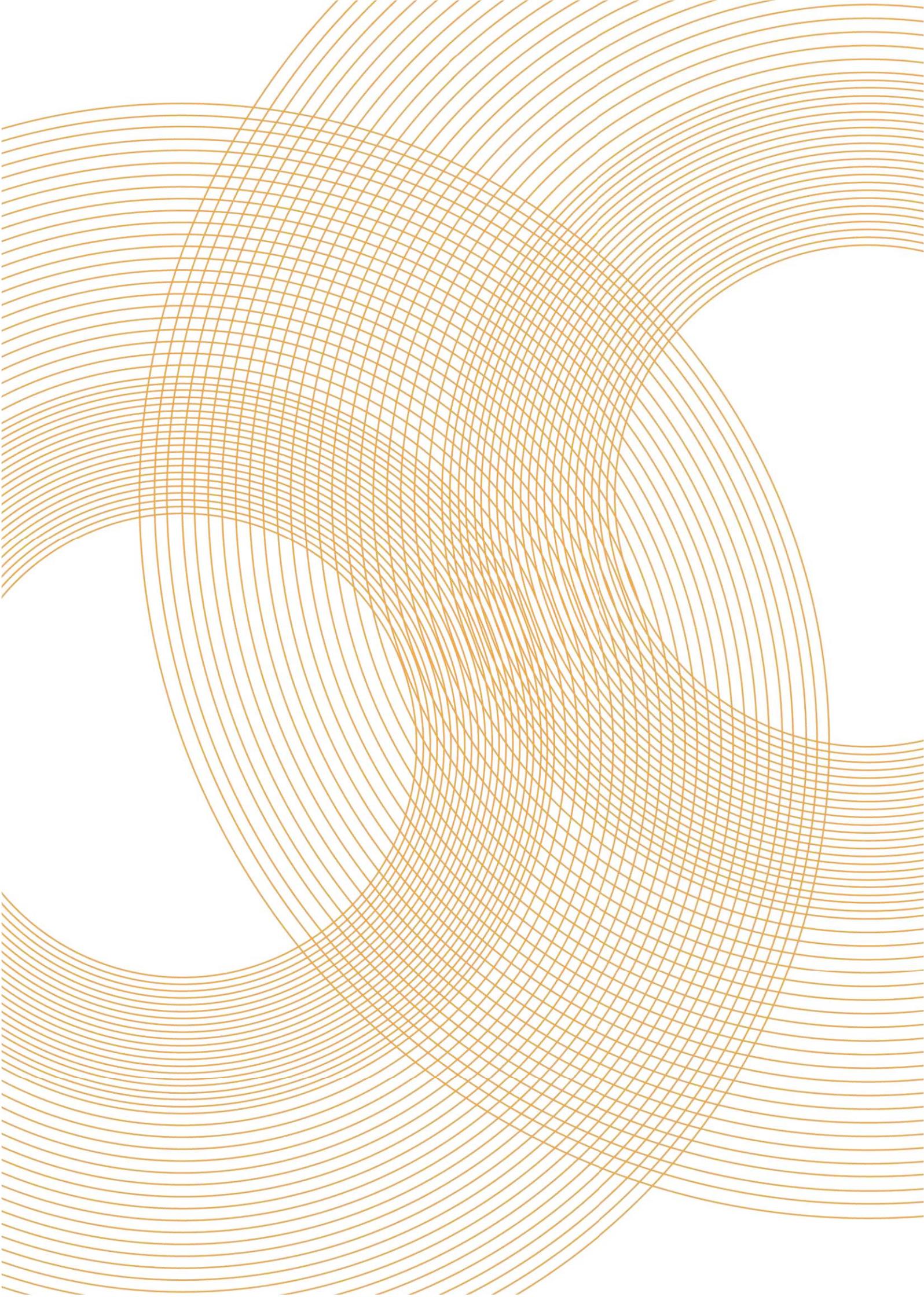
[ADAMS, DOUGLAS APUD HAQUE, 2006, P. 68]



The background is a solid orange color. Overlaid on this are numerous thin, white, concentric circles that are slightly offset from each other, creating a sense of depth and movement. The circles are most densely packed on the left side and become more sparse towards the right.

CAPÍTULO 1

# INTERATIVIDADE



# 1. INTERATIVIDADE

“Interação é uma maneira de enquadrar a relação entre pessoas e objetos concebidos para elas - e, portanto, uma forma de enquadrar a atividade de design. Todos os objetos feitos pelo homem oferecem a possibilidade de interação, e todas as atividades de design pode ser visto como o design de interação. O mesmo é verdade não só de objetos, mas também de espaços, mensagens e sistemas. A interação é um aspecto fundamental da função e função é um aspecto fundamental do design.” (BUCHANAN, Richard, apud DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 1, tradução nossa<sup>5</sup>)

Quando se refere a interatividade, fica a dúvida se o termo possui um significado unificado com uma definição precisa. Se partir do princípio de que tudo são sistemas interagindo de alguma forma com o corpo humano, uma simples troca de calor humano com um ambiente pode ser encaixada na mesma definição de interação que a soma do calor humano trocado que altera a temperatura geral do espaço? Ambas são interações entre sistemas, porém em níveis diferentes. Da mesma forma, existe interação ao ler um livro. Porém, essa interação é diferente da interação entre computador-homem, que dependendo da atividade desenvolvida no computador, permite um ciclo fechado de troca informação instantânea. A informação vai para o sistema através da pessoa e volta pelo sistema, diferentemente, da interação livro-leitor que a troca ocorre em uma via de mão única. Tanto a natureza do sistema quanto a natureza da pessoa são desconhecidas, mas quando ocorre interação ambas as partes estão intimamente conectadas.

“[...] Designers costumam usar a palavra “interativo” para descrever sistemas que simplesmente “reagem” ao input, por exemplo, descrevendo um conjunto de páginas da web conectados por hiperlinks como “multimídia interativa”. Haque argumenta que o processo de clicar em um link para convocar uma nova página de web não é “interação”; é “reação”. O sistema cliente-servidor por trás do link reage automaticamente ao input, assim como uma porta de supermercados abre automaticamente quando você pisa no tapete em frente a ela.” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 3, tradução nossa<sup>6</sup>)



Figura 03 – Sistema Linear  
Fonte: Autor a partir de Dubberly, et.al, 2009

<sup>5</sup> Do original em inglês: “Interaction is a way of framing the relationship between people and objects designed for them - and thus a way of framing the activity of design. All man-made objects offer the possibility for interaction, and all design activities can be viewed as design for interaction. The same is true not only of objects but also of spaces, messages, and systems. Interaction is a key aspect of function, and function is a key aspect of design.”

<sup>6</sup> Do original em inglês: [...] “Designers often use the word ‘interactive’ to describe systems that simply react to input,” for example, describing a set of Web pages connected by hyperlinks as “interactive multimedia.” Haque argues that the process of clicking on a link to summon a new webpage is not “interaction”; it is “reaction.” The client-server system behind the link reacts automatically to input, just as a supermarket door opens automatically as you step on the mat in front of it.”

Haque também observa que “[...] em “reação” a função de transferência é fixa; em “interação” a função de transferência é dinâmica, ou seja, em “interação”, a maneira precisa que “o input afeta o output” pode mudar ele próprio [...]” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, tradução nossa<sup>7</sup>). Reforçando esse pensamento, Heinz von Foerster (1991) argumenta que um objeto apenas reage a outro quando a atividade entre eles é estável e não existe o questionamento próprio de “por que” e “como” da atividade feita. Dessa forma, em suma, interação acontece quando existe uma troca mútua de informação através do conceito base da Cibernética: a retroalimentação.

“Atualmente a Arquitetura contemporânea utiliza-se das mais diversas ferramentas e conceitos, e aqui se incluem os da cibernética, para que se criem ambientes onde existe a constante interação entre obra e usuário, e não mais contemplando um programa funcional. Há ainda uma preocupação, mais do que nunca, de que o próprio ambiente se mantenha dinâmico e possa ser modificado pelo usuário, numa presente reafirmação do feedback cibernético” (SALOMÃO, 2007, p. 5).

Para Gordon Pask, a “[...] Cibernética e arquitetura desfrutam de uma relação muito mais íntima; eles compartilham uma filosofia comum de arquitetura [...]” (PASK, 1969, tradução nossa<sup>8</sup>). Portanto, entender a relação cibernética da arquitetura com seu espaço se faz necessário.

## 1.1. CIBERNÉTICA

Para Ludwing von Bertalanffy, a ciência moderna é caracterizada por sua crescente especialização, determinada pela enorme soma de dados, pela complexidade das técnicas e das estruturas teóricas de cada campo. Assim a ciência está dividida em inúmeras disciplinas que geram continuamente novas subdisciplinas. Porém, “é necessário estudar não somente partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferentes quando estudado isoladamente e quando tratado no todo” (BERTALANFFY, 2009). Ao entender a ciência de forma sistêmica e integrada, é o mesmo que entender o estudo dos sistemas feitos pela Cibernética. A teoria geral dos sistemas de Ludwing von Bertalanffy indica que há uma tendência geral no sentido de integração nas várias ciências, naturais e sociais. Esta integração parece centralizar-se em uma teoria geral dos sistemas. E esta teoria pode ser um importante meio para alcançar uma teoria exata nos campos não físicos da ciência. Desenvolvendo princípios unificadores que atravessam “verticalmente” o

<sup>7</sup> Do original em inglês: “[...] in ‘reaction’ the transfer function is fixed; in ‘interaction’ the transfer function is dynamic, i.e., in ‘interaction’ the precise way that ‘input affects output’ can itself change [...]”

<sup>8</sup> Do original em inglês: “[...] Cybernetics and architecture really enjoy a much more intimate relationship; they share a common philosophy of architecture [...]”

universo das ciências individuais, esta teoria aproxima-nos da meta da unidade da ciência. Por vezes, a palavra “cibernética” é usada como um guarda-chuva para vários campos científicos relacionados com sistemas. Ela vem para unir e ver o todo de forma homogênea e não mais de forma isolada, pois a ciência se trata de um organismo único.

Partindo do princípio de que tudo no mundo é ou está dentro de um sistema (ALEXANDER, 1968), como sistemas mecânicos, físicos, biológicos, cognitivos, meteorológicos e sociais, a Cibernética pode ser definida sumariamente como um olhar transdisciplinar sobre sistemas. “A Cibernética possui como principal objeto de estudo os sistemas” (PASK, 1961 apud SALOMÃO, 2007) Ela busca explorar potencialidades e limites destes sistemas que regulam o espaço ao interagir entre suas estruturas. “A Cibernética aborda, além de sistemas artificiais e mecanismos projetados, questões referentes a sistemas naturais e estabelecidos, como organismo vivos e sociedades” HEYLIGHEN e JOSLYN (2001 apud SALOMÃO, 2007).



Figura 04 – Hierarquia de Sistemas  
Fonte: Autor a partir de Bertalanffy, 2009, p. 52

Ao longo da história alguns teóricos criaram várias definições sobre cibernética. Segundo Gregory Bateson, “Cibernética é um ramo da matemática que lida com problemas de controle, recursividade e informações. (Apud FOERSTER, 1991, tradução nossa<sup>9</sup>). No entanto, todas as perspectivas apontam para o tema central da circularidade, feedback e retroalimentação. Quando um sistema cria alguma alteração no ambiente e essa alteração volta para o sistema estimulando uma alteração novamente no sistema, a cibernética é importante no processo de entendimento desse ciclo fechado que se retroalimenta (feedback), pois, a princípio, essa circularidade é apontada como um conceito básico da Cibernética. “O Conceito de feedback, ou retroalimentação, consiste em esperar uma resposta do

<sup>9</sup> Do original em inglês: “Cybernetics is a branch of mathematics dealing with problems of control, recursiveness and information.”

sistema estudado, e, de acordo com tal resposta, o sistema pode ser novamente controlado para que retorne ao estado de equilíbrio” (HEYLIGHEN e JOSLYN, 2001 apud SALOMÃO, 2007). A busca desse equilíbrio através da auto regulação pela retroalimentação também é conhecido como *Cibernética de primeira ordem*.

“Isto é, quando se reflete sobre o comportamento, sobre o “como” e o “porquê”. Em seguida, a cibernética se torna explícito, e se desenvolve noções como “retroalimentação”, “quantidade de informação”, “circularidade”, “recursão” “controle” “homeostase”, “estabilidade dinâmica”, “instabilidade dinâmica ou o caos”, “pontos fixos”, “atratores”, “finalidade”, “propósito”, “meta”, etc., etc. Em outras palavras, chega ao todo conceito da máquina da cibernética inicial, *cibernética de primeira ordem*; ou como eu diria, a cibernética de sistemas observados.” (FOERSTER, 1991, p. 9, tradução nossa<sup>10</sup>)

Para Gordon Pask (1969) a Cibernética de primeira ordem indica que sistemas tem sua base no significado de retroalimentação (feedback). Na mesma linha de pensamento, Cristiana Salomão (2007) afirma que juntamente com o conceito de ciclo, está a noção de *controle, comunicação e propósito*, muitas vezes denominado como goal (meta). O controle de um sistema está na capacidade de se modificar de acordo com os inputs recebidos do próprio sistema visando a estabilidade. Em outras palavras, o controle é uma manutenção interna para o equilíbrio do sistema. Já a comunicação é fundamental para um sistema funcionar como um ciclo. A comunicação é responsável por estabelecer conexões e interações afim de permitir o controle. O conceito de propósito “verifica-se como um dos mais relevantes itens de um sistema cibernético. O propósito atua como um direcionamento para o sistema, ou seja, é necessário um objetivo para que o sistema funcione.” (SALOMÃO, 2007). Logo, a cibernética também pode ser definida como “uma teoria dos sistemas de controle baseada na comunicação (transferência de informação) entre o sistema e o meio e dentro do sistema, e do controle (retroação) da função dos sistemas com respeito ao ambiente.” (BERTALANFFY, 2009).

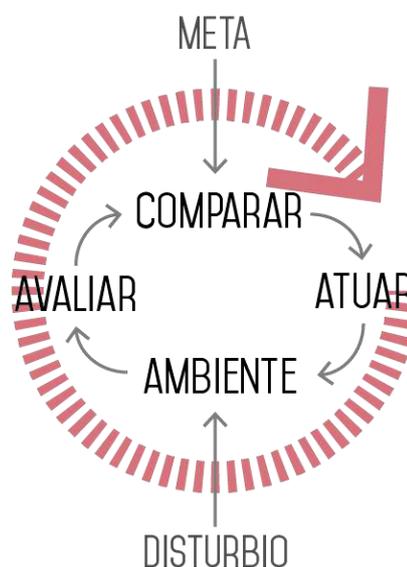


Figura 05 – Sistema Auto Regulador  
Fonte: Autor a partir de Dubberly, et.al, 2009

<sup>10</sup> Do original em inglês: “This is when one reflects upon one’s behavior, upon the “how” and the “why.” Then cybernetics becomes explicit, and one develops notions like “feedback,” “amount of information,” “circularity,” “recursion,” “control” “homeostasis,” “dynamic stability,” “dynamic instability or chaos,” “fixed points,” “attractors,” “equi-finality,” “purpose,” “goal,” etc., etc. In other words, one arrives at the whole conceptual machinery of “early” cybernetics, first-order cybernetics; or as I would say, the cybernetics of observed systems.”

O conceito de retroalimentação é usado generosamente na tecnologia moderna para estabilizar certas ações em termostatos ou em receptores de rádio, “ou ainda para a direção de ações a uma meta, caso em que o distúrbio no alcance dessa meta retroage como informação até que a meta ou alvo seja atingido.” (BERTALANFFY, 2009). Essa noção também está presente nos corpos dos animais e do homem para a regulação de ações. “Se queremos apanhar um lápis, é enviado ao sistema nervoso central um informe da distância em que falhamos na apreensão do lápis na primeira tentativa. Esta informação é em seguida conduzida de volta ao sistema nervoso central, de modo que o movimento é controlado até ser alcançada a meta.” (BERTALANFFY, 2009).

“Físicos exploram a conexão entre as posições do interruptor, fazendo ou quebrando o contato, e os processos elétricos que aquecem os fios dentro da lâmpada para aumentar a temperatura o suficiente para irradiar ondas eletromagnéticas no espectro visível, etc., etc. Cibernetistas exploram a conexão entre o desejo da menina para introduzir luz em oposição a um quarto escuro, bem como os processos de senso-motor e o surgimento da correlação olho-mão que traz sua mão ao longo de um caminho imprevisível, mas com um resultado previsível, cada vez mais perto para o interruptor que ela então se vira na direção certa, etc. Se fosse para assistir a esta menina, poderíamos ser tentados a dizer como fez Norbert Wiener, “... seu comportamento pode ser interpretado como dirigido para a realização de um objetivo.”” (FOERSTER, 1991, p.8, tradução nossa<sup>11</sup>)

Dessa forma, o conceito de retroalimentação possibilita a interação em seu nível mais básico. Segundo Dubberly, Haque e Pangaro (2009), um exemplo de sistema interativo pode ser uma roda gigante sendo operada por uma pessoa. Enquanto a roda gigante gira, o comandante coloca inputs que alteram os mecanismos funcionais interno que resultam na velocidade da roda algumas vezes para mais e outra para menos. Mesmo que esse sistema possa ser uma máquina a vapor, além de ser uma interação clássica de homem-máquina, no caso, também é um sistema de auto regulação, um circuito de informação fechado. Logo, mesmo com suas particularidades, um motor a vapor possui semelhança com uma primeira aproximação de interação homem-computador: o ciclo de feedbacks.

Embora os sistemas de circuito fechado tendem a ser auto reguladores, nem todos são. O ciclo natural da água, por exemplo, é um circuito onde a água precipita da atmosfera e é absorvida pelo solo ou rios, e em outro momento é evaporada de volta para a atmosfera, mas em nenhum momento dentro do ciclo existe uma meta. “Um sistema de auto regulação tem um objetivo. O objetivo define uma relação entre o

---

<sup>11</sup> Do original em inglês: “Physicists explore the connection between the positions of the switch, making or breaking contact, and the electrical processes that heat the wires in the lamp to temperatures that are high enough to radiate electromagnetic waves in the visible spectrum, etc., etc. Cyberneticians explore the connection between the little girl’s wish to enter a lit as opposed to a dark room, as well as the senso-motoric processes and the emerging eye-hand correlation that bring her hand along an unpredictable path, but with a predictable outcome, closer and closer to the switch which she then turns in the right direction, etc. If one were to watch this girl, one might be tempted to say as did Norbert Wiener, “... her behavior may be interpreted as directed to the attainment of a goal.””

sistema e seu ambiente, que o sistema procura alcançar e manter. Esta relação é o que o sistema regula, o que procura manter constante ao enfrentar forças externas.” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, tradução nossa<sup>12</sup>)

Embora não sejam limitados a isto e estudados por outras áreas, além da cibernética de primeira ordem, alguns conceitos abordados por ciberneticistas estão relacionados à: aprendizagem, cognição, adaptação, controle social, emergência, comunicação, eficiência e conectividade de sistemas. Todos esses conceitos fazem parte da *Cibernética de Segunda Ordem*.

### 1.1.1. SISTEMAS DE SEGUNDA ORDEM

Ao analisar um sistema contido em outro sistema através da Cibernética, percebe-se que ainda não se tem um limite definido do campo de estudo cibernético. Segundo Heinz von Foerster, na metade do século passado, quando a Cibernética estava começando a ser explorada, filósofos e teóricos “[...] começaram a ver-se cada vez mais como sendo incluído em uma circularidade maior; talvez dentro da circularidade de sua família; ou a de sua sociedade e cultura; ou até mesmo ser incluído em uma circularidade de proporções cósmicas!” (FOERSTER, 1991, tradução nossa<sup>13</sup>). Logo, nessa escala de sistema, uma pessoa não se pode excluir da análise, pois também está dentro e influencia o sistema. Geralmente quando se estuda algo, o objeto é visto isoladamente sem o seu entorno e as suas motivações. Ao estudar cibernética, a mente humana também precisa ser colocada em questão, pois será um sistema analisando outro. E ao analisar outro sistema, a mente humana não deixa de participar do sistema, pois de fato ao pensar, ela entra em interação com o outro sistema. Como um paradoxo, para se estudar o funcionamento de

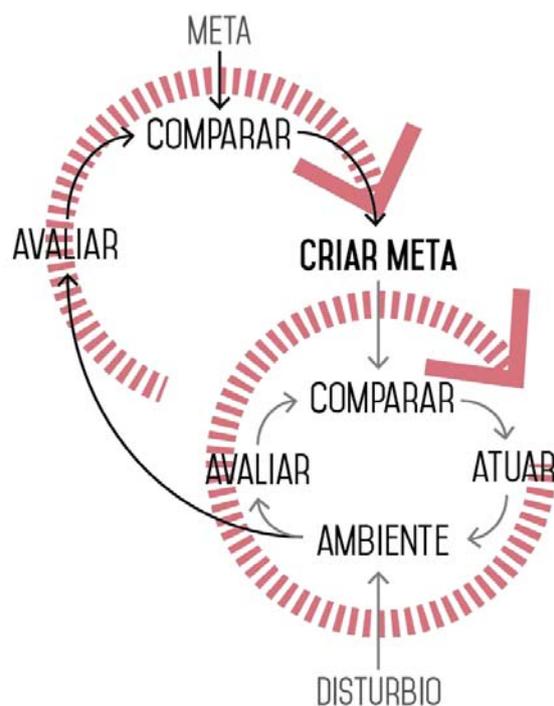


Figura 06 – Sistema de Aprendizagem  
Fonte: Autor a partir de Dubberly, et.al, 2009

<sup>12</sup> Do original em inglês: “A self-regulating system has a goal. The goal defines a relationship between the system and its environment, which the system seeks to attain and maintain. This relationship is what the system regulates, what it seeks to keep constant in the face of external forces.”

<sup>13</sup> Do original em inglês: “[...] began to see themselves more and more as being included in a larger circularity; maybe within the circularity of their family; or that of their society and culture; or even being included in a circularity of cosmic proportions!”

um cérebro, precisa-se de um cérebro. Portanto, o observador também se torna objeto de observação. Nesse ponto, a “Cibernética, em seguida, torna-se cibernética da cibernética ou *Cibernética de Segunda Ordem*” (FOERSTER, 1991, tradução nossa<sup>14</sup>).

“A Cibernética de Segunda Ordem configura-se como o campo em que o observador é considerado como parte do sistema, e não se mantém como um observador externo, ou seja, excluído do sistema.” (SALOMÃO, 2007) “Em segunda ordem, você reflete sobre suas reflexões” (FOERSTER, 1991, tradução nossa<sup>15</sup>) Para Cristiana Salomão (2007), os principais conceitos que sofreram alterações com a cibernética de segunda ordem estão o conceito de circularidade, controle comunicação e propósito. “Além da atualização destes pontos, foram inseridas na ciência noções de *autonomia*, *auto-organização* e *cognição*, trazendo uma aplicabilidade mais concreta do pensamento cibernético.” (SALOMÃO, 2007). Enquanto o conceito de autonomia está diretamente conectado à noção de auto-organização quando assume que o sistema deve conseguir se direcionar para atingir o seu objetivo, a cognição está ligada com a necessidade de inserção de reguladores no sistema e memorização. “[...] um regulador precisa saber que ações dar como resposta a algum estímulo, percebe-se que quando este conhecimento não é apresentado, o sistema passa a tentar ações aleatoriamente, até que uma destas ações resolve a perturbação ao sistema” (SALOMÃO, 2007). A medida que o sistema vai resolvendo situações, o número de tentativas para resolver vai diminuindo, pois ouve um aumento de modos de solucionar a perturbação do sistema. Em outras palavras, houve um aumento no conhecimento por parte do próprio sistema, ou seja, o sistema passa a *aprender* (Figura 7):

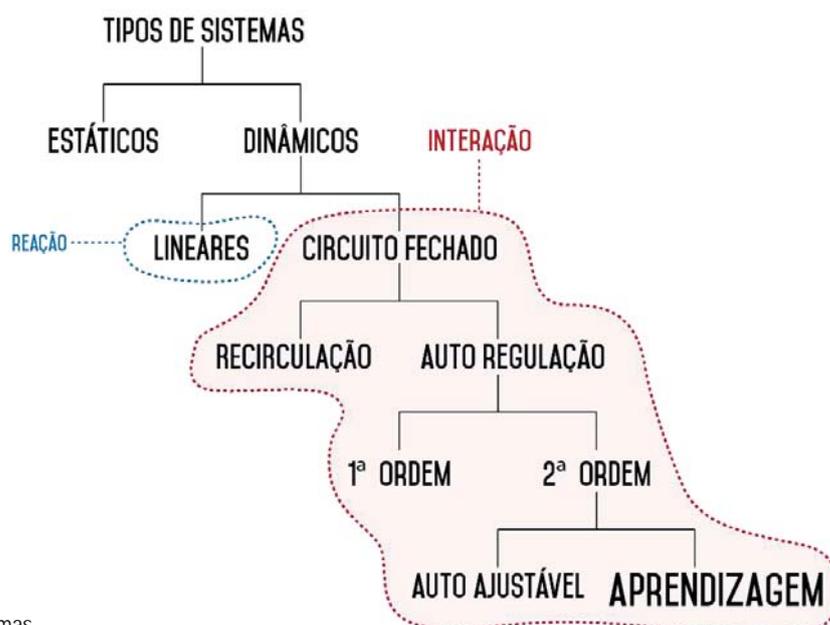


Figura 07 – Tipos de Sistemas  
Fonte: Autor a partir de Dubberly, et.al, 2009

<sup>14</sup> Do original em inglês: “Cybernetics then becomes cybernetics of cybernetics, or second-order cybernetics.”

<sup>15</sup> Do original em inglês: “In second-order you reflect upon your reflections.”

Para Foerster (1991), enquanto na cibernética de primeira ordem se preocupa em elaborar um propósito, em segunda ordem se questiona qual é o propósito do propósito. O dialogo acontece como crítica à ação. Em sistemas de segunda ordem, a inteligência entra como fator. Dubberly, Haque e Pangaro (2009) pensam que embora um sistema auto regulador possa ser dividido entre primeira e segunda ordem, os de primeira ordem não são capazes de ajustar sua regulação por si só. Eles possuem um único loop em busca de sua meta de regulação fora do sistema. Por outro lado, os sistemas de segunda ordem, também conhecidos como *sistemas de aprendizagem*, são capazes de aprender com o ambiente e propor uma meta de regulação em base do melhor desempenho.

“Sistemas de aprendizagem abriga um primeiro sistema de auto regulação dentro de um segundo sistema de auto regulação. O segundo sistema mede o efeito do primeiro sistema no ambiente e ajusta meta do primeiro sistema de acordo com o quão bem sua própria meta de segunda ordem está sendo cumprida. O segundo sistema define o objetivo da primeira, com base na ação externa. Podemos chamar isso de aprendizagem-modificação de metas com base no efeito das ações. ” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 5, tradução nossa<sup>16</sup>)

Como alguns sistemas de segunda ordem podem multiplicar os sistemas de auto regulação em seu primeiro nível, eles podem escolher qual dos sistemas de primeira ordem ativar. “Como o sistema de segunda ordem busca o seu objetivo e testa opções, ele aprende como suas ações afetam o meio ambiente. “Aprender” significa saber quais os sistemas de primeira ordem podem combater quais perturbações por lembrar aquelas que tiveram sucesso no passado” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, tradução nossa<sup>17</sup>). Para um sistema de aprendizagem, o melhor desempenho está diretamente ligado a estabilidade que esse sistema procura. Alexander (1968) afirma que a propriedade mais importante que um sistema pode ter é a que garante a estabilidade, pois é a estabilidade que dá sua característica essencial. “A força de um arco, a constante queima de uma chama, o crescimento de um animal, o equilíbrio da ecologia de uma floresta, o fluxo constante de um rio, a segurança econômica de uma nação, a sanidade de um indivíduo humano, a saúde de uma sociedade: todos esses, de uma forma ou de outra, preocupam com estabilidade. ” (ALEXANDER, 1968, tradução nossa<sup>18</sup>). Também, um sistema de aprendizagem pode ter vários níveis de sistemas retroalimentando sua regulamentação. Como o processo pode continuar em níveis adicionais, pode acontecer de um sistema de segunda ordem

<sup>16</sup> Do original em inglês: “Learning systems nest a first self-regulating system inside a second self-regulating system. The second system measures the effect of the first system on the environment and adjusts the first system’s goal according to how well its own second-order goal is being met. The second system sets the goal of the first, based on external action. We may call this learning—modification of goals based on the effect of actions.”

<sup>17</sup> Do original em inglês: “As the second-order system pursues its goal and tests options, it learns how its actions affect the environment. “Learning” means knowing which first-order systems can counter which disturbances by remembering those that succeeded in the past.”

<sup>18</sup> Do original em inglês: “The strenght of an arch, the even burning of a flame, the growth of an animal, the balance of a forest ecology, the steady flow of a river, the economic security of a nation, the sanity of a human individual, the health of a society: these are all, in one way or another, concerned with stability.”

estar dentro de outro sistema de auto regulação. “[...] O termo “sistema de segunda ordem”, por vezes, refere-se a qualquer sistema de ordem superior, independentemente do número de níveis, pois do ponto de vista do sistema mais elevado, os sistemas mais baixos são tratados como se fossem simplesmente sistemas de primeira ordem.” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, tradução nossa<sup>19</sup>).

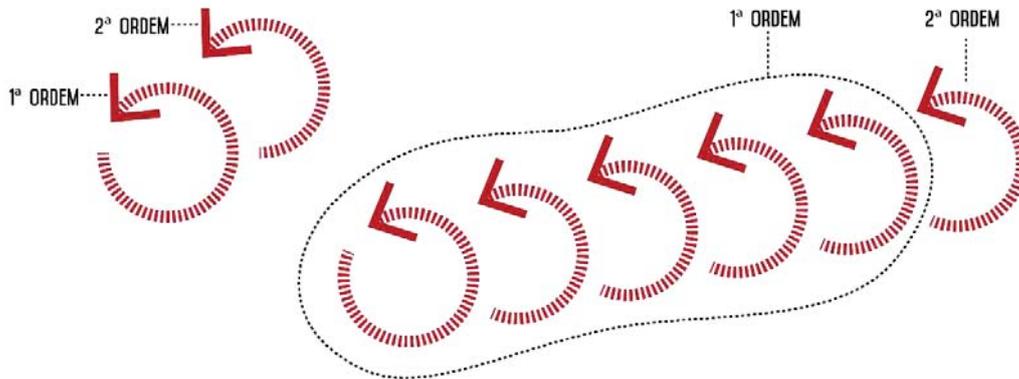


Figura 08 – Sistemas de Primeira e Segunda Ordem  
Fonte: Autor

Curiosamente, trazer esses conceitos para o campo da arquitetura, ajuda a compreender como alguns problemas arquitetônicos podem ser resolvidos através do processo computacional, que através da combinação de informações possibilita soluções considerando os sistemas de uma forma holística. Como quase todos os "sistemas como um todo" é gerado por um "sistema generativo", os arquitetos precisam projetar de início sistemas generativos para melhor solucionar problemas de design. Portanto, um edifício pode ser considerado um sistema generativo composto por várias partes combinatórias que estão diretamente ligadas às pessoas para formar um sistema como um todo. O ser humano muitas vezes é considerado apenas uma pessoa que usa espaços arquitetônicos prontos. Um sistema de segunda ordem para ser tratado como um todo deve considerar as pessoas e suas formas de interação, pois o ser humano é um sistema de aprendizagem complexo e imprevisível com necessidades e desejos únicos que interagem a todo momento com outros sistemas em diferentes níveis.

## 1.1.2. INTERAÇÕES ENTRE SISTEMAS

Para falar sobre algo como um sistema, segundo Alexander (1968), é preciso deixar claro: “(1) o comportamento holístico que estamos focando; (2) as partes da coisa, e as interações entre essas partes, que causam o comportamento holístico temos definido; (3) a forma em que esta interação, entre estas partes, causa o comportamento holístico definido.” (ALEXANDER, 1968, tradução nossa<sup>20</sup>). No esquema

<sup>19</sup> Do original em inglês: “[...] the term “second-order system” sometimes refers to any higher-order system, regardless of the number of levels, because from the perspective of the higher system, the lower systems are treated as if they were simply first-order systems.”

<sup>20</sup> Do original em inglês: “(1) the holistic behavior which we are focusing on; (2) the parts which the thing, and interactions among these parts, which cause the holistic behaviour we have defined; (3) the way in which this interaction, among these parts, causes the holistic behaviour defined.”



Figura 09 – Sete Estágios da Ação  
 Fonte: Autor a partir de Dubberly, et.al, 2009

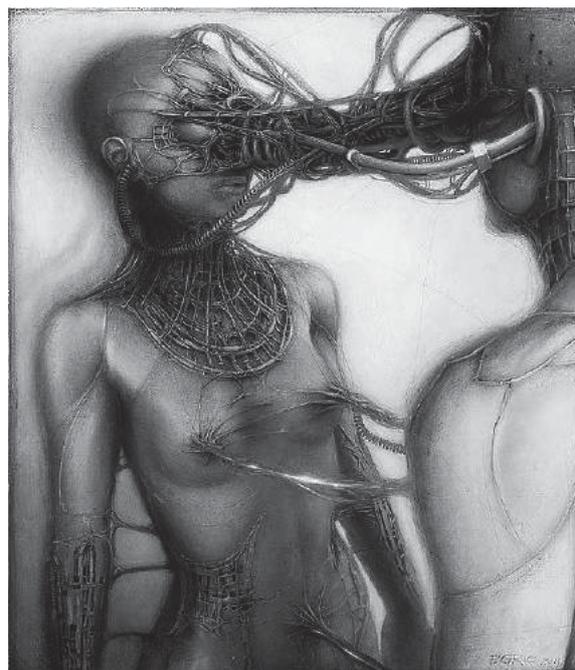


Figura 10 – Synchronization  
 Fonte: Peter Gric: <http://www.gric.at/gallery/bild254.html>

chamado sete estágios da ação, Don Norman (2002) aponta que os objetivos de vida de uma pessoa e o que ela pensa se forma através da interação com o mundo e seu ambiente local, climático e cultural. Na mesma linha de pensamento, para Heinz von Foerster (1991), as escolhas e o modo de pensar de uma pessoa são formados pela ética. No entanto, a ética além de ser única e individual, ela é um sistema produto da cultura de onde vivem as pessoas. Portanto, uma pessoa se molda através de interações com sua cultura. O modo de pensar é condicionante do sistema tradicionalmente aceito em sociedade. “Todos os dias, a todo o momento, nós experimentamos diversas formas de interação, tanto técnicas quanto sociais. Nossa relação com o mundo é em si uma relação interativa, de forma que nossas ações correspondem a diversas retroações, alimentando toda a nossa vida em sociedade” (REQUENA, 2007, p. 125). Uma pessoa pode não perceber, mas interações diárias com outras pessoas (sistemas de aprendizagem) constroem quem ela é. A interação é um agente transformador não apenas do espaço físico, mas também do espírito do espaço físico.

Partindo do princípio de que um edifício é um sistema generativo com suas regras de combinação, nem todo sistema generativo cria objetos com propriedades holísticas. “Criar sistemas de construção no sentido atual não é suficiente. Precisamos de um novo e mais sutil tipo de sistema de construção, que não se limita em construir edifícios, mas construir edifícios garantido a função como um sistema holístico

no sentido social e humano. ” (ALEXANDER, 1968, tradução nossa<sup>21</sup>). O ser humano deve ser incorporado a todo momento no processo de criação de um espaço. O sistema do edifício deve ser regulado para interagir com as pessoas em diferentes níveis para que a interação construída crie a cultura do espaço.

Uma vez entendido os tipos de sistemas dinâmicos e como comportam, Dubberly, Haque e Pangaro (2009) combinam alguns sistemas a fim de interagir entre si na busca de elucidar e caracterizar os tipos de interatividade alcançados com a possível união. Por exemplo, a interação entre uma pessoa e uma máquina a vapor pode ser vista como um sistema de aprendizagem (pessoa) conectado a um sistema de auto regulação (máquina a vapor). Já quando o foco é a interação de uma pessoa com um computador surge a dúvida de como essa interação pode ser caracterizada, pois depende da programação do computador e quais os tipos de feedback alcançados. Assim, a combinação de sistemas dinâmicos foi feita entre: sistemas lineares (**0 ordem**), sistemas de auto regulação (**1ª ordem**) e sistemas de aprendizagem (**2ª ordem**). Eles foram combinados em seis pares demonstrados abaixo.

### 0 - 0 REAÇÃO



“A saída de um sistema linear fornece uma entrada para outra, por exemplo, um sensor identifica um motor, o qual se abre uma porta de supermercado. Ação provoca reação. O primeiro sistema empurra o segundo. O segundo sistema não tem escolha em sua resposta. Num certo sentido, os dois sistemas lineares funcionar como um. ” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 8, tradução nossa<sup>22</sup>).

### 0 - 1 REGULAÇÃO



“A saída de um sistema linear fornece a entrada para um sistema de auto regulação. A entrada pode ser caracterizada como um distúrbio, objetivo, ou energia. A entrada como "distúrbio" é o caso principal. O sistema linear perturba a relação do sistema de auto regulação que foi configurado para manter com o seu ambiente. O sistema de auto regulação age para combater distúrbios. ” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 8, tradução nossa<sup>23</sup>)

Entrada como "meta" ocorre com menos frequência. Um sistema linear define o objetivo de um sistema de auto regulação. Neste caso, o sistema linear pode ser visto como parte da auto regulação do sistema – uma espécie de discagem. Entrada como

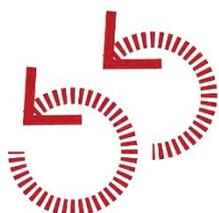
<sup>21</sup> Do original em inglês: “Creating buildings systems in the present sense is not enough. We need a new, more subtle kind of building system, which doesn't merely generate buildings, but generates buildings guaranteed to function as holistic system in the social, human sense.”

<sup>22</sup> Do original em inglês: “The output of one linear system provides input for another, e.g., a sensor signals a motor, which opens a supermarket door. Action causes reaction. The first system pushes the second. The second system has no choice in its response. In a sense, the two linear systems function as one.”

<sup>23</sup> Do original em inglês: “The output of a linear system provides input for a self-regulating system. Input may be characterized as a disturbance, goal, or energy. Input as “disturbance” is the main case. The linear system disturbs the relation the self-regulating system was set up to maintain with its environment. The self-regulating system acts to counter disturbances.”

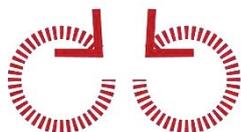
"energia" é um outro caso, mencionado para ser completo, embora de um tipo diferente do que os dois anteriores. Um sistema linear abastece os processos em curso no sistema de auto regulação; por exemplo, a corrente eléctrica fornece energia para um aquecedor. Aqui, também, o sistema linear pode ser visto como parte do sistema de auto regulação. (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 9, tradução nossa<sup>24</sup>)

## 0 - 2 APRENDIZAGEM



"A saída de um sistema linear fornece uma entrada para um sistema de aprendizagem. Se o sistema de aprendizagem também fornece entrada para o sistema linear, fechando o ciclo, o sistema de aprendizagem pode medir o efeito de suas ações e "aprender". Por outro lado, se o circuito não se fecha, isto é, se o sistema de aprendizagem recebe a entrada a partir do sistema linear, mas não pode agir sobre ele, em seguida, 0 - 2 pode ser reduzido para 0 - 0. Hoje a maior parte interação humano-computador é caracterizada por um sistema de aprendizagem interagindo com um processo linear simples. Você (o sistema de aprendizagem) sinaliza o computador (o processo linear simples); ele responde; você reage. Depois de sinalizar o computador tempo suficiente, você desenvolver um modo de como ele funciona. Você aprende o sistema. Mas ele não aprende sobre você." (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 9, tradução nossa<sup>25</sup>).

## 1 - 1 BALANCEAMENTO



"A saída de um sistema de auto regulação é uma entrada para outra. Se a saída do segundo sistema é medido pelo primeiro sistema (como o segundo mede o primeiro), as coisas são interessantes. Há dois casos, sistemas de reforço e sistemas concorrentes." (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 10, tradução nossa<sup>26</sup>).

Os sistemas de reforço possuem os mesmos objetivos, como dois condicionadores de ar para alcançar a mesma temperatura mais rápido. Os sistemas concorrentes, possuem objetivos diferentes, mas a diferença de objetivos gera um equilíbrio entre os dois. Um exemplo é um ar condicionado e um aquecedor no mesmo ambiente, quando ambos ligados, a temperatura resultante será um equilíbrio.

## 1 - 2 GERENCIAMENTO E ENTRETENIMENTO



"A saída de um sistema de auto regulação torna-se a entrada para um sistema de aprendizagem. Se a saída do sistema de aprendizagem também se torna a entrada para o sistema de auto regulação, dois casos surgem. O primeiro caso é o

<sup>24</sup> Do original em inglês: "Input as "goal" occurs less often. A linear system sets the goal of a self-regulating system. In this case, the linear system may be seen as part of the self-regulating system – a sort of dial. Input as "energy" is another case, mentioned for completeness, though a different type than the previous two. A linear system fuels the processes at work in the self-regulating system; for example, electric current provides energy for a heater. Here, too, the linear system may be seen as part of the self-regulating system."

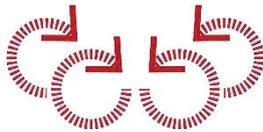
<sup>25</sup> Do original em inglês: "The output of a linear system provides input for a learning system. If the learning system also supplies input to the linear system, closing the loop, then the learning system may gauge the effect of its actions and "learn." On the other hand, if the loop is not closed, that is, if the learning system receives input from the linear system but cannot act on it, then 0-2 may be reduced to 0-0. Today much of computer-human interaction is characterized by a learning system interacting with a simple linear process. You (the learning system) signal your computer (the simple linear process); it responds; you react. After signaling the computer enough times, you develop a model of how it works. You learn the system. But it does not learn you."

<sup>26</sup> Do original em inglês: "The output of one self-regulating system is input for another. If the output of the second system is measured by the first system (as the second measures the first), things are interesting. There are two cases, reinforcing systems and competing systems."

gerenciamento de sistemas automáticos, por exemplo, uma pessoa definir o título de um piloto automático, ou a velocidade de um motor a vapor. A segunda variação é um computador que executa um aplicativo, que procura manter um relacionamento com seu usuário. Muitas vezes, o objetivo do aplicativo é manter o interesse dos usuários, por exemplo, aumentando a dificuldade quando a habilidade do jogador aumenta ou introduzindo surpresas quando atividade cai, provocando atividade renovada. Este tipo de interação é sobre entreter/manter o engajamento de um sistema de aprendizagem. ” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 10, tradução nossa<sup>27</sup>).

## 2 - 2 CONVERSACÃO

O output de um sistema de aprendizagem se torna input de outro. Funciona como uma intensa e simultânea troca de informação e experiência quando dois sistemas de aprendizagem se unem. Não apenas o segundo sistema pega a saída do primeiro, mas também o primeiro sistema pega a saída do segundo. Ou seja, essa interação entre sistemas possui o nível mais alto de interatividade. Em uma conversa, os sistemas estão a todo instante se atualizando e se adaptando ao outro sistema.



“Cada um tem a opção para responder ao outro ou não. Significativamente, aqui as relações de entrada não são de “controles” rigorosos. Este tipo de interação é um como uma conversa de pessoa pra pessoa em que cada sistema sinaliza o outro, talvez, fazendo perguntas ou fazendo comandos, (na esperança, mas sem certeza de resposta), mas há espaço para a escolha por parte do entrevistado. Além disso, os sistemas aprendem entre eles, e não apenas por descobrir quais ações podem manter seus objetivos em circunstâncias específicas (como com um sistema de segunda ordem standalone), mas através da troca de informações de interesse comum. Eles podem coordenar objetivos e ações. Podemos até dizer que eles são capazes de projetar – de concordar em metas e meios de alcançá-los. Este tipo de interação é uma conversa (ou conversação). Baseia-se na compreensão de chegar a um acordo e tomar medidas. ” (DUBBERLY, HAQUE, PANGARO, 2009, p. 11, tradução nossa<sup>28</sup>).

Analisando os seis pares de sistemas dinâmicos e os modos como eles interagem propostos por Dubberly, Haque e Pangaro (2009), a interatividade pode acontecer das seguintes formas: (1) *reagindo* a um outro sistema, (2) *regulando* a processo simples, (3) *aprendendo* como ações afetam o ambiente, (4) *equilibrando* sistemas concorrentes, (5) *administrando* sistemas automáticos, (6) *entretendo* e, por

<sup>27</sup> **Do original em inglês:** “The output of a self-regulating system becomes input for a learning system. If the output of the learning system also becomes input for the self-regulating system, two cases arise. The first case is managing automatic systems, for example, a person setting the heading of an autopilot – or the speed of a steam engine. The second variation is a computer running an application, which seeks to maintain a relationship with its user. Often the application’s goal is to keep users engaged, for example, increasing difficulty as player skill increases or introducing surprises as activity falls, provoking renewed activity. This type of interaction is entertaining–maintaining the engagement of a learning system.”

<sup>28</sup> **Do original em inglês:** “Each has the choice to respond to the other or not. Significantly, here the input relationships are not strict “controls.” This type of interaction is like a peer-to-peer conversation in which each system signals the other, perhaps asking questions or making commands (in hope, but without certainty, of response), but there is room for choice on the respondent’s part. Furthermore, the systems learn from each other, not just by discovering which actions can maintain their goals under specific circumstances (as with a standalone second-order system) but by exchanging information of common interest. They may coordinate goals and actions. We might even say they are capable of design—of agreeing on goals and means of achieving them. This type of interaction is conversing (or conversation). It builds on understanding to reach agreement and take action.”

fim, (7) *conversando*. Dessa forma, é possível aumentar as possibilidades de design quando olhamos além das definições comuns sobre o que é interatividade. Ao trocar o simples conceito de circularidade pelo conceito de conversa como a base de uma interação, abrimos um mundo de novas opções de design que unem o ser humano ao espaço.

Tanto a teoria geral dos sistemas de Bertalanffy, como também a Cibernética, procuram mostrar que os mecanismos de natureza retroativa são a base do comportamento tecnológico nas máquinas construídas pelo homem assim como nos organismos vivos e nos sistemas sociais. Ao inserir a interação entre duas pessoas em um ambiente, essa interação passa a ser um sistema único que faz parte do que forma o sistema do ambiente através de interação com o mesmo. Portanto, “[...] arquitetos são obrigados a projetar entidades dinâmicas ao invés de estáticas. Claramente, a parte humana do sistema é dinâmico. Mas é igualmente verdade que a parte estrutural deve ser imaginada como continuidade da regulação de seus habitantes humanos” (PASK, 1969, tradução nossa<sup>29</sup>).

“[...] A arquitetura é uma ciência cibernética por natureza. Os arquitetos são frequentemente procurados, e esta procura cresce exponencialmente, em busca de solução para problemas envolvendo o controle, a interação, a acomodação de seus usuários através de ações e respostas de suas obras, ou seja, sistemas. A necessidade de elaborar sistemas que crie interações entre comportamento e funcionalidade converge para o fato de os arquitetos precisarem desenvolver projetos que considerem padrões dinâmicos, e não mais encarar a obra arquitetônica como um produto estático. E como criadores de sistemas, os arquitetos devem estar conscientes de que são responsáveis pela evolução de suas obras, mesmo quando estas se configuram como sistemas que se auto organizam, como as cidades. (SALOMÃO, 2007, p. 4)

“As funções, afinal, são realizadas para os seres humanos ou sociedades humanas. Daqui resulta que um edifício não pode ser visto simplesmente em isolamento. Ele só faz sentido como um ambiente humano. Ele perpetuamente interage com seus habitantes, por um lado, servindo-os e a outra mão para controlar seu comportamento. Em outras palavras, estruturas fazem sentido como partes de sistemas maiores que incluem componentes humanos e o arquiteto está principalmente preocupado com estes sistemas maiores; eles são o que os arquitetos projetam.” (PASK, 1969, p. 70, tradução nossa<sup>30</sup>)

---

<sup>29</sup> Do original em inglês: “[...] Architects are required to design dynamic rather than static entities. Clearly, the human part of the system is dynamic. But it is equally true that the structural part must be imaged as continually regulating its human inhabitants.”

<sup>30</sup> Do original em inglês: “The functions, after all, are performed for human beings or human societies. It follows that a building cannot be viewed simply in isolation. It is only meaningful as a human environment. It perpetually interacts with its inhabitants, on the one hand serving them and the other hand controlling their behavior. In other words structures make sense as parts of larger systems that include human components and the architect is primarily concerned with these larger systems; they are what architects design.”

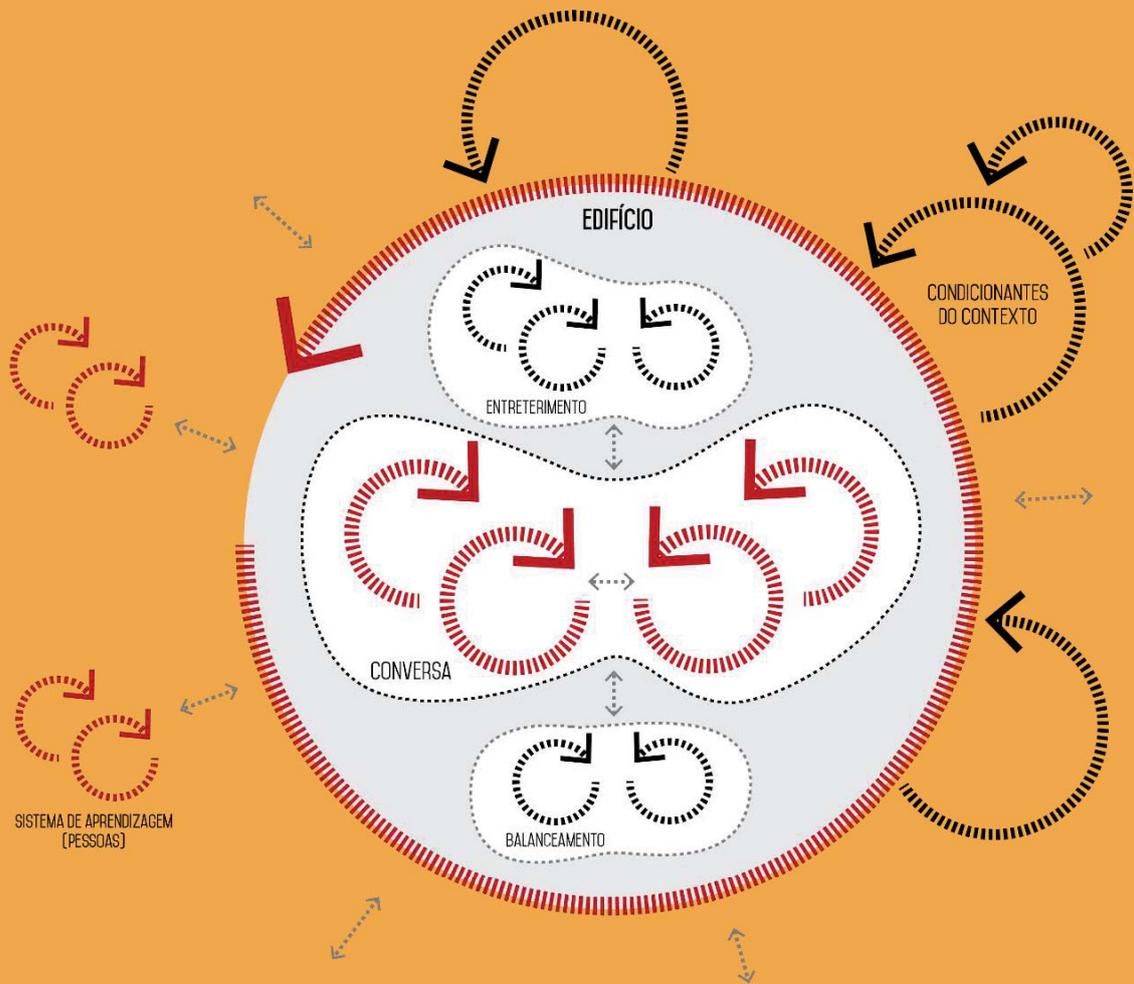


Figura 11 – Sistema de Conversação Arquitetônica  
 Fonte: Autor

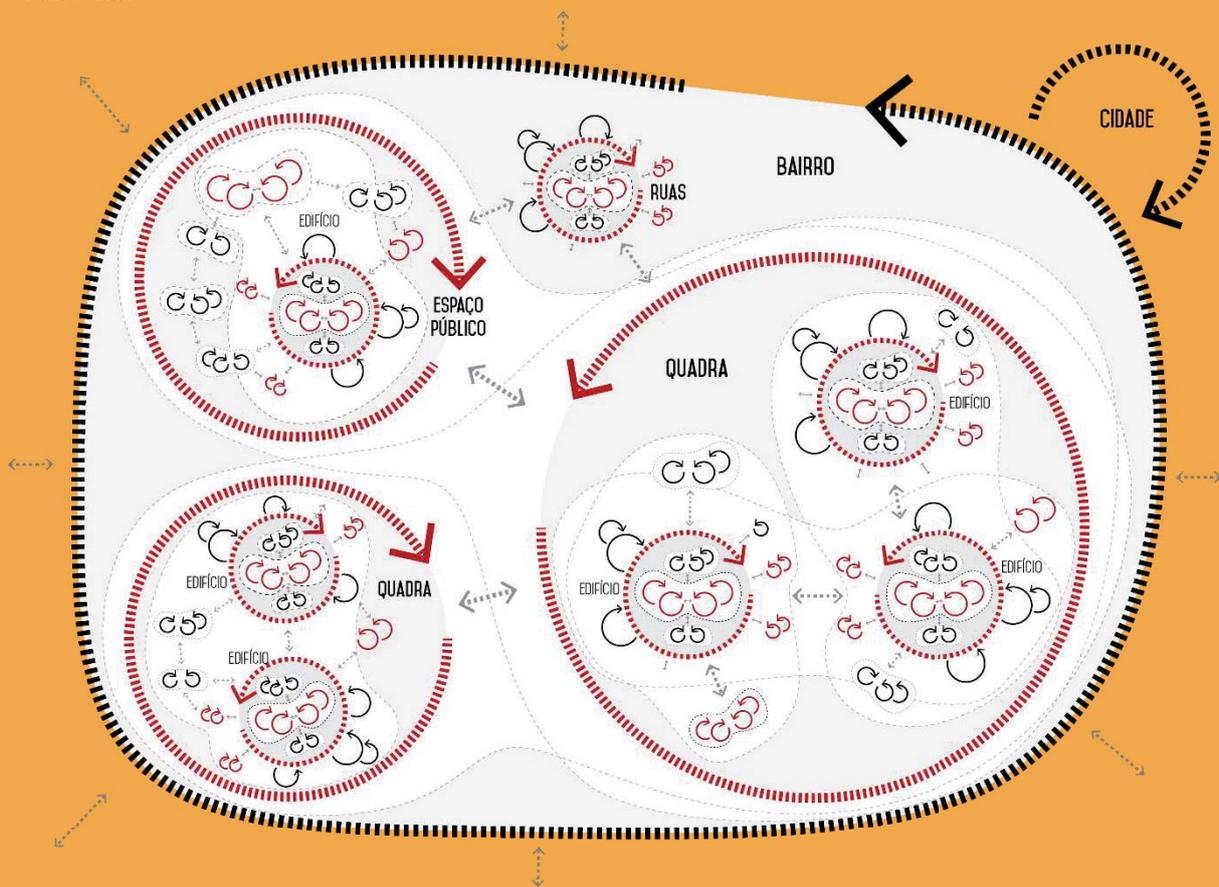


Figura 12 – Sistema de Conversação Urbano  
 Fonte: Autor

Todos os sistemas, que podem ser desde um edifício, uma cidade ou uma pessoa, crescem, desenvolvem e, em geral, evoluem. Como parte de um cosmos em diferentes escalas, todos os sistemas estão em constante movimento no espaço e em contato direto com as pessoas através de interações, reações e associações. “[...] O arquiteto é responsável por convenções de construção e moldar o desenvolvimento de tradições” (PASK, 1969, tradução nossa<sup>31</sup>). A propósito de criar um projeto cibernético, Gordon Pask elabora um paradigma simples em que, dentro do contexto de um ambiente reativo e adaptável, o design arquitetônico tem lugar em várias fases interdependentes:

1. Especificação do propósito ou objetivo do sistema (com respeito aos habitantes humanos). Deve ser enfatizado que o objetivo pode ser e quase sempre vai ser desconhecido, ou seja, o arquiteto não mais sabe a finalidade do sistema do que ele realmente conhece sobre o propósito de uma casa convencional. Seu objetivo é fornecer um conjunto de restrições que permitem certos modos presumivelmente desejáveis de evolução.
2. Escolha dos materiais básicos ambientais.
3. Seleção das constantes que serão programadas no sistema. Parte nesta fase e na parte (2) acima, o arquiteto determina quais propriedades serão relevantes no diálogo homem-ambiente.
4. Especificação do que o ambiente vai aprender e como ele irá adaptar.
5. Escolha de um plano para adaptação e desenvolvimento. No caso de o objetivo do sistema ser desconhecido, como no (1), o plano vai principalmente consistir num certo número de princípios evolutivos. (PASK, 1969, p. 75, tradução nossa<sup>32</sup>)

Ao projetar um edifício, o produto será um sistema que irá influenciar e conduzir outros sistemas, principalmente os de aprendizagem (pessoas) que farão parte desse todo. “Nesta situação de constante mutação - processo aberto - o design é algo contínuo, criando uma situação na qual o objeto nunca está completo.” (STRALEN, 2009). De início, a arquitetura interativa pode ser vista de caráter inacabado. O espaço só estará completo quando as pessoas, ao usarem e sentirem pertencentes, criarem a cultura do espaço através de interações. As pessoas fazem parte do design contínuo do espaço.

## 1.2. ARQUITETURA INTERATIVA

Como apresentado anteriormente, a existência humana é muito mais do que uma simples sequência linear de causa e efeito. Nesse contexto, formar um pensamento do que pertence a arquitetura interativa

<sup>31</sup> Do original em inglês: “[...] the architect is responsible for building conventions and shaping the development of traditions.”

<sup>32</sup> Do original em inglês: “(1) Specification of the purpose or goal of the system (with respect to the human inhabitants). It should be emphasised that the goal may be and nearly always will be underspecified, ie, the architect will no more know the purpose of the system than he really knows the purpose of a conventional house. His aim is to provide a set of constraints that allow for certain, presumably desirable modes of evolution. (2) Choice of the basic environmental materials. (3) Selection of the invariants which are to be programmed into the system. Partly at this stage and partly in (2) above, the architect determines what properties will be relevant in the man-environment dialogue. (4) Specification of what the environment will learn about and how it will adapt. (5) Choice of a plan for adaptation and development. In case the goal of the system is underspecified, as in (1), the plan will chiefly consist in a number of evolutionary principles.”

é expandir o conhecimento geral dos espaços construídos pelo ser humano e as ações que acontecem nesse espaço. A princípio, Gordon Pask (1969) aborda ambientes potentes esteticamente dotados de uma suposta interação através de uma sensação agradável. Pask refere-se à uma ideia de um processo mental que acontece quando é desenvolvido atividades criativas, como pintar um quadro, tocar uma música ou mesmo apreciar uma obra de arte ou de arquitetura. Esse ambiente de experiência de Pask, para que aconteça esse tipo de interação, deve possuir as seguintes características:

- (a) Deve oferecer variedade suficiente para proporcionar uma novidade potencialmente controlável exigida por um homem;
- (b) Deve conter formas que um homem possa interpretar ou aprender a interpretar em vários níveis de abstração;
- (c) Deve fornecer pistas ou instruções implicitamente estabelecidos para orientar o processo de aprendizagem e abstração;
- (d) Pode, além disso, responder a um homem, envolve-lo em uma conversa e adaptar as suas características para o modo predominante de discurso. (PASK, 1970 apud CARNEIRO, 2014, p. 155)

Segundo Pask (1969), todos os edifícios possuem em sua essência um caráter artístico que promove um diálogo produtivo e prazeroso ao ser humano. No âmbito arquitetônico, esse tipo de design surgiu com o surrealismo do Art Nouveau, mas foi apenas com o trabalho do arquiteto catalão Antoni Gaudí que chega a maturidade. O Parque Güell, “[...] em um nível simbólico, é uma das estruturas mais cibernéticas existentes. Enquanto você explora a obra, as declarações são feitas em termos de revelações, a sua exploração é guiada por retroalimentações especialmente planejadas, e variedade (valor surpresa) é introduzida em pontos apropriados para te fazer explorar” (PASK, 1969, tradução nossa<sup>33</sup>). Dependendo de qual portão se escolhe como entrada ao parque, se escolhe uma diferente experiência. Espaços como este, relacionados ao contexto cibernético e ao design de experiência, são encorajados por Pask por serem compreendidos como entidades dinâmicas holísticas que instigam e não como objetos estáticos. Pask reconhecia “[...] que a interpretação e o contexto são elementos necessários na linguagem - em oposição à localização de significado em si na linguagem - o que é particularmente importante considerar para qualquer processo de design, não menos importante, a construção da experiência arquitetônica” (HAQUE, 2007, tradução nossa<sup>34</sup>). Como na Cibernética, a interação está enraizada no princípio da circularidade. “Fundamentalmente, interação diz respeito à transmissão de informações entre dois sistemas, por exemplo, entre duas pessoas, entre duas máquinas, ou entre uma pessoa e uma máquina.

---

<sup>33</sup> Do original em inglês: “[...] at a symbolic level, is one of the most cybernetic structures in existence. As you explore the piece, statements are made in terms of releasers, your exploration is guided by specially contrived feedback, and variety (surprise value) is introduced at appropriate points to make you explore”

<sup>34</sup> Do original em inglês: “[...] that interpretation and context are necessary elements in language – as opposed to locating meaning itself in language – which is particularly important to consider for any design process, not least the construction of architectural experience.”

A chave, porém, é que essa transmissão deverá ser de alguma forma circular, caso contrário, ela será somente “reativa” (HAQUE, 2006). Ela é vista como sistemas que se compreendem com potencial de levar à surpresa. Isto é, “para haver interação, é necessário o envolvimento de dois agentes ativos, onde um atua sobre o outro e vice-versa. É esta relação dialógica que caracteriza a interação.” (STRALEN, 2009).

Para Gabriela Carneiro (2014), existem duas características que dão coerência à arquitetura interativa. A primeira é em relação às soluções tradicionais de construção que se somam a componentes computacionais que são controlados pela computação. Esses recursos transformam os espaços adicionando aspectos dinâmicos, como a iluminação e o movimento, ao possibilitar a criação de estruturas dinâmicas. A segunda característica é voltada para propriedades comportamentais. Significa entender a natureza dos procedimentos lógicos que são implementados a sua estrutura. “Se a arquitetura “não-interativa” é entendida como algo fixo e imutável, a arquitetura interativa diferencia-se por ter como característica essencial o processamento de informações captadas por sensores, que controlam elementos dinâmicos específicos.” (CARNEIRO, 2014). Ao fazer o uso de conceitos da arquitetura interativa, espera-se criar uma espacialidade que possibilite a implantação de comportamentos diferentes do espaços “não-interativos”. A interação deve ser vista como um fenômeno único, caso contrário, pode ser confundido com a simples implementação de elementos técnicos tecnológicos.

“O foco não é tanto em sistemas baseados em computadores para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos, mas na arquitetura que incorpora o controle digital, sensoriamento, atuação, ou outros mecanismos que possibilitam os edifícios interagirem com seus usuários e contextos em tempo real no mundo por meio da mudança e variação física e sensorial” (BIER; KNIGHT, 2010 apud CARNEIRO, 2014, p. 97)

A partir da década de 1970, quando a computação passou a ser entendida como um meio de regulação do edifício, a tecnologia digital foi incorporada desde então ao espaço físico. Anteriormente, a idealização espacial bastava se atendia aos critérios funcionais, conforto e a economia de recursos, porém, além desses tópicos importantes, “o trabalho do arquiteto reside em sua integração, em conjunto com a manipulação de aspectos sociais e simbólicos do espaço, ou seja, como determinada arquitetura impacta as pessoas tanto individualmente quanto socialmente, e tanto física quanto psicologicamente” (CARNEIRO, 2014). A partir desse entendimento, é possível a criação de uma arquitetura interativa mais humana e social unida aos aspectos computacionais no espaço construído. “A incorporação da tecnologia digital nos espaços confere à arquitetura interativa sua especificidade” (CARNEIRO, 2014). A arquitetura interativa, segundo Carneiro é um produto da relação entre arquitetura e tecnologia digital.

“Os avanços tecnológicos, é evidente, tornam alguns aspectos da interação mais fáceis de se obter, em parte porque eles comprimem as escalas temporais, espaciais ou interpessoais” (HAQUE, 2006).

Para Mateus Van Stralen (2009), existem as interações de *ciclo único* e de *ciclo duplo*. Essas interações podem ser facilmente associadas com a cibernética de primeira ordem para as interações de ciclo único e a cibernética de segunda ordem para as interações de ciclo duplo. Inicialmente, a primeira ação de uma pessoa que interage com um sistema tecnológico é a de *descobrir*. O observador procura estimular o sistema até se esgotar as possibilidades de ação. Quando a interação acontece dentro de um número fixo de possibilidades de ambas as partes, dentro da cibernética de primeira ordem, ela pode ser chamada de interação de ciclo único, que, de certa forma, é a mais recorrente em espaços interativos. Um exemplo desse modelo é a instalação *Audio Grove*, de Christian Moeller (1997). O projeto consiste em uma plataforma circular de madeira de 12 metros de diâmetro na qual são colocados 56 cilindros metálicos de 5,5 metros de altura. Cada um destes cilindro é conectado a sensores sensível ao toque, que quando ativados emitem efeitos sonoros e visuais programados. Esta floresta de postes metálicos é uma interface através da qual a luz e som podem ser fisicamente experimentada e controlada. Os visitantes ao tocar as peças evocam uma paisagem sonora que sempre resulta em um todo harmônico, seja qual for a combinação concebível de interações. Os efeitos visuais são criados a partir de lâmpadas posicionadas ao redor do cilindro, que ligam e desligam através da interação do homem com os tubos. A relação entre as lâmpadas e tubos gera texturas de luz e sombra, criando uma experiência espacial de imersão. Ao descolar no espaço e tocar nos cilindros, o homem atua sobre o sistema. Assim, o sistema responde com sons e luzes que alteram a percepção espacial, mudando assim o estado inicial do sistema, fechando o ciclo da interação. No entanto, o espaço volta a seu estado original assim que a pessoa para de interagir. A programação não é alterada pela interação criada do espaço com a pessoa, isto é, enquanto o espaço muda a partir da relação criada, a programação do sistema continua intacta. O propósito de atuação ainda continua sendo o mesmo.



Figura 13 – Audio Grove  
 Fonte: Christian Moeller  
<http://www.christianmoeller.com/Audio-Grove>



Figura 14 – Luz e Sombra Audio Grove  
 Fonte: Christian Moeller <http://www.christianmoeller.com/Audio-Grove>

Já a interação de ciclo duplo, acontece através de um espaço dotado do conceito de conversação. A partir da interação feita com as pessoas, o espaço também modifica sua base programática, aprendendo com a interação. Como abordado anteriormente, a conversa é o nível mais alto de interação que um espaço pode ter com as pessoas pela imprevisibilidade de ambos os lados. “Assim, cada participante tira da conversação seu próprio significado” (SRALEN, 2009).

Um exemplo para este tipo de interação é o *MusiColour Machine* de Gordon Pask desenvolvido em 1953. O sistema gera comportamentos de cores em relação às melodias e ritmos produzidos por músicos. Quando era tocado algo que entediava o sistema, através de uma melodia considerada similar e prolongada, começava a responder de maneira imprevisível como objetivo de estimular os músicos a mudar o que estavam tocando. “MusiColour manipula as suas saídas de luz colorida de modo que torna-se uma outro músico dentro a performance, criando uma saída única com cada iteração” (HAQUE, 2007, tradução nossa<sup>35</sup>). Este ciclo retroalimentar criava um ciclo de informação entre os músicos e a máquina. Pask acreditava que seres humanos, dispositivos e seus ambientes compartilhados poderiam coexistir em uma relação mutuamente construtiva, onde através de conversas com os nossos ambientes, cada um de nós aprenderia uns com os outros.

“Isto fornece um modelo de interação em que um indivíduo pode ajustar diretamente a maneira que uma máquina responde a ele ou ela para que eles possam convergir em uma natureza mutuamente aceitável de retroalimentação: uma arquitetura que aprende a partir do habitante da mesma maneira que o habitante aprende a partir da arquitetura” (HAQUE, 2007, p. 58, tradução nossa<sup>36</sup>).

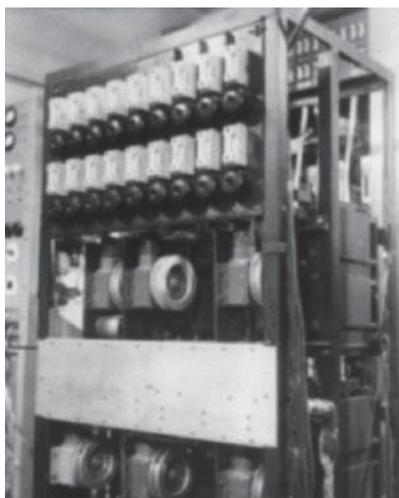


Figura 15 – MusiColour Machine  
Fonte: <https://designasconversation.files.wordpress.com/2014/04/3e.gif>

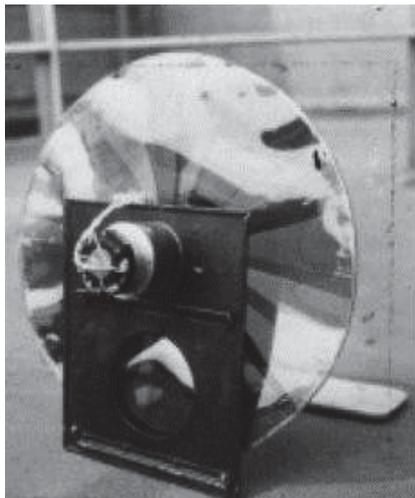
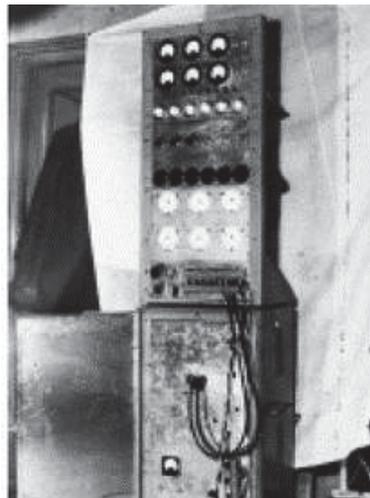


Figura 16 – MusiColour Machine  
Fonte: <http://www.girlwonder.com/blog/wp-content/uploads/2010/09/musicolour.jpg>



<sup>35</sup> Do original em inglês: “MusiColour manipulates its coloured light outputs in such a way that it becomes another performer in a performance, creating a unique (though non-random) output with every iteration.”

<sup>36</sup> Do original em inglês: “It provides a model of interaction where an individual can directly adjust the way that a machine responds to him or her so that they can converge on a mutually agreeable nature of feedback: an architecture that learns from the inhabitant just as the inhabitant learns from the architecture.”

Os simples dispositivos reativos que são criados para o conforto diário do ser humano devem ser levados em conta em questão a sua funcionalidade, pois satisfazem com eficiência alguns desafios de projeto. Estes equipamentos englobam sistemas de gestão de edifícios que otimizam a distribuição de luz solar, salas que mudam de cor como a presença de pessoas, e fachadas que representam condições ambientais em suas superfícies. “No entanto, a chave para os sistemas inovadores e imprecisos de Pask é que os critérios de entrada são determinados dinamicamente [...]” (HAQUE, 2007, tradução nossa<sup>37</sup>). Como no MusiColour ajustando os critérios de entrada na variação de como eles são importantes no cálculo geral. Este é um fator fundamental para a criação de espaços e ambientes que promovam uma relação com seus ocupantes. A arquitetura *paskiana* nos permite desafiar o modelo tradicional da arquitetura ao passar para o ocupante o papel primordial na configuração e evolução do espaço que ocupam, uma abordagem *bottom-up* que permite uma relação mais produtiva com os nossos ambientes e entre si.

“Isto é sobre a criação de ferramentas em que as próprias pessoas possam usar para construir - no sentido mais amplo da palavra - seus ambientes e, como resultado, construir o seu próprio senso de agência. Trata-se de desenvolver formas em que as pessoas se possam tornar-se mais envolvidas e responsáveis pelos espaços que habitam. Trata-se de investir na produção de arquitetura com as características de seus habitantes” (HAQUE, 2007, p. 61, tradução nossa<sup>38</sup>)

Outro projeto que explora os princípios de interação *paskianos* é o *Generator* do importante arquiteto inglês Cedric Price, “um dos primeiros arquitetos a usar as tecnologias de informação para criar uma arquitetura responsiva na variação da forma e do uso” (MATHEWS, 2007, tradução nossa<sup>39</sup>). Localizado na Geórgia, EUA, o projeto consistia em um Centro Comunitário para no máximo 100 pessoas, que continha um sistema de 150 cubos, painéis, portas deslizantes, andaimes e telas, no qual todas as peças poderiam ser recombinadas de qualquer maneira desejável. Com a busca de uma arquitetura de livre escolha e espaço livre de Price, a ideia era de criar um espaço onde as pessoas poderiam modifica-lo de acordo com suas necessidades através de um sistema. Como Price estava interessado na ideia do *Generator* surpreender seus usuários, juntamente com John e Julia Frazer, ele criou um sistema onde computadores participariam do processo de reorganização do espaço. Os sensores acoplados a cada elemento da estrutura física não só apenas montavam um inventário sobre os layouts já testados e

<sup>37</sup> Do original em inglês: “However, the key to Pask’s innovative underspecified systems is that input criteria are determined dynamically [...]”

<sup>38</sup> Do original em inglês: “It is about designing tools that people themselves may use to construct – in the widest sense of the word – their environments and as a result build their own sense of agency. It is about developing ways in which people themselves can become more engaged with, and ultimately responsible for, the spaces they inhabit. It is about investing the production of architecture with the poetics of its inhabitants.”

<sup>39</sup> Do original em inglês: “[...] one of the first architects to use information technology to create an architecture responsive to variability of form and use.”

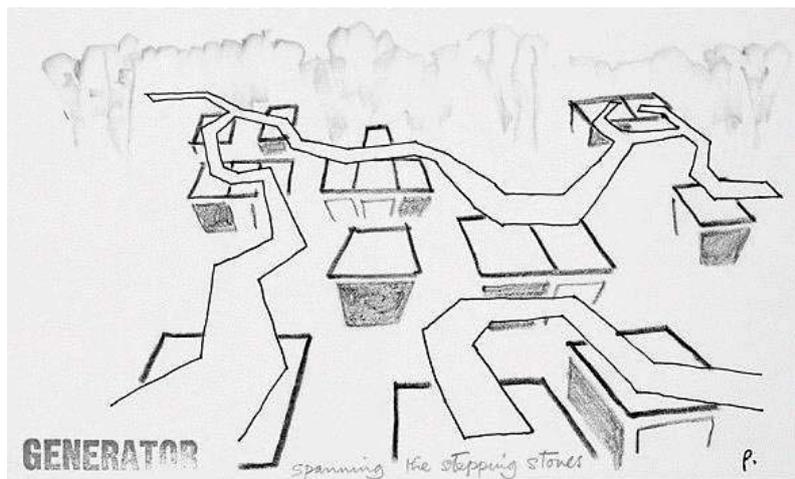


Figura 17 – The Generator Project  
 Fonte: <http://www.interactivearchitecture.org/the-generator-project.html>

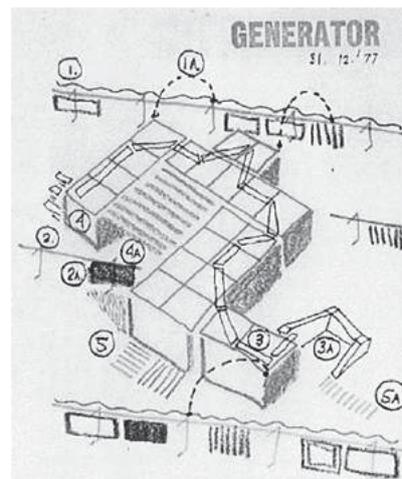


Figura 18 – Generator 1976  
 Fonte: Museum of Modern Art, NY

levantava qual havia sido a reação correspondente das pessoas, como também ajudavam as pessoas a desenvolver novos planos de mudanças. Caso, não fosse realizada nenhuma alteração no espaço pelas pessoas, o próprio programa interferia na configuração do espaço sem nenhuma solicitação. Esse princípio foi o mesmo usado por Pask no projeto do MusiColor relacionado ao tédio. Quando o sistema ficasse entediado, ele geraria novas situações para estimular a conversa com o usuário, evitando assim, que o próprio usuário se entediasse. “O computador não aparece nesse caso como *prótese* do espaço, mas participa ativamente, através da interação com os usuários, na construção e reconfiguração do espaço” (STRALEN, 2009).

“[...] Nossa intenção era que o Generator aprendesse com as alterações das pessoas que fazia na sua própria organização, e treinasse a si mesmo a fazer melhores sugestões. No final o próprio edifício seria mais capaz de determinar sua configuração para o benefício dos usuários, do que os próprios usuários” (FRAZER, 1995 apud CARNEIRO, 2014, p. 101)

Afim de explorar alternativas no campo tecnológico, sem que caia no dilema da inovação, segundo Stralen (2009), o ponto de partida deve ser a procura de um contexto social condizente e transferir o foco para o lazer e comunicação das pessoas. Após isso, deve-se projetar com as pessoas para as pessoas, o que traz a relação do usuário com o espaço para o plano prioritário da discussão da arquitetura interativa. Price “argumentava que a arquitetura não era sempre a solução adequada para todos os problemas, e que o arquiteto deve tomar cuidado para entender a diferença entre os espaços e os eventos e não confundir as duas coisas” (MATHEWS, 2007, tradução nossa<sup>40</sup>). A arquitetura interativa se trata de projetar objetos em que as próprias pessoas podem usar para construir seus ambientes de

<sup>40</sup> Do original em inglês: “argued that architecture wasn’t always the appropriate solution to every problem, and that the architect must take care to understand the difference between spaces and events and not confuse the two.”

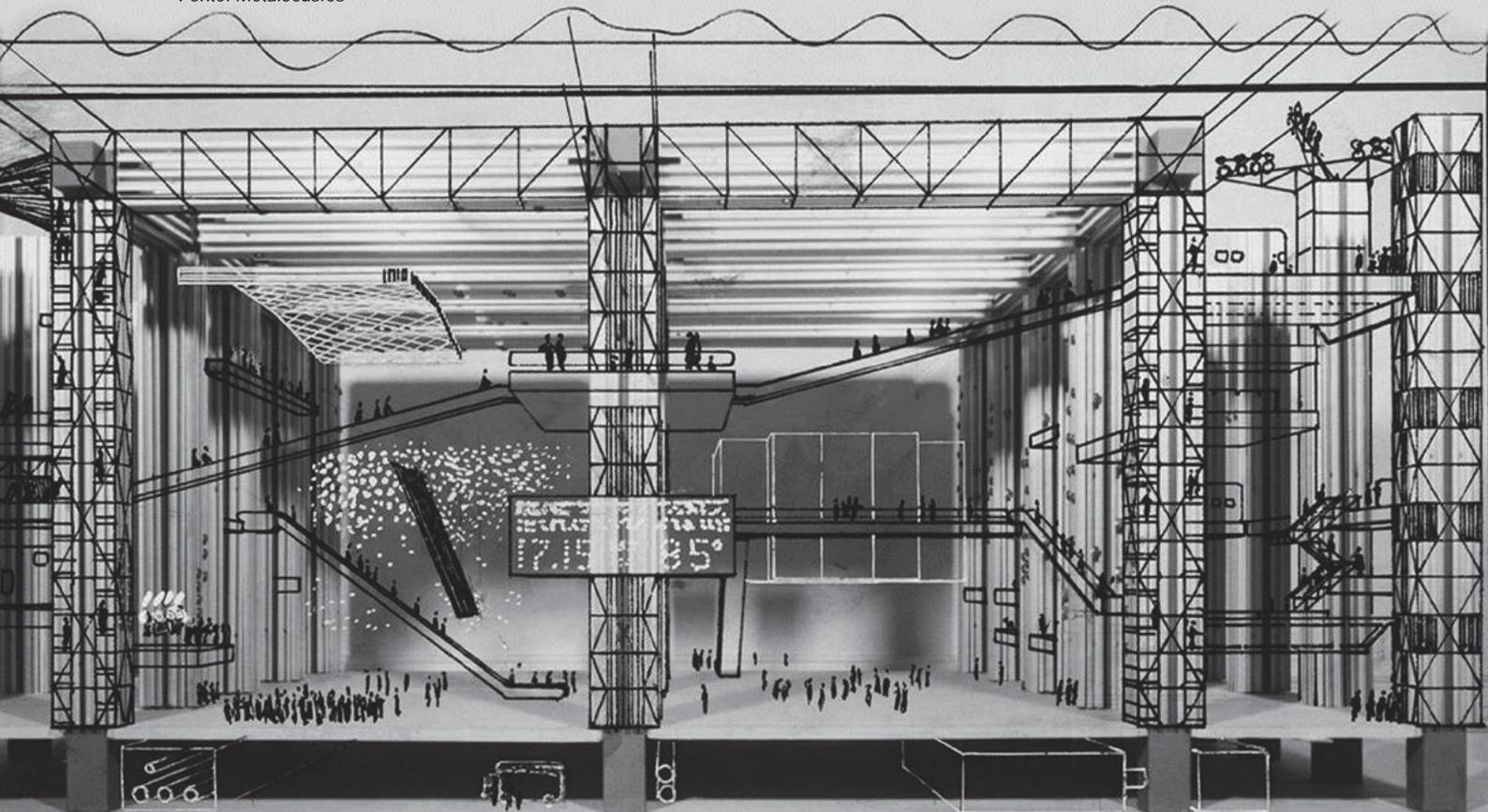
acordo com sua vontade, e assim construir a própria sensação. “É sobre como desenvolver maneiras de tornar as pessoas mais engajadas e, no final das contas, mais responsáveis pelos espaços que habitam. É sobre como investir na produção de arquitetura com a poesia de seus habitantes” (HAQUE, 2006). Um exemplo de projeto com esses princípios é o *Fun Palace*.

## 1.2.1. FUN PALACE

Projeto do arquiteto Cedric Price em parceria com a atriz e diretora teatral Joan Littlewood, o Fun Palace foi idealizado em 1961 a partir de uma crítica ao sistema educacional tradicional da Inglaterra. Sendo considerado um experimento social em várias dimensões, o edifício além de incorporar novas maneiras de construir, introduzia novos modos de ser e pensar. Ao imaginar esse projeto, Price desafiou o entendimento de arquitetura ao deixar a forma tradicional de criação, e tratar o edifício como uma máquina interativa. Acreditando no potencial transformador da tecnologia, Price criou uma arquitetura virtual que fundia a tecnologia com a arte. O Fun Palace era adaptável a mudanças culturais, sociais de seu tempo e lugar a partir do momento que estava em constante diálogo com as pessoas.

Embora o Fun Palace não tenha sido construído, o desafio proposto por Littlewood era criar sistemas mecânicos que possibilitassem uma reconfiguração espacial que permitisse criar respostas a todo tipo de circunstância e servir de suporte para a vida social. De forma simplista, o sistema consistia em um

Figura 19 – Perspectiva do Fun Palace  
Fonte: Metalocus.es



conjunto de elementos modulares que poderiam ser reorganizados. Os módulos eram basicamente divididos entre os módulos pequenos, com serviço utilitários como cozinha, restaurantes, oficinas e banheiros, e módulos grandes como auditórios, cinemas e salões de encontro. Apoiados por grandes pilotis e alocados em diferentes níveis, alguns desses ambientes podiam ser acessados por escadas rolantes, passarelas e plataformas suspensas que poderiam ser reposicionadas quando necessário através de um guindaste móvel apoiado na malha metálica que envolvia todo o edifício. Juntamente com esta estrutura, existia também sistemas de controle da temperatura e de proteção contra intempéries para dar suporte às atividades e ao mesmo tempo liberar a estrutura de barreiras físicas.

Se não bastasse toda a complexidade, Price previa uma arquitetura que era mais máquina do que edifício e que iria além da possibilidade de reconfiguração para atender aos usuários, sendo capaz de autorregular-se para antecipar prováveis padrões de ocupação (MATHEWS, 2005, apud MASCARENHAS, 2016). Com a participação de Gordon Pask na elaboração da organização das

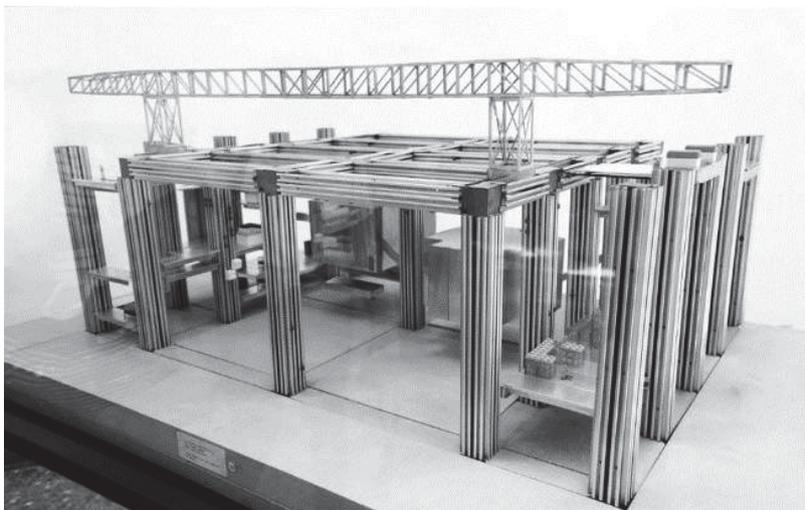
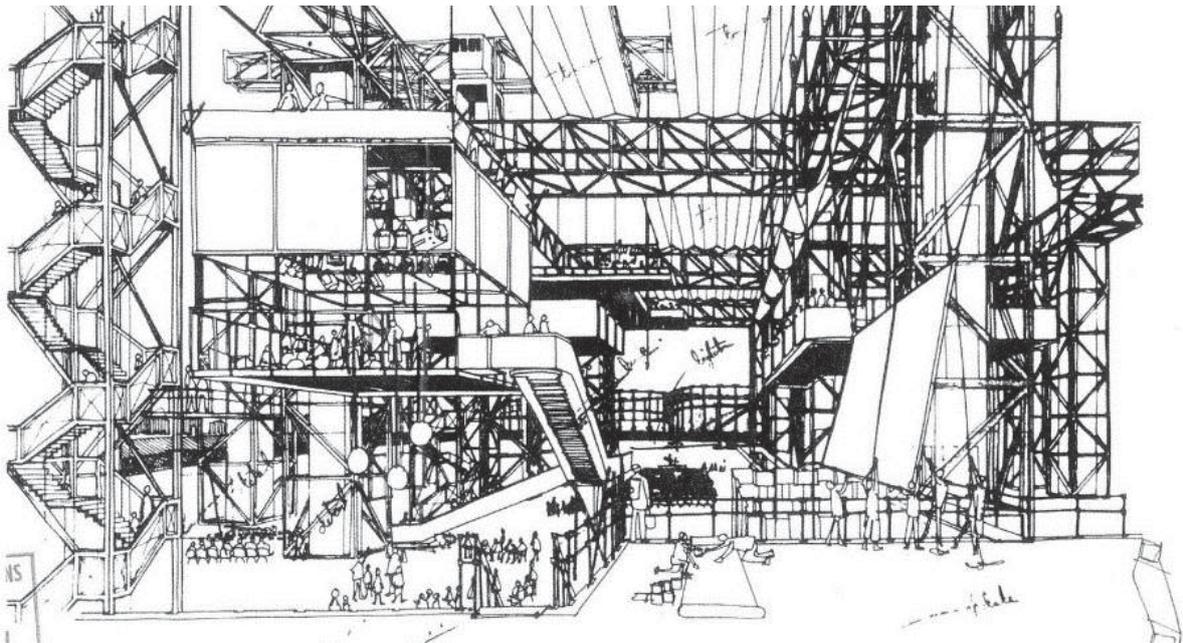


Figura 20 – Fun Palace  
Fonte: [www.carolinecharvier.blogspot.co.uk](http://www.carolinecharvier.blogspot.co.uk)

Figura 21 – Fun Palace  
Fonte: [www.designboom.com](http://www.designboom.com)

atividades do Fun Palace, o conceito cibernético foi introduzido através de sensores capazes de coletar dados para um computador central, que analisaria esses dados, identificando padrões de atividades ou mesmo possibilidades de reconfiguração, que poderia agir em antecipação às necessidades dos usuários. Dessa forma, o projeto ampliou os cenários possíveis de trocas entre pessoas e os variados elementos. Porém, Price e Littlewood, não concordavam em alguns aspectos com a visão de Pask. “Enquanto Pask pensava nas aplicações da cibernética na arquitetura como uma forma de controle social, Price e Littlewood realmente acreditavam que estas novas possibilidades geradas pela tecnologia contribuiriam para que os próprios usuários ganhassem maior autonomia na criação de ambientes que realmente atendessem aos seus desejos e necessidades” (MASCARENHAS, 2016, p. 22).

Todo o conjunto da obra dava ao projeto uma aparência industrial e de obra inacabada. Esse conceito estético se baseava na condição de deixar livre para a vida social se desenvolver de acordo com o tempo e o local. “Para Price, como o conceito social do Fun Palace é um primeiro lugar um workshop das pessoas e uma universidade das ruas, o elemento de participação deve se estender a um grau de controle do ambiente físico pelos usuários” (STRALEN, 2009). O Fun Palace evidencia a possibilidade de abrir o projeto à interação com as pessoas fazendo com que elas, de certa forma, também façam parte do projeto desenhando continuamente o espaço no cotidiano. “Ele não era sobre tecnologia. Era sobre as pessoas” (PRICE apud MATHEWS, 2007, tradução nossa<sup>41</sup>).

O foco do Fun Palace não estava em valores estilísticos ou mesmo funcionais, mas sim em potencializar as relações pessoais através da flexibilidade e da interação. No projeto, a organização espacial desafia o participante, que pode interferir ativamente ou usufruir passivamente das variadas configurações e usos que o espaço poderia prover. De forma resumida, pode-se colocar que a partir do Fun Palace fica claro o conceito de incerteza possibilitada pela flexibilidade e abertura ao acaso, potencializados pela tecnologia (STRALEN, 2009)

Cedric Price talvez poderia ter tido mais sucesso e reconhecimento se tivesse comprometido seus princípios e se conformado com os estilos de sua época que não representava desafio algum ao modo de pensar os espaços. Isto significava sua independência, porém, que permitiu Price tratar sobre as condições instável e incertas de seu tempo através de seu trabalho. O Fun Palace até hoje continua um projeto visionário para a Inglaterra fragmentada e caótica da década de 1960 e para o pensamento contemporâneo da sociedade pós-industrial ocidental. A experiência humana no espaço proposta por Price aumentava a percepção sensorial das pessoas.

---

<sup>41</sup> Do original em inglês: “[It] wasn’t about technology. It was about people”

## 1.2.2. EXPERIÊNCIA SENSORIAL

De acordo com Cynthia Nojimoto (2009), as interações cotidianas podem ser potencializadas a partir do entendimento de como funciona as faculdades e capacidades dos seres humanos em relação a percepção espacial, comunicação e memorização. O designer deve estar ciente de suas limitações enquanto projetista que não possui controle total sobre as propriedades perceptivas de cada pessoa uma vez que o ser humano é imprevisível. Contudo, essa imprevisibilidade não se opõe a construção da interação, pois os sistemas interativos ao buscar seu equilíbrio, estão abertos ao acaso. Os sistemas para a experiência são abertos em sua essência e por isso permitem novas formas de organização. As experiências podem ser consideradas novas qualidades que emergem das interações. O arquiteto através da capacidade de moldar os processos perceptivos do espaço pode investigar propriedades da relação entre pessoas e objetos interativos afim de estimular sensações específicas. A compreensão dos sentidos humanos contribui para a construção de novas experiências no espaço arquitetônico.

“A abordagem da percepção humana recai sobre como a informação captada pelos sensores biológicos do homem são processados no cérebro e como as pessoas conseguem selecionar, dentre os milhões de dados que os sensores ou receptores captam e que chegam de forma contínua ao cérebro, quais são as informações mais relevantes” (NOJIMOTO, 2009, p.92)

Através do tato é possível sentir aspectos dos objetos como peso, textura, temperatura, forma, tamanho, volume entre outras características, como também pode-se sentir, pelo contato, sensações como pressão, vibração, maleabilidade, dor, temperatura, etc. A percepção tátil envolve todo o corpo humano por meio de receptores espalhados pela pele, sendo que algumas partes são mais sensíveis que outras. O tato, a “cada primeiro contato com algo, ou a cada alteração em relação ao que está sendo sentido provoca uma agitação no processamento da informação, focando a atenção para a nova sensação” (NOJIMOTO, 2009).

Como aborda Nojimoto (2009), o paladar é um dos sentidos que talvez mais esteja enraizado com a cultura e o contexto local, e talvez o sentido mais difícil para o arquiteto trabalhar. Porém, por ser uma das formas mais íntimas que existem por não poder experimentar as coisas à distância, é possível atrair atenção do usuário pelas lembranças individuais vinculadas ao olfato.

O olfato, entre todos os sentidos, é o único que está sempre presente em qualquer condição da vida por estar vinculado à respiração. Ele está diretamente ligado ao processo cognitivo da memória. A nostalgia que o olfato remete, torna-se relevante para a memória, tanto também como de um espaço ou momento da vida de uma pessoa.

Já a visão, em relação aos outros sentidos, é um dos sentidos mais importantes para os seres humanos, pois seu alcance é muito maior. Enquanto no tato e no paladar é necessário que o objeto esteja fazendo contato físico e no olfato de certa proximidade para sentir odores, “na visão o único condicionante é a existência ou não de luminosidade suficiente para que o sistema da percepção visual seja excitado” (NOJIMOTO, 2009). A visão consegue captar mesmo as coisas mais distantes fisicamente. Propositamente, muito espaços e objetos interativos usam os receptores da visão para criar uma relação com as pessoas. Por exemplo, o *Memory Wall* (Figura 22 e 23), projetado por Jason Bruges e Kathryn Findlay em Madri, que através de sensores consegue captar as cores predominantes das roupas das pessoas e transformar em sinais de luz na parede do ambiente.

Segundo Nojimoto, como em todo processo perceptivo, a audição envolve a seleção das informações que serão trabalhadas pelo processo de reconhecimento auditivo. É mais complexo que o visual quando se trata do reconhecimento da fala. Em um ambiente com várias pessoas falando ao mesmo tempo é difícil de ouvir o que é falado. Por isso a audição é vista como um filtro do que importa para o ser humano.

A fim de investigar a atenção das pessoas nos processos perceptivos é necessário submeter os sensores humanos a novos estímulos. Os sentidos humanos clamam pela novidade perceptiva em que qualquer alteração estimula o cérebro imediatamente. “Designers podem explorar a questão da novidade com a alteração dos estímulos, tanto em intensidade como sobre qual sensor eles vão atuar” (NOJIMOTO, 2009). O direcionamento do foco para atividades específicas através do processo de atenção, faz com que as pessoas se envolvam com elas. Consequentemente, as interações podem criar espaços intensos e potencializar a emergência de experiências.

Projetada principalmente por Mark Goulthorpe e pelo escritório dECOi com um amplo time multidisciplinar de arquitetos, engenheiros, matemáticos e programadores de computador, a *Aegis Hyposurface* (Figura 24 e 25) é um projeto para o hall de entrada do Birmingham Hippodrome Theatre. Inaugurada em 2001, a peça é uma superfície metálica facetada que pode se deformar fisicamente como resposta ao estímulo do ambiente, como movimento, som, iluminação, etc. Composta por uma série de 896 pistões pneumáticos, os volumes dinâmicos são gerados por cálculos em tempo real. Com 10 metros de largura e 3 metros de altura, a peça marca a transição do espaço determinado para um espaço interativo, indeterminado, numa nova espécie de arquitetura recíproca (BURRY, 2012).

Dessa forma, ao falar de espaços capazes de reconhecer os hábitos de seus ocupantes, as vontades do morador, e diversas outras possibilidades programadas, é possível falar do que Carlos Augusto Requena chama de “espaços hipersensoriais”.



Figura 22 – Memory Wall

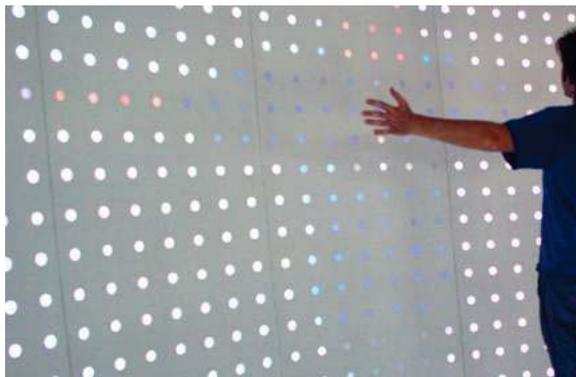
Fonte: <http://www.socalondon.com/memory-wall/>

Figura 23 – Memory Wall

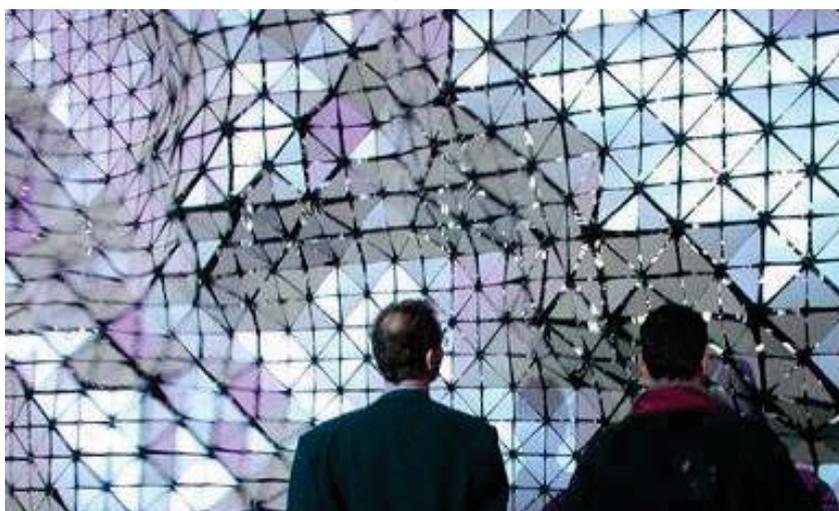
Fonte: <http://www.socalondon.com/memory-wall/>

Figura 24 – Aegis Hyposurface

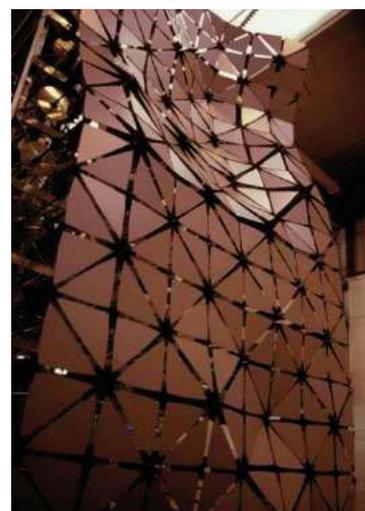
Fonte: <http://www.buildingindustry.org/aegis-hyposurface>

Figura 25 – Aegis Hyposurface

Fonte: <https://mcburry.net/aegis-hyposurface/>

“Nestes projetos em que o espaço reconhece o corpo humano, sua localização, ou sua voz e as palavras veiculadas por ela, não podem simplesmente ser tratados como espaços informatizados apenas, mas como um tipo de inteligência que o torna, de alguma forma, mais próximo do seu morador. Podemos esperar que as interfaces se tornem cada vez mais inteligentes, tornando o diálogo com as tecnologias de informação e comunicação mais natural e “realista” segundo a terminologia empregada” (REQUENA, 2007, p. 122).

Esta é uma situação cada vez mais próxima, e que permeia as diferentes instâncias do cotidiano na sociedade da informação. Estes espaços hipersensoriais devem adicionar outras instâncias comportamentais a vida humana, estimulando sua apreensão sensorial e desenvolvendo novas capacidades cognitivas. Como acontece com o conceito de realidade virtual ligado a arquitetura.

### 1.2.3. REALIDADE VIRTUAL

Devido aos desafios contemporâneos da vida humana, a inegável crise de recursos naturais e o renascimento da realidade virtual desde a década de 50, é tempo de criar espaços digitais que proporcionam uma experiência do tempo atual. A arquitetura em realidade virtual, ou apenas VR vindo

da abreviação em inglês *virtual reality*, é uma ferramenta que permite aumentar a nossa compreensão da arquitetura real ao extremo e imaginar o que é possível, independentemente das restrições e limitações de espaços reais. A VR explora as possibilidades experienciais de um espaço de forma inovadora.

“Em termos simples, é o ato de usar uma combinação entre o poder da computação e ótica para simular uma experiência visual e auditiva que procura enganar os usuários a acreditar que eles estão em outro lugar. Destina-se a substituir a realidade com outra coisa, ao invés de melhorá-la. Isso geralmente é realizado por uma combinação de ótica, fones de ouvido e sensores do movimento da cabeça, para que possa olhar em torno do ambiente virtual e, em alguns casos, se mover dentro dele de alguma forma” (KUCHERA, 2016, p. 01, tradução nossa<sup>42</sup>).



Figura 26 – Público Testa Equipamento De Realidade Virtual  
Fonte: Albert Gea/Reuters



Figura 27 – Imersão em realidade virtual  
Fonte: <http://www.globalvrsummit.com/Arc-v.Asp?ID=306>

De acordo com a definição apresentada pela Wikipédia<sup>43</sup> (2016), a realidade virtual, também conhecida como *multimídia imersiva* e *realidade simulada por computador*, é uma tecnologia computacional que reproduz um ambiente, real ou imaginado, e simula a presença física de um usuário e ambiente para permitir sua interação. Realidades virtuais criam artificialmente experiência sensorial, que pode incluir visão, tato, audição e olfato. A VR transforma a maneira como as pessoas se relacionam com espaços. Não se trata apenas de realismo, trata-se da experiência, do contexto e da compreensão espacial. Segundo DeLanda (2011), a VR trata-se de entidades procedimentais para modelar processos físicos que são definidas pelo o que fazem, isto é, pelo comportamento que pode ser usado para simular o comportamento de objetos físicos. A realidade virtual capta a ideia de que funções e algoritmos podem ser usados para criar novos mundos que podem ser estudados como funcionamento do mundo material.

<sup>42</sup> Do original em inglês: “In simple terms, it’s the act of using a combination of computing power and optics to simulate a visual and auditory experience that seeks to fool the user into believing they’re someplace else. It seeks to replace reality with something else, rather than enhance it. This is usually accomplished by some combination of optics, headphones and head tracking, so you can look around the virtual environment and, in some cases, move within it in some way.”

<sup>43</sup> Dados extraídos do artigo: Wikipedia contributors. **Virtual reality**. Wikipedia, The Free Encyclopedia. 24 jul. 2016. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual\\_reality](https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_reality)>. Acesso em: 25 jul. 2016.

“O termo, é claro, já está sendo usado para se referir a uma pequena classe de simulações computacionais, aquelas em que só o comportamento ótico dos objetos físicos é modelado: o comportamento de superfícies físicas à medida que interagem com a luz e o comportamento da luz quando interage com um observador. Em outras palavras, estas simulações imitam não só as sombras dos objetos ou o vazamento de sombras, mas também a projeção em perspectiva que tais objetos e sombras criam no plano de visão de um objeto em movimento” (DeLANDA, 2011, p. 143, tradução nossa<sup>44</sup>).

O conceito de realidade virtual pode ser as vezes confundido com o de *realidade aumentada*<sup>45</sup>, porém o principal fator de diferenciação é onde se encontra o observador. O ato de colocar informações ou aspectos virtuais sobre a realidade física se refere à realidade aumentada. Enquanto a VR trata da imersão total em um ambiente 3D, que possibilita uma experiência multissensorial e interação em tempo real, a realidade aumentada trabalha diretamente com o plano material. Não se trata de uma nova realidade criada, é apenas a realidade aumentada com elementos 3D que imergem no mundo físico. Na realidade virtual, a pessoa está dentro da interface tridimensional, podendo simular ações e movimentos, na realidade aumentada, ela está fora.

Segundo Nacho Martín (2016), por existir em um campo não físico, a realidade virtual possui a oportunidade de assistir uma comunidade maior do que o campo físico. Enquanto a arquitetura material é capaz de criar abrigo para um certo número de pessoa, a arquitetura virtual é possível projetar incontáveis ambientes para grupos digitais de pessoas. Cabe ao arquiteto desses espaços entender o tipo de espacialidade que esta comunidade maior está procurando e qual o propósito desses espaços ao oferecer relaxamento, aprendizagem ou puro entretenimento. Tanto no plano físico como no não físico, o trabalho com a experiência sensorial deve amplificar a vida diária das pessoas. A VR pode trazer uma extensão natural dos espaços físicos tradicionais. O mundo digital precisa de arquitetos, tanto quanto os arquitetos precisam do mundo digital.

O escritório de arquitetura Mi5VR, coordenado por Nacho Martín (2016), é um exemplo em unir a arquitetura com a realidade virtual. O escritório trabalha criando novas experiências espaciais, como o *Virtual Museum*<sup>46</sup> (Figura 28) que envolve o usuário ao mostrar suas peças. Nesse projeto, a realidade virtual oferece novos ambientes onde as pessoas, artistas e arte podem se encontrar. O *Museu Virtual* não é uma réplica de um museu existente, mas uma experiência diferente do plano físico que possibilita

---

<sup>44</sup> Do original em inglês: “The term, of course, is already in use to refer to a narrow class of computer simulations, those in which only the optical behavior of physical objects is modelled: the behavior of physical surfaces as they interact with light and the behavior of light as it interacts with an observer. In other words, these simulations mimic not only the shading of objects or the casting of shadows, but also the perspective projection that such objects and shadows create in the plane of vision of a moving subject.”

<sup>45</sup> Dados extraídos do Artigo: Wikipedia contributors. *Augmented reality*. Wikipedia, The Free Encyclopedia. 24 jul. 2016. Disponível em: <[https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented\\_reality](https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality)>. Acesso em: 25 jul. 2016.

<sup>46</sup> A visita pode ser feita através de um óculos de RV em: <<http://mi5vr.com/museum>>. Acesso em: 25 jul. 2016.

uma viagem sem gravidade, onde pode perceber as peças de arte livre de condições físicas, com informação interativa do seu autor e do seu contexto cultural. O museu trata de um edifício virtual em um contexto de paisagem interativa, como um reino utópico para livre expressão artística.

Atualmente a tecnologia de VR está muito mais acessível desde seus primeiros experimentos. Idealizado em 1956 pelo especialista em multimídia Morton Heilig, o *Sensorama* (Figura 29) foi uma das primeiras máquinas com tecnologia multissensorial imersiva. Voltado para o cinema, mesmo funcionando até hoje, o projeto do Sensorama não avançou além do protótipo construído em 1962 pelo alto custo do financiamento. Entretanto, através do *Google Cardboard*, hoje a VR pode ser acessada basicamente com um celular e lentes fixadas em suporte de papelão que pode ser feito em casa. Também existem outras plataformas como *Oculus Rift*, *Gear VR*, *HTC Vive* e *Hololens* que viabilizam a imersão ao mundo virtual interativo.



Figura 28 – Virtual Museum  
Fonte: Mi5VR



Figura 29 – Sensorama Simulator 1962  
Fonte: www.engadget.com

Visto que a realidade virtual está se tornando cada vez mais próxima do espaço arquitetônico e do cotidiano humano, é preciso entender quais os fatores que podem contribuir para o processo criativo do design interativo da experiência. Como a realidade virtual possui grande potencial de interatividade com o corpo humano, seja no espaço físico ou digital, Gabriela Carneiro apresenta nove parâmetros que ajudam no desenvolvimento da interação no espaço.

#### 1.2.4. PARÂMETROS PARA O DESIGN INTERATIVO

Partindo do princípio que arquitetura interativa se baseia em uma troca dinâmica de informações com seu contexto, Gabriela Carneiro (2014) propõe nove parâmetros que podem ser utilizados como ponto

de partida na criação desse tipo de espaço. Esses parâmetros compreendem em: *participantes, tempo, interação, narrativas, feedback, tecnologia, regras, engajamento e imprevisibilidade*.

### **PARTICIPANTES**

“Quais são as partes envolvidas na interação? De que maneira esses participantes atuam no processo de design? Como cada participante se relaciona com a arquitetura interativa proposta?” (CARNEIRO, 2014, p. 207).

Por ser um aspecto de extrema importância para o projeto, o design interativo de um espaço deve incorporar as formas mais variadas e possíveis de participantes a partir de suas características, como história, interesses, comportamentos e relevância. Esse princípio inclui também questões sociais ambientais e que influenciam a interação como um todo, pois tanto a condição social das pessoas como a variação do clima também atuam na interação. A participação de todos os agentes possíveis em um projeto interativo, como pessoas, entorno, clima, contexto histórico, geográfico e cultural, etc., não se restringe ao espaço final e construído. Ela também pode estar durante as etapas de projeto através as interações entre participantes que estimulam a definição das necessidades e critérios para a interação final do projeto. Entender a atuação dos participantes no processo interativo é estabelecer de onde origina as informações que serão utilizadas e processadas, tanto no espaço construído, como durante as fases de concepção.

### **TEMPO**

“O que acontece imediatamente, em segundos, ao longo de horas, dias e anos? Como as diferentes escalas temporais são incorporadas pela interação proposta?” (CARNEIRO, 2014, p. 209).

Ao encarar o tempo como parâmetro para a arquitetura interativa significa discutir o que acontece, quando acontece e o significado alcançado em um contexto como um todo mais amplo através da escala do tempo. Respostas imediatas captam o interesse momentâneo das pessoas que interagem com o espaço e com isso estimula um envolvimento lúdico da pessoa com a arquitetura. Respostas a médio e longo prazo podem encorajar uma relação mais duradoura com o espaço ao fazer com que as pessoas a cada visita percebam que está em um espaço novo que diferencia da última visita. Sendo assim, um tempo também pode influenciar outros. O uso a longo prazo de um espaço pode influenciar interações e reações imediatas a partir do que o sistema aprendeu durante o tempo. Esse recurso de acúmulo de experiência pode estimular a imprevisibilidade da interação de um espaço.

### **INTERAÇÃO**

“Automático? Reativo? Interativo? Conversação? Quais são os modos possíveis de interação viabilizados pelo sistema? Como os conceitos de interação se relacionam com sua lógica interna e externa?” (CARNEIRO, 2014, p. 211).

A interação quanto parâmetro coloca em discussão as possibilidades disponíveis de processos de comunicação e troca de informações entre os participantes. Através da lógica interna, que se trata dos algoritmos implementados no sistema, e da coerência externa, que trata do significado do papel da interação em um contexto amplo, pode-se classificar os diversos níveis de interação, que podem ser utilizados para transmitir diferentes significados e envolver as pessoas em interações com o espaço.

### **NARRATIVAS**

“Qual é a história que a experiência interativa conta? Qual o papel dos participantes nesta narrativa? Qual a relação da narrativa, com outras histórias e referências do contexto?” (CARNEIRO, 2014, p. 213).

A narrativa pode ser compreendida como um modo de unir as escolhas e a manipulação dos outros parâmetros interativos com os participantes. Ela é responsável pela coerência do design especialmente na lógica interna, do comportamento do espaço, pois se relaciona com a elaboração da função programática dos algoritmos. Seria como um texto de regras que o sistema irá ler para fazer usar relações, reações e interações. No entanto, a narrativa também deve se relacionar com o contexto local afim de sua coerência externa, usando fatores que aconteceram para nutrir seu conteúdo espacial. Tais fatores, que podem ser memórias, percepções, fatos, analogias e metáforas, amarram os outros parâmetros e fundamenta o discurso da interação.

### **FEEDBACK**

“Qual o feedback as pessoas recebem ao interagir? Como os participantes percebem que suas ações causaram impacto no sistema?” (CARNEIRO, 2014, p. 214)

Como a arquitetura interativa propõe uma constante troca com seu contexto, o conceito de circularidade é fundamental. Nesse caso, as manifestações dos resultados das interações são importantes para se projetar as possíveis ações das pessoas no sistema e de que maneira elas podem estimular outros comportamentos quando interage com o espaço. O conceito de circularidade instiga os participantes a realizarem ações que podem gerar outro tipo de ação no sistema. Através dos feedbacks, a sensação de choque nas pessoas possibilita o entendimento de que elas e outros participantes são fatores ativos no comportamento e na configuração espacial.

### **TECNOLOGIA**

“Qual é a importância da tecnologia no projeto? Começa com conceitos e depois são acrescidos recursos técnicos? Ou o conceito é uma exploração direta da tecnologia? Como acontece essa negociação ao longo do processo?” (CARNEIRO, 2014, p. 216).

A tecnologia não deve ser determinante no design interativo, pois ela deve ser resultada de um plano conceitual dinâmico do todo. Da mesma maneira que ela aumenta as possibilidades, o excesso pode

limitar alguns aspectos da interação. Portanto, a tecnologia vista como um parâmetro é entender sua situação ao longo do processo de design, como também entender a relação com as pessoas na elaboração do plano conceitual. A tecnologia deve ser vista apenas como uma ferramenta que media o processo de interação com as pessoas, onde o essencial é o conceito e o seu impacto no contexto. Quando isso é entendido como fator principal, a ideia se matem mesmo que mudem as soluções técnicas.

### **REGRAS**

“Implícitas ou explícitas? Quanto a pessoa precisa saber para participar? Até que ponto, descobrir as regras, faz parte da interação? As regras mudam ou permanecem as mesmas?” (CARNEIRO, 2014, p. 217).

Nesse caso, as regras além de caracterizar o que acontece, quando e como funciona o sistema, define como acontece a interação dependendo das características dos participantes. Sendo assim, não existe um modelo unificado a se seguir, mas estratégias entre regras implícitas ou explícitas e abertas ou fechadas dependendo da intenção. As regras implícitas são expressas de forma subentendida, possibilitando assim ser parte da experiência de interação proposta através da descoberta. Porém, se for muito enigmática pode gerar desinteresse e tornar-se frustrante. Já as explícitas não deixam dúvidas de como comportam, impossibilitando interpretações indesejadas que poderiam levar a situações desagradáveis em um espaço público. Quando as regras são fechadas, elas sempre vão reagir de forma fixa a determinada ação. Em contrapartida, as regras abertas permitem a modificação de sua base, tornando possível a criação de novas regras, dando assim aos participantes mais influência autonomia sobre a interação com o sistema. Dependendo da intenção do projeto, essas estratégias podem ser incorporadas aos projetos em vários níveis e combinações.

### **ENGAJAMENTO**

“Como as pessoas são convidadas e estimuladas a participar? Qual é o incentivo para elas se manterem interessadas?” (CARNEIRO, 2014, p. 218).

A relação de engajamento entra na arquitetura interativa com a função de atrair e ao mesmo tempo manter os participantes na interação. O Engajamento pode se apresentar na interação através de três momentos. O primeiro acontece quando o objeto interativo chama a atenção do participante através da primeira impressão. Nesse ponto deve ser claro que o objeto convida à interação. No segundo momento os fatores físicos do espaço devem instruir ou dar pistas de como o participante deve a interagir. Tanto o primeiro momento quanto o segundo, dependem do design para um bom desempenho. Já o terceiro momento se relaciona com a motivação do participante em continuar na interação, e por isso, não existe a garantia de sucesso, pois depende da disposição e interesse do participante. Porém, ao incentivar, é

fundamental que o sistema preste atenção nas ações desenvolvidas dos participantes para a formulação das próximas reações. Ao aprender melhores reações, o sistema se torna a interação mais estimulante.

### IMPREVISIBILIDADE

“Quando se fala sobre o inesperado? Subversão? De que maneira é possível incorporar o não determinado e projetar para um controle inexato? Em que momento do projeto, essa estratégia se torna relevante?” (CARNEIRO, 2014, p. 220).

Esse fator é muito importante para a arquitetura interativa, pois através da imprevisibilidade o espaço se abre para comportamentos não previstos. Esse parâmetro é sobre conseguir entender quando o controle incerto pode agregar fatores positivos a interação e, quando o espaço deve ter um caráter mais determinante sobre as pessoas. A imprevisibilidade trata-se de balancear esses dois aspectos. Quando algo foi previsto para acontecer, mas os participantes não acionam essa situação, a imprevisibilidade pode emergir ao sugerir um novo caminho nunca tentado anteriormente. Em suma, a imprevisão de um sistema abraça muitas interpretações e apropriações do mesmo objeto, permitindo assim que os participantes pratiquem sua autonomia.

A formulação de estruturas interativas através dos nove parâmetros proposto por Carneiro (2014), pode surgir da inspiração das estruturas dinâmicas naturais e na possibilidade da simulação desses comportamentos formais nos espaços. Dessa maneira, toda a concepção formal interativa se conecta com a estrutura física do espaço e com seus fatores dinâmicos. Um exemplo de projeto interativo dentro no cenário brasileiro é o *Light Creature* do estúdio Guto Requena localizado na Av. Rebouças, em São Paulo. A partir de uma revitalização de um hotel em 2015, Requena transformou o edifício em um espelho do seu entorno urbano imediato afim de criar reflexões sobre a cidade. Durante o dia a fachada é composta de uma camuflagem de chapas metálica dispostas parametricamente de forma pixelada. As cores das chapas representam a paisagem sonora local, onde cada cor corresponde a um nível sonoro



Figura 30 – Light Creature  
Fonte: Estúdio Guto Requena



Figura 31 – Light Creature  
Fonte: Estúdio Guto Requena

dos ruídos. Já durante a noite, a fachada interage com a cidade através luzes e movimentos que acontece em tempo real. O edifício responde os ruídos e a poluição da cidade com vários movimentos e tons de luz a partir de dados captados por sensores e microfones. Em paralelo, as pessoas também podem interagir com o edifício utilizando um aplicativo de celular. Portanto, o próximo passo é investigar como o pensamento computacional ajuda na elaboração desses experimentos que podem propiciar uma melhor dinâmica de implementação de espaços interativos. O conceito computacional disseminou-se na arquitetura através do processo de design, que através de softwares, viabiliza a concepção e construção de formas complexas que vão além da simetria e ortogonalidade.

### 1.3. DESIGN PARAMÉTRICO

Para Carneiro (2014), o computador é como um parceiro arquiteto na formulação e geração de espaços. “Mais do que a modelagem de formas, a partir de suas aparências, o foco do arquiteto foi sempre o de empregar, na arquitetura, a potencialidade do computador em simular processos naturais” (CARNEIRO, 2014). Responsáveis pela introdução da computação na prática arquitetônica, as primeiras gerações dos softwares *computer aided design*<sup>47</sup> - CAD, além de desenhos, eram usados para a resolução de problemas lógicos ligados ao processo de design. Esses softwares abriram novas oportunidades por permitirem a produção e construção de formas complexas que eram, até pouco tempo atrás, difíceis e caras de serem projetadas, produzidas e montadas usando tecnologias tradicionais de construção. Uma nova tradição foi estabelecida por meio das tecnologias digitais ao ligar diretamente o projeto e obra.

Mais recentemente, a inclusão de linguagens de script nas interfaces dos programas de modelagem, foi um ponto importante para a difusão da utilização de algoritmos na geração de formas e soluções de design. Essas linguagens, em um primeiro momento, foram introduzidas no mundo arquitetônico pelo software *Maya*, porém hoje podem ser encontradas em vários outros softwares como o plug-in *Grasshopper* do *Rhinoceros* e o *Dynamo* do *Revit*. Essa linguagem algorítmica permite o usuário criar pequenas programações dentro do programa. “Assim, no lugar de apenas clicar nos ícones ou chamar as funções por meios dos atalhos, o usuário cria lógicas para sua execução, de forma que processos iterativos e interativos passam a ser possíveis de serem implementados” (CARNEIRO, 2014).

Portanto, para entender o design paramétrico, é necessário entender o conceito de parâmetro e como ele se enquadra em arquitetura. “Na matemática, parâmetros são valores que podem ser atribuídos a uma determinada variável, permitindo o cálculo de diferentes soluções para um problema” (CELANI,

---

<sup>47</sup> Computer Aided Design: *Design assistido pelo computador*.

2003 apud TRAMONTANO, SOARES, 2012). Logo, com a utilização de meios digitais no processo criativo através do design paramétrico, temos a possibilidade, por exemplo, de explorar formas complexas, no sentido plástico, que são passíveis de produção através da fabricação digital. Dessa maneira, o design paramétrico entende o projeto com um dado numérico possível de materialização no meio físico. De acordo com Marcelo Tramontano (2016), curvas que compõem uma NURBS - *Non-Uniform Rational Basis Surfaces*<sup>48</sup> - por exemplo, são representações de funções matemáticas definidas através das chamadas equações paramétricas.

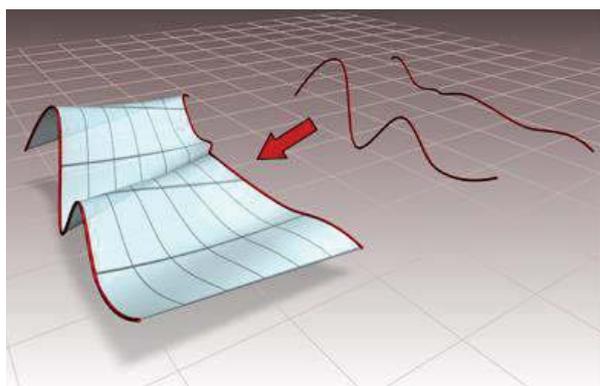


Figura 32 – NURBS  
Fonte: Autodesk

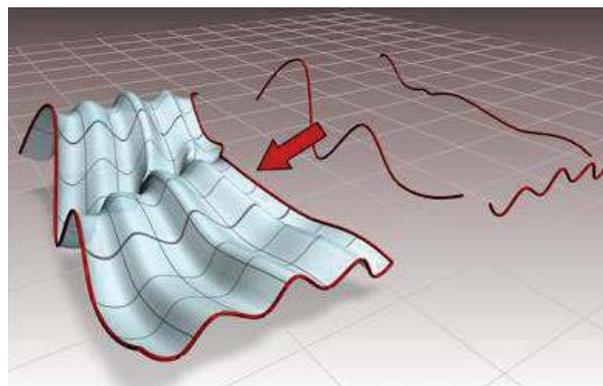


Figura 33 – NURBS  
Fonte: Autodesk

“Por serem compostas de parâmetros, aos quais diferentes valores podem ser sucessivamente atribuídos, é possível alterar a forma das curvas a cada vez que esses valores forem modificados. A esse processo de definição de parâmetros e dos seus valores na construção de uma forma geométrica, dá-se o nome de parametrização. No caso de seu uso para a criação de formas arquitetônicas, costumam-se usar as expressões “projeto paramétrico” ou, mais comumente, “design paramétrico” (TRAMONTANO, 2016, p. 01).

Dentre os programas computacionais que permitem a parametrização possuem duas funções que interessam, particularmente, ao processo de projeto em arquitetura:

- Automatizam a alteração dos valores atribuídos aos parâmetros, fornecendo instantaneamente, na tela do computador, a imagem gráfica da forma que corresponde à equação utilizada.
- Relacionam os diferentes objetos desenhados, que podem ser as diversas curvas que compõem uma mesma superfície, permitindo que, ao alterarem-se valores em uma delas, a forma da superfície se altere como um todo, adequando automaticamente os valores das demais curvas. (TRAMONTANO, 2016, p. 01).

Entretanto, nem todo objeto geométrico concebido através da parametrização precisa ser necessariamente composto de formas curvas e complexas. Qualquer elemento de um projeto

<sup>48</sup> Tradução nossa: *Superfícies de base racional não uniformes.*

convencional, como portas, paredes e dutos, se modelado em um programa paramétrico, terá suas dimensões automaticamente readequadas sempre que as dimensões de outros elementos do modelo forem modificadas pelo projetista. Os softwares que funcionam em plataforma BIM, como o *Revit* e o *Archicad*, são um exemplo disso. “Por essa razão, chamar arquiteturas que exibem formas complexas de “arquiteturas paramétricas” é, antes de mais nada, um erro que denota uma compreensão parcial do conceito de parametrização” (TRAMONTANO, 2016).

Para arquitetos que utilizam o computador como ferramenta de criação, o pensamento computacional traz naturalmente várias ideias básicas que a cada dia estão mais presentes no design contemporâneo. Estes conceitos estão relacionados ao *pensamento sistêmico* (Cibernética), às *propriedades paramétricas*, à *morfogênese generativa*, às *populações evolutivas* e *formações emergentes*.

Segundo Carneiro (2014), o conceito de *design paramétrico* se fundamenta a partir do raciocínio da interrelação entre partes e a definição de regras matemáticas associadas à representação e investigação de formas e forças específicas. Essa interação entre as partes e como o sistema se desenvolverá estabelece o conceito da *morfogênese generativa*. As investigações nesse campo se tornam mais profundas quando incluem conceitos matemáticos complexos ligados as geometrias topológicas e polisuperfícies isomórficas, pois ao invés de modelar essa geometria externamente, deve-se criar uma lógica generativa interna que resultará em uma série de possibilidades em que o arquiteto pode escolher a forma mais apropriada. Conseqüentemente, essas possibilidades podem estar associadas ao conceito de *populações evolutivas*, das quais utilizam de princípios biológicos de evolução de espécies para gerar soluções otimizadas de design. Uma vez programado o script, o processamento computacional otimiza essa geometria e permite a visualização gráfica dessas teorias evolutivas.

“O modelo evolucionário requer que um conceito arquitetural seja descrito na forma de um “código genético”. Esse código é mutado e desenvolvido por um programa computacional em uma série de modelos em resposta a um ambiente e o código dos modelos mais bem sucedidos usados para reiterar o ciclo até que um estágio específico de desenvolvimento é selecionado para prototipagem no mundo real.” (FRAZER, 1995 apud CARNEIRO, 2014, p. 96)

Já a ideia de *emergência* se caracteriza pela observação de partes de um sistema e o que elas podem eclodir. Em outras palavras, “[...] a emergência é um processo pelo qual fenômenos complexos surgem da interação de condições simples, nas quais as possibilidades de tais comportamentos complexos não podem ser identificadas nas declarações individuais iniciais” (AHLQUIST; MENDES, 2011 apud CARNEIRO, 2014). É possível falar de uma arquitetura de caráter emergente quando existe um processo paramétrico que usa o princípio de perguntas e respostas através da relação entre as partes. O potencial

generativo da arquitetura se encontra na auto-organização de sistemas que usam fatores emergentes que podem retroalimentar a própria proposição inicial do problema, gerando assim soluções diversas, mais ainda sim adequadas. Dessa forma, “[...] o essencial é estabelecer a relação entre as partes no intuito de possibilitar o surgimento emergente de características adequadas aos parâmetros estabelecidos” (TRAMONTANO, SOARES, 2012). Esse processo demanda mais uma alteração na postura do arquiteto envolvido na criação do que simplesmente a utilização de um software específico.

Como uma crítica ao Modernismo, Greg Lynn (1993) afirma que o conceito de emergência se relaciona com o Desconstrutivismo ao ser responsável pelo diálogo entre um edifício e seu contexto contraditório. “Diferente de um organismo inteiro - ao qual nada pode ser adicionado ou subtraído - organizações intensivas continuamente convida influências externas para dentro de seus limites internos para que eles possam estender a sua influência através das associações que fazem” (LYNN, 1993, tradução nossa<sup>49</sup>). Arquitetos contemporâneos visam uma exploração de contraste, contradição e uma reprodução de sistemas formais conflitantes para se reunir com diferentes programas e contextos. A arquitetura, visto desta forma, explora as forças externas em apoio à lógica mais fluida de conectividade.

Formas de flexão, torção ou dobragem não são supérfluas, mas o resultado de uma lógica curvilínea intensiva que visa internalizar as forças culturais e contextuais dentro da forma. Desta maneira eventos tornam-se intimamente envolvido com particular ao invés de formas ideais. Estas formas flexíveis não são meras representações de forças diferenciais, mas são deformados pelo seu ambiente. (LYNN, 1993, p. 28, tradução nossa<sup>50</sup>). Em outras palavras, o Desconstrutivismo é um modo de ver o mundo como um lugar de diferenças em ordem que arquitetura pode representar as contradições do seu contexto em sua forma. “Em uma escala urbana, muitos desses projetos parecem estar em algum lugar entre o Contextualismo e o Expressionismo. Suas formas sutis não são nem geometricamente exatas nem arbitrariamente figurais” (LYNN, 1993, tradução nossa<sup>51</sup>). Neste sentido o Desconstrutivismo se relaciona no campo do design paramétrico ao também responder as demandas do lugar em onde é implantado o objeto arquitetônico. O entorno é o principal fator que interage com o edifício ao modelar sua forma.

De acordo com Anthony Vidler (2013), a arquitetura “encontrou nova inspiração formal e programática num conjunto de disciplinas e tecnologias que vão do paisagismo à animação digital” (VIDLER, 2013). Quando a arquitetura entra no campo da escultura, o objeto arquitetônico passar a ter integração visual

---

<sup>49</sup> Do original em inglês: “Distinct from a whole organism - to which nothing can be added or subtracted - intensive organisations continually invite external influences within their internal limits so that they might extend their influence through the affiliations they make.”

<sup>50</sup> Do original em inglês: “Forms of bending, twisting or folding are not superfluous but result from an intensive curvilinear logic which seeks to internalise cultural and contextural forces within form. In this manner events become intimately involved with particular rather than ideal forms. These flexible forms are not mere representations of differential forces but are deformed by their environment.”

<sup>51</sup> Do original em inglês: “At an urban scale, many of these projects seem to be somewhere between contextualism and expressionism. Their supple forms are neither geometrically exact nor arbitrarily figural.”

e perceptiva. Vidler (2013) questiona “como definir e, assim, preservar a integridade individual de cada arte na esfera prática, quando parece não existir mais nenhuma divisão entre o espacial e o textual, ou, [...] entre o espacial construído esteticamente e o espacial construído funcional?” (VIDLER, 2013). A forma é um instrumento de experiência independentemente da escala que for. Sua “maleabilidade permite a arquitetura se envolver em complexidade através da flexibilidade” (LYNN, 1993, tradução nossa<sup>52</sup>). Com esse pensamento, Lynn (1993) defende uma noção de diversidade sem apontar diferenças em prol da definição formal. Em vez disso, aborda o design para flexibilidade, adaptabilidade, e para um design que proporcione oportunidades para conexões e interações. Lynn não está simplesmente defendendo a diversidade formal, mas está tentando criar a ideia de uma arquitetura que pode acomodar, e promover a diversidade de uma geometria coesa emergente.



Figura 34 – Metropol Parasol  
Fonte: <http://www.quadriinterior.com.br>

O *Metropol Parasol*<sup>53</sup> (Figura 34), projetado por Jürgen Mayer H. Architects, é um exemplo do conceito abordado no parágrafo acima e de respeito ao contexto da cidade ao mesmo tempo que se faz o uso de técnicas e conceitos paramétricos. Inaugurado em 2011, mesmo ele sendo totalmente diferente do restante dos edifícios de Sevilha e a maior estrutura de madeira do mundo, ele não ultrapassa a altura padrão da cidade. O *Metropol Parasol*, através do seu papel de espaço urbano único dentro da densa trama urbana da cidade medieval de Sevilha, permite uma diversidade de atividades recreativas e

<sup>52</sup> Do original em inglês: “Pliancy allows architecture to become involved in complexity through flexibility”.

<sup>53</sup> Dados extraídos do artigo: HOLANDA, Maria. *Metropol Parasol*. Archdaily.com. 02 fev. 2012. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/01-27417/metropol-parasol-jurgen-mayer-h-architects>>. Acesso em: 25 jul. 2016.

comerciais, explorando assim o potencial da praça local e criando um novo centro urbano contemporâneo. Segundo Lynn (1993), é dever do arquiteto respeitar a história e o que foi produzido, mas também é de extrema importância representar a atual época através das tecnologias e materiais.

Com esse questionamento, Lynn (1993) direciona o pensamento para o conceito de *zeitgeist*, o espírito de uma época. Em outras palavras, o conjunto de todo o conhecimento humano acumulado ao longo do tempo que é apresentado no nosso momento da história. Porém, o que seria o nosso *zeitgeist* se não fazer o uso máximo de novos materiais e novas tecnologias? A arquitetura atual está presente em diferentes contextos geográficos e isso influencia grandemente a sua produção e conceituação. O contexto econômico e social do Brasil e outros países emergentes são diferentes de vários países desenvolvidos, portanto, a expressão de ambos os *zeitgeists* será diferente. Enquanto a arquitetura dos países desenvolvidos reivindica pelo desenvolvimento de novas formas organizacionais e novos sistemas, a arquitetura dos países emergentes pede por inclusão social e organização espacial, em outras palavras, a funcionalidade do edifício. Esta é a diferença de as influências externas de cada realidade. Porém, Lynn (1993) acredita que o espírito de nossa época está espalhado por vários conceitos arquitetônicos em todo o mundo, o que não depreciam alguma maneira de construir sobre a outra. Assim, através do *zeitgeist* de uma sociedade tão plural e conectada, é possível prever um marco para a história da arquitetura.

Ao trazer este assunto para o campo do design paramétrico, a tecnologia digital é capaz de construir uma infinidade de cenários possíveis. Pensando de maneira computacional, as afinidades formais entre uma construção paramétrica e um edifício desconstrutivista, resulta da sua flexibilidade e capacidade para deformar-se em resposta a necessidades particulares. Assim, se um edifício atende e reflete as necessidades de um determinado contexto através da emergência, não há motivos para não manter esta linguagem de construção para refletir nosso tempo atual. Como o Gótico, Clássico, Barroco, e o Modernismo mostraram sua evolução do design por meio de tecnologias da época e como os arquitetos pensaram, é tarefa do arquiteto contemporâneo orquestrar as interações complexas que é reflexo dos dias atuais. E uma maneira de materializar esse pensamento é através da fabricação digital.

## 1.4. FABRICAÇÃO DIGITAL

Desde a década de 1950, a fabricação digital auxilia na produção de peças complexas de aviões. No entanto, com o avanço das tecnologias e o barateamento dos equipamentos, atualmente está muito mais acessível. Cada vez mais pessoas podem usar máquinas para fabricar as suas ideias e produzir os seus

próprios objetos com a mesma tecnologia e precisão das grandes companhias. Através da fabricação digital, além de criar objetos em várias escalas, existe a possibilidade de criar espaços únicos que além de não precisarem ser produzidos artesanalmente, não precisam se render à infinita repetição para facilitar a produção. Em suma, a fabricação digital pode ser basicamente caracterizada pela produção de objetos físicos, a partir de modelos digitais. Dessa maneira, qualquer projeto no meio digital se torna viável de produção tanto em escala reduzida como em escala real. “Adota-se a ideia de uma produção que trabalha com o arquivo digital do projeto sendo enviado e produzido diretamente na indústria, processo conhecido como *file to factory*<sup>54</sup>” (TRAMONTANO; SOARES, 2012).

Segundo Tramontano (2016), a fabricação digital possui uma relação entre o meio digital e as maneiras de produção dos componentes do modelo digital. A produção desses componentes pode ser através de máquinas controladas digitalmente, como as de corte ou fresagem a laser, as CNC - *Computer Numeric Control*<sup>55</sup>, máquinas de impressão 3D e processos industriais baseados no uso de máquinas que trabalham similarmente a essas, ainda que em outra escala. “É, de fato, muito provável que estejamos assistindo, no Brasil e no mundo, a uma lenta, mas irreversível alteração nos processos produtivos da construção, que, no fundo, nada mais é do que uma ampliação dos processos industriais, agora potencializados, de muitas maneiras, pelo advento da informatização” (TRAMONTANO, 2016, p.01).

Segundo Celani e Pupo (2008), as máquinas usadas na fabricação digital podem ser categorizadas de acordo com seu os eixos de trabalho em *2D*, *2.5D* e *3D*. Um exemplo de máquina 2D é uma cortadora de vinil, que corta apenas materiais finos. Uma fresa de controle numérico pode cortar figuras planas e executar relevos, porém não consegue produzir objetos 3D complexos. Sendo assim, uma máquina fresa ou de corte a laser pode ser chamada de 2.5D. Já uma fresa de três eixos ou uma impressora 3D se enquadra no hall de máquinas 3D.

Entretanto, no que se refere ao modo que essas máquinas confeccionam os objetos, Celani e Pupo (2008) apontam que os métodos automatizados podem ser do tipo *subtrativo*, *formativo* ou *aditivo*. No *sistema subtrativo* o material é desgastado por fresas que se movem automaticamente em diversas direções selecionando forma desejada e o material a ser retirado. Funciona como esculpir um material bruto. O *sistema formativo* se caracteriza ao ato de moldar diferentes formas através de um molde versátil. Os moldes adaptáveis para a produção de placas de vidro com curvaturas especiais são um exemplo desse sistema ao mesmo tempo que os equipamentos que permitem dobrar e encurvar chapas de aço e tubos metálicos a partir de um modelo digital. Já o *sistema aditivo* consiste em sobrepor

---

<sup>54</sup> Tradução nossa: *Do arquivo para a fábrica.*

<sup>55</sup> Tradução nossa: *Controle numérico computadorizado.*

camadas de material até formar o objeto. “Para isso o software precisa criar fatias horizontais do modelo digital, que são impressas, solidificadas ou cortadas, e coladas umas sobre as outras. Estes, por sua vez, podem ser subdivididos de acordo com o tipo de material que utilizam: sólido, líquido ou em lâminas” (CELANI, PUPO, 2008).



Figura 35 – Sistema subtrativo  
Fonte: <http://www.cubotonic.pt/maquinao-cnc/>



Figura 36 – Sistema formativo  
Fonte: Jason Pilarski / Pinterest

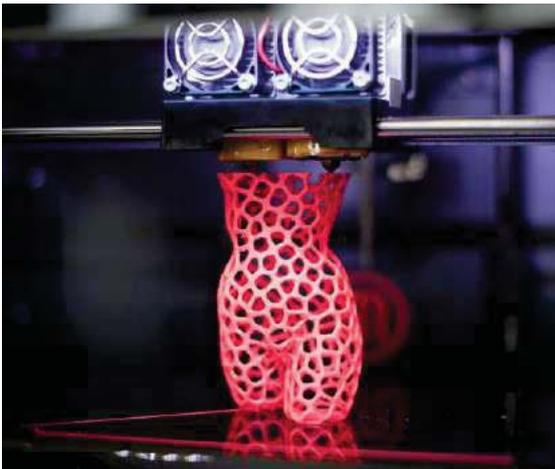


Figura 37 – Sistema aditivo  
Fonte: Timur Emek/Getty Images



Figura 38 – CNC  
Fonte: Benne / [www.instructables.com](http://www.instructables.com)

Não menos importante, existem também métodos de produção digital que não são necessariamente baseados nos sistemas subtrativo, formativo ou aditivo. No geral, esses incluem as cortadoras a jato d’água e diversos outros tipos de equipamentos CNC em diferentes tamanhos e números de eixos. “Suas aplicações na arquitetura e construção são as mais variadas, desde a produção de fôrmas para concreto armado com formas especiais até a produção de ornamentos esculpidos em pedra que são utilizados como “próteses” arquitetônicas em obras de restauro” (CELANI, PUPO, 2008). A fabricação digital trata-se de uma tecnologia que a arquitetura não pode ignorar e que cada vez mais se amplia. Dessa forma, arquitetos tem se apropriado desta possibilidade viabilizando o design de formas inovadoras. Antes da construção, máquinas comandadas por computadores criam as peças através de diversas técnicas:

- *Sectioning* (seccionamento): consiste na divisão da forma em inúmeras seções que são produzidas uma a uma e depois reunidas;
  - *Tessellating* (pavimentação): subdivisão da superfície em um mosaico de pequenas formas que são posteriormente unidas de maneira contínua;
  - *Folding* (dobraduras): utilização de dobras no material para alcançar a forma desejada. Transforma superfícies 2D em 3D;
  - *Contouring* (contorno): consiste em processo subtrativo da forma. Um bloco de material é escavado por máquinas até a forma desejada ser alcançada;
  - *Forming* (enformação): reprodução de formas a partir de moldes.
- (IWAMOTO, 2009 apud CARNEIRO, 2014, p. 89)



Figura 39 – (Seccionamento) Metropol Parasol  
Fonte: David Lally



Figura 40 – (Pavimentação) ICD/ITKE Research Pavilion 2011  
Fonte: Universitat Stuttgart / <http://icd.uni-stuttgart.de/?p=6553>



Figura 41 – (Dobraduras) Paper Origami  
Fonte: Wuhan Workshop / suckerPUNCH



Figura 42 – (Contorno) Field Files  
Fonte: Williamson Chong Architects



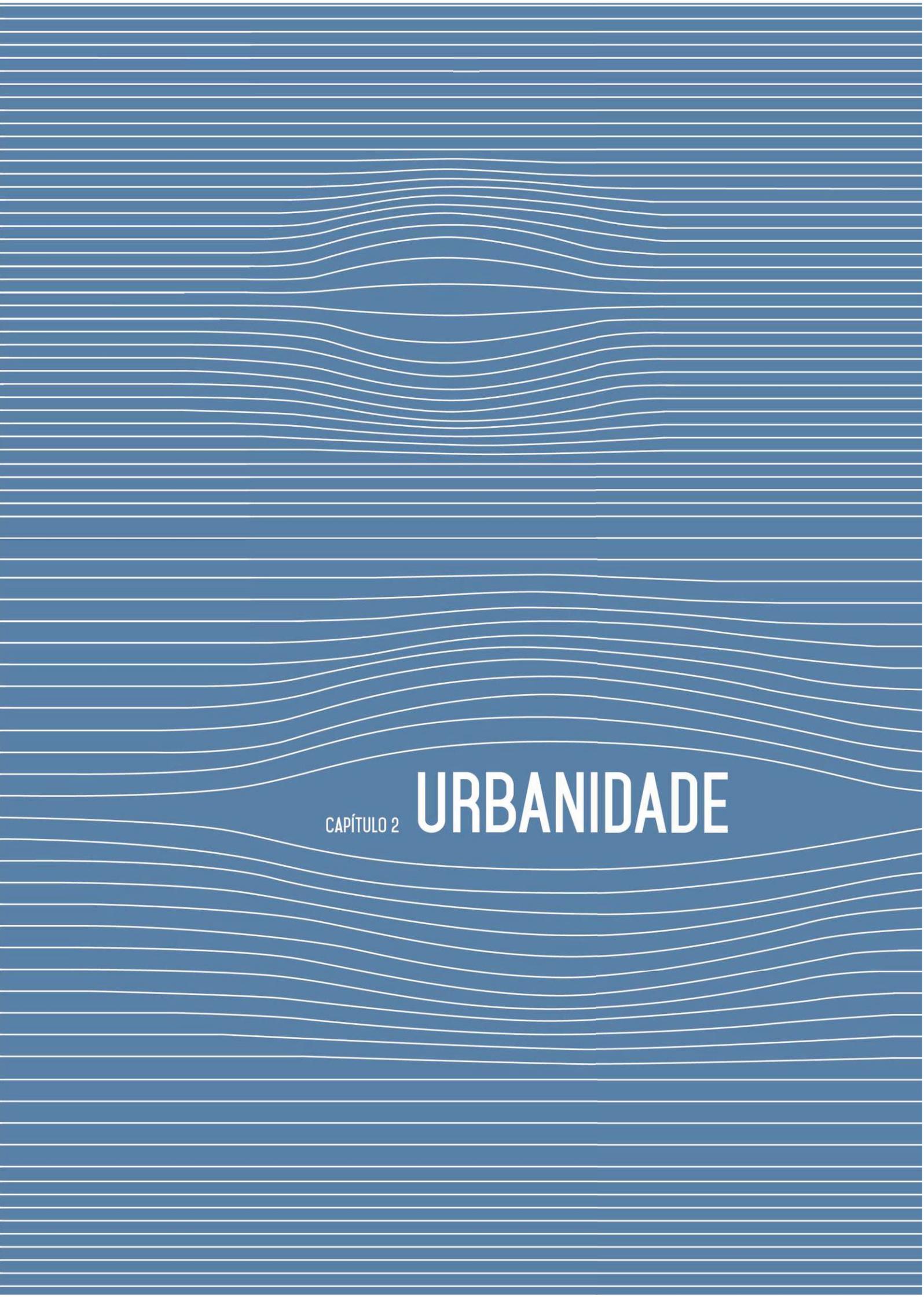
Figura 43 – (Enformação) Drywall Art Sculpture  
Fonte: <http://www.digitales-gestalten.de>

Por permitir a produção de um objeto sem o esforço humano em pouco tempo através dessas máquinas e métodos, a fabricação digital também pode ser chamada de *prototipagem rápida*. De acordo com João Rocha (2012), a produção de um objeto a partir da fabricação digital, minimiza os gastos com transporte, pois a portabilidade do arquivo de fabricação permite que o objeto seja confeccionado em qualquer lugar a partir de uma máquina. No entanto, alguns parâmetros nesse processo devem ser observados e o design paramétrico ajuda nesse caminho. Durante a criação e prototipagem, a escolha da máquina e do método construtivo das peças deve ser pensado como parte da concepção do design. A maior parte das

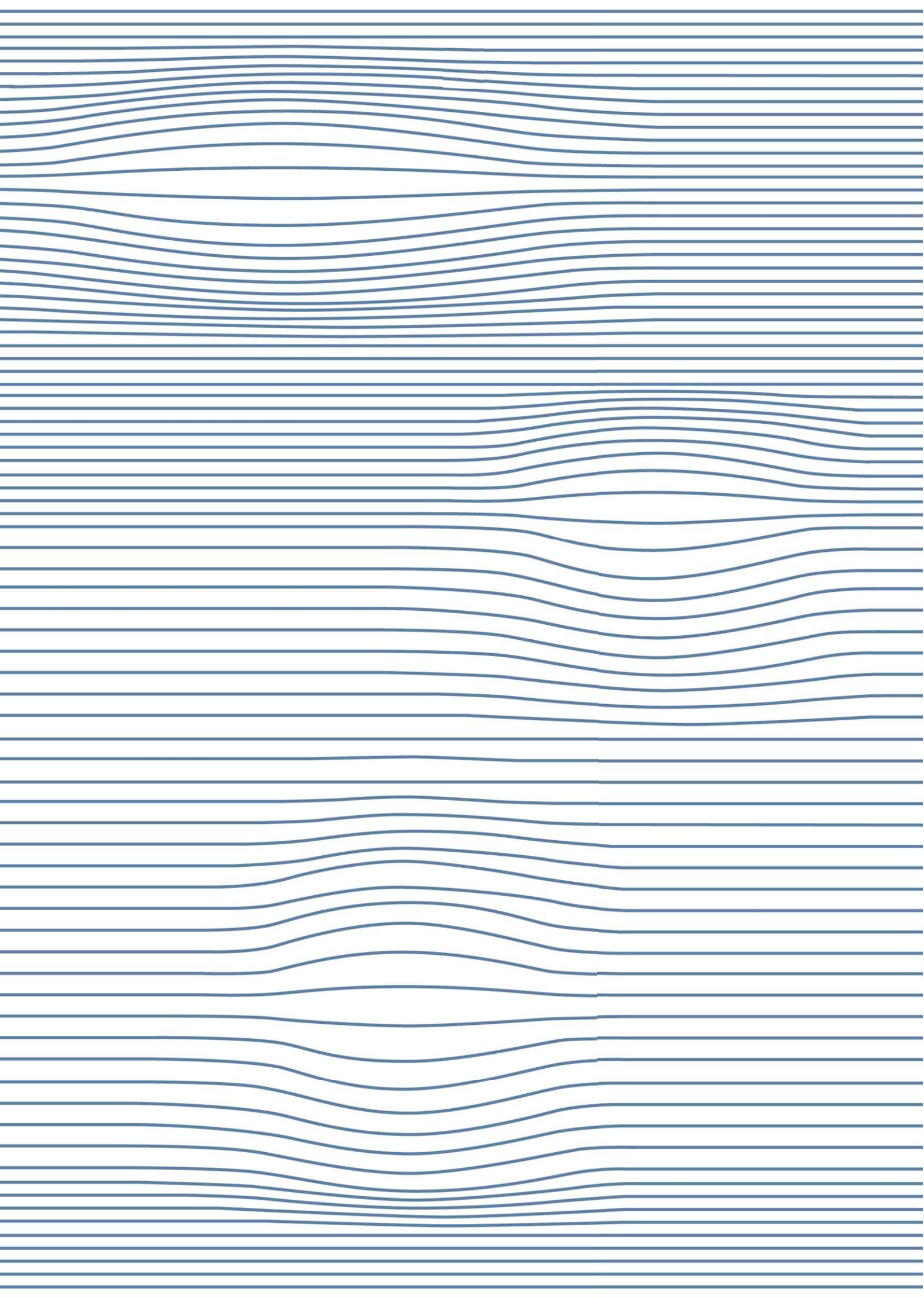
máquinas de fabricação digital tem um volume de trabalho limitado que acaba por determinar o tamanho máximo de qualquer peça que seja fabricada na máquina. Se uma peça não couber no volume de trabalho da máquina, o design do objeto tem que ser ajustado reduzindo o tamanho da peça, ou apenas dividindo em mais elementos. Outro parâmetro da fabricação digital é o material a ser usado. Em muitos casos, materiais em chapas possuem suas dimensões máximas que limitam o tamanho das peças.

Até aqui foi abordado sobre como a interatividade se faz presente no cotidiano humano em diversas formas. Por meio da Cibernética, uma vez que as pessoas são sistemas de aprendizagem que interagem com o mundo em diferentes níveis de feedback, tudo se conecta de alguma forma. O corpo humano está constantemente em interação entre suas partes, assim como um edifício deve estar. Nesse sentido, a interatividade possibilita a conexão das partes e a criação da ideia de um organismo como um todo, onde o espaço é uma extensão fluida das pessoas. Isto pode acontecer desde os processos criativos contemporâneos que forçam o arquiteto a interagir constantemente com parâmetros computacionais e físicos, onde a prototipagem entra como um feedback no processo, até a relação sensorial com tudo o que os cinco sentidos conseguem captar em uma experiência espacial.





CAPÍTULO 2 **URBANIDADE**



## 2. URBANIDADE

Grande número das cidades contemporâneas possui espaços públicos cada vez mais vazios, caracterizados por grades nas fachadas, extensos muros, shopping-centers, estacionamentos enormes e avenidas desérticas. Ao contrário da atual tendência à segregação em áreas residenciais, comerciais, viárias e de lazer, a urbanidade emerge como um fator amplo na qualidade dos espaços. Para Douglas Aguiar (2012) o conceito de urbanidade refere-se em como espaços da cidade acolhem as pessoas. “Espaços com urbanidade são espaços hospitaleiros. O oposto são os espaços inóspitos ou, se quisermos, de baixa urbanidade” (AGUIAR, 2012). Uma cidade que tenha o espaço urbano ativo possui uma cultura pautada em valores coletivos que envolve o convívio, a troca e a diversidade.

Quando se fala em urbanidade, significa falar de uma cidade ou de um espaço urbano que acolhe ou recebe as pessoas com certa cortesia e gentileza. Algumas vezes o conceito de urbanidade também é chamado de gentileza urbana. Ela é composta, portanto, por algo que emerge da cidade, da rua, do edifício que é amigável com as pessoas e a comunidade. Sendo assim, a urbanidade acontece quando a relação do espaço com as pessoas se materializa por meio da apropriação humana, seja na escala do edifício ou na escala da cidade. A urbanidade está diretamente ligada ao comportamento e no bem-estar das pessoas no espaço público.

Naturalmente onde existe urbanidade, há pessoas. De acordo com Aguiar (2012), a urbanidade é um tipo de espacialidade urbana onde as pessoas, o corpo, individual e coletivo, se relaciona com o espaço. A condição de urbanidade está no modo como a cidade acolhe as pessoas. Nessa linha de pensamento, Renato Saboya (2011) resume o conceito de urbanidade apresentando as seguintes características:

“(1) Muitas pessoas utilizando os espaços públicos, especialmente as calçadas, parques e praças. (2) Diversidade de perfis, interesses, atividades, idades, classes sociais, etc. (3) Alta interação entre os espaços abertos públicos e os espaços fechados, tais como: pessoas entrando e saindo das edificações; mesas nas calçadas; contato visual dos andares superiores através de janelas. (4) Diversidade de modos de transporte e deslocamento. (5) Pessoas interagindo em grupos, o que requer espaços que apoiem essas atividades, como bancos, mesas, áreas sombreadas, etc. (6) Traços da vida cotidiana – crianças indo à escola, pessoas comprando o jornal, indo à mercearia, fazendo compras, etc” (SABOYA, 2011, p. 01).

A urbanidade é algo material que é percebido, sentido, amado, desejado, odiado ou ignorado pelas pessoas. Sendo assim, a percepção dessa espacialidade está sujeita à cultura, a história, o cotidiano e a sensibilidade de cada pessoa. Dessa forma, entramos no campo da relação entre o comportamento espacial e a percepção das pessoas: a dimensão humana nos espaços.

## 2.1. A DIMENSÃO HUMANA

As cidades são espaços onde as pessoas se encontram para trocar ideias, comprar e vender, ou simplesmente relaxar e se divertir. As pessoas são o principal fator impulsionador de uma cidade. Seus espaços públicos, como praças e parques, são os palcos catalisadores das atividades humanas. Quanto mais diversificada for a cidade, mais humana ela será. A cidade é o cenário do encontro das pessoas. No entanto, no espaço público da maioria das cidades do mundo, as pessoas enfrentam risco de acidentes, poluição, falta de segurança, ruído, obstáculos e outras condições preocupantes. Além de existir uma redução do incentivo ao pedestre, os espaços públicos deixaram de apoiar suas funções culturais e sociais. O espaço urbano de encontro social de pessoas foi desencorajado com a competição pelo espaço com o crescente tráfego de automóveis. A cada ano, as condições para a vida urbana e para os pedestres tornam-se menos dignas. As cidades contemporâneas precisam de humanização.

A partir da dimensão humana proposta no livro “Cidades para Pessoas”, Jan Gehl (2015) aborda o espaço público urbano através de tudo que está ao nível dos olhos. Para Gehl, é urgente reforçar a função social do espaço da cidade como local de encontro que contribui para os objetivos de uma sociedade democrática e aberta. Quanto melhor for as condições para pedestres, mais vida, mais uso do espaço urbano irá existir. Mais bancos, mais pessoas sentando. “Uma cidade que convida as pessoas a caminhar, por definição, deve ter uma estrutura razoavelmente coesa que permita curtas distâncias a pé, espaços públicos atrativos e uma variedade de funções urbanas” (GEHL, 2015). Consequentemente, aumenta o sentimento de segurança e incentiva as pessoas a acompanhar os acontecimentos da cidade.

Gehl (2015) cita dois fatores muito importantes para alcançar atividades ao ar livre prazerosas: o clima e a qualidade física do espaço urbano. Se estiver muito frio, muito quente ou muito úmido, as atividades ao ar livre são reduzidas ou tornam-se impossíveis. O convite para uma atividade ao ar livre vai além de uma simples caminhada, inclui também proteção, segurança, um espaço razoável, mobiliário e qualidade visual. As intervenções feitas na Herald Square e Times Square em Nova York são exemplos desses



Figura 44 – Times Square, NY  
Fonte: RFC Graphics



Figura 45 – Herald Square, NY  
Fonte: Oscar Gonzales de Prada

espaços ao trocar os automóveis por várias áreas e oportunidades para a permanência com mesinhas de café e locais para o sentar. Quando se discute a urbanidade de cidades como Nova York, não significa que existe um modelo ideológico que deve ser implantado em todas as cidades do mundo. Embora sejam bons exemplos, essas urbanidades não representam uma realidade absoluta. No entanto, elas refletem um entendimento do que as cidades precisam ser pensadas para convidar as pessoas à vida na cidade. “Elas reconhecem a importância dos pedestres e dos ciclistas para a sustentabilidade e saúde da sociedade, e reconhecem a importância da vida urbana como um ponto de encontro atrativo, informal e democrático para seus residentes no século XXI” (GEHL, 2015). Por meio dessas urbanidades, novos convites diários enriquecem a vida na cidade, tornando-a ainda mais diversa, imprevisível e espontânea.

“Se a vida na cidade é reforçada, criam-se as pré-condições para fortalecer todas as formas de atividade social no espaço urbano. Atividades sociais exigem a presença de outras pessoas e incluem todas as formas de comunicação entre as pessoas no espaço público. Se há vida e atividade no espaço urbano, então também existem muitas trocas sociais. Se o espaço da cidade for desolado e vazio, nada acontece. As atividades sociais incluem uma extensa gama de atividades diversas. Há muitos contatos passivos de ver e ouvir: observar as pessoas e o que está acontecendo. Essa modesta e despretensiosa forma de contato é a atividade social urbana mais difundida em qualquer lugar” (GEHL, 2015, p. 22).

Além de ser o principal fator responsável pelo contato social, o ato de ver e ouvir também é a forma de contato que mais pode ser dominado pelo design do espaço urbano. Esses fatores funcionam como plano de fundo para possíveis formas de comunicação. Como abordado no primeiro capítulo, a experiência sensorial também está presente no espaço urbano como item atrator. Através da experiência espacial discutida por Nojimoto (2009), as pessoas acumulam informações sobre outras pessoas e a sociedade em torno delas. Gehl (2015) reconhece a visão como o sentido humano mais desenvolvido. Com uma distância entre 300 a 500 metros é possível reconhecer outras pessoas ao invés de objetos. Somente na distância 100 metros que se pode ver a linguagem corporal e os movimentos humano. Quanto mais próximo da pessoa, mais detalhes é possível decifrar. Entre 50 e 70 metros, podemos ouvir gritos de ajuda. A 35 metros, podemos usar a comunicação em voz alta. E a uma distância entre 22 a 25 metros, é possível trocar mensagens curtas e ler perfeitamente expressões faciais que podem indicar emoção. Uma conversa de verdade só é possível quando se está a menos de 7 metros e quanto mais curta a distância, mais detalhada pode ser a conversa. Conforme a distância diminui, outros sentidos podem atuar na percepção espacial. Além de ser possível perceber suor e perfume, é permitido sentir diferenças de temperatura na pele. A proximidade é um fator importante para a comunicação. Com ela percebe-se rubores, olhares afetuosos, raiva, afeto físico, o toque e outras fatores que estão dentro essa esfera íntima humana. Dentro do limite de 7 metros, pode ser partilhado os mais intensos sentimentos.

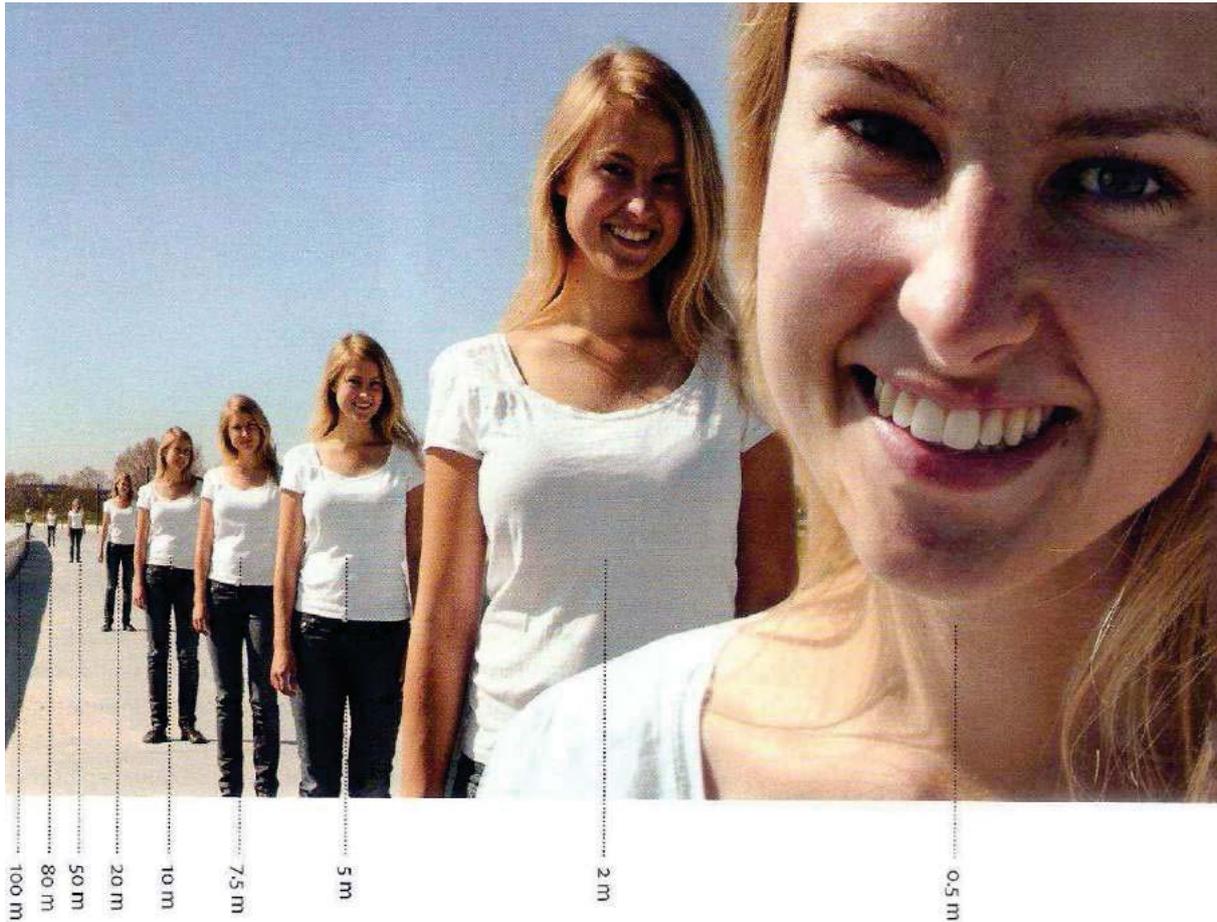


Figura 46 – Campo social de visão  
 Fonte: Jan Gehl, *Cidades para Pessoas*, p. 34

Ao levantar essas distâncias espaciais e relações perceptivas entre pessoas (Figura 46), Gehl (2015) propõe como dimensionar o espaço urbano de maneira a potencializar as interações humanas a partir de 12 critérios de qualidade com respeito à paisagem do pedestre (Figura 47). De acordo com essas relações, é possível criar diferentes tipos de ambiências e experiências espaciais para uma cidade sensível à fatores culturais e sociais. Além disso, faz com que as pessoas se sintam mais seguras e confiantes quanto a experimentar valores humanos de outros contextos. O espaço público da cidade quando é organizado de forma democrática garante a experiência e expressão de todos os grupos da sociedade e liberdade para atividades emergentes da população. É de extrema importância que todos os grupos sociais, independentemente da idade, renda, status, religião, sexualidade ou etnia, possam se encontrar nesses espaços públicos. O ponto inicial defendido por Gehl se baseia em atividades humanas universais. Os espaços urbanos devem propiciar boas condições para que as pessoas caminhem, parem, sentem-se, olhem, ouçam e falem independente se for durante o dia ou à noite, como também ao longo das quatro estações do ano.

Proteção	<p><b>PROTEÇÃO CONTRA O TRÁFEGO E ACIDENTES – SENSÇÃO DE SEGURANÇA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proteção aos pedestres</li> <li>Eliminar o medo do tráfego</li> </ul> 	<p><b>PROTEÇÃO CONTRA O CRIME E A VIOLÊNCIA – SENSÇÃO DE SEGURANÇA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ambiente público cheio de vida</li> <li>Olhos da rua</li> <li>Sobreposição de funções de dia e à noite</li> <li>Boa iluminação</li> </ul> 	<p><b>PROTEÇÃO CONTRA EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS DESCONFORTÁVEIS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vento</li> <li>Chuva/ neve</li> <li>Frio/ calor</li> <li>Poluição</li> <li>Poeira, barulho, ofuscamento</li> </ul> 
Conforto	<p><b>OPORTUNIDADES PARA CAMINHAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Espaço para caminhar</li> <li>Ausência de obstáculos</li> <li>Boas superfícies</li> <li>Acessibilidade para todos</li> <li>Fachadas interessantes</li> </ul> 	<p><b>OPORTUNIDADES PARA PERMANECER EM PÉ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Efeito de transição/zonas atraentes para permanecer em pé/ ficar</li> <li>Apoios para pessoas em pé</li> </ul> 	<p><b>OPORTUNIDADES PARA SENTAR-SE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas para sentar-se</li> <li>Tirar proveito das vantagens: vista, sol, pessoas</li> <li>Bons lugares para sentar-se</li> <li>Bancos para descanso</li> </ul> 
	<p><b>OPORTUNIDADES PARA VER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Distâncias razoáveis para observação</li> <li>Linhas de visão desobstruídas</li> <li>Vistas interessantes</li> <li>Iluminação (quando escuro)</li> </ul> 	<p><b>OPORTUNIDADES PARA OUVIR E CONVERSAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baixos níveis de ruído</li> <li>Mobiliário urbano com disposição para paisagens/ para conversas</li> </ul> 	<p><b>OPORTUNIDADES PARA BRINCAR E PRATICAR ATIVIDADE FÍSICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Convites para criatividade, atividade física, ginástica e jogos</li> <li>Durante o dia e à noite</li> <li>No verão e no inverno</li> </ul> 
Prazer	<p><b>ESCALA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Edifícios e espaços projetados de acordo com a escala humana</li> </ul> 	<p><b>OPORTUNIDADES DE APROVEITAR OS ASPECTOS POSITIVOS DO CLIMA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sol/sombra</li> <li>Calor/frescor</li> <li>Brisa</li> </ul> 	<p><b>EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS POSITIVAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bom projeto e detalhamento</li> <li>Bons materiais</li> <li>Ótimas vistas</li> <li>Árvores, plantas, água</li> </ul> 

Figura 47 – 12 Critérios de qualidade com respeito à paisagem do pedestre  
 Fonte: Jan Gehl, Cidades para Pessoas, p. 239

Similarmente a Gehl na procura do dimensionamento adequado do espaço público de acordo com a dimensão humana, Douglas Aguiar (2012) classifica esses espaços de acordo com as escalas local e global. A escala local é aquela visível dentro do campo visual de uma pessoa, em que o arranjo espacial é parâmetro crucial. Aguiar defende que a urbanidade se intensifica a medida em que é ligado os interiores privados à espaços públicos abertos através de portas e janelas, da mesma maneira em que a forma geométrica ou o princípio de convexidade dos espaços cria ambiências. Dessa forma, o pensamento ao criar um espaço urbano engloba a largura e a altura dos espaços, largura das calçadas, escala do espaço em relação ao leito viário e outros tantos detalhes e desdobramentos. A partir do momento que uma pessoa está imersa dentro da escala local, consequentemente ela também está vivenciando a escala global. A efetividade dessa escala global sobre uma determinada situação urbana

é predominante, pois atua na formulação do imaginário urbano das pessoas. “A condição de urbanidade de toda e qualquer situação urbana seria, portanto, em qualquer circunstância, resultante da sobreposição de condições locais e globais, atuando simultaneamente em uma determinada situação” (AGUIAR, 2012). Os espaços urbanos locais se relacionam e formam o espaço global da cidade.

A partir da dimensão humana discutida por Gehl (2015), Nojimoto (2009) e Aguiar (2012), juntamente com o pensamento sobre espaços urbanos locais e globais, é possível ver o potencial da integração em cada espaço da cidade. Sendo assim, o tecido urbano deve ser entendido como uma rede espacial que conecta esses espaços. A cidade contemporânea, entendida como rede territorial com diversas formas, é desenvolvida sempre enquanto circulação de fluxos que gera conexões e nós. A complexidade das intervenções urbanas leva a uma escala em que projetos são entendidos como sobreposição de redes.

## 2.2. REDE, CONEXÃO E NÓ

O que é uma rede? Embora as definições e conceituações se multiplicam, Milton Santos (2006) argumenta que as redes se enquadram em dois grandes grupos: as que consideram sua realidade material no espaço, e as que levam em conta seus aspectos sociais. A primeira categoria pode ser definida como “toda infraestrutura, permitindo o transporte de matéria, de energia ou de informação, e que se inscreve sobre um território onde se caracteriza pela topologia dos seus pontos de acesso ou pontos terminais, seus arcos de transmissão, seus nós de bifurcação ou de comunicação” (N. CURIEN, 1988 apud SANTOS, 2006). Já as redes que retratam os fatores sociais lidam com aspectos políticos, valores e a comunicação em geral entre pessoas. Sem isso, a rede é, na verdade, uma mera abstração. Conforme escreve Santos (2006), as redes depositam uma camada topológica ao mundo, dando nascimento a um espaço contemporâneo do tempo real. A noção de rede se aplica em diversos campos humanos, como à economia mundial que ultrapassa as fronteiras nacionais. Sendo assim, por meio das redes urbanas, “a aposta não é a ocupação de áreas, mas a preocupação de ativar pontos e linhas, ou de criar novos” (DURAND, LÉVY, RETAILLÉ, 1992 apud SANTOS, 2006).

De acordo com Josep Montaner (2009), a cidade como criação humana, pode ser compreendida como um acúmulo de redes de infraestrutura sobrepostas, como redes de abastecimento de água e de energia elétrica, saneamento, telecomunicações e circulação. Automaticamente ao falar em redes significa falar de nós; pois sem redes, não há nós, e vice-versa: o nó não existe sem a rede. O nó é um fator estrutural para o funcionamento de uma rede. Dessa forma, “o território converte-se em uma rede sem centro nem periferia, em um sistema de objetos interconectados de mil maneiras diferentes. As redes existem

abstratamente, e podem gerar realidades materiais e imateriais” (MONTANER, 2009). Dentro dessa trama, os nós são núcleos de conexão e intercâmbio.

Essa concentração de nós em rede pode ser encontrada no Rockefeller Center, em Nova York, que foi erguido como um nó de atividades. Projetado por Raymond Hood em 1950, o complexo multifuncional encontra-se em uma Manhattan constituída por uma rede de concentrações verticais situadas nas mais densas intersecções da trama urbana, onde cada uma delas se conecta pelo sistema subterrâneo. Outro exemplo em grande escala pode ser visto na área de Pudong, em Xangai, onde os espaços são conectados de forma livre e estratificada.



Figura 48 – Pudong, Xangai  
Fonte: Viktor Lakics



Figura 49 – Rockefeller Center  
Fonte: Study Blue, Gemille S.

A princípio, toda cidade é projetada a partir da sobreposição de diagramas das redes. Dessa forma, Montaner (2009) compara a cidade como se fosse um microchip, pela fluidez de ambos, com seus componentes móveis e imóveis, pela multiplicidade de camadas em distintos níveis de conectividade e mobilidade, e pelos fenômenos efêmeros configurados por fluxos que se sobrepõem à cidade real. Para Milton Santos (2006) as redes são, ao mesmo tempo, concentradoras e dispersoras, condutoras de forças centrípetas e de forças centrífugas. “É comum, aliás, que a mesma matriz funcione em duplo sentido. Os vetores que asseguram à distância a presença de uma grande empresa são, para esta, centrípetos, e, para muitas atividades preexistentes no lugar de seu impacto, agem como fatores centrífugos” (SANTOS, 2006, p. 188). A fim de responder a natureza desordenada e vigorosa do crescimento urbano, deve ser encorajado a sobreposição de redes em uma malha flexível e expansível.

No mesmo caminho, William Mitchell (2013) argumenta que enquanto as fronteiras definem um espaço de lugares do domínio tradicional da arquitetura, as redes estabelecem um espaço de conexões e fluxos. “[...] os fluxos se tornam mais importantes ainda para a explicação de uma determinada situação. O

próprio padrão geográfico é definido pela circulação, já que esta, mais numerosa, mais densa, mais extensa, detém o comando das mudanças de valor no espaço” (SANTOS, 2006). À medida que os muros, cercas e peles separam, existem os caminhos, tubulações e fios que conectam. Diferente das cidades medievais, o crescimento urbano contemporâneo não acontece dentro das fronteiras dos muros, mas por um espraiamento nas bordas provocado por um modelo de rede. O controle do território só é realmente levado em questão quando é obtido o controle dos canais e pontos de acesso da cidade. As redes dominam a cidade mais que os espaços fechados. “A conectividade se tornara a característica definidora de nossa condição urbana no século XXI” (MITCHELL, 2013).

Adicionando camadas ao conceito de cidade em rede, Mitchell (2013) fala que as tecnologias digitais também influenciam na complexidade da construção do tempo humano. Antigamente, havia um tempo e um lugar para cada coisa; hoje, as coisas estão cada vez mais espalhadas em múltiplos lugares e momentos. Os habitats humanos não consistem mais em recintos isolados, mas sim espaço dispersos e fragmentados, dos quais não são mais limitados por paredes, e sim pelo alcance das redes. Esses espaços não são controlados e definidos por um limite, mas por nós de acesso espalhados que recebem ordem e significação não pela participação em hierarquias espaciais, e sim por seus vínculos globais, como apresentados por Aguiar (2012). Santos (2006) argumenta que as redes seriam incompreensíveis se apenas as enxergássemos a partir de suas manifestações locais ou regionais. Mas estas são também indispensáveis para entender como trabalham as redes à escala do mundo. A conectividade mundial em rede, deve ser entendido como resultado da organização espacial pelo discurso, que nada mais é que a linguagem das normas e ordens que fazem repercutir instantaneamente sobre outros lugares distantes. Tais redes de conexão são as mais responsáveis na disseminação do processo de globalização.

De acordo com a Teoria Ator-Rede<sup>56</sup> de Bruno Latour, o ator surge através do papel que desempenha no espaço. Esse papel varia dependendo de quanto efeito produz na rede, podendo ser mais ativo ou passivo. Dessa forma, pessoas, animais, coisas, objetos e instituições podem ser atuantes nessa rede representada por conexões a partir dos nós. Dentro da cultura contemporânea, a teoria de Latour explica que objetos como computadores, smartphones, sensores, *wearables*, servidores, entre outros dispositivos inteligentes, agem reciprocamente com as pessoas interferindo e influenciando o papel um do outro. Por meio do pensamento de que esses objetos permitem a conexão com outros objetos da mesma natureza, fazendo o papel de mediador entre pessoas, eles alteram o ritmo de pensar e agir da vida humana. Ao mesmo tempo, eles estabelecem a interação humana em todos os níveis sociais entre humanos e media a relação destes com outros objetos não humanos. Para a Teoria Ator-Rede as redes

---

<sup>56</sup> **Dados extraídos do artigo:** TEORIA ATOR-REDE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2016. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Teoria\\_ator-rede&oldid=45795072](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Teoria_ator-rede&oldid=45795072)>. Acesso em: 14 ago. 2016.

surgem da relação de mobilidade entre as pessoas e objetos não humanos que acontece no encontro dos novos meios de urbanidade que aparecem com a cultura digital, como por exemplo as redes sociais e as comunidades virtuais. Latour enfatiza a ideia de que as pessoas e objetos em geral estão constantemente ligados a uma rede social de elementos.

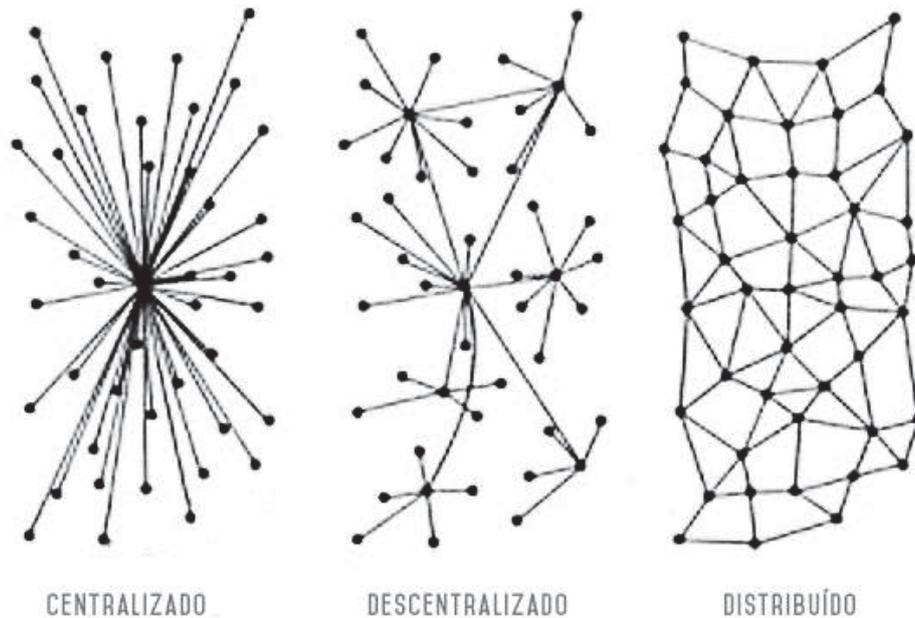


Figura 50 – Redes centralizadas, descentralizadas e distribuídas  
 Fonte: Autor, a partir de Bruno Latour em Reagregando o social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede

Da mesma forma que uma praça em um cruzamento de avenidas pode ser visto como um nó dentro da rede urbana, um celular também pode ser um nó a partir do seu acesso a escala global da cidade. Como apontado por Mc Luhan (1969), ao ver o celular como extensão das capacidades humanas, essa união forma um nó de acesso à rede mundial através da internet. Mitchell (2013) aponta que a grande maioria dos seres urbanos de hoje tem companhia, ajuda, apoio e controle social a partir de poucos laços sociais fortes e de muitos laços sociais frágeis. “Esses laços, que podem se manifestar, por exemplo, como os números registrados em meu celular e minha agenda de endereços de e-mail, estabelecem redes sociais. Antigamente, essas redes se mantinham basicamente por meio de contato pessoal dentro de uma localidade contígua, uma comunidade compacta com uma base espacial física” (MITCHELL, 2013, p. 182). No entanto, atualmente essas redes sociais acontecem de forma instantânea por meio de uma complexa soma de interações em tempo real, contatos eletrônicos por telefone e ligações por vídeo, além de contatos eletrônicos por e-mail e outros meios de comunicação virtual. Portanto o celular passa a ser um nó desta rede digital da cidade. A TV, a internet, o e-mail, o celular possibilita um amplo e fácil contato com pessoas do mundo todo. Nesse cenário, ao mesmo tempo que os meios eletrônicos de contato foram introduzidos, a vida na cidade sofreu um notável renascimento. A função de ponto de encontro do espaço da cidade pode ser potencializada pelo conjunto de opções e conversas dos espaços virtuais.

“[...] os contatos indiretos e o conjunto de imagens retratando o que as outras pessoas fazem em outros lugares não compete com a vida nos espaços públicos; ao contrário, estimula as pessoas a se juntarem e a desempenharem um papel ativo. As oportunidades para estar lá em pessoa, para encontros olho no olho e o caráter de surpresa e imprevisibilidade das experiências são qualidades vinculadas ao espaço da cidade como local de encontro” (GEHL, 2015, p. 26).

O mundo online discutido por Mitchell (2013), que antes consistia em fragmentos efêmeros desconectados, tornou-se mais persistente e interconectado. As constantes do mundo não são mais dadas por um território doméstico único e uniforme, pois cada vez mais, o senso de continuidade e pertencimento origina-se do fato de estar eletronicamente ligado em rede às pessoas e lugares que importam, por mais espalhados que eles estejam. Milton Santos (2006) escreve que do mesmo modo que não existe homogeneidade no espaço, não existe homogeneidade nas redes. Enquanto o espaço permanece diferenciado, as redes que nele se instalam são heterogêneas e assimétricas. Em um mesmo subespaço, existe uma superposição de redes que levam em conta seu aproveitamento social.

Toda vez que não é considerada a realidade híbrida das redes, causa uma sensação de ambiguidade, pois seu caráter definitivo é misto. A principal função do misto em rede é unir o natural, o social, o global, o local, de forma equilibrada (LATOURET, 1991 apud SANTOS, 2006). As redes e os nós trazem novas interações programáticas, espaciais e visuais à paisagem urbana. Tal lógica diagramática expressa-se através de uma rede híbrida de funções e acontecimentos que refletem a sociedade contemporânea.

## 2.3. HIBRIDISMO

De acordo com definição simplificada apresentada pela Wikipédia<sup>57</sup>, a palavra *híbrido* se refere a algo que resulta da mistura de dois ou mais elementos diferentes. A discussão do hibridismo existe desde o século XVII quando o botânico Joseph Gottlieb Kölreuter estudou esse fenômeno pela primeira vez em plantas. Para a Biologia, o termo híbrido significa um cruzamento genético entre duas espécies vegetais ou animais distintos a partir de uma mistura de coisas que, em princípio, não deveriam se misturar. O cruzamento é um processo que pressupõe interações entre as partes que compõem um todo, e dessas interações emergem qualidades, às vezes desconhecidas, às vezes inesperadas. O termo híbrido se relaciona com diversas áreas do conhecimento onde cada uma encara a palavra de forma específica, mas sempre levando em consideração a característica em unir elementos distintos.

---

<sup>57</sup> Dados extraídos do artigo: HÍBRIDO. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2016. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=H%C3%ADbrido&oldid=45190990>>. Acesso em: 14 ago. 2016.

No campo da arquitetura, o grupo de pesquisa Nomads USP (2013) entende o hibridismo como um território que é constituído pelo conjunto de espaços físicos e seus usos, acrescido das ações, relações e interações possibilitadas pelo uso das tecnologias de informação e comunicação. Nesse espaço híbrido proposto, a experiência integrada é proporcionada pela articulação em rede, que permite ampliar a dimensão local. Entretanto, Aurora Per, Javier Mozas e Javier Arpa (2011), apresentam o hibridismo como a sobreposição diversificada de usos focando o edifício. Um edifício híbrido que além de surgir através da mistura de diferentes iniciativas, como a pública e privada, tem o caráter de equipamento urbano com uma inserção que se adapta ao tecido da cidade. Ambas visões discutidas pelos autores retratam a intenção proposta nesse trabalho como forma de entender os espaços contemporâneos.

De acordo com o pensamento do Nomads, Marcelo Tramontano, Denise Santos e Mayara Souza (2013), entende o ser híbrido como um sistema complexo que se caracteriza, entre outras coisas, pela sua auto-organização ao enfrentar crises e ruídos externos ou internos. Um espaço híbrido deve ser composto de imprecisão, imprevisibilidade, emergência e diversidade ao espelhar as dinâmicas contemporâneas. Esse espaço por natureza se estrutura em rede de forma intensamente conectada e articulada entre si. Dentro desse espaço híbrido proposto, a internet é um meio que possibilita novos grupos, físicos ou virtuais, serem capazes de abrigar novas maneiras de ocupar os espaços urbanos. Portanto, projetar na cidade contemporânea não se limita em desenhar seus espaços físicos. Ao entender a cidade como a densa sobreposição de fronteiras culturais, projetar na cidade hoje significa desenhar o espaço da diversidade, onde aconteça a coexistência de diferenças.

“Em uma sociedade desigual e com práticas segregadoras, serão também híbridos os territórios que constituam espaços de encontro e trocas, onde a tolerância não seja uma condescendência, a coexistência das diferenças não seja só assegurada mas evolua para o compartilhamento de ideias com ações afirmativas, e as muitas formas de interlocução e comunicação entre os grupos, e de cada grupo consigo mesmo, sejam uma prioridade de Estado” (TRAMONTANO, SANTOS, SOUZA, 2013, p. 16).

O livro *Territórios Híbridos* produzido pelo Nomads USP (2013), propõe a construção coletiva do espaço público auxiliada pelo uso de meios digitais, onde as esferas de comunicação convidem as pessoas à expressão das diferenças de pensamento. A partir do momento que um território é visto como um espaço simbólico e de identidade ao qual se associa uma noção de pertencimento, essa manifestação visa encorajar ações propositivas e participativas na população. “Ao serem compartilhados por vários grupos sociais que habitam a cidade, certos espaços públicos urbanos tornam-se parte integrante de vários territórios, efetivando-se como espaços democráticos. Essa deveria ser uma condição de todo espaço público” (TRAMONTANO, SANTOS, SOUZA, 2013, p. 46).

Em adição a formulação do pensamento de híbrido, por meio do caráter proposto por Per, Mozas e Arpa (2011), os primeiros edifícios considerados híbridos tiveram início no final do século XIX, quando a cidade densa começou a aceitar a sobreposição de funções como inevitável. Embora existam exemplos de edifícios mistos ao longo da história, como a tradicional casa sobre a loja presente em muitas épocas e culturas, esses organismos mistos, motivados por um modelo de rede urbana baseada na centralidade, surgem no interior das grandes metrópoles com o aumento desproporcional do preço da terra e a rigidez da trama urbana. Desde então a cidade moderna tem atuado como adubo para o crescimento de arquiteturas que partem do homogêneo para o heterogêneo em relação aos seus usos. Em diversas cidades do mundo podem ser encontrados, mas é na metrópole norte-americana onde o edifício híbrido abrigou qualquer função que poderia ser rentável. Dessa forma, como também defendido pelo Nomads USP (2013), o edifício híbrido dispõe de uma atmosfera densa e fértil, com tendência natural às atividades inesperadas, imprecisas, emergentes e diversificadas.

Atualmente, como uma maneira de adicionar um elemento atraente para compras, shopping centers e centros comerciais nas periferias das cidades possuem um acúmulo de atividades complementares, como as de lazer, hotéis e escritórios. Eles misturam usos e tornam um foco de atividades que mantém vivo o núcleo onde estão localizados. No entanto, de acordo com Per, Mozas e Arpa (2011), estes edifícios não devem ser considerados híbridos. Como a tipologia híbrida se iniciou a partir das pressões em relação à crescentes valores da terra e da restrição do tecido urbano, no subúrbio não existe pressão do valor imobiliário. Portanto, ao trazer variedade de atividades para o ambiente de compras, esses espaços podem ser definidos apenas como complexos multiuso, pois não fazem parte do coração urbano que caracteriza os processos híbridos. O edifício híbrido tem um diálogo com a cidade e, de certa forma, cria urbanidades para a população ter acesso para desenvolver suas próprias atividades.

“[...] um cosmopolita é alguém que se move confortavelmente na diversidade, que está em casa em situações que não são conectadas ou paralelas ao que é familiar para ele. Assim como edifícios híbridos. Eles são edifícios cosmopolitas, colocados em formas fragmentadas que não correspondem, em volumes baseados em restos de tipologias mistas anteriores, onde o seu corpo se encaixa com maior ou menor sorte. Eles produzem um novo ser com uma personalidade unificadora” (R. SENNETT apud PER, MOZAS, ARPA, 2011, p. 43, tradução nossa<sup>58</sup>)

Dessa forma, o edifício híbrido não deve se confundido com um simples edifício multifuncional que acumula funções distintas. Com essa intuição, Per, Mozas e Arpa (2011) apresenta nove características

---

<sup>58</sup> Do original em inglês: “[...] a cosmopolitan is someone who moves comfortably in diversity, who is at home in situations which are not connected or parallel to what is familiar to him. Just like hybrid buildings. They are cosmopolitan buildings, placed in fragmented forms that do not correspond, in volumes based on remnants of previous mixed typologies, where its body fits with more or less fortune. They produce a new being with a unifying personality.”

dos edifícios híbridos. Elas são máximas absolutas agrupadas por temas que apontam a definição do conceito de edifício híbrido de modo que sua personalidade seja tão visível quanto possível. Essas características são relacionadas com sua personalidade, sociabilidade, forma, tipologia, processo, programas, densidade, escala e relação com a cidade.

A *personalidade* de um edifício híbrido é a mais importante de suas características, pois é uma celebração de complexidade, diversidade e variedade de programas interdependentes. “O híbrido é um edifício oportunista, que leva vantagens de suas múltiplas habilidades. O edifício híbrido procura relações íntimas imprevisíveis e inesperadas, encoraja a coexistência e é consciente de que situações não programadas são as chaves para o seu próprio futuro” (PER, MOZAS, ARPA, 2011, p. 43, tradução nossa<sup>59</sup>). O edifício híbrido não esconde sua própria personalidade multifacetada. Essa personalidade pode ser representada de diversas formas na cidade, desde marcos urbanos escultóricos a volumes anônimos. Enquanto marco urbano, ele é destinado a impactar o observador. Ele não passa despercebido, expressa caráter extrovertido e seus pontos fortes. O edifício híbrido como um marco, é um ator em um papel de protagonista no cenário urbano. Já ele enquanto volume anônimo, se mantém como programa público onde o coletivo terá que conformar seu secundário no cenário da cidade.

Quanto a *sociabilidade* do conceito híbrido se refere à união das esferas públicas e privadas que varia desde a intimidade da vida privada e a urbanidade da vida pública. Esse aspecto se torna real quando existe permeabilidade a partir da cidade para o uso privado. Dessa forma, a atividade é livre do ritmo ditado pelas esferas privadas ou públicas e abre pretexto para um edifício que funcione 24 horas por dia.

Ao que diz respeito a *forma* do edifício híbrido, ao contrário do Modernismo, ele não segue a função. Sua função pode ser explícita de maneira fragmentada ou implícita através da integração das funções, mas não necessariamente o edifício deve ter a aparência do que ele é. “Um híbrido genérico é um edifício recipiente que tenta um habitat independente da diversidade de funções que são agrupados dentro. O edifício híbrido lutará sempre contra essas morfologias segregacionistas que permitem a fuga de algum uso e olha para unir, dentro de sua área de influência, todas as atividades que podem fornecer vida a ele” (PER, MOZAS, ARPA, 2011, p. 43, tradução nossa<sup>60</sup>). Steven Holl (2011) argumenta que a concentração de muitas atividades sociais dentro de uma forma arquitetônica deforma sua forma pura.

---

<sup>59</sup> Do original em inglês: “The hybrid is an opportunist building, which takes advantages of its multiple skills. The hybrid building looks for unexpected, unpredictable, intimate relationships, encourages coexistence and is conscious that unprogrammed situations are the keys to its own future.”

<sup>60</sup> Do original em inglês: “A generic hybrid is a building-container that attempts a habitat undifferentiated from the diversity of functions that are grouped inside. The hybrid building will always fight against those segregationist morphologies that allow the escape from some use and looks to unite, inside their area of influence, all of the activities that can provide life to it.”

Nesse caso, o edifício é resultado da repercussão da tradição da mistura de usos. Não se pode classificar edifícios híbridos por *tipologias*, pois a natureza do organismo híbrido consiste na fuga de categorias. Essa mistura é parte dos *processos* gerais do hibridismo. Os processos híbridos na arquitetura estão na combinação de desenvolvimento público e privado, nas soluções estruturais mistas, nos elementos montados secos com juntas molhadas, na pré-fabricação por métodos de montagem tradicionais e paramétricos, nas propriedades individuais e comunitários, em tudo que pode misturar dois ou mais elementos. A mistura de usos faz dos edifícios híbridos organismos com vários *programas* interligados, que de forma equilibrada, são preparados para abrigar tanto as atividades planejadas, como também as atividades não planejadas que acontecem diariamente em uma cidade.

Através da *densidade*, o edifício híbrido propõe ambientes intensos para melhorar as condições de vida e revitalizar seus ambientes circundantes. Um ambiente denso de pessoas, atrai a vida urbana e incentiva ainda mais a urbanidade da cidade. Essa densidade trabalha em conjunto com a *escala* desses nós arquitetônicos híbridos. “Os híbridos têm o caráter de super-edifícios, mega-estruturas, super-bloco ou de *prédio-como-uma-cidade*. [...] ‘Eles são monstros urbanos de uma raça nova e generosa’” (PER, MOZAS, ARPA, 2011, p. 45, tradução nossa<sup>61</sup>). Sua escala é dada pela sobreposição de seções programáticas a partir do equilíbrio entre o valor da terra, a demanda do entorno e a densidade suportada pela rede. Devido à sua dimensão e área de influência, estratégias urbanas de inserção devem ser adotadas para uma boa relação com a *cidade*. Essas estratégias englobam preocupação com outros marcos urbanos, relações com o espaço público do entorno, perspectiva e o diálogo com a cultura. Dessa forma, o edifício híbrido vai além do domínio da arquitetura e entra no domínio do planejamento urbano. Uma vez com as ferramentas urbanas, esse espaço híbrido ganha outras possibilidades de conexão com o tecido da cidade que talvez outros edifícios idealizados de forma isolada não teriam, como se unir ao plano de mobilidade da cidade, se estender sobre uma avenida ou até mesmo se localizar em um espaço onde não poderia ser construído algo se não fosse do interesse coletivo.

Todos estes aspectos demonstrados acima caracterizam o caminho dos edifícios híbridos na criação de novos espaços urbanos inspiradores e ativos. Eles moldam os espaços públicos. De acordo com Steven Holl (2011), a porosidade urbana proposta por eles é fator chave para a criação de espaços voltados ao pedestre. “Cada novo espaço público formado por um edifício híbrido contém vida, de trabalho, lazer e equipamentos culturais. Eles tornam-se “condensadores sociais” localizadas para novas comunidades” (HOLL, 2011, p. 09, tradução nossa<sup>62</sup>). No que diz respeito ao processo de concepção, a liberdade de

<sup>61</sup> Do original em inglês: “Hybrids have the character of super-buildings, super-block megastructures or of Building- as-a-City. [...] they are ‘urban monsters of a new and generous breed’.”

<sup>62</sup> Do original em inglês: “Each new public space formed by hybrid building contains living, working, recreation and cultural facilities. They become localized “social condensers” for new communities.”

invenção é uma característica dos edifícios híbridos, onde ideias sem precedentes podem conduzir concepções de novos tipos construtivos. De certa forma, estes novos edifícios podem iluminar o carácter único do local e da cidade onde se localiza.

Um exemplo de projeto híbrido, de acordo com Per, Mozas e Arpa (2011), é o Sky Village. Projetado pela parceria do escritório holandês MVRDV com o dinamarquês ADEPT, o edifício se localiza nos arredores de Copenhague, na cidade de Rødovre, e ocupa um lote localizado no centro da atividade da região. O Sky Village constrói um completo programa urbano de usos dentro do seu organismo, e amplia o espaço público do nível da rua. A proposta volumétrica consiste em uma série de módulos empilháveis do mesmo tamanho que são conectados a um núcleo central com três entradas separadas. Nos lugares onde os módulos se sobrepõem, o teto é usado como terraço jardim aberto. O edifício conta com diversos usos que se conectam pela entrada do núcleo com escadas e elevadores.

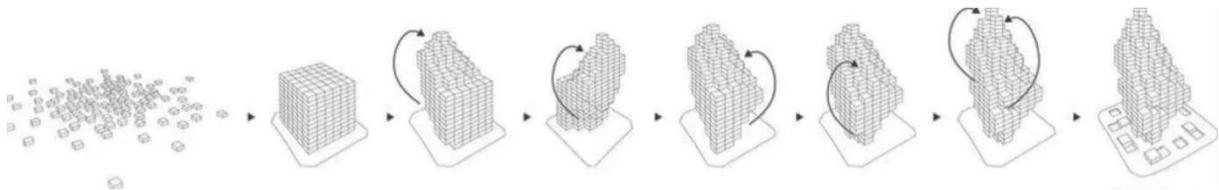


Figura 51 – Forma Sky Village

Fonte: MVRDV

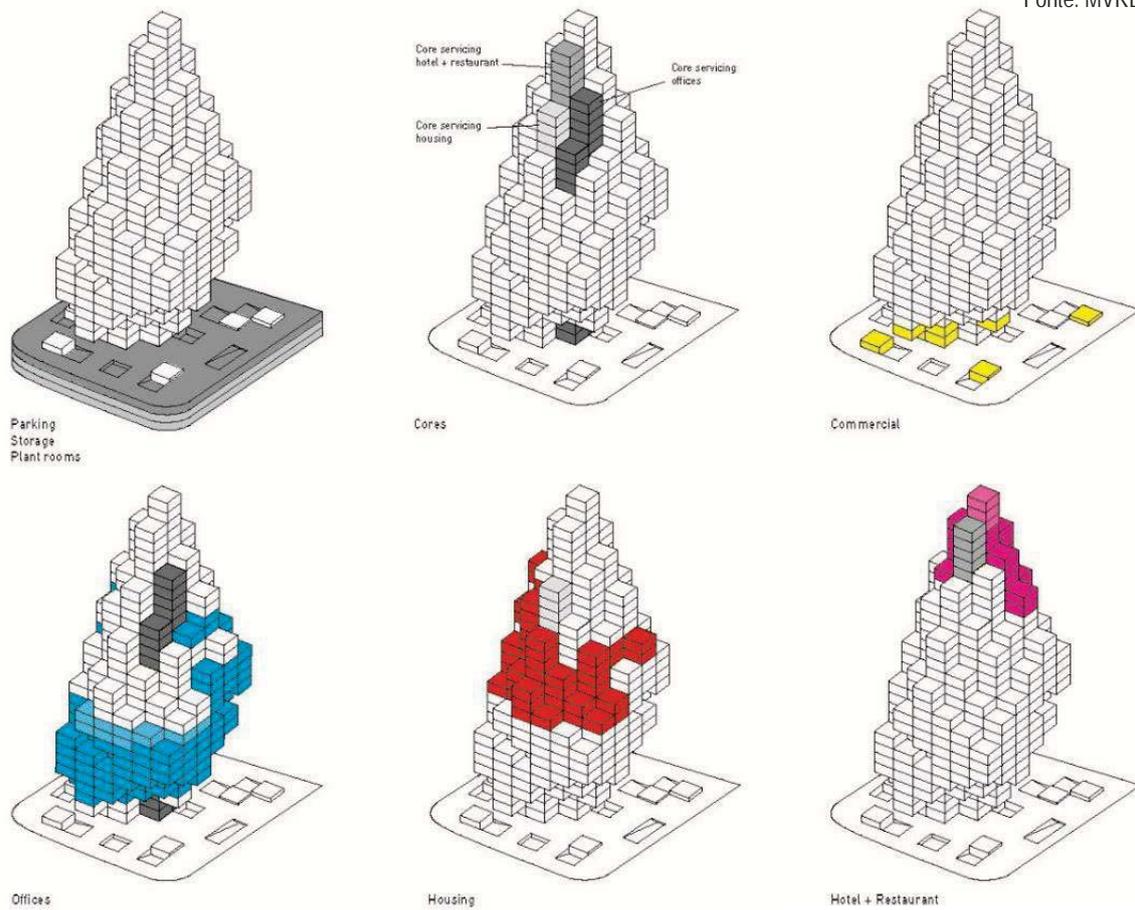


Figura 52 – Organização Sky Village

Fonte: MVRDV



Figura 53 – Sky Village  
Fonte: MVRDV

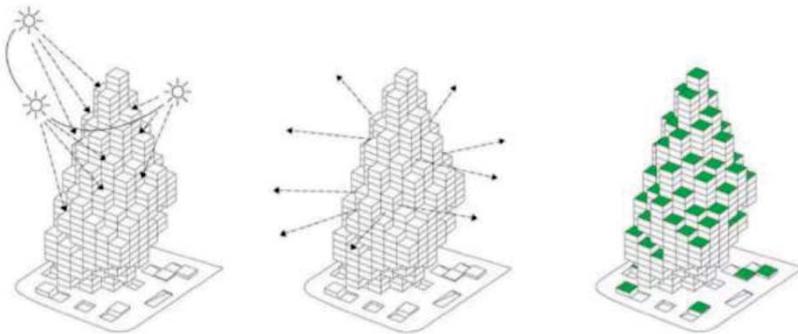


Figura 54 – Luz, vistas e terraços  
Fonte: MVRDV



Figura 55 – Perspectiva Sky Village  
Fonte: MVRDV

Figura 56 – Térreo Sky Village  
Fonte: MVRDV



A partir dos dois conceitos de hibridismo discutidos acima, o espaço público urbano deve abraçar diversos grupos e atividades de forma a promover a vitalidade e, conseqüentemente, a urbanidade. Através do pensamento Michael Walzer, Richard Rogers (2001, p.09) classifica os espaços públicos em dois grupos: os monofuncionais e multifuncionais. Enquanto o espaço monofuncional se caracteriza por exercer uma única função que geralmente é produzido a partir de decisões tomadas por incorporadores, o espaço público multifuncional é criado para uma variedade de usos, participantes e usuários. O espaço público multifuncional defendido por Rogers (2001) é um fator primordial para a criação dos espaços híbridos aqui discutidos. Esse conceito multifuncional está contido no conceito híbrido e no que caracteriza a urbanidade. Ao mesmo tempo que o bairro residencial distante, o conjunto habitacional, o centro empresarial, a zona industrial, o estacionamento, a passagem subterrânea, a rotatória, o shopping center e o automóvel, criam espaços monofuncionais; em contrapartida, a praça lotada, a rua animada, o mercado, o parque e o café na calçada, representam esse espaço público multifuncional. Dentro da dinâmica dos espaços públicos, as pessoas geralmente estão apressadas em espaços sem diversidade, já em espaços diversificados sempre é instigado o olhar, o participar e o encontrar.

### **2.3.1. DINÂMICA DO ESPAÇO PÚBLICO**

De acordo com Richard Rogers (2001), o domínio público das cidades tem sido negligenciado nesse início do século XXI. Conseqüentemente, houve um aumento da polarização da sociedade, criando mais pobreza e alienação. A cidade contemporânea transformou-se em redes complexas e difíceis de administrar que, de certa forma, parece não ser lembrada que ela existe, e acima de tudo, para as pessoas. Vindo de uma herança do Modernismo, o espaço público perdeu sua importância social na cidade. Colin Rowe e Fred Koetter (1975) afirmam que a arquitetura moderna inverteu a proporção entre espaço público e espaço construído produzindo resultados desastrosos no nível da rua. Ao privilegiar o edifício, o modernismo criou áreas sem vida no espaço urbano, as quais dividiram vizinhanças, isolaram pessoas e isolaram as edificações de seu entorno. O Modernismo ignorou a dimensão humana dos espaços públicos e exaltou o espaço dos automóveis. Quando as pessoas são questionadas sobre as cidades, provavelmente elas irão falar de edifícios e carros, ao invés de falar de suas urbanidades. Quando a questão é sobre a vida na cidade, grande maioria das pessoas falarão sobre as distâncias, isolamento, medo da violência, congestionamento e poluição ao invés de questões ligadas a comunidade, participação, animação, beleza e prazer. Dessa forma, o resultado do imaginário urbano é de uma atmosfera negativa guiada pelo medo, e isso não deve ser incentivado. Cada vez mais este conflito está levando as pessoas a se fecharem em redomas particulares protegidas, segregando ricos e

pobres, e retirando o significado de cidadania e urbanidade. Como consequência, afeta a vitalidade dos espaços públicos urbanos.

Conforme o vigor dos espaços públicos diminui, perde-se o costume de participar da vida urbana. O policiamento espontâneo produzido através da presença das pessoas nas ruas, é substituído pela segurança do Estado, tornando assim a cidade menos gentil. Dessa forma, os espaços públicos passam a ser percebidos como perigosos e, pelo medo, passam ser inóspitos, separando ainda mais as pessoas em suas bolhas particulares. “Apesar da aparente liberdade de circulação, as cidades são marcadas por diversos territórios impenetráveis. Lugares onde não podemos ir porque sentimos medo, nos sentimos deslocados, não temos como pagar, não nos sentimos bem-vindos, não temos acesso através do transporte público e tantas outras dificuldades” (CAMPBELL, 2015, p. 52). Isso não acontece apenas em espaços físicos, mas se aplica também em situações e ocasiões. “As pessoas com mais posses se trancam ou mudam de cidade e, nestes espaços fechados e privatizados, os pobres são proibidos de entrar, já que há guardas em todos os portões de acesso” (ROGERS, 2001). Nesse cenário gerado pela busca de segurança, a feira de rua torna-se menos atrativa que o shopping center, a praça e o parque ganha grades, a universidade transforma-se em campus fechado e, ao passo que essa onda se espalha pela cidade, o domínio do espaço público diversificado é deixado de lado e desaparece a cidadania. Se os espaços públicos passam a ser evitados por aparentarem ser perigosos, Raquel Rolnick (2002) afirma que a violência urbana está ligada diretamente com a exclusão territorial. As cidades que apresentam as piores condições de exclusão territorial – e não os mais pobres – são aquelas onde há maior violência. Isto é, a violência está muito mais associada à exclusão do que à pobreza propriamente dita. Logo, o espaço público deve se abrir para toda e qualquer pessoa. A cidade foi criada para celebrar a diversidade e não para manter as pessoas afastadas uma das outras por medo.

Segundo Brígida Campbell (2015), o fato das pessoas terem acesso a alguns espaços não significa que eles sejam públicos e democráticos. No cenário brasileiro, a criação da maioria dos espaços públicos parte dos interesses privados por meio de grupos e famílias que, em contato com o poder público, definem os usos de forma a garantir a exploração econômica. “Não existe no Brasil hoje um espaço que não seja gerenciado/produzido/criado a partir de pressões de empresas e grupos que bancam financeiramente a política nacional” (CAMPBELL, 2015). O direito à cidade deve ser assegurado através de uma relação em que o público exerça pressão sobre o privado. Como resultado, existem movimentos sociais que reivindicam esse espaço democrático fazendo pressão contrária aos governos e empresas através de ocupações em prédios vazios ou em grandes acampamentos nas periferias das cidades.

No que diz respeito a integração social, o espaço público deve ser inclusivo e seguro. O espaço público multifuncional proposto por Rogers (2001) reúne partes diferentes da cidade e desenvolve um sentimento de tolerância, consciência, identidade e respeito mútuo onde a democracia encontra sua expressão. Como na ágora grega, a expressão espacial dos direitos sociais através do acesso físico e intelectual da esfera pública é fundamental para a sociedade contemporânea. “É no cotidiano que as formas de percepção sensível se incorporam e ganham força social, do individual ao coletivo. Na maneira como



Figura 57 – Um dia na vida de um banco  
Fonte: Max Degtyarev

vivemos nosso dia a dia, como experimentamos os espaços e as relações a nossa volta” (CAMPBELL, 2015). Milton Santos (2006) defende que a cooperação e o conflito são a base da vida em comum em um espaço onde o cotidiano é partilhado com as mais diversas pessoas. Compartilhar espaços públicos derruba preconceitos, exige responsabilidades comuns e estimula o respeito, une as pessoas.

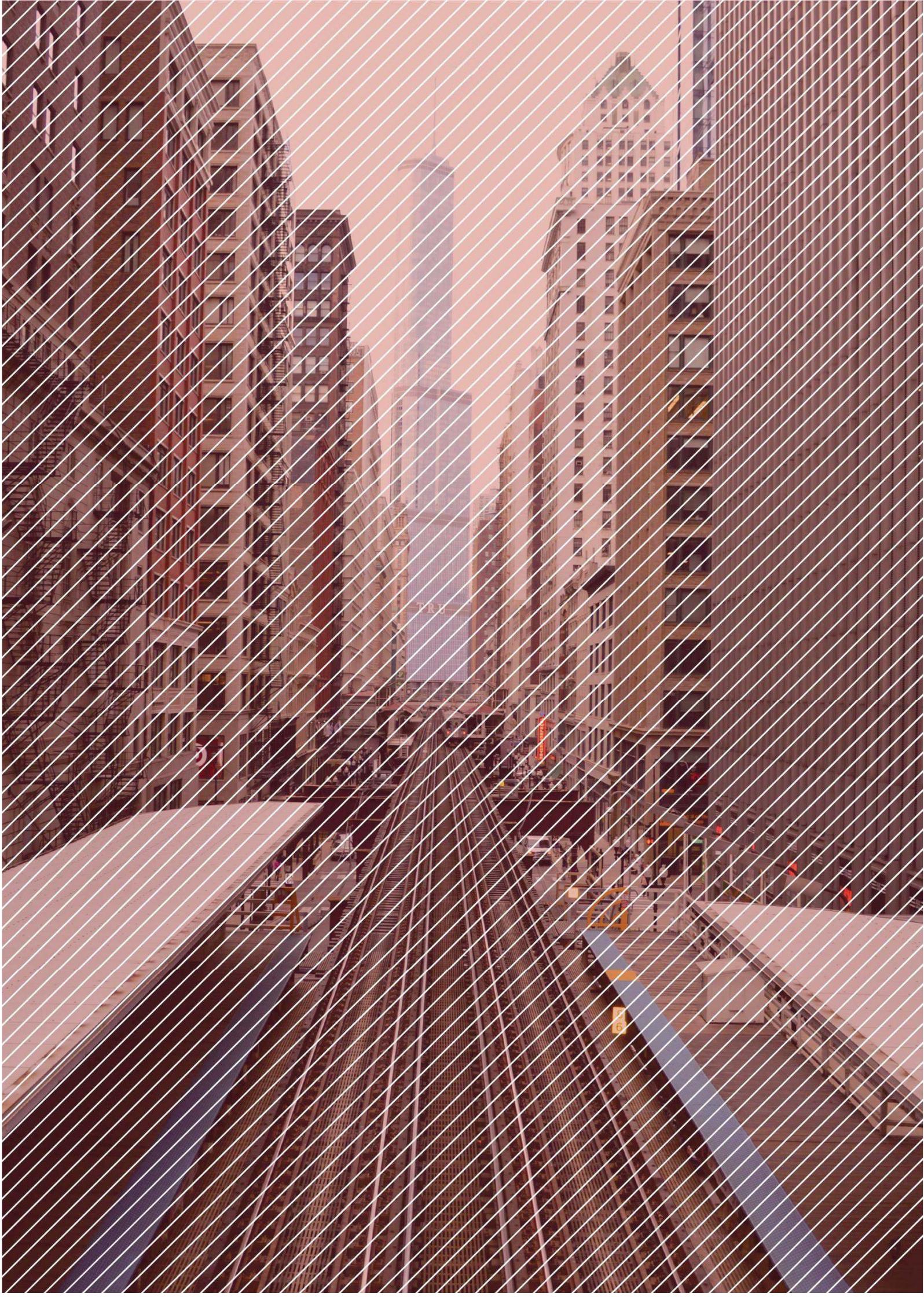
Na busca de uma cidade ideal, Rogers (2001), enumera sete fatores importantes de uma cidade sustentável que reconhece que o espaço público precisa atender aos objetivos sociais, ambientais, políticos e culturais. Esses fatores por refletir a sociedade contemporânea, fermenta uma rápida mudança dos espaços. Essa cidade ideal se baseia em:

- **Uma cidade justa**, onde justiça, alimentação, abrigo, educação, saúde e esperança sejam distribuídos de forma justa e onde todas as pessoas participem da administração;
- **Uma cidade bonita**, onde arte, arquitetura e paisagem incendeiem a imaginação e toquem o espírito;
- **Uma cidade criativa**, onde uma visão aberta e a experimentação mobilizem todo o seu potencial de recursos humanos e permitam uma rápida resposta à mudança;
- **Uma cidade ecológica**, que minimize seu impacto ecológico, onde a paisagem e a área construída estejam equilibradas e onde os edifícios e a infraestrutura sejam seguros e eficientes em termos de recursos;
- **Uma cidade fácil**, onde o âmbito público encoraje a comunidade à mobilidade, e onde a informação seja trocada tanto pessoalmente quanto eletronicamente;
- **Uma cidade compacta e policêntrica**, que proteja a área rural, concentre e integre comunidades nos bairros e maximize a proximidade;
- **Uma cidade diversificada**, onde uma ampla gama de atividades diferentes gere vitalidade, inspiração e acaltem uma vida pública essencial” (ROGERS, 2001, p. 169)

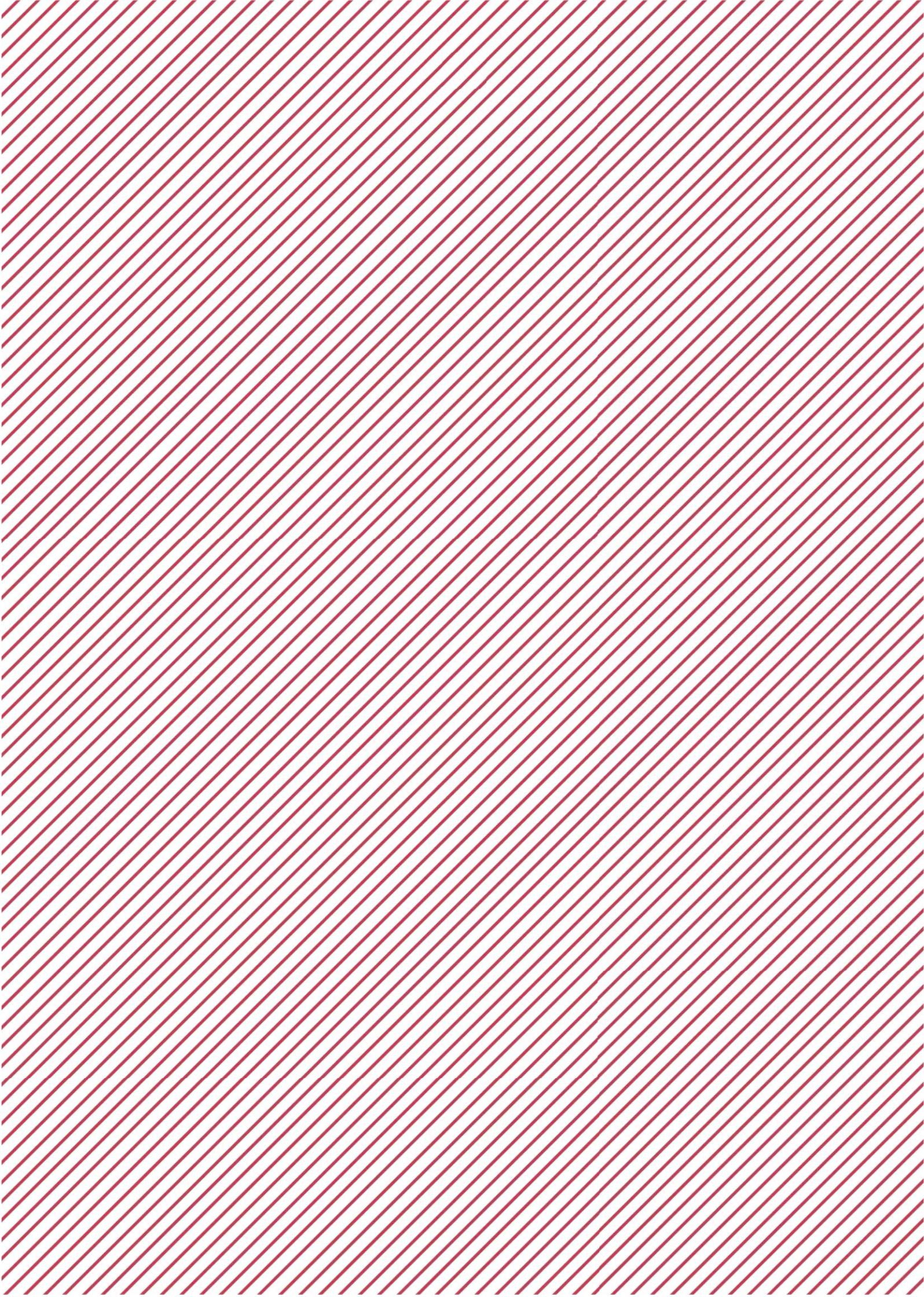
Nessa linha de pensamento, os espaços públicos devem ser construídos com flexibilidade levando em conta que, como espaço dinâmico, as cidades sempre estão em processo de transformação. No centro desse processo, está a maneira em que os edifícios atuam como pano de fundo na cena espontânea da vida cotidiana. Atualmente, é comum afirmar que um edifício exercerá a função para a qual foi construído por poucos anos. Em um contexto onde instituições têm vidas cada vez mais curtas, estações de trem são convertidas em museus, usinas em galerias de arte, igrejas em danceterias e armazéns em habitações, a vida contemporânea não pode mais ser definida a longo prazo. “Os edifícios não mais simbolizam uma ordem hierárquica estática. Em vez disso, eles se tornaram continentes flexíveis para uso de uma sociedade dinâmica. Entretanto, é o arranjo desses edifícios no espaço – a rede da cidade como um todo – que se transformou no reflexo dominante da moderna sociedade urbana” (ROGERS, 2001, p. 163). Rogers (2001) defende a ideia de que no futuro, os edifícios tenderão à desmaterialização através de estruturas indeterminadas, adaptáveis e flutuantes que respondam às mudanças diárias no ambiente e nos padrões de uso. Esses edifícios do futuro “serão menos como templos clássicos

imutáveis do passado e mais como robôs orgânicos, pensantes e móveis” (ROGERS, 2001). No âmbito público, essa arquitetura proposta mudaria as relações das pessoas e o espaço. “[...] O principal problema das cidades é que os edifícios ficam bem no meio de caminho” (Cedric PRICE apud ROGERS, 2001). Conforme os edifícios se tornam mais permeáveis, os pedestres poderão movimentar-se através e em volta deles de forma a contribuir para a continuidade espacial, misturando a rua, a praça e o edifício.

De acordo com os itens trabalhados acima, percebe-se que a o conceito de urbanidade e segregação espacial são manifestações opostas. O espaço urbano contém arranjos espaciais que se auto estruturam e articulam. E a condição desses arranjos cria a dimensão da cidade ao articular os espaços públicos entre si e ao se relacionar com os edifícios que circundam. Dessa forma, a cidade pode ser vista como uma rede espacial híbrida que se curva às diversas relações humanas. A rede de espaços públicos que forma a cidade deve abraçar a dimensão das pessoas e se adaptar as demandas da dinâmica do espaço contemporâneo. O caráter público urbano não existe se não existir pessoas, pois o domínio público de uma cidade é construído a partir do reflexo dos seus habitantes.



CAPÍTULO 3  
**INTENCIONALIDADE**



### 3. INTENCIONALIDADE

A intenção deste trabalho é a formulação de um projeto arquitetônico para Campo Grande baseado na interatividade cibernética unida com a urbanidade do espaço público democrático. Afim de refletir a diversidade e a dinamicidade da sociedade contemporânea, enquanto o espaço interativo proposto busca ambientes mais responsivos, sensoriais, adaptáveis e estimulantes, o espaço democrático almeja a diversidade de situações, interações, experiências e usos. A proposta visa o acesso e a integração social com a cidade onde todos, sem distinção, sejam acolhidos. Dessa forma, a partir da dimensão e participação humana nos espaços, pretende-se reavivar o entorno de uma porção da cidade que tenha perdido seu vigor ao longo do tempo e que não seja mais um ponto atraente para a população. Assim, o projeto seria um nó atrator de pessoas dentro tanto da rede de circulação urbana, como do espaço digital.

Tomando o Fun Palace de Cedric Price como referência, busca-se espaços que sejam de relevância para a população de forma a incentivar novos usos que contribuam para a urbanidade dos espaços. A essência do Fun Palace não consistia em conceitos ligados ao estilo e função, mas sim na potencialização das relações pessoais através da interação. É objetivo, portanto, a criação de espaços onde sua organização desafia o participante a interferir ativamente, ou desfrutar passivamente, das configurações e usos que o espaço pode sugerir. Quando a arquitetura abraça a incerteza e imprevisão vinda do acaso, potencializadas pela tecnologia, os espaços se adequam às necessidades das pessoas. Da mesma forma que o Fun Palace oferecia um universo interativo diferente de outros espaços da cidade, é intenção desse trabalho criar um espaço tido como um cosmos de interações que se une ao espaço público urbano de modo a formar um ciclo retroalimentar da população com o programa híbrido do edifício. Assim, propõe-se também um espaço de criação colaborativa que empodere e incentive as pessoas a desenvolverem projetos e atividades tanto pessoais como comunitárias. Esse universo colaborativo seria composto basicamente de startups, incubadoras, espaços de coworking e Fab Lab de modo a fomentar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a cultura do “faça você mesmo”. Através da união do cosmos interativo com o espaço criativo, origina-se o nome do projeto: *Cosmocria*.



Figura 58 - Cosmocria  
Fonte: Autor

### 3.1. ESPAÇO COLABORATIVO

De acordo com a fala de Jonathan Molloy (2013), os lugares mais criativos do mundo são os locais que produzem o maior número de ideias originais significativas para a humanidade. Espaços como as ágoras gregas, as casas de chá britânicas do século XVIII e os cafés parisienses do início do século XX, foram alguns dos mais criativos do mundo por uma simples razão: a oportunidade da interação entre pessoas. Foi na antiga ágora grega que alguns pensamentos da humanidade surgiram, nas casas de chá do século 18 que o Iluminismo se desenvolveu, e nos cafés parisienses do início do século 20 que o Modernismo foi incubado. As pessoas que se reuniram nesses lugares iam para interagir com outras pessoas através de uma conversa informal. Esses lugares estimularam interação por simplesmente unir as pessoas e oferecer um lugar para conversar. “Os espaços mais criativos são aqueles que nos unem. É o atrito humano que gera as faíscas” (LEHRER apud MOLLOY, 2013).



Figura 59 - Casa de Chá Inglesa do Século 18  
Fonte: Archdaily.com

Figura 60 - Café Parisiense do Século XX  
Fonte: Archdaily.com

O espaço colaborativo proposto por Molloy (2013) se caracteriza basicamente por um espaço que garanta a interação das pessoas onde elas pensem sem pressão e atuem de forma cooperativa. As ideias mais importantes surgem em reuniões onde várias pessoas apresentam seu ponto de vista por meio do compartilhamento de trabalho, ao invés de um brainstorming isolado. Um círculo de pessoas ao redor de uma mesa conversando ainda é o instrumento mais eficaz na criação de boas ideias. Novas combinações podem surgir do ambiente de uma reunião, e a arquitetura tem sua importância ao influenciar seus usuários por meio do incentivo. “A arquitetura é um participante ativo nas interações de pessoas dentro dela mesma. Interação, particularmente do tipo informal, é fundamental para o discurso e a criatividade. Arquitetura, então, tem um grande potencial em termos de promoção de uma cultura de criatividade” (MOLLOY, 2013).

Dentre os espaços colaborativos citados por Molloy (2013), está também o MIT Building 20. Criado em 1942 por motivação da Segunda Guerra Mundial, o laboratório foi construído de forma temporária onde se priorizou necessidades espaciais ao invés do design. O edifício possuía várias deficiências físicas, como vazamentos, má ventilação, problemas com aquecimento e resfriamento, porém, mesmo assim, não deixou de se tornar um centro de investigação militar inovador com uso diário de centenas de cientistas. Ao longo dos seus quarenta anos, o edifício acumulou um histórico inacreditável de avanços. Após a guerra, outros grupos de pesquisa ocuparam esse espaço tornando-o uma fonte de ideias onde foi desenvolvido o primeiro videogame, os primeiros avanços na física das microondas, grandes avanços na fotografia de alta velocidade, modernos hackeamentos de computadores, estudos de acelerador de partículas, entre outras evoluções no campo nuclear, eletrônico e de comunicação. O motivo do sucesso do edifício, de acordo com Molloy (2013), foi por conta de sua provisoriedade, grande dimensão e confusão espacial que forçava os diferentes tipos de cientistas e pensadores a interagir entre si. “As pessoas, muitas vezes, se perderam e tiveram que pedir indicações. Outros, com fome, dividiam as máquinas de venda de snacks. Todo mundo tinha que usar os longos corredores. No final do dia, era impossível não encontrar as pessoas” (MOLLOY, 2013). Dessa forma, mesmo sem intenção, o ambiente do MIT Building 20 forçava as pessoas a falarem e trocarem ideias entre si. Além disso, como estava previsto a demolição do edifício desde sua concepção, os pesquisadores tinham a liberdade de adaptar os espaços para atender suas necessidades. Era permitido derrubar paredes sem pedir autorização, furar lajes e armazenar materiais onde fosse necessário. Esta flexibilidade espacial manteve o edifício vivo e em movimento por meio da influência das pessoas. Assim, o espaço colaborativo e criativo que surgiu no edifício não era estático, pois ele abraçava a imprevisibilidade do seu cotidiano.

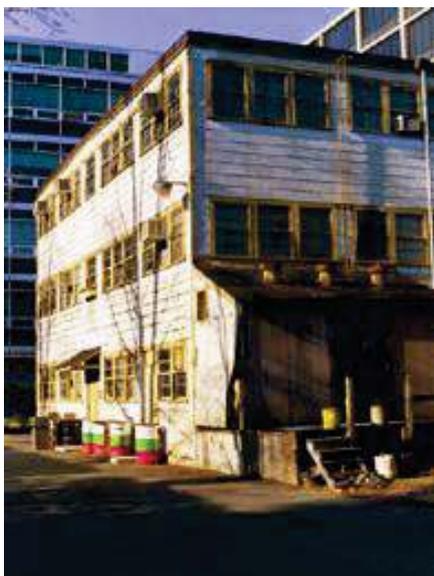


Figura 61 – MIT Building 20  
Fonte: MIT



Figura 62 – MIT Building 20  
Fonte: Archdaily

Atualmente, muito além da escala da ágora, de cafés e do MIT Building 20, existe esse espírito colaborativo e criativo em uma escala, a princípio, regional de várias cidades, mas que influencia hábitos e mercados de todo o mundo contemporâneo: o *Vale do Silício*. Situado na Califórnia, ao sul da Baía de São Francisco, esta região concentra diversas empresas do ramo da eletrônica, informática e comunicação. Do mesmo modo que o MIT Building 20, o Vale do Silício começou a se desenvolver por volta da década de 1950, com o objetivo de gerar e fomentar inovações no campo científico e tecnológico motivados pela Segunda Guerra Mundial e a Guerra Fria. Por ser um local propício, com facilidade para obter materiais, incentivo do governo, e parceria com a Universidade de Stanford, várias outras empresas do ramo de tecnologia também se instalaram com o intuito de conseguir avanços. Dentre essas várias empresas que nasceram e possuem sedes no vale, as mais famosas são a Apple, Facebook, Google, Microsoft, WhatsApp, Adobe, NVidia, AMD, Ebay, Yahoo!, HP, Intel, entre outras, que podem contar com a proximidade de várias universidades, centros de pesquisa do governo e laboratórios comerciais.



Figura 63 – Vale do Silício  
Fonte: Wikipédia

Nesse ambiente de criação em escala regional, as empresas atraem pessoas de todo o mundo fazendo da região um grande cosmos de inovação e colaboração. “O Vale do Silício hoje não se restringe a uma localização; é, na verdade, um estado de espírito, uma cultura que se dissemina por todo o mundo” (GOLDBERG apud ENDEAVOR, 2015). Dentro dessa cultura, a falha é aceitável e tentar é essencial, pois é previsto que não se acerta sem antes passar por erros. Também existe horizontalidade entre as pessoas onde não há preconceito em relação à origem de uma ideia, situação ou nacionalidade. Como proposto por Molloy (2013), no Vale do Silício existe uma cultura aberta à interação e troca de ideias de forma colaborativa onde existe o financiamento e o suporte necessário se uma ideia tiver potencial.

Assim, a atmosfera da Cosmocria nasce da sinergia entre os conceitos de criatividade, interação e colaboração. É objetivo desse trabalho criar um espaço que, como o Vale do Silício, ofereça todo suporte necessário para a pesquisa e inovação. Propõe-se como espaço colaborativo e criativo a junção de habitação com startups, incubadoras, aceleradoras, espaço de coworking e Fab Lab.

### 3.1.1. STARTUP

Inicialmente, ao traduzir as palavras “*start up*” do inglês, significa o ato de começar algo. No entanto, embora o termo já fosse usado nos Estados Unidos, mais precisamente no Vale do Silício, a difusão para o mundo de um novo conceito da palavra *startup* aconteceu entre 1996 e 2001, na virada do milênio, com a explosão da internet. Como explica Yuri Gitahy (2010), uma startup pode ser definida basicamente como um grupo de pessoas trabalhando com uma ideia inovadora em condições de extrema incerteza. Para Natalie Robehmed (2013), uma startup é uma empresa que trabalha para resolver um problema em que a solução não é óbvia e o sucesso não é garantido. “Startup é um estado de espírito. É quando as pessoas se unem a formar uma empresa e continuam fazendo a decisão explícita de renunciar a estabilidade em troca da promessa de enorme crescimento e da emoção de fazer impacto imediato” (CHEUNG, Adora apud ROBEHMED, 2013, tradução nossa<sup>63</sup>). Assim, de acordo com Julio Fernandes (2015) a startup é vista como uma empresa em fase inicial de desenvolvimento e pesquisa com baixos custos de manutenção que, na maioria dos casos, está relacionada com o campo tecnológico. No Brasil, elas estão dentro do segmento das empresas de pequeno porte.

Dentro da cultura das startups<sup>64</sup> existe uma tendência a casualidade e desconstrução do mundo executivo formal. Em comparação com as empresas tradicionais, essa atitude casual é refletida no modo em como as pessoas se vestem, no espaço do escritório e no marketing. Dentro das startups, por exemplo, é permitido usar moletons, tênis e outras roupas casuais para reuniões de negócios. Algumas startups têm instalações recreativas em suas instalações, tais como mesas de bilhar, mesas de ping pong, máquinas de pinball e vídeo games, que são usadas para criar um ambiente de trabalho divertido, atraente e estimulante. Espaços assim fomentam o espírito de equipe e incentiva a criatividade. Essa cultura tem um poder envolvente tão grande que empresas, como a Google, tem apoiado seus funcionários a trabalharem em seus escritórios como se estivessem em casa, podendo levar seus cães para o trabalho. Por trás dessa cultura, o objetivo principal é fazer com que as pessoas se sintam mais confortáveis para que possam ter o melhor desempenho sem pressão.

O cenário de incerteza dentro das startups se relaciona com o fato de não ter como afirmar se a ideia e o projeto irão realmente dar certo e se haverá aceitação dos consumidores e do mercado. Até que a startup encontre um modelo de sucesso, cria-se um ambiente incerto onde os investimentos externos são fundamentais. É através do *pitch*, que é uma apresentação sumária de até cinco minutos com

---

<sup>63</sup> Do original em inglês: “*Startup is a state of mind. It’s when people join your company and are still making the explicit decision to forgo stability in exchange for the promise of tremendous growth and the excitement of making immediate impact.*”

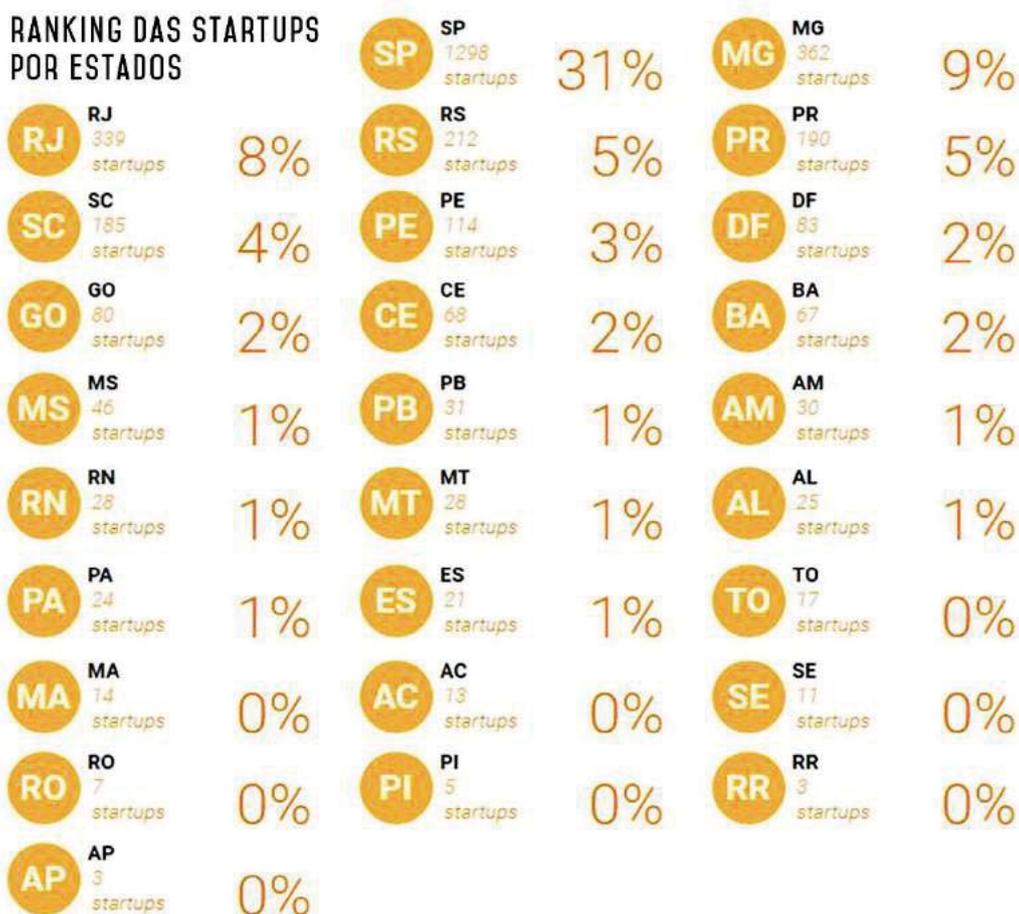
<sup>64</sup> Dados extraídos do artigo: STARTUP COMPANY. In: Wikipedia, The Free Encyclopedia. Flórida: Wikimedia Foundation, 2016. Disponível em: < [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Startup\\_company&oldid=736051832](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Startup_company&oldid=736051832)>. Acesso em: 27 ago. 2016.

objetivo de conquistar o interesse, que se consegue investidores ou clientes para a ideia. E quando esse investimento vem de pessoas físicas com capital próprio, estes são conhecidos como *investidores anjo*. Dessa forma, esses investidores geralmente são profissionais experientes, que agregam valor para startups com experiência e rede de relacionamentos. Normalmente, eles têm uma participação minoritária sem posição executiva na startup, porém atuam mais como um conselheiro, considerando não apenas a ideia, mas também a experiência que o grupo terá na gestão da ideia. Portanto, sem incentivo e capital de risco, é muito difícil uma startup persistir na elaboração de um projeto. Somente após a comprovação de que uma ideia consegue se sustentar e produzir uma receita escalável que a startup deixa de existir e dá lugar a uma empresa comum lucrativa. Caso contrário, ela precisa se reinventar ou aceitar a falência da ideia. Por isso, Gitahy (2010) conta que embora não seja uma regra, a maioria das startups são mais frequentes na internet. Esse fato acontece porque além ser mais barato criar uma empresa virtual, a internet torna a expansão do negócio bem mais fácil e rápida. No entanto, nada impede que um grupo de pesquisadores com uma patente inovadora possa formar uma startup. As startups podem ser classificadas em quatro tipos diferentes:

1. **Automatizadoras** - aquelas que adquirem clientes com autosserviço, que são focadas nos consumidores e centradas nos seus produtos, buscam executar rapidamente suas decisões, e muitas vezes automatizam um processo manual;
2. **Transformadoras Sociais** - aquelas que adquirem clientes com autosserviço e possuem massa crítica de consumidores, oferecem complexas experiências para seus usuários, trabalham com efeitos de rede e normalmente criam novas maneiras para que as pessoas interajam;
3. **Integradoras** - aquelas que geram receitas por meio de representantes de vendas e possuem alto grau de certeza nos seus negócios, são centradas nos seus produtos e serviços, e começam a cobrar cedo por eles, focam nas pequenas e médias empresas, atuam em mercados menores e muitas vezes tomam as inovações da internet do consumidor e as reconstróem para as pequenas empresas; e
4. **Desafiadoras** - aquelas que são empresas de vendas que têm alta dependência de seus consumidores e que atuam em mercados complexos e rígidos e possuem um processo de vendas estabelecido. (MARMER et al., 2011 apud FERNANDES, 2015, p. 27).

De acordo com a Endeavor (2015), nos dias atuais, uma startup dentro do cenário brasileiro (Figura 64) dificilmente encontrará fatores tão estimulantes quanto os do Vale do Silício: uma grande quantidade de trabalhadores altamente qualificados; acesso a capital de risco; e uma cultura altamente empreendedora que assume riscos. No entanto, esses fatores favoráveis só dependem de quem está investindo, como está investindo e o suporte oferecido para a inovação. É possível criar situações favoráveis tanto quanto as do Vale do Silício se abraçar sua cultura de inovação respeitando três pontos fundamentais: aceitar a falha como experiência, ter financiamento e possuir mecanismos de suporte à disposição, como advogados, contadores, relações públicas, recrutadores especializados em empreendedorismo.

## RANKING DAS STARTUPS POR ESTADOS



## MERCADO CADASTRADO DAS STARTUPS



Figura 64 – Cenário Brasileiro das Startups até agosto de 2016

Fonte: Associação Brasileira de Startups <<http://startupbase.abstartups.com.br/status>>. Acesso em: 31 ago. 2016

Nas fases iniciais de uma startup, as despesas tendem a superar as suas receitas. Como trabalham em desenvolver, testar e comercializar ideias, elas precisam de apoio e financiamento constantemente. Nesse meio, além dos investidores anjo, as startups podem ser financiadas por empréstimos tradicionais à pequenas empresas de bancos ou cooperativas de crédito, por empréstimos patrocinados pelo governos locais, ou por doações de organizações sem fins lucrativos e governos estaduais. Esse incentivo é fundamental no início de uma startup. Assim, entram em cena as incubadoras e aceleradoras que, quando procuradas, apoiam e dão suporte às startups.

### **3.1.2. INCUBADORA E ACELERADORA**

Tanto as incubadoras quanto as aceleradoras buscam garantir um melhor desempenho das startups que por elas passam. Ambas são similares, uma vez que se leva em conta que pretendem auxiliar os empreendedores nos estágios iniciais de seus projetos. No entanto, ambas apresentam particularidades.

De acordo com Julio Fernandes (2015), uma incubadora de empresas é um espaço compartilhado que proporciona às empresas incubadas um sistema estratégico de acompanhamento e assistência as ideias. Ela pode ser definida como uma entidade econômica e social que objetiva assessorar startups com ideias em potencial. Funcionam como uma assessora e guia para o desenvolvimento. O apoio oferecido por elas geralmente está na infraestrutura e no suporte gerencial, que orienta o caminho dos empreendedores em relação à gestão de suas ideias, dispendo de serviços de aconselhamento, assistência administrativa, financeira, e mercadológica, além de espaço físico para as startups. Como facilidades além da infraestrutura, elas ajudam na divulgação de produtos, criam parcerias com universidades, estimulam a participação em eventos, reduzem custos, garantem oportunidades de negócios e asseguram a troca de ideias e experiências entre pesquisadores e outras startups. Em suma, elas ao unirem startups em um espaço, criam um ambiente colaborativo. As incubadoras podem ser identificadas tanto como centros de inovação de negócios e incubadoras universitárias, como também incubadoras privadas independentes e corporativas.

Por outro lado, para Cohen (2013 apud FERNANDES, 2015, p. 37) as aceleradoras são um novo tipo de organização que auxiliam as startups a definirem e construírem seus negócios a partir de seus produtos e serviços iniciais. Sua definição pode ser confundida com a de uma incubadora ao dar todo o suporte que uma incubadora oferece. Porém, além disso, as aceleradoras asseguram recursos financeiros para as startups e os programas de aceleração possuem uma duração limitada de tempo, no qual espera-se que as startups desenvolvam suas ideias. As aceleradoras também oferecem um processo de inscrição

aberto e altamente competitivo, investem recursos financeiros em troca de participação em cotas ou ações, focam na equipe ao invés dos fundadores individuais, dedicam intensas atividades de mentoria e trabalham com grupos de startups de uma só vez. Ao que diz respeito às contribuições garantidas pelos programas de aceleração, as aceleradoras precisam se conectar à mentores de alta qualidade, e para isto, é necessário que elas tenham em seus portfólios startups de alta qualidade para atraí-los.

Sendo assim, a seguir, a tabela abaixo apresenta comparações entre as incubadoras e as aceleradoras:

CRITÉRIOS	ACELERADORAS	INCUBADORAS
Duração do programa	3 meses	De 1 a 5 anos
Entrada e saída de startup por programa	Sim	Não
Modelo de negócios	Fazem investimentos e podem não visar o lucro	Alugam espaço físico e não visam o lucro
Seleção de empreendimentos	Competitiva e cíclica	Não competitiva
Estágio de desenvolvimento da ideia	Estágio inicial	Estágio inicial ou não
Formação dos empreendedores	Por meio de seminários	De modo específico e demais áreas
Oferecimento de mentoria	Intensa, pela própria aceleradora ou por outros	Mínima e tática
Local do programa	Na aceleradora	Na incubadora

Tabela 1 – Comparações entre as características das aceleradoras e incubadoras  
Fonte: COHEN, 2013 apud FERNANDES, 2015, p. 41

De acordo com um estudo realizado em 2016 pela Anprotec<sup>65</sup> <sup>66</sup>, em parceria com SEBRAE<sup>67</sup>, o Brasil tem 369 incubadoras em operação, que abrigam 2.310 startups incubadas e 2.815 empresas graduadas. Nesse cenário, embora a maioria das incubadoras e aceleradoras sejam de cunho privado, no Brasil, existe um programa de aceleração de iniciativa do governo federal criado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI): o Startup Brasil<sup>68</sup>. Em parceria com outras aceleradoras, o programa visa apoiar as startups nascentes de base tecnológica. O Startup Brasil funciona por edições com duração de um ano, em que cada edição são lançadas duas chamadas públicas, uma para qualificar e habilitar aceleradoras, e outra para a seleção de startups. Na fase de habilitação de aceleradoras, são qualificadas as aceleradoras de empresas que serão parceiras do programa e responsáveis pelo processo de aceleração das startups. Após essa fase, ocorre a seleção das startups nacionais e internacionais, com limite de até 25% dos projetos aprovados, que serão apoiadas pelo programa. A fase de escolhas das startups ocorre duas vezes por ano, uma a cada semestre. Em seguida, num período

<sup>65</sup> Anprotec: Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores.

<sup>66</sup> Dados extraídos do site: < <http://anprotec.org.br/site/>>. Acesso em: 2 set. 2016.

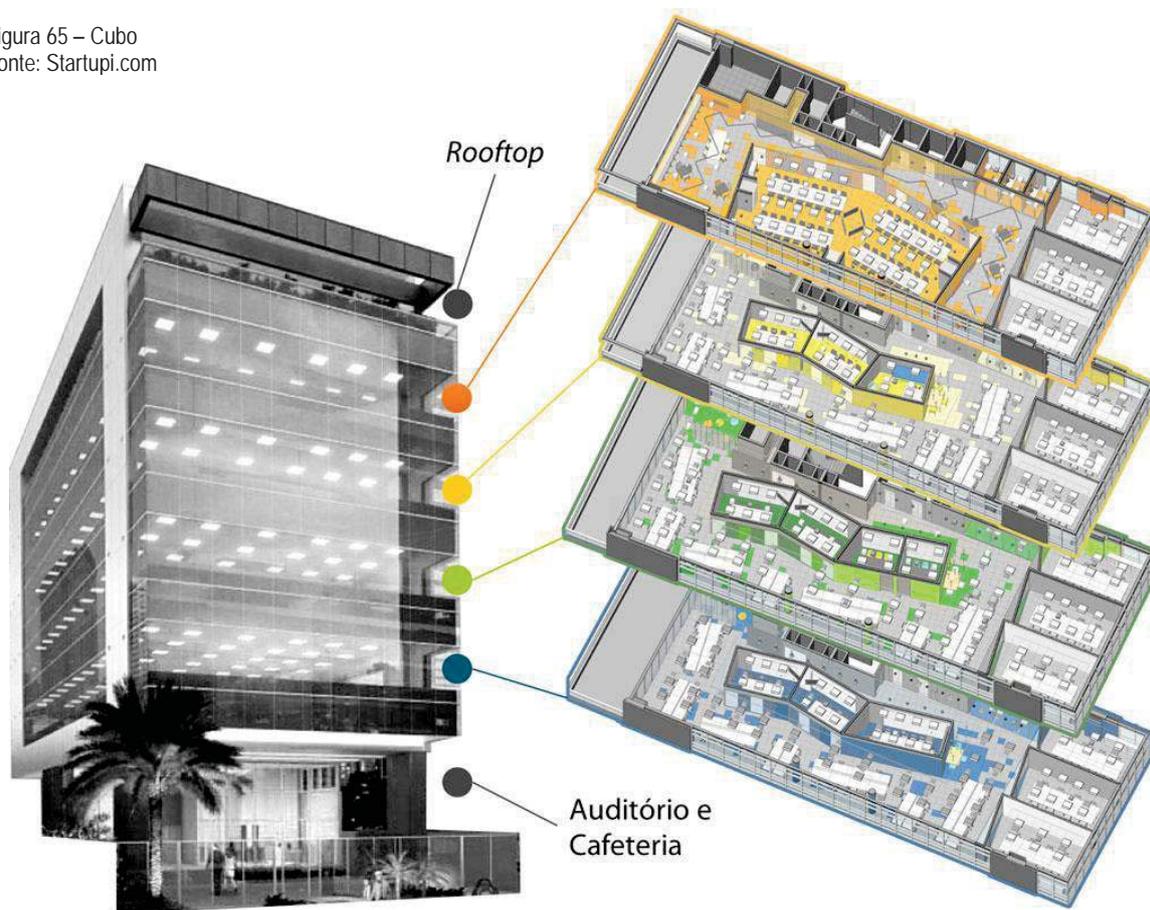
<sup>67</sup> SEBRAE: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

<sup>68</sup> Dados extraídos do site: < <http://startupbrasil.org.br/>>. Acesso em: 28 ago. 2016.

de até 12 meses, as startups têm acesso a até R\$ 200 mil em bolsas de pesquisa e desenvolvimento para os seus profissionais, além de participar de uma série de eventos e atividades promovidas pelo programa para capacitação e aproximação de clientes e investidores e do Hub Internacional no Vale do Silício. Adicionalmente, as startups recebem investimentos financeiros das aceleradoras privadas e têm acesso a serviços como infraestrutura, mentorias, capacitações e passaporte de pesquisador por um ano. Além das aceleradoras, as empresas também são acompanhadas pelos gestores do programa.

Por ser o maior polo econômico ao sul do planeta e o maior centro de negócios da América Latina, em São Paulo se concentra o maior número de startups, incubadoras e aceleradoras do cenário brasileiro. Dentro dessa atmosfera fértil, existem os mais variados tipos de iniciativas voltadas para startups. A partir de uma iniciativa privada, existe o edifício *Cubo*<sup>69</sup> fundado em setembro de 2015 pelo banco Itaú e Redpoint eVentures<sup>70</sup> que objetiva ser um ponto de encontro do que acontece no ecossistema das startups brasileiras. Com inspiração vinda do Vale do Silício de um ambiente em que as pessoas trocam informações o tempo todo, o Cubo é uma associação sem fins lucrativos de fomento ao desenvolvimento de tecnologia que visa tornar o Brasil uma referência no cenário global de inovação. Com mais de 5.000m<sup>2</sup> de área e com limite de até 50 startups, o edifício do Cubo (Figura 65) possui além da área de

Figura 65 – Cubo  
Fonte: Startupi.com



<sup>69</sup> Dados extraído do site: < <https://cubo.network/>>. Acesso em: 28. ago. 2016

<sup>70</sup> Redpoint eVentures: *empresa paulista de capital de risco focada na internet.*

trabalho colaborativo, um espaço multidisciplinar que conta com um auditório para 130 pessoas, cafeteria, salas para cursos e um espaço para eventos em sua cobertura. A proposta do Cubo se baseia no apoio a startups que estão desde o estágio avançado, até as que precisam de incentivo para tirar sua ideia do papel. Dentro do Cubo encontra-se ambientes para alavancar a criatividade, cultura colaborativa, atitude maker e espírito empreendedor por meio dos mais diversos eventos e encontros, como workshops, palestras, aulas e treinamentos. Para permanência das startups, existe a cobrança de uma taxa para manutenção do espaço. No entanto, áreas como cafeteria, salas de cursos e espaço para eventos serão abertos ao público, o que colabora para o clima de trocas e interação entre as pessoas.

No âmbito internacional, com ligação à diversos países, a Google implantou em 2016 um *Google Space*<sup>71</sup> em São Paulo, denominado *Campus São Paulo*<sup>72</sup>, que existem apenas em mais cinco cidades do mundo, Londres, Madri, Seul, Tel Aviv e Varsóvia. Esse Campus da Google funciona como uma rede global de empreendedores e espaços incubadores e aceleradores de grandes ideias. Em um Google Space, qualquer pessoa com uma boa ideia é bem-vinda e qualquer pessoa da comunidade local pode hospedar um evento relacionado a área de inovação de forma gratuita. Em 2.600m<sup>2</sup> distribuídos em 6 pavimentos, o Campus São Paulo (Figura 66) possui lounges de convivência, com mesas e poltronas, a espaço de amamentação, além de wi-fi gratuito e um café. Com lotação máxima de 550 pessoas, no Campus além dos espaços focados para a aceleração de startups selecionadas, é possível o acesso de pessoas sem precisar de agendamento ou passar por um processo seletivo. Entre os 6 pavimentos do edifício, o Google reserva os primeiros três andares para startups residentes um espaço de trabalho conjunto por seis meses, tempo que pode ser renovado dependendo de como estiver a situação da empresa no final do ciclo. Essas startups são selecionadas a partir de um processo e podem usar as instalações do Campus São Paulo basicamente da forma como bem entenderem, inclusive trocando informações com outras startups residentes, ou mesmo usando as salas de reuniões para se organizar. A parte aberta ao público se encontra nos dois últimos pavimentos e comportam cerca de 320 pessoas. O Campus funciona de forma aberta para a cidade, onde todos são bem-vindos, gerando aprendizado conjunto em um local de trabalho compartilhado. Além disso, o Campus possui hospedado a maior aceleradora da América Latina, a *Startup Farm*<sup>73</sup>, que reúne mais de 230 startups em seu portfólio, com valor agregado superior a R\$ 3,3 bilhões e US\$ 100 milhões de investimentos captados. Dessa forma, o Campus une startups que podem desenvolver suas ideias de forma colaborativa com as pessoas que estão no local ou que fazem parte da rede Google Space. O que, de certa forma, é objetivo da Cosmocria.

---

<sup>71</sup> Dados extraídos do site: <<https://www.campus.co/>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

<sup>72</sup> Dados extraídos do site: <<https://www.campus.co/sao-paulo/pt>>. Acesso em: 27 ago. 2016

<sup>73</sup> Dados extraídos do site: <<http://www.startupfarm.com.br/>>. Acesso em 28 ago. 2016.



Figura 67 – Campus São Paulo  
Fonte: Paulo Hiqa - TecnoBlog

Figura 66 – Passeio pelo Campus  
Fonte: Campus São Paulo

Figura 68 – Campus São Paulo  
Fonte: Paulo Hiqa - TecnoBlog



Figura 69 – Campus São Paulo  
Fonte: Paulo Hiqa - TecnoBlog



Figura 70 – Terraço do Campus  
Fonte: Paulo Hiqa - TecnoBlog



Figura 71 – Entrada do Campus São Paulo  
Fonte: Paulo Hiqa - TecnoBlog



Figura 72 – Espaço do silêncio do Campus  
Fonte: Paulo Hiqa - TecnoBlog

Em Minas Gerais, existe desde 2013 um programa estadual para o desenvolvimento das startups, o *SEED - Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development*<sup>74</sup>. A partir da seleção das startups, cada projeto apoiado é beneficiado com a concessão de incentivos financeiros e a disponibilização do escritório compartilhado. Além disso, como o Cubo e o Campus São Paulo da Google, é fornecido também espaços para a realização de reuniões e eventos. Com limite para atender 40 startups, o SEED mantém o valor de incentivo máximo de R\$ 80 mil para cada startup, onde R\$ 44 mil são de investimento e R\$ 12 mil de bolsas para cada empreendedor, sendo até 3 sócios de cada empresa. Considerado uma das principais iniciativas de fomento de novas startups do País e responsável por colocar no mercado 73 novas empresas de tecnologia que, juntas, faturaram mais de R\$ 23 milhões, o SEED não pede nenhuma participação acionária em troca, ou seja, o projeto continua sendo inteiramente da startup de origem. O objetivo do programa do governo de MG é acelerar o desenvolvimento do ecossistema de startups estaduais, atraindo e mantendo capital humano na região e estimular a inovação tecnológica, induzindo a cultura de inovação no Estado. O que também é intenção da Cosmocria em Mato Grosso do Sul.



Figura 73 – Coworking SEED  
Fonte: SEED MG

Como abordado acima, as aceleradoras e incubadoras podem surgir tanto da iniciativa privada como da iniciativa pública e podem ser tanto programas com espaços físicos como também programas que apenas incentivam organizacionalmente, como o Startup Brasil. Em essência, a Cosmocria funcionaria como uma incubadora e aceleradora ao mesmo tempo. Como o SEED em Minas Gerais, o Campus São Paulo da Google, o programa Startup Brasil e o Cubo em São Paulo, é objetivo da Cosmocria incubar e acelerar as startups de Mato Grosso do Sul, e também apoiar qualquer projeto que seja de relevância para a pesquisa o desenvolvimento tecnológico nacional.

---

<sup>74</sup> Dados extraídos do site: <<http://seed.mg.gov.br/>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

### 3.1.3. COWORKING

Como citado anteriormente sobre o SEED, o Campus São Paulo e o Cubo, é caráter das incubadoras e aceleradoras de startups terem espaços de trabalho compartilhados e colaborativos. No entanto essa característica não se restringe apenas para esse setor. O termo *coworking*<sup>75</sup> teve origem no Estados Unidos em 1999 pelo designer de *games* Bernie de Koven, mas foi em 2005 que Brad Neuberg difundiu o termo ao usar para descrever um espaço físico colaborativo de trabalho em São Francisco. Neuberg, criou em um apartamento o *Hat Factory*, onde trabalhavam três pessoas e abria suas portas durante o dia para outras pessoas que precisavam de um lugar para trabalhar. Em suma, coworking é uma forma de trabalhar que se baseia no compartilhamento de espaço e recursos de escritório, em que reúne pessoas que trabalham não necessariamente para a mesma empresa ou na mesma área de atuação. É um espaço que reúne profissionais liberais e usuários independentes.

“O coworking é um movimento que está redefinindo a forma como nós trabalhamos e vivemos. Inspirados pela cultura participativa do movimento *open source* e da natureza transformadora das áreas de tecnologia, nós estamos construindo um futuro mais sustentável através de um novo equilíbrio entre vida e trabalho.

Visamos uma nova estrutura econômica composta por colaboração e comunidade, em contraste aos sigilos da economia dos séculos passados. A nós não interessa a competição, e sim a coopetição. O modelo é aberto, pronto para ser aplicado e replicado” (COWORKING BRASIL (org.) Manifesto, 2016).

A sociedade contemporânea incentiva à colaboração e as redes sociais tem papel fundamental nessa tendência. As pessoas capazes de desenvolver novos trabalhos e negócios com pessoas de diferentes áreas, em qualquer lugar e a qualquer momento, terão mais sucesso. Dentro desse contexto, o coworking se insere como uma nova maneira de se pensar o trabalho. De acordo com a Desk Coworking (2013), espaços de coworking oferecem não só toda a infraestrutura necessária ao desenvolvimento de uma atividade a menores custos de administração, mas também um ambiente no qual os profissionais podem compartilhar experiência com outros profissionais e estabelecer importantes redes de relacionamentos. O escritório compartilhado pode ser utilizado por profissionais de diversas áreas, sejam eles autônomos, *freelancers* ou startups, desde que estejam dispostos a trabalhar em comunidade com outras pessoas.

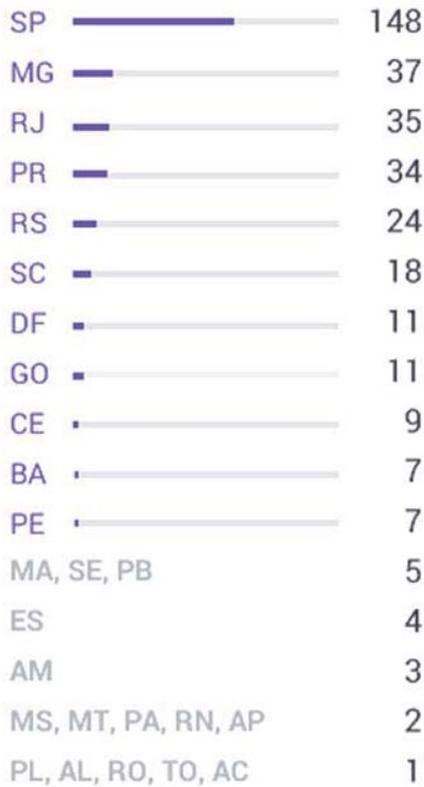
De acordo com o manifesto da organização Coworking Brasil (2016), o espírito do coworking preza a “colaboração acima da competição; coletivo acima da individualidade; participação acima da observação; “fazer” acima de “dizer”; camaradagem acima da indiferença; ousadia (e alegria) acima da garantia; aprendizagem acima da expertise; orgânico acima de mecânico e gentileza acima de desconfiança”

<sup>75</sup> Dados extraídos do artigo: DESK COWORKING (org.). O que é Coworking? Desk Coworking.com 16 mai. 2013. Disponível em: <<http://www.deskcoworking.com.br/o-que-e-coworking/>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

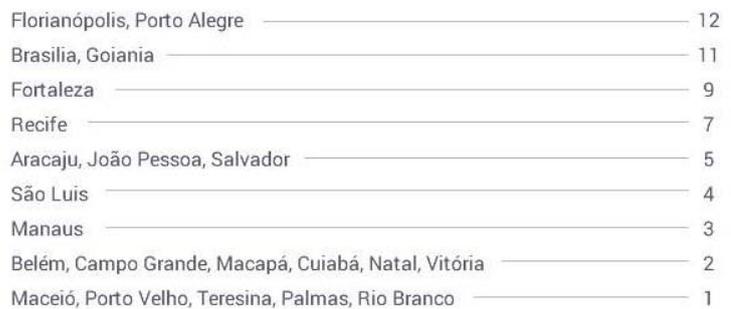
(COWORKING BRASIL (org.) Manifesto, 2016). Nesse contexto contagiante, Bruna Lofego (2016), elenca 10 itens básicos necessários para um bom funcionamento físico de um coworking. Para ela, os espaços colaborativos de coworking tem suas particularidades assim como qualquer espaço de trabalho, onde pequenos serviços operacionais fazem toda a diferença na qualidade do espaço. O primeiro fator é ter uma **internet** de ótima qualidade dedicada para cada usuário, pois em um grupo de pessoas cada um terá uma necessidade de dados diferente que precisa ser respeitada. A segunda questão é ter uma **estrutura física** bonita, limpa e harmoniosa que estimula a produtividade e a criatividade, onde não falte mesas e cadeiras ergonômicas que permitam longa permanência. Outro ponto é possuir um **sistema de telefonia** que atenda toda a demanda das startups e pessoas sem que uma ligação atrapalhe a outra e sobrecarregue a linha. Também, um coworking deve se atentar aos seus **serviços de impressão** para que exista com qualidade e de forma justa entre os colaboradores. O quinto fator é ter um **ambiente de convivência** para descontração, que permita alimentação, descanso e interação. **Salas de reunião** também não podem faltar. Este é talvez o item mais importante de um coworking, pois uma vez em que se está em um ambiente compartilhado, ter um lugar especial com suporte de multimídia e decoração com design profissional para receber pessoas externas faz diferença. Outro fator é o coworking possuir um **escritório virtual**, que nada mais é do que o atendimento personalizado de ligações telefônicas, uma central de recados e o gerenciamento das suas correspondências. **Salas privativas** são também um fator mais como são uma opção dentro dos coworkings para quem deseja ter privacidade, mas sem abrir mão da convivência em um ambiente compartilhado. Este é um serviço importante para momentos específicos de trabalho, mas não totalmente necessário. Também o coworking deve ter **serviços de conveniência**, como parceria com motoboys e os Correios, para facilitar a dinâmica. Este recurso é pouco comum no Brasil, mas facilita a vida do escritório. Por fim, Lofego (2016) fala que é necessário ter **receptionistas** que entendam a dinâmica de um espaço de coworking e que consigam atender todo o número de startups, autônomos, freelancers, entre outros, do local.

Segundo o censo realizado pela organização Coworking Brasil (2016), existe no Brasil 378 espaços de coworking ativos. Com 90 desses espaços, a cidade de São Paulo lidera com 39% de todo o cenário de coworkings brasileiro. Estados como Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul possuem um maior número desses espaços em relação ao restante do Brasil, mas sua movimentação assemelha a cidades interioranas do estado de São Paulo. De todas as capitais brasileiras, apenas Boa Vista ainda não possui espaços de coworking. O censo também aponta que mesmo com o início da crise econômica brasileira, em 2015 houve um aumento da abertura de espaços de coworking. O que leva a acreditar que as pessoas buscaram esse modelo por ser mais sustentável para se manter.

### COWORKINGS POR ESTADOS



### COWORKINGS POR CIDADES



#### FONTES DE RECEITA

As principais fontes de renda que mantém o espaço aberto



Figura 74 – Censo Coworking Brasil 2016  
Fonte: Coworking Brasil (org.)

O espaço de coworking proposto pela Cosmocria além do vínculo com as startups, atenderia também pessoas autônomas e grupos de trabalho que estejam ligados com o ramo criativo e não necessariamente apenas ligados com o campo da inovação. Essas pessoas podem ser artistas, arquitetos, estilistas, designers, pesquisadores, etc. Aberto 24h/dia nos 7 dias da semana, o coworking proposto seria tanto privativo com salas individuais pagas e espaços comuns, como também gratuito para a comunidade e integrado ao Fab Lab.

### 3.1.4. FAB LAB

Vinda da abreviação do termo em inglês *fabrication laboratory*<sup>76</sup>, o primeiro Fab Lab teve origem em 2001 no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), no laboratório chamado *Center for Bits and Atoms* (CBA). Os Fab Labs para o CBA, são vistos como um componente educacional à fabricação digital e pessoal que democratiza as tecnologias e suas técnicas. De acordo com Fabien Eychenne e Heloísa Neves (2013), os Fab Labs fazem parte de uma rede mundial de laboratórios chamada *Fab Foundation*<sup>77</sup>, onde reúne todos os que estão vinculados ao MIT. Mas antes de tudo, ele é um espaço de prototipagem rápida de objetos físicos de forma acessível e democrática para as pessoas. Assim, um Fab Lab abriga várias máquinas por comando numérico de nível profissional, como máquinas de corte a laser, máquinas de corte de vinil, fresadora de alta resolução, fresadora de grande formato e impressoras 3D, podendo também se encontrar máquinas de costura e, num laboratório mais avançado, até robôs KUKA<sup>78</sup>. Além disso, existe uma parte que se destina a componentes eletrônicos múltiplos, como ferramentas de programação associadas a micro controladores abertos com base no Arduino<sup>79</sup>. No geral, um Fab Lab se destina a pessoas comuns e empreendedores que querem passar uma ideia da fase do conceito ao protótipo; como também aos designers, aos artistas, aos arquitetos e aos estudantes que desejam experimentar suas ideias práticas.

Eychenne e Neve (2013) menciona que embora as máquinas que compõe um Fab Lab sejam uma grande atração, sua principal característica é a “abertura” a comunidade. “Contrariamente aos laboratórios tradicionais de prototipagem rápida que podem ser encontradas em empresas, em centros especializados dedicados aos profissionais ou universidades, os Fab Labs são abertos a todos, sem distinção de prática, diploma, projeto ou uso” (EYCHENNE, NEVES, 2013, p. 09). A abertura do Fab Lab ao público é essencial. Eles têm como objetivo democratizar o acesso às ferramentas e máquinas para permitir a invenção e as expressões pessoais. Os Fab Labs devem, portanto, ser abertos ao público, gratuitamente ou em troca de auxílio nas rotinas diárias, formação, palestras e workshops. Essa receptividade à todas as pessoas, facilita os encontros, o acaso e o desenvolvimento de ideias inovadoras, sendo assim um terreno fértil à inovação.

Diferente de uma indústria que trabalha visando uma produção padronizada em larga escala, um Fab Lab é um centro de produção personalizado e de pequena escala. Sua produção de objetos não é de

---

<sup>76</sup> Tradução nossa: *Laboratório de fabricação.*

<sup>77</sup> Dados extraídos do site: <<http://fabfoundation.org/>>. Acesso em 30 ago. 2016

<sup>78</sup> KUKA: *KUKA Industrial Robots é uma empresa alemã da área robótica industrial e sistemas de automação. Seus robôs são muito usados na indústria automobilística. A KUKA possui robôs de fabricação desde grande a pequeno porte.*

<sup>79</sup> Arduino: *uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador com suporte de entrada e saída embutido e uma linguagem de programação padrão, a qual é essencialmente C/C++.*

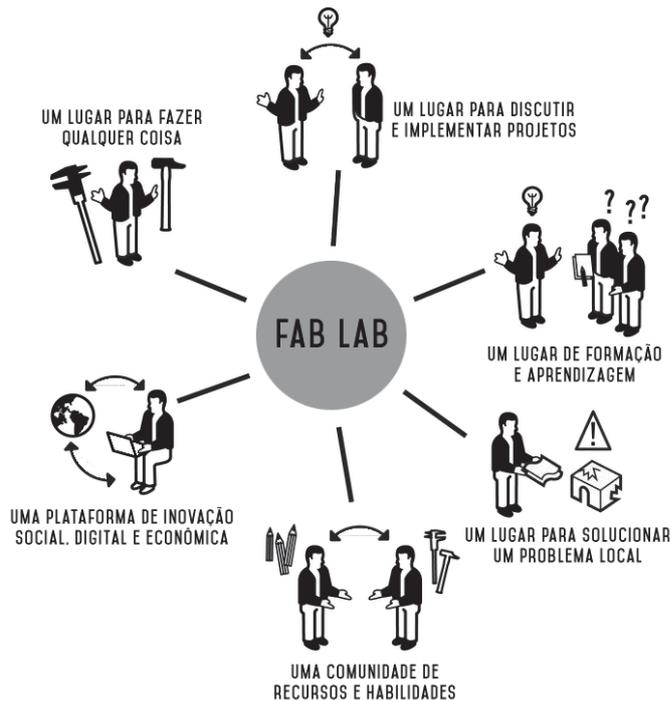


Figura 75– Diagrama Fab Lab  
Fonte: Autor, a partir de Laura Pandelle



Figura 76 – GWiz Fab Lab  
Fonte: Faulhaber Fab LAB



Figura 77 – Fab Lab Nerve Centre  
Fonte: Fab Lab Nerve Centre



Figura 78 – Dia aberto do Inesper Fab Lab  
Fonte: Camilla Ginesi



Figura 79 – Makers em ação.  
Fonte: Fab Lab Amsterdam

forma isolada e respeita outras atividades importantes, como a função educacional e de pesquisa compromissada com o impacto social local. Como todas as atividades proposta dentro do Fab Lab, a função educacional é tratada de forma horizontal e baseada no conceito de colocar a “mão na massa”. Os Fab Labs estão diretamente ligados a cultura “*do it yourself*<sup>80</sup>” e nas práticas de trabalho colaborativo. “A figura do professor não existe, mas sim a de Gurus que auxiliam os alunos a atingir suas metas e a compreender esta nova forma de educação” (EYCHENNE, NEVES, 2013). Assim, é papel de um Fab Lab permitir que qualquer pessoa, com ou sem formação técnica, aprenda e tenha espaço para experimentar e expressar sua criatividade. O que diferencia o conceito de Fab Lab de qualquer outro espaço *make*<sup>81</sup>, é sua formação social aberta que molda na sociedade o tripé de conhecimento em

<sup>80</sup> Tradução nossa: *Faça você mesmo.*

<sup>81</sup> *Maker*: “um maker é a pessoa que faz ou fabrica os objetos com suas próprias mãos, desenvolvendo todo o processo. Está relacionado com o movimento DIY (*do it yourself* – faça você mesmo). É um conceito antigo, mas que passou a ter grande importância com a surgimento dos novos espaços de produção desencadeados com a revolução digital” (EYCHENNE, NEVES, 2013, p. 09).

eletrônica, programação e fabricação digital. Neste sentido, a rede mundial *Fab Foundation* vinculada ao do MIT propõe que o conceito de Fab Lab deve responder as seguintes questões:

“(1) Ser vetor de empoderamento, de implementação de capacidade, ser um organismo ativo; (2) Voltar à aprendizagem da prática da tecnologia (o fazer) na criação de protótipos, permitindo espaço para o erro de forma incremental, e no privilégio das abordagens colaborativas e transdisciplinares; (3) Responder aos problemas e questões locais, em particular nos países em desenvolvimento, se apoiando na rede internacional; (4) Valorizar e pôr em prática a inovação ascendente; (5) Ajudar a incubar empresas para facilitação de processos” (EYCHENNE, NEVES, 2013, p. 11).

Apesar de todos os Fab Labs se apoiarem em princípios e possuir um certo número de máquinas, o que irá ditar seu sucesso será sua organização de apoio, dos modos de financiamento e da equipe que trabalha no laboratório. Dentro do conceito de Fab Lab, Eychenne e Neves (2013) dizem que na grande maioria dos casos, uma organização “mãe”, uma estrutura associativa, uma fundação, uma universidade ou um programa governamental, são responsáveis pelo projeto de criação de um Fab Lab. É através de dessas iniciativas que orienta o espaço e cria sua identidade. Dessa forma, Eychenne e Neves (2013) ilustra três categorias de Fab Labs: os acadêmicos, os profissionais e os públicos.

Os **Fab Labs Acadêmicos** são aqueles que são geridos por uma universidade ou uma escola. Seu objetivo é desenvolver uma cultura de aprendizagem através da prática, permitir aos estudantes a realização de projetos “colocando a mão na massa”. Geralmente, os Fab Labs Acadêmicos recebem mais projetos de estudantes do que de pessoas externas, o que contribui para seu modelo ser pouco sustentável financeiramente. Estes Fab Labs dependem das universidades e de parcerias, mas nem por isso usuários externos usufruem da estrutura de forma totalmente gratuita. Neles, por exemplo, são organizados workshops onde os alunos têm acesso às máquinas por um custo menor do que usuários externos. Já os **Fab Labs Profissionais** são aqueles que têm como base o desenvolvimento de produtos concebidos juntamente com empresas, startups, auto empreendedores e *makers*. Estes espaços se preocupam muito mais com sua sustentabilidade financeira, pois em sua maioria, não possuem estruturas financiadoras por período indeterminado. Seus serviços são direcionados às empresas, inovadores e startups, colocando à frente as possibilidades de prototipagem rápida, locação de máquinas, de formação e de serviços personalizados unidos a inovação. Dessa forma, os Fab Labs profissionais disponibilizam pelo menos um dia da semana a usuários que irão utilizar o laboratório a custo zero, que podem ser tanto no uso de máquinas ou participação em atividades, sendo necessário apenas arcar com os custos dos materiais gastos. Por fim, os **Fab Labs Públicos** são aqueles que são sustentados por governos, institutos de desenvolvimento e por comunidades locais. Este modelo é o ideal proposto pelo MIT e o que é mais acessível a todos. Sua função é dar acesso às máquinas digitais,

às práticas e à cultura da fabricação digital. “Estes lugares são vistos como vetores de emancipação e são geralmente apoiados por iniciativas pública ou privada, ou mesmo pelo mescla da duas” (EYCHENNE, NEVES, 2013). Como são totalmente gratuitos a todo tempo, os Fab Labs Públicos organizam workshops e cursos de formação a fim de permitir o acesso de um grande número de pessoas. Enquanto os outros modelos possuem *Open Lab Days*<sup>82</sup> na menor parte da semana, nos públicos estes dias são o tempo todo. Dentro desse cenário, segundo Heloisa Neves (2013), o tipo de Fab Lab mais comum no mundo é o que fica dentro de universidades, talvez até pela influência de sua origem universitária, porém, no Brasil o cenário é diferente. Embora o primeiro Fab Lab no Brasil tenha sido o Fab Lab SP criado em 2009 dentro da Universidade de São Paulo (USP), a maior parte dos Fab Labs atuais são profissionais. Fato este que se liga ao caráter empreendedor da economia criativa brasileira.

Ao visitar vários Fab Labs pelo mundo, Eychenne e Neves (2013), observou que existe um padrão comum entre eles. Embora não exista nenhuma norma quanto a isso, esse padrão se consiste em:

“(1) Espaço compreendido entre 100m<sup>2</sup> e 250m<sup>2</sup>. (2) Ao menos uma sala separada e fechada para o uso da fresadora de grande formato. (3) Uma grande peça central, onde encontramos de um lado as máquinas menos barulhentas e do outro aquelas que são perigosas e/ou que geram poeira; postos informáticos; vários escritórios livres e mesas de reunião ou trabalho para uso de computador portátil. (4) Espaço com possibilidade de relaxamento equipado com uma máquina de café, uma geladeira e sofás. (5) Espaço de exposição de projetos finalizados. (6) Estocagem de materiais e pequenas ferramentas” (EYCHENNE, NEVES, 2013, p. 27).

Como a rede *Fab Foundation* possui o princípio de horizontalidade de maneira forte, os Fab Labs, potencializados pela internet, são espaços de inovação colaborativa que facilitam a abertura, conexão entre pessoas e organizações, as trocas e os cruzamentos em rede entre os membros que o utilizam. Até agosto de 2016, o site da *Fab Foundation*<sup>83</sup> contava com 692 Fab Labs cadastrados em todo o mundo (Figura 80), sendo 18 destes no Brasil. Para participar da rede, o Fab Lab ao se cadastrar deve responder a quatro critérios: acesso público gratuito, adesão a *Fab Charter*<sup>84</sup>, possuir máquinas e participar na rede. No entanto, se num primeiro momento, os Fab Labs foram desenvolvidos com apoio do MIT, seu sucesso levou várias outras instituições a criarem também seus próprios laboratórios de fabricação digital abertos, os quais a maioria segue os princípios criados pelo MIT. Porém alguns destes laboratórios possuem bastante independência ao adequar-se à realidade local. Segundo Eychenne e Neves (2013), entre estes laboratórios independentes alguns não compartilham os princípios de abertura, inovação social e democratização da tecnologia, sendo considerados pela rede apenas como laboratórios de prototipagem.

<sup>82</sup> Tradução nossa: *dias de laboratório aberto*.

<sup>83</sup> Dados extraídos do site: <<https://www.fablabs.io/labs?country=br>>. Acesso em: 31 ago. 2016

<sup>84</sup> Fab Charter: *Carta de princípios da rede Fab Lab. Os usuários devem ter acesso e respeito a ela.* <<http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>>.



Figura 80 – Mapa da rede Fab Lab  
Fonte: Fab Foundation

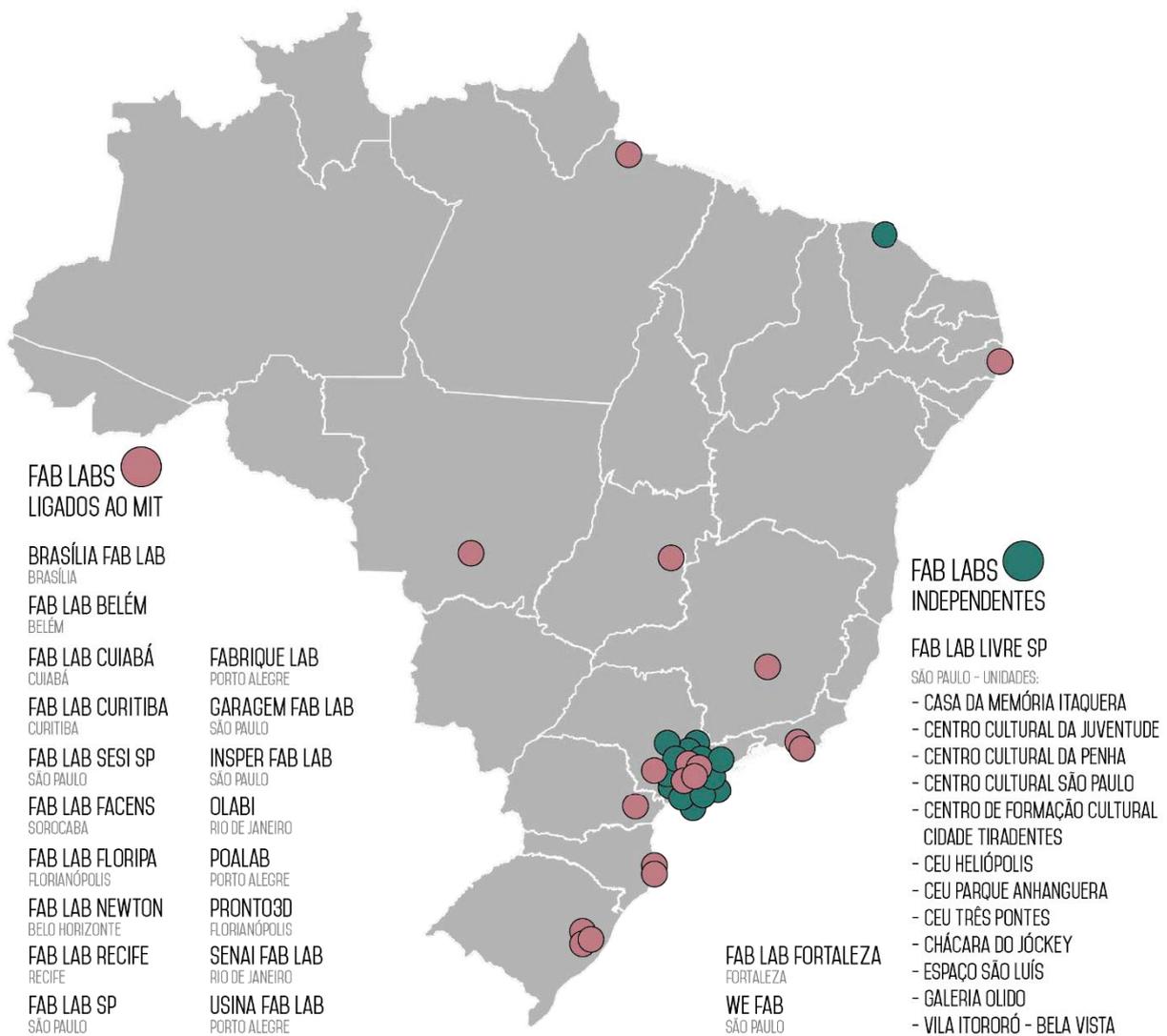


Figura 81 – Fab Labs no Brasil  
Fonte: Autor, a partir de Fab Foundation, até agosto de 2016.

Assim, não se tem um número exato de quantos espaços desta natureza existam em todo o mundo, e sim apenas os números dos cadastrados a *Fab Foundation*. Em função disso, e ao mesmo tempo do uso consagrado do termo, este trabalho pretende usar a palavra Fab Lab de forma livre da necessidade de estar vinculado ao MIT, mas paralelamente, adotando o conceito proposto de servir as pessoas de modo democrático e acessível com o fim de empoderamento social.

Um exemplo de Fab Lab desvinculado da rede do MIT, é a rede Fab Lab Livre SP<sup>85</sup> implantada na cidade de São Paulo em 2015 pela Prefeitura Municipal de São Paulo em parceria com Instituto de Tecnologia Social. Esta é a maior rede de Fab Labs públicos do mundo. Ao todo, essa rede conta com 12 unidades espalhadas pela cidade que abraçam processos colaborativos de criação, compartilhamento do conhecimento, e do uso de ferramentas de fabricação digital. O Fab Lab Livre SP é um laboratório de criatividade, aprendizado e inovação acessível a todas as pessoas, inclusive startups, interessadas em criar, desenvolver e construir projetos, que conta com impressoras 3D, cortadoras a laser, plotter de recorte, fresadoras CNC, computadores com software de desenho digital CAD, equipamentos de eletrônica e robótica, e ferramentas de marcenaria e mecânica. Esses laboratórios objetivam fomentar o desenvolvimento de ideias criativas e inovadoras que beneficiam a comunidade e o surgimento de novas oportunidades profissionais. Os cursos e workshops ofertados atendem diversos segmentos no processo de fabricação, que vai desde a ideia e como colocá-la em prática até a produção do protótipo. Assim, foi estratégia da Prefeitura implementar esses equipamentos em regiões afastadas do centro expandido da cidade, ou, em alguns casos, em regiões que estão passando por processos de revitalização.

Sendo assim esclarecido o conceito de Fab Lab proposto por este trabalho, é intenção da Cosmocria criar um espaço que una as características dos Fab Labs acadêmico, profissional e público apresentadas por Eychenne e Neves (2013). Dentro da cultura *maker*, ao participar do grupo de pesquisa Algo+ritmo<sup>86</sup> nos anos de 2015 e 2016, tive a oportunidade experimentar o poder da materialização através da fabricação digital. Como abordado anteriormente no capítulo 1, a fabricação digital permite criar uma cadeia integrada da concepção à produção. Assim, foi possível, criar, testar, prever situações através do protótipo e materializar projetos como de um banco, uma cadeira, uma escultura, um brise e testes em geral (Figuras 82 - 90). A fabricação digital se torna acessível e viável para a população através das máquinas que possui um Fab Lab. Desta maneira, os usuários podem rapidamente passar de uma ideia à sua concepção. Os Fab Labs, logo, fazem parte do ciclo de vida do produto, visto que sua flexibilidade e acessibilidade os tornam verdadeiras plataformas e reduzem barreiras à inovação.

---

<sup>85</sup> Dados extraídos do site: < <http://fablablivresp.art.br/>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

<sup>86</sup> Algo+ritmo: Grupo de pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, coordenado pelo professor doutor Gilfranco Alves, relacionado aos processos digitais de projeto em arquitetura e urbanismo e à cultura digital inserida nos modos de vida contemporâneos.



Figura 82 – Banco 50  
Fonte: Autor



Figura 83 – Teste 3D  
Fonte: Autor



Figura 84 – Exposição Morada dos Baís  
Fonte: Autor



Figura 85 – Cadeira Leque  
Fonte: Autor



Figura 86 – Estudo Brise  
Fonte: Autor

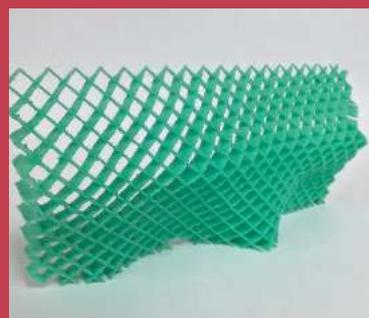


Figura 87 – Impressão 3D do brise  
Fonte: Autor



Figura 88 – Cadeira Leque  
Fonte: Autor



Figura 89 – Estudo Brise  
Fonte: Autor

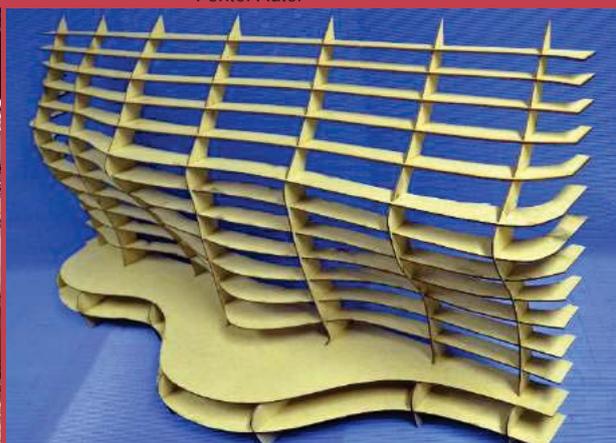


Figura 90 – Protótipo do brise a partir de corte a laser  
Fonte: Autor

### 3.2. CONTEXTO DE CAMPO GRANDE

Com uma população de aproximadamente 863.982 habitantes, Campo Grande<sup>87</sup> é a capital do estado de Mato Grosso do Sul desde 1977, quando foi criado o estado. O município possui uma área de 8.092,95km<sup>2</sup>, o que diz respeito a 2,26% da área total do Estado. Seu clima, conhecido como de Savana, é tido como tropical de acordo com a classificação de Koppen-Geiger, em que possui invernos secos e verões chuvosos. O município se encontra no bioma Cerrado, um tipo de savana, caracterizado por árvores relativamente baixas, de troncos retorcidos. Dentro do perímetro urbano de Campo Grande, que corresponde a 154,454km<sup>2</sup>, existem sete regiões organizadas para fins de planejamento de acordo com os limites de suas bacias hidrográficas, o que faz elas receberem os nomes dos principais córregos da cidade. As regiões são: Centro, Segredo, Prosa, Bandeira, Anhanduizinho, Lagoa e Imbirussu.



Figura 91 – Localização de Campo Grande  
Fonte: Autor

Emancipada em 1899, Campo Grande ainda é uma cidade nova com uma história bastante recente se comparado a várias outras capitais brasileiras. Seu desenvolvimento está diretamente ligado ao de todo estado, como um resultado do incentivo do governo brasileiro desde o século XIX para ocupar a região centro-oeste do país. Entre as iniciativas que mais influenciaram o crescimento da cidade, sem dúvida, a construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (NOB), que deveria conectar o estado de São Paulo às fronteiras com o Paraguai e a Bolívia, foi a que mais contribuiu para este processo. Através dessa linha de conexão, Campo Grande era ponto de parada e de troca de cultura entre diferentes tipos de pessoas que inclusive alguns fazem parte da sua população atual. Como na época os meios de comunicação eram limitados, a ferrovia conectou a cidade aos maiores centros urbanos da época e, com isso, trouxe pessoas e inovações que alavancaram o desenvolvimento da cidade. A NOB foi um fator

<sup>87</sup> Dados extraídos do site: IBGE, 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=5002704>>. Acesso em: 01 set. 2016.

impulsionador para Campo Grande. Dessa forma, a proposta desse trabalho é criar um espaço que, da mesma forma que a ferrovia fez no passado, estimule o desenvolvimento tecnológico e a cultura criativa através da conexão em rede entre pessoas de diferentes campos do conhecimento em uma escala que a princípio seja implantada pontualmente, mas que se conecte com outros centros urbanos brasileiros.

Em decorrência de uma forte cultura econômica agropecuária, atualmente, é possível perceber em Mato Grosso do Sul a carência de espaços com incentivo a pesquisa e inovação tecnológica. Espaços criativos e colaborativos, como startups, aceleradoras, incubadoras, coworking e Fab Lab, que foram discutidos até aqui, são vistos como uma novidade que ainda possui pouco incentivo e suporte adequado, mas que vem ganhando cada vez mais visibilidade na economia. Esse modo colaborativo de mercado reflete uma geração que não se vê mais no modo tradicional econômico. De acordo com a Associação Brasileira de Startups<sup>88</sup>, Mato grosso do Sul possui 46 startups cadastradas, sendo que 37 destas estão em Campo Grande. Os números podem ser bem maiores em ambos os casos, mas se comparado com São Paulo que possui 1298 startups e representa 30% do número total brasileiro, enquanto o estado com 1%, fica evidente a necessidade de incentivo na área da economia criativa.

Embora sejam tímidos, existem programas em Campo Grande que incentivam startups e microempresas. De iniciativa pública, a Prefeitura Municipal de Campo Grande (PMCG) em parceria com o Instituto Municipal de Tecnologia da Informação (IMTI), possui a Unidade Especial de Criação e Inovação<sup>89</sup> que, entre outros projetos de ligados a fomentar a inovação, possui 4 incubadoras municipais<sup>90</sup> que funcionam como centros de desenvolvimento de novas empresas, valorizando as potencialidades locais e regionais. Elas são: Incubadora Municipal Zé Pereira, Incubadora Municipal Norman Edward Hanson no bairro São Conrado, Incubadora Municipal Mário Covas e Incubadora Municipal Francisco Giordano Neto, no bairro Estrela Dalva. Todas elas fornecem assistência temporária a empreendedores, com cessão de infraestrutura, apoio técnico, administrativo e de serviços, como também cursos e palestra para a educação empreendedora. No entanto, atualmente, 3 dessas incubadoras funcionam apenas com setores tradicionais já consolidados, como confecção têxtil, alimentos, artefatos em couro e artesanato. Apenas a Incubadora Municipal Francisco Giordano Neto que tem uma parte dedicada, em teoria, para a inovação tecnológica. Também, os edifícios dessas incubadoras (Figura 93) não demonstram preocupação com as necessidades de cada região ao construir o mesmo projeto arquitetônico, de 960m<sup>2</sup> com salas de 35m<sup>2</sup> e de 70m<sup>2</sup>, para as quatro áreas de incubação.

---

<sup>88</sup> Dados extraídos do site: <<http://startupbase.abstartups.com.br/status>>. Acesso em: 2 set. 2016.

<sup>89</sup> Dados extraídos do site: <<http://www.pmcg.ms.gov.br/inovacao/>>. Acesso em: 2 set. 2016.

<sup>90</sup> Dados extraídos dos sites: <<http://www.pmcg.ms.gov.br/incubadora>> e <<http://www.capital.ms.gov.br/incubadoras/>>. Acesso em: 2 set. 2016.



Figura 92 – Incubadora Municipal Zé Pereira  
Fonte: Prefeitura de Campo Grande



Figura 93 – Incubadora Municipal Francisco Giordano Neto  
Fonte: Google Street View

Uma incubadora de caráter inteiramente tecnológico da cidade é a da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), chamada Pantanal Incubadora Mista de Empresas (PIME)<sup>91</sup>, que possui atualmente 5 startups incubadas. Cada qual com sua atividade específica, elas estão ligadas a criação de imagens aéreas utilizando drones, no desenvolvimento de games para smartphones e tablets, na produção de cosméticos compatíveis com a barreira lamelar da pele, na elaboração de instalações elétrica, na criação de programas de computadores e no planejamento, confecção, manutenção e atualização de páginas eletrônicas. A PIME, tem como missão apoiar empreendimentos inovadores unindo o conhecimento da universidade com o da comunidade de uma forma comprometida com o trabalho colaborativo inovador. Dessa forma, ela incentiva pesquisas e projetos com base tecnológica voltados para a vocação regional, viabiliza oportunidades de empregos e negócios, facilita o acesso das startups incubadas aos serviços e recursos de apoio científico e tecnológico, administrativo, jurídico e de suporte técnico da UFMS, além do que disponibiliza espaço físico e serviços básicos de infraestrutura.

No que diz respeito às aceleradoras, Campo Grande conta desde 2011 com a aceleradora de projetos Startup MS, também conhecida como Associação Sul-Mato-Grossense de Startups<sup>92</sup>. De uma iniciativa privada com apoio do SEBRAE, ela, diferente das incubadoras municipais e da PIME, possui uma abrangência maior de apoio que atinge startups de fora do estado. A Startup MS é uma associação sem fins lucrativos de fomento ao empreendedorismo tecnológico que atua no desenvolvimento e promoção de empreendimentos inovadores, promovendo a integração entre: universidade, mercado e governo. Atualmente, a associação possui mais de 250 membros, cerca de 50 startups e atua em 6 municípios do estado. Dentre as startups que apoia financeiramente, 29 são de Campo Grande.

Ademais, mais recentemente, a cidade passou a dispor desde junho de 2016 de um espaço voltado para estimular o ecossistema de startups do estado: o Living Lab MS<sup>93</sup>. Fato que demonstra o quanto as

<sup>91</sup> Dados extraídos do site: < <http://pime.sites.ufms.br/>>. Acesso em: 3 set. 2016.

<sup>92</sup> Dados extraídos do site: < <http://startupms.com.br/>>. Acesso em: 2 set. 2016.

<sup>93</sup> Dados extraídos do artigo: <<http://sebrae.ms/2016/07/09/living-lab-ms-e-lancado-espaco-inedito-de-coworking-para-startups-2/>>. Acesso em: 3 set. 2016.

startups estão ganhando notoriedade e precisando de espaços direcionados para suas especificidades. Vindo de uma iniciativa do SEBRAE MS em conjunto com 30 instituições públicas e privadas, o Living Lab MS até o momento é tido como uma incubadora, mas a perspectiva é de se tornar uma aceleradora de startups. O espaço possui acesso livre, wi-fi gratuito, e um ambiente que possibilita a conexão de pessoas. Além disso, o Living Lab (Figura 94) seleciona ideias e hospeda startups por cerca de dois anos, que durante esse tempo, mentores parceiros guiam o desenvolvimento do negócio e validam as propostas. Entre as startups hospedadas está o Dinneer, um site que promove jantares compartilhados em vários países com a ideia de conectar anfitriões que gostem de cozinhar a visitantes que aceitem arcar os custos de um jantar na casa de desconhecidos. Nesse espaço horizontal de troca de experiência entre startups, os sócios da Dinneer também são mentores e aprendem com os demais mentores.



Figura 94 – Living Lab MS  
Fonte: Afranio Pissini - SEBRAE MS



Figura 95 – Espaço Conectivo  
Fonte: Espaço Conectivo

Campo Grande começa também a se abrir para o modelo coworking de trabalho. Espaços de coworking como a Brava<sup>94</sup>, Arcaffo<sup>95</sup> e Espaço Conectivo<sup>96</sup>, são exemplo de como essa cultura está presente não apenas nos espaços de startup, onde empresas de setores tradicionais também adotam essa fórmula. O Conectivo, por exemplo, oferece 4 planos de uso que se baseiam no tempo de uso do espaço. As opções são de tempo integral para uma pessoa, tempo integral para 3 pessoas, usar a sala de reuniões por 10 horas ou por 4 horas. Seu espaço é desenhado para a criatividade e interação (Figura 95).

Na região Centro-Oeste do país, existe Fab Lab apenas em Cuiabá e Brasília, sendo Campo Grande carente de um. Dessa forma, somando todo o cenário discutido até aqui, a intenção da implantação da Cosmocria em Campo Grande visa o aumento de pesquisa, startups e inovação além do que já existe de forma estimular o desenvolvimento tecnológico estadual e a atrair pessoas tanto fisicamente quanto digitalmente de todo o país. Não é preciso partir para grandes centros ou mudar de país para executar ideias de alto impacto e viver em um ambiente colaborativo e criativo de inovação. Campo Grande tem um grande potencial inovador, com universidades e cursos tecnológicos, e isso deve ser incentivado.

<sup>94</sup> Brava: <<https://www.facebook.com/brava3100/>>. Acesso em: 3 set. 2016

<sup>95</sup> Arcaffo: <<http://www.arcaffo.com.br/>>. Acesso em: 3 set. 2016.

<sup>96</sup> Espaço Conectivo: <<https://conectivo.cobot.me/>>. Acesso em: 3 set. 2016.

### 3.3. ÁREA DE INTERVENÇÃO

Partindo do princípio proposto de um edifício híbrido, a implantação da Cosmocria deve ser em uma área consolidada da cidade onde possa-se propor ambientes intensos para melhorar as condições de vida e revitalizar seus ambientes circundantes ao atrair pessoas. O crescimento de Campo Grande rumo à periferia sem um planejamento adequado resulta em uma série de problemas urbanos, principalmente nos locais mais antigos, como o Centro, que, com a especulação imobiliária, vai aos poucos sendo abandonado. Dessa forma, o Centro se torna cada vez mais foco de transtornos de mobilidade e segurança. Uma das soluções aqui proposta para resolver esse processo de fuga do centro é implantar nele usos que não sejam exclusivamente comerciais, prolongando os horários de movimentação, diversificando seus usuários e enriquecendo as trocas sociais. A Cosmocria deve também responder questões como o equilíbrio do valor da terra e a demanda do entorno, como também se preocupar com marcos urbanos, relações com o espaço público do entorno e diálogo com a cultura, além de apresentar característica de nó no tecido urbano. Portanto, como ponto de partida na escolha da área, foi observado os lotes vazios do Centro, mais precisamente partindo da Zona 11 da Lei 74-2012 de Uso e Ocupação do Solo de Campo Grande, que é a área mais consolidada e antiga da cidade (Figura 96). Foi considerado como terreno vazio somente espaços sem atividade ou sem construção e terrenos onde a única atividade era de estacionamento. Áreas de espaços livres públicos, como praça e subestação de energia, embora possam ser considerados vazios por não ter construção, não foram consideradas vazias por terem atividades consolidadas.

Através do levantamento dos lotes vazios do Centro, vários terrenos para a implantação da Cosmocria foram descartados de início por não apresentarem dimensões suficientes para a intenção programática e para influenciar na escala da cidade como ponto atrator. Dessa forma, levando em consideração as dimensões dos terrenos, foram escolhidas 6 áreas para análise (Figura 96) que resultou na escolha do terreno 5 para a intervenção. Ele foi escolhido por apresentar o maior número de condicionantes favoráveis para a elaboração da proposta, como: boa dimensão territorial, localização com caráter de nó no tecido urbano, proximidade do Parque Florestal Antônio de Albuquerque (Horto Florestal) que perdeu sua vitalidade, possibilidade de implantação de espaço público aberto atrator, conexão com a rede cicloviária da cidade, ligação direta com a região sul da cidade (mais populosa e carente) e acessos variados que permitem uma certa experiência cibernética, como também perspectivas provocadas pelo desnível do terreno. A área 1, a Esplanada Ferroviária, é um vazio de enorme expressão para a cidade, que mexe com sua cultura e história, e que com certeza possui um caráter atrator natural, porém, ela foi descartada por ser muito grande para o programa aqui proposto. Já a área 2, formada por uma união de



TERRENOS VAZIOS [Black square]

ZONA 12 [Red square]

ZONA 11 [Yellow square]

ZONA 10 [Light blue square]

ZONA 9 [Purple square]

ÁREA ANALISADA ① [Circle with 1]

ÁREA ANALISADA ② [Circle with 2]

ÁREA ANALISADA ③ [Circle with 3]

ÁREA ANALISADA ④ [Circle with 4]

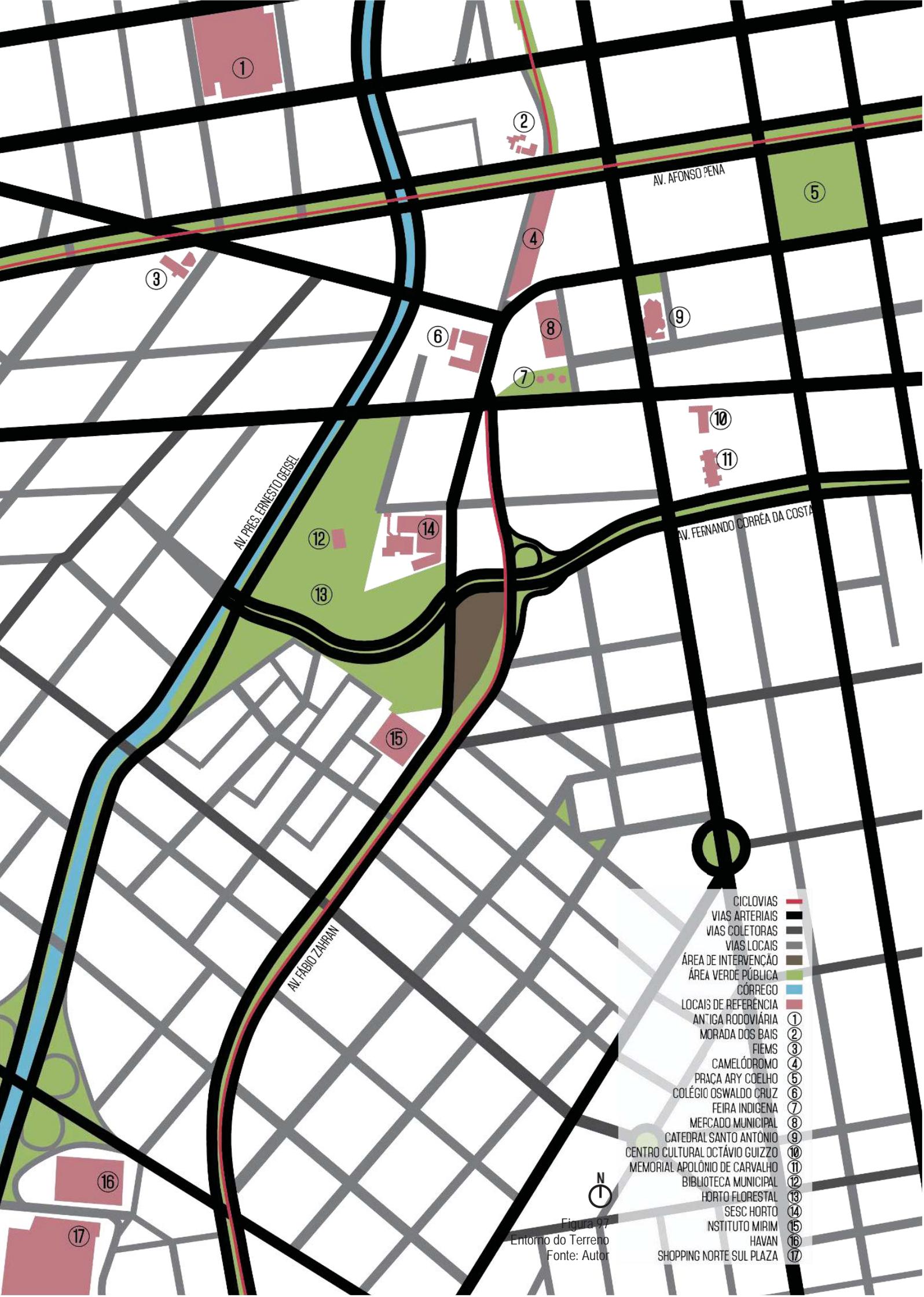
ÁREA ANALISADA ⑤ [Circle with 5]

ÁREA ANALISADA ⑥ [Circle with 6]

ÁREA DE INTERVENÇÃO [Dotted line]

N [North arrow]

Figura 96 – Lotes Vazio  
Fonte: Autor



AV. AFONSO PENNA

AV. PRES. ERNESTO GEISEL

AV. FERNANDO CORRÊA DA COSTA

AV. FÁBIO ZAHIM

- CICLOVIAS
- VIAS ARTERIAIS
- VIAS COLETORAS
- VIAS LOCAIS
- ÁREA DE INTERVENÇÃO
- ÁREA VERDE PÚBLICA
- CÓRREGO
- LOCAIS DE REFERÊNCIA
- ANTIGA RODOVIÁRIA
- MORADA DOS BAIS
- FIEMS
- CAMELÓDROMO
- PRACA ARY COELHO
- COLÉGIO OSWALDO CRUZ
- FEIRA INDÍGENA
- MERCADO MUNICIPAL
- CATEDRAL SANTO ANTONIO
- CENTRO CULTURAL OCTÁVIO GUIZZO
- MEMORIAL APOLÔNIO DE CARVALHO
- BIBLIOTECA MUNICIPAL
- HORTO FLORESTAL
- SESC HORTO
- INSTITUTO MIRIM
- HAVAN
- SHOPPING NORTE SUL PLAZA

Figura 97  
Entorno do Terreno  
Fonte: Autor

estacionamentos, criaria um terreno de meio de quadra com limites muito rígidos que inviabilizava a continuidade do espaço público aberto, podendo ser um espaço de pouca apropriação. As áreas 3, 4 e 6 apresentam qualidades e boas características que poderiam viabilizar a proposta, mas não tanto como a área 5. As áreas 3 e 6 se encontram dentro de uma malha retilínea que não oferece a oportunidade de criar um nó atrator do tecido urbano como a área 5 que, além de naturalmente se caracterizar um nó de circulação com o encontro de avenidas importantes da cidade, dispõe da chance de revigorar outro espaço público próximo, o Horto Florestal. Embora todas as áreas analisadas possuam o acesso garantido através do transporte coletivo, somente as áreas 4 e 5 tem acesso direto à rede de ciclovias de Campo Grande. O que reforça ainda mais a escolha da área 5. Já a área 4, que é o estacionamento do Mercado Municipal, ocupa uma grande área de importância para a cidade com pouca qualidade de espaço público democrático. O estacionamento possui a característica de nó e convergência urbana como a área 5, porém, mesmo que durante o dia, a área 4 possui uma forte vitalidade trazida pelo Mercado Municipal, pelo Camelódromo e a pela Praça Feira Indígena que necessita não de mais um edifício, mas sim de uma qualificação e diversificação de uso. A área necessita de uma proposta que não esteja prevista um edifício. Assim, a área 5 se apresenta entre todas a mais indicada.

A área de intervenção (Figura 97), de aproximadamente 7.252m<sup>2</sup>, possui um formato irregular com 175m em sua maior extensão e 66m de largura. Em sua redondeza encontra-se equipamentos importantes, como o Parque Florestal Antônio de Albuquerque, o Sesc Horto, o Instituto Mirim, o Memorial da Cultura e da Cidadania Apolônio de Carvalho, o Centro Cultural José Octávio Guizzo, o Mercadão Municipal, o Colégio Oswaldo Cruz e o Camelódromo. Ela está localizada no Bairro Amambaí no encontro da Av. Fernando Corrêa da Costa com a Av. Fábio Zahran entre duas de suas pistas como uma extensão de seu canteiro central. Essas duas avenidas apresentam fluxo intenso e auxilia o deslocamento expresso pelo tecido da cidade formando um nó de circulação, concentrando uma certa energia de movimento.

No entanto, o local se caracteriza atualmente apenas como de passagem e de grande abandono, onde a escala do pedestre é esquecida em detrimento da passagem rápida dos carros. Embora o terreno seja relativamente plano, ele apresenta um desnível em torno de três metros entre as duas pistas da Av. Fábio Zahran causado pela presença de um viaduto que, de certa forma, inibe ainda mais a presença humana. Este fato também se intensifica com a atual situação do Horto Florestal que perdeu sua vitalidade ao longo do tempo. Mesmo oferecendo atividades múltiplas, como uma biblioteca pública, centro de convivência para idosos, espaço para manifestações culturais, pista de skate e teatro de arena, o Horto Florestal se encontra esquecido e abandonado tanto pelo poder público e como pela população campograndense. Seu entorno também não reflete seu significado histórico de início da cidade e é, inclusive, perigoso em determinados períodos do dia. Assim, acredita-se que seja necessária uma vizinhança que

incentive à ocupação do espaço público aberto, com atividades que que reforcem seu o caráter e estimule a interação de pessoas. Tendo isso em vista, a área se apresenta ainda mais apropriada para a implantação da Cosmocria que visa a continuidade permeável dos espaços públicos democráticos.

O terreno também é acessível para as pessoas de todas as regiões da cidade. Além de ser cercada por avenidas e possuir uma ciclovia em um dos seus limites, o terreno possui o transporte coletivo a disposição. A proximidade com a Praça Ary Coelho, que é um ponto de convergência de várias linhas de ônibus, permite o terreno se conectar com os terminais da cidade através de pontos de ônibus próximos, além de dispor de linhas de ônibus que passam em sua imediação.

Atualmente, a área de intervenção apresenta um aspecto de abandono mesmo com a presença de alguns edifícios. O local é ocupado (Figura 98 e 99) por três casas e por instituições da Prefeitura de Campo Grande: o Centro Integrado de Controle Operacional, o Instituto Municipal de Tecnologia da Informação (IMTI) e o Centro de Testagem e Aconselhamento, que possui um grande pátio inutilizado na porção sul do terreno. O que também pode ser percebido ao norte do terreno com os escombros do antigo edifício da Agetran. Dentre estes, o IMTI, que é responsável pelo projeto das incubadoras públicas de Campo Grande, será incorporado ao programa da Cosmocria por além de já estar no terreno, criar uma maior proximidade dos usuários com uma das instituições fomentadoras da inovação.



Figura 98 -  
Figura Fundo do Terreno  
Fonte: Autor



FLUXO AV. FERNANDO CORRÉA

FLUXO AV. FÁBIO ZAHARAN

PONTOS DE ÔNIBUS

Figura 99 – Análise do Terreno  
Fonte: Autor





Figura 100 – Terreno a partir do viaduto  
Fonte: Google Street View

Quanto a questões legislativas, o terreno está dentro da Macrozona de Adensamento Prioritário (MZ1) do Plano Diretor de Campo Grande (2006) e na Zona 10 (Z10) de acordo com a Lei 74-2005 de Uso e Ocupação do Solo de Campo Grande, como também faz divisa ao norte com a Zona Especial de Interesse Cultural (ZEIC). Na Z10 é permitido uma grande variedade de usos e serviços. O terreno deve dispor de no mínimo de 12,5% de sua área total para haver permeabilidade do solo. O que é importante para o terreno, pois além da Av. Fernando Corrêa tampar o Córrego Prosa com suas pistas de forma a canaliza-lo, de acordo com a Carta de Drenagem de Campo Grande<sup>97</sup> a área é propensa a inundações. Também, a taxa de ocupação permitida é de 70% para o térreo e o primeiro pavimento, sendo o restante dos pavimentos de 50%. O coeficiente de aproveitamento é 6 e o índice de elevação é livre.

### 3.4. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Como parte da metodologia de um projeto arquitetônico, após entender sua área de intervenção, o próximo passo é organizar seu programa à ser implantado. Tudo o que foi discutido até aqui faz naturalmente parte do conteúdo do projeto. Além das preocupações sobre incentivar e fomentar o desenvolvimento tecnológico do estado e difundir a cultura colaborativa *maker*, tem-se a intenção de criar um espaço sensível de caráter público que possa refletir as necessidades das pessoas. Nessa missão, os temas abordados sobre interatividade se unem com os tratados em urbanidade afim de atender a dimensão humana nos espaços e transformar a área de intervenção que hoje atende apenas à passagem de veículos, cuja relevância para a cidade é esquecida. Assim, despertar o interesse das pessoas é fundamental na elaboração dos espaços. Trazer para o espaço público atividades voltadas ao lazer e criação pode provocar o interesse frequente das pessoas à visitação, como também apresentar

<sup>97</sup> Dados extraídos do site: <[http://www.pmcg.ms.gov.br/egov/downloadFile.php?id=20&fileField=arquivo\\_dow&table=downloads&key=id\\_dow&sigla\\_sec=PLANURB](http://www.pmcg.ms.gov.br/egov/downloadFile.php?id=20&fileField=arquivo_dow&table=downloads&key=id_dow&sigla_sec=PLANURB)>. Acesso em: 5 set. 2016.

outra característica para a área que já contém alguns equipamentos importantes, como o Memorial da Cultura, o Sesc Horto, o Mercado Municipal e o Instituto Mirim. Dessa forma, de acordo com as diferentes possibilidades de acessos que o terreno possui, garantir a permeabilidade é uma das questões norteadoras do projeto. A configuração da área permite como ponto de partida utilizar todo seu limite como acesso tanto para veículos como para pedestres e ciclistas. Assim, o projeto tem como objetivo integrar seu entorno com uma proposta de espaço público democrático de continuidade do Horto Florestal e possibilitar a passagem de pessoas com o intuito de estimular a permanência da população.

Em um cenário além do território de Campo Grande, a Cosmocria visa atrair e manter o capital humano na região através do estímulo a inovação tecnológica, induzindo a cultura colaborativa e de inovação no estado. Além disso, pretende-se aproximar as pessoas dos polos mundiais de inovação e incentivar o aumento da participação do estado no desenvolvimento socioeconômico do país. Como também, deseja-se potencializar a interação, as redes e a transferência de conhecimentos e habilidades entre a Cosmocria e as pessoas da cidade. Assim, a Cosmocria se conectaria a outros espaços tanto em Campo Grande, como no Brasil e no mundo de modo a acolher desde qualquer pessoa interessada, a universidades, escolas e outros espaços da mesma natureza como o Living Lab e a Google Space. Essa conexão aberta pode acontecer através de uma plataforma digital, parcerias, visitas, palestras, programas de bolsa e mesmo por realidade virtual. O objetivo não é glorificar nenhuma instituição, mas sim criar uma alternativa mais acessível com suporte adequado para quem é criativo, gosta de inovação tecnológica e está no início da vida profissional. Dessa forma, a Cosmocria pode ser caracterizada como um centro de inovação que abriga startups, incubadoras, aceleradoras, moradia, coworking e Fab Lab, como também espaços responsivos a experiência humana.

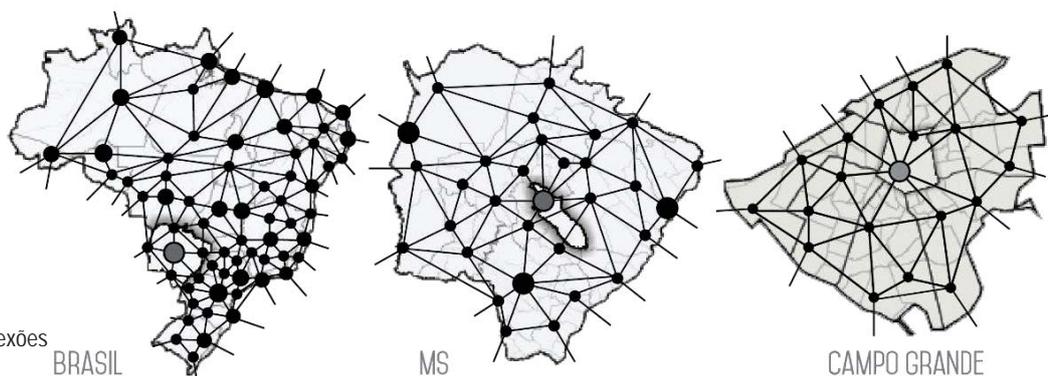


Figura 101 - Conexões  
Fonte: Autor

De maneira simplificada, propõe-se que o programa a ser trabalhado seja dividido em espaço colaborativo, de caráter a criar relações cooperadas no desenvolvimento de ideias, e em espaço interativo em conjunto com o de urbanidade, para que possam melhor atender às necessidades das pessoas ao mesmo tempo que manter o interesse pelo local por meio de um edifício que interage com seus agentes, como o Fun Palace. Assim, o programa a ser trabalhado se expressa da seguinte maneira:

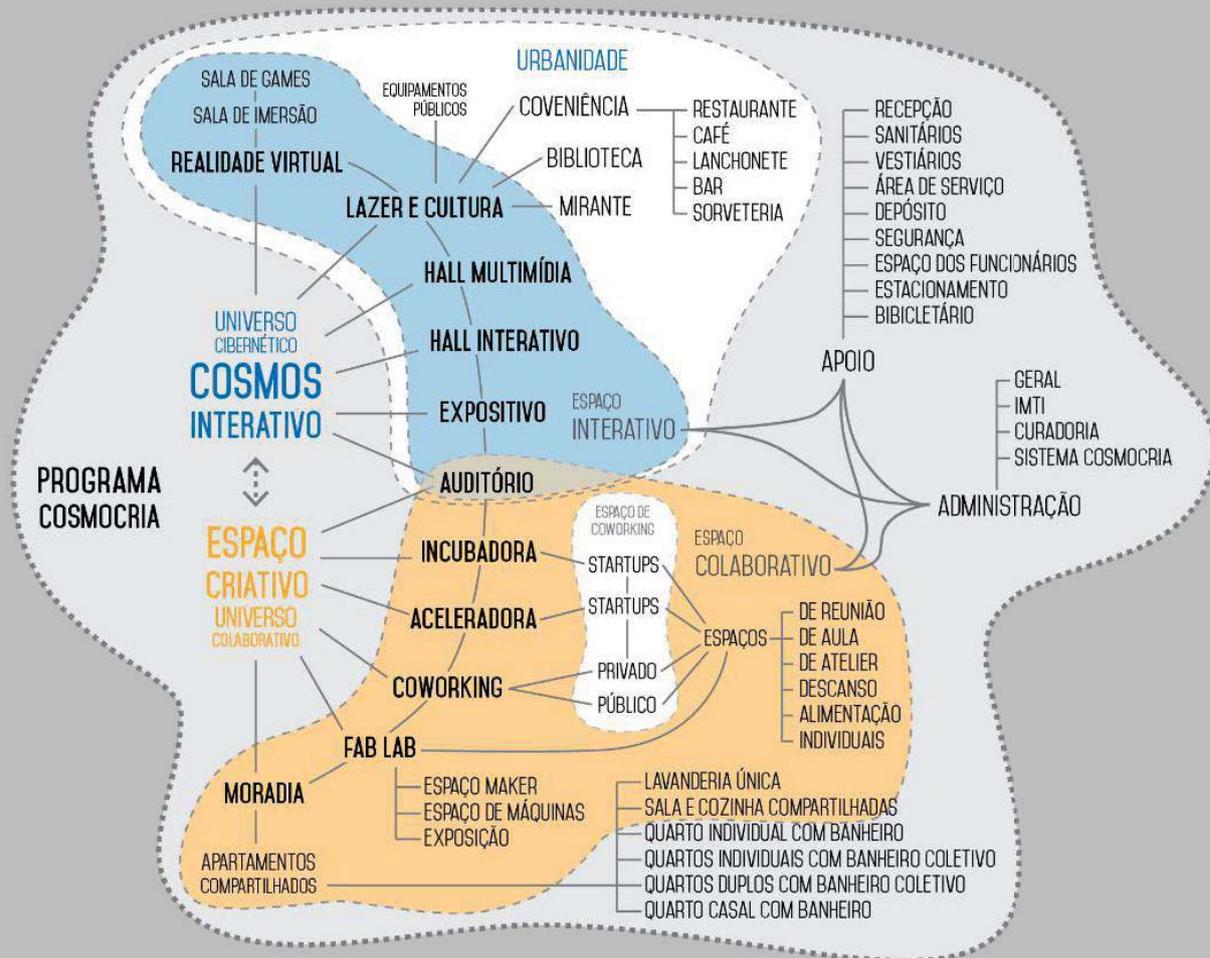
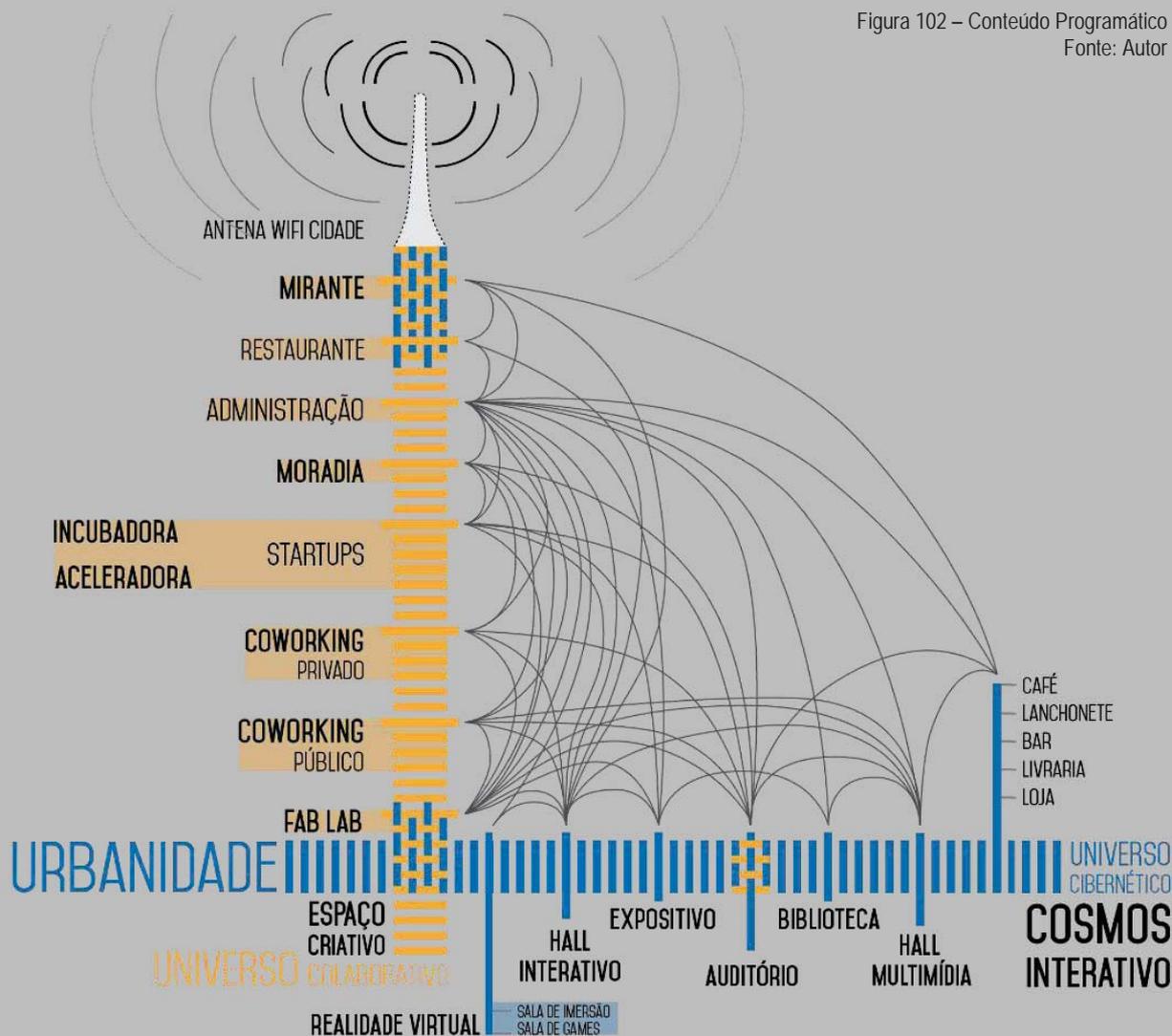
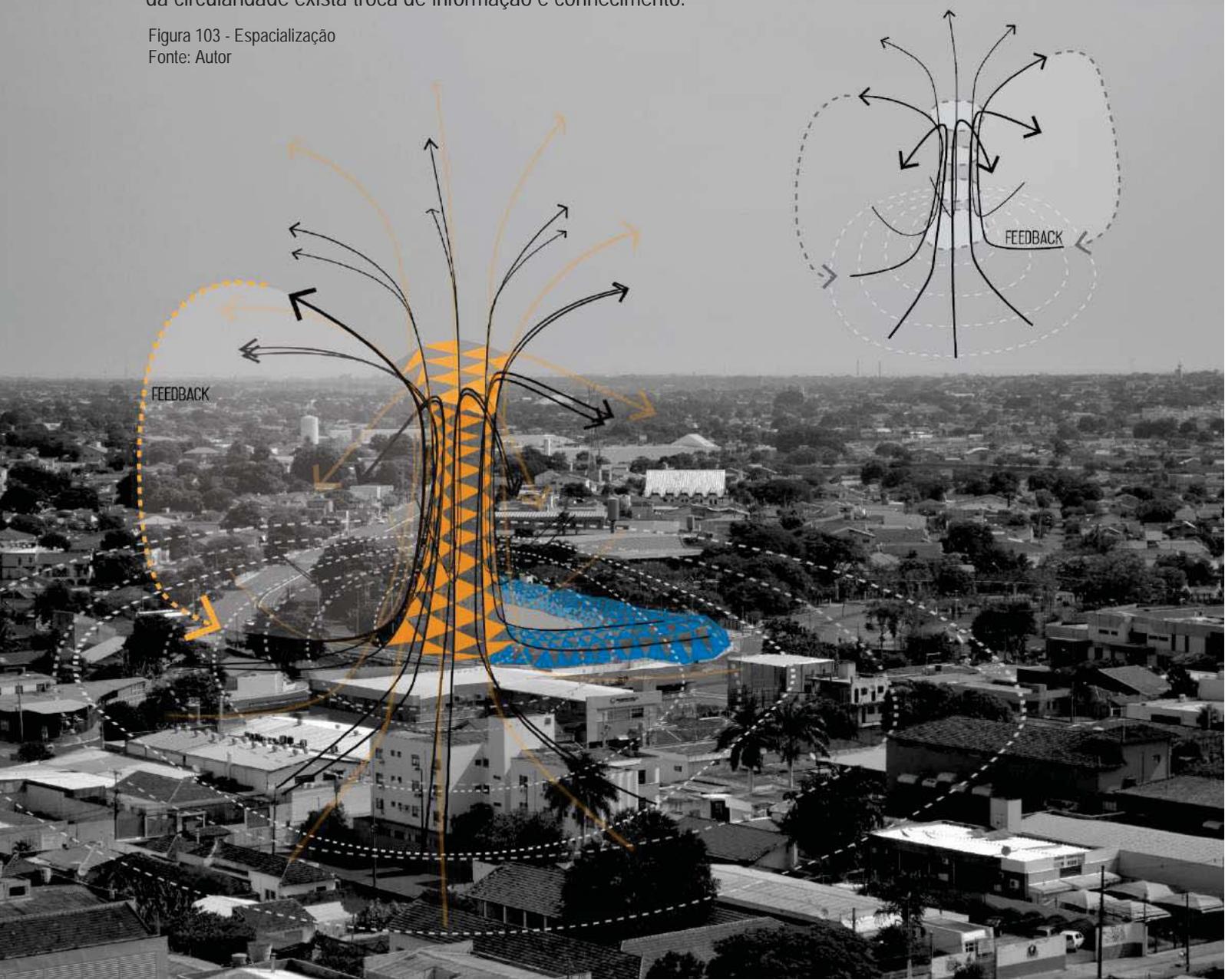


Figura 102 – Conteúdo Programático  
Fonte: Autor

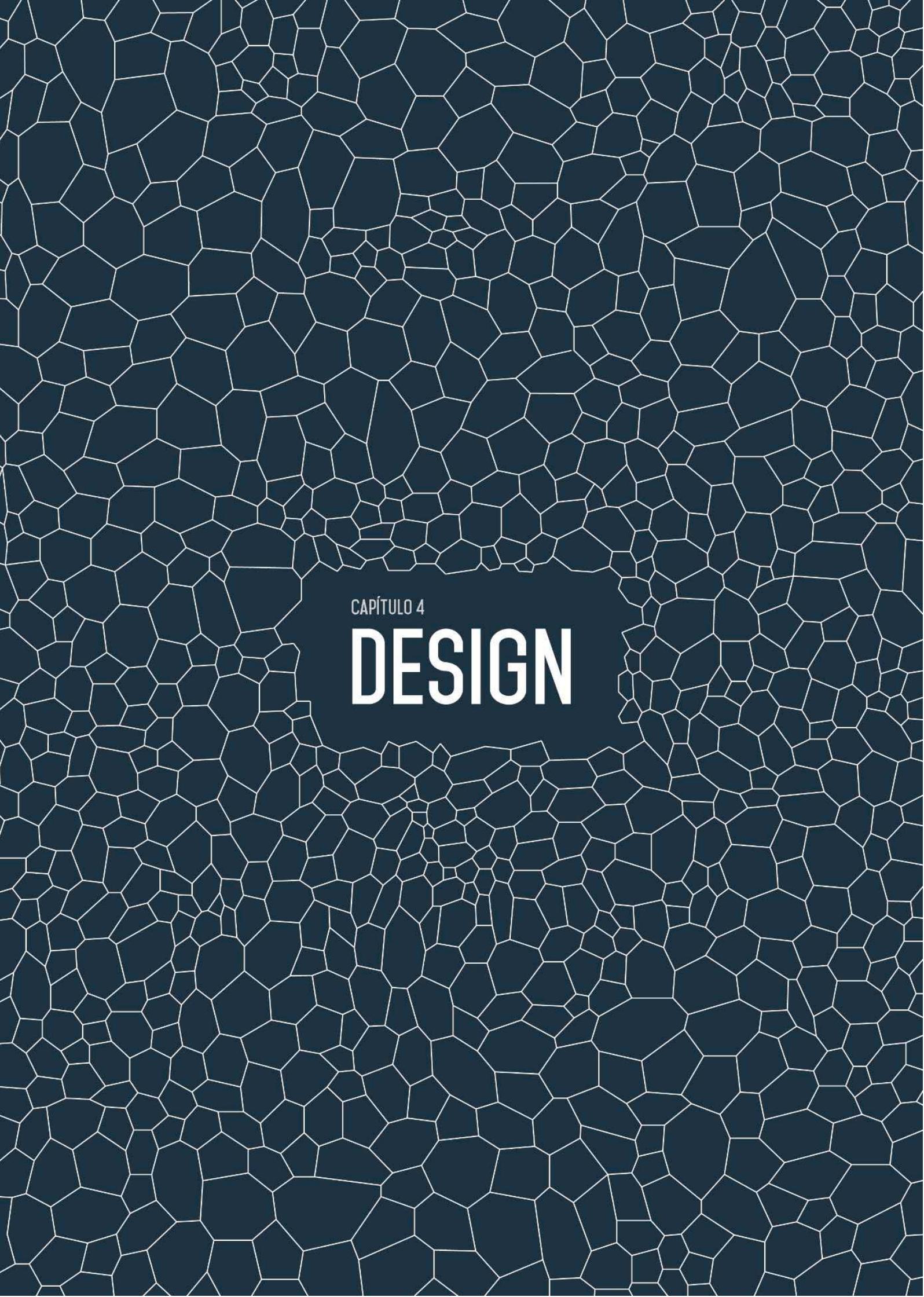


A espacialização do programa na área de intervenção será de maneira a criar um *feedback* da cidade de volta para o edifício e vice-versa. Toda sua base que está ao nível dos olhos será caracterizada pelos espaços pertencentes ao cosmos interativo, que abarcar o caráter de urbanidade com a responsabilidade de manter o espaço público diversificado, democrático e, principalmente, vivo. O programa que toca o solo convida as pessoas a interagir e busca refletir sobre suas ações afim de adaptar à suas necessidades. O processamento dessas interações que acontecem ao longo do plano horizontal do terreno caracteriza um feedback para o espaço criativo, e vice-versa. Com exceção do Fab Lab, que possui uma necessidade de também estar ao nível dos olhos afim de atender a comunidade mais facilmente, todo o espaço colaborativo acontecerá de forma estratificada pela sobreposição de usos comuns. Os *inputs* do plano horizontal interativo e de urbanidade podem surgir a partir das interações que acontecem no plano vertical dos espaços colaborativos de ideias, da mesma forma que os *inputs* do plano vertical criativo podem se originar do plano horizontal interativo e social. A intenção é que o edifício reflita a população visitante de modo a também contribuir para o desenvolvimento de ideias, onde através da circularidade exista troca de informação e conhecimento.

Figura 103 - Espacialização  
Fonte: Autor

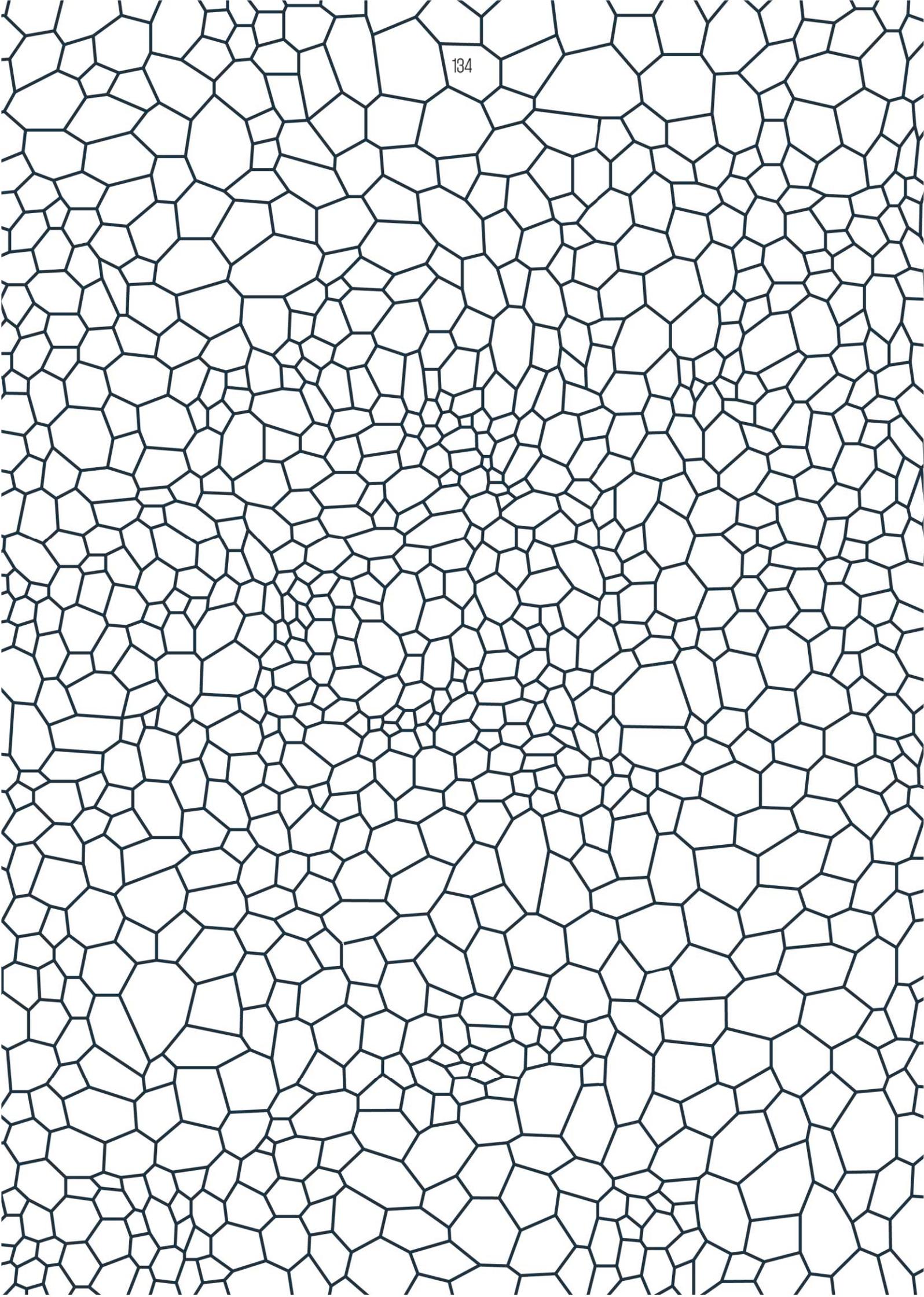






CAPÍTULO 4

# DESIGN



## 4. DESIGN

Com base nos assuntos discutidos até aqui, este capítulo tem objetivo de apresentar a materialização dos conceitos abordados nos capítulos anteriores. A palavra design está ligada diretamente à concepção de um produto no que se refere à sua função e forma física, mas também envolve todo o processo criativo antes da concretização final da ideia. Portanto como ponto de partida, dentro das infinitas possibilidades de design, os espaços do edifício Cosmocria devem interagir com as pessoas que os usam de forma a refletir suas necessidades. Essa interação entre pessoa e espaço acontece através de três frentes de tecnologia: *sensores*, *realidade virtual* e *web aplicativo* para celulares, tablets e computadores. Como fazem parte do edifício, a interação com esses dispositivos acrescenta aos espaços camadas de redes que se sobrepõem possibilitando o indivíduo ser o protagonista da sua experiência espacial.

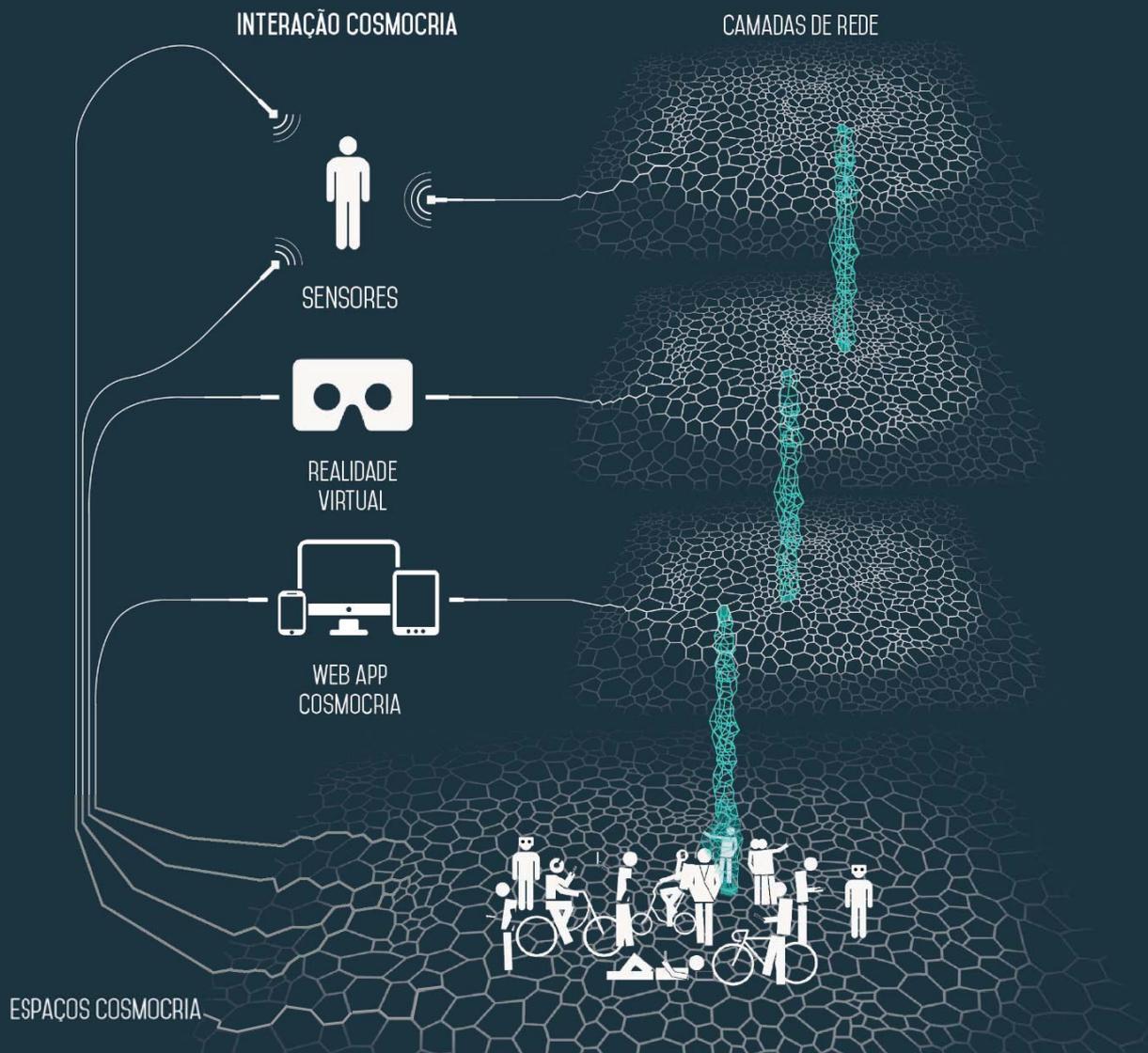


Figura 104 - Interação Cosmocria  
Fonte: Autor

Além das pessoas serem livres para configurar de maneira manual o espaço onde estão usando, através do sistema em rede de sensores, do sistema de realidade virtual e do aplicativo Cosmocria, cria-se um diálogo entre o edifício e seus usuários que abre portas para uma configuração mais democrática do espaço. Cada uma das três frentes de tecnologia possibilita diferentes maneiras de interação, mas quando se somam fazem parte de um todo que busca refletir as pessoas. Dessa forma, faz-se necessário entender separadamente o funcionamento desses *gadgets*.

## 4.1. GADGETS

Os dispositivos tecnológicos adicionados aos espaços do edifício buscam a livre experiência das pessoas. Ao mesmo tempo que esses *gadgets* estão presentes em segundo plano em alguns ambientes, em outros eles são seus conformadores. Estes apetrechos se materializam no edifício de várias formas e especificidades, mas no geral se resumem à tecnologia de sensores, realidade virtual e web aplicativo.

### SENSORES

Quando se refere aos sensores que o edifício teria, é o mesmo que falar sobre os sentidos que ele usaria para sentir a presença das pessoas. Um sensor é um dispositivo que responde a um estímulo físico de maneira mensurável e passível de tornar informação. Esses sensores são capazes de reconhecer fluxos de todos os espaços, movimentos de pequena escala, padrões de usos, aromas, movimento e incidência do sol, temperatura, sons e proximidade. Todos os espaços do edifício teriam esses dispositivos acoplados em seus limites de maneira a ler as pessoas e as condições climáticas sem serem vistos.



Figura 105 - Sensores Fotoelétricos  
Fonte: Pepperl-fuchs.com.br

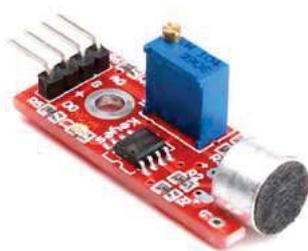


Figura 106 - Sensor de Som  
Fonte: Amazon S3



Figura 107 - Sensor de Segurança  
Fonte: Solucoesindustriais.com.br

Além desses sensores, os espaços seriam dotados também de um sensor capaz de ler as emoções das pessoas usando sinal sem fio. A partir de uma pesquisa do Laboratório de Inteligência Artificial de Computação e Ciência (CSAIL) do MIT conduzida por Mingmin Zhao, Fadel Adib e Dina Katabi, o EQ-Radio<sup>98</sup> é uma tecnologia que transmite um sinal de frequência de rádio e analisa suas reflexões sobre

<sup>98</sup> Dados extraídos do site: <<http://eqradio.csail.mit.edu/>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

o corpo de uma pessoa para reconhecer seu estado emocional. O dispositivo é capaz de perceber se uma pessoa está feliz, agitada, triste ou com raiva. O ativador chave base do EQ-Radio é um algoritmo para extrair os batimentos cardíacos individuais com uma precisão de 87% se comparado com monitores de eletrocardiograma.

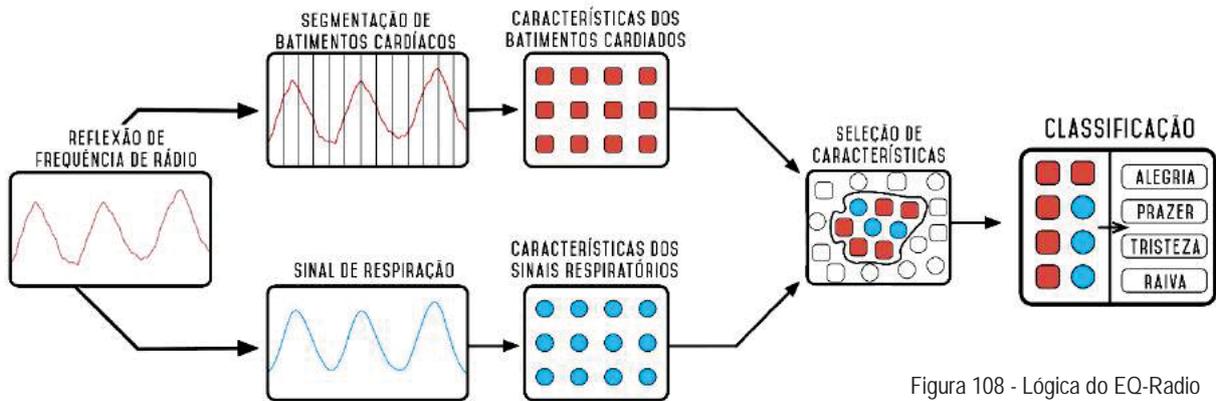


Figura 108 - Lógica do EQ-Radio  
Fonte: CSAIL

Na prática, o que o EQ-Radio faz é emitir um sinal sem fio, que é refletido pelo corpo das pessoas de volta para o aparelho. Assim, o dispositivo lê as informações contidas no sinal, e compara com um banco de dados antes catalogados. Uma vez compreendida uma emoção, o EQ consegue criar uma atmosfera mais apropriada para o humor das pessoas. Como por exemplo, se alguém está triste, ele pode colocar uma música alegre, diminuir a luz do ambiente, sugerir algo no web aplicativo Cosmocria ou projetar algo nas superfícies que possa animar o espaço. Assim, transformando as leituras dos sensores em dados, é possível usa-los para reconfigurar o ambiente de forma a se adaptar as pessoas que o usam.

## REALIDADE VIRTUAL

O edifício conta com a realidade virtual como um portal de acesso à realidade dos espaços não físicos. A VR funcionaria coexistindo com a realidade física dos espaços, mas dando acesso para uma dimensão híbrida. Assim, o projeto usa essa tecnologia em três atividades: games, criação e comunicação.

Os games em VR tem o fim de lazer tanto para as pessoas que usam o edifício diariamente, como para as que frequentam esporadicamente. É intenção criar o acesso para a população que não pode usufruir dessa tecnologia. O espaço de jogos além de estar presente no pavimento específico para VR, está espalhado por todo o edifício em pontos que a população pode ter acesso.



Figura 109 – Vue VR Game  
Fonte: Vuetecnologiae.com

Quanto ao campo de criação, a VR está presente no projeto oferecendo a imersão como ferramenta na elaboração dos projetos desenvolvidos pelo Fab Lab, pelas pessoas do coworking e pelas startups. Além desses dispositivos que auxiliam, o edifício usa também a VR na criação de realidades digitais com objetivo de estimular a experiência humana individual e coletiva no espaço não físico. Assim, a ideia é unir a tecnologia de VR com a de neurosensores de forma que o óculos de VR passaria a ter um *input* através de associações direto dos neurotransmissores do cérebro de cada pessoa. Dessa forma, criaria-se uma realidade não física personalizada instantaneamente com base em estímulos cerebrais. O *output* do óculos, esse ambiente digital criado, seria moldado pela pessoa e para a pessoa. Como se trata de uma ideia conceitual, da mesma forma que um ambiente é criado baseado na leitura individual das sinapses cerebrais de uma única pessoa, as somas de várias leituras cerebrais criaria-se uma experiência colaborativa e coletiva ao criar uma realidade, sendo assim possível assim emergir realidades inimagináveis. Esse espaço de VR pode ser entendido como outra dimensão dentro do edifício Cosmocria, uma realidade paralela, um buraco negro, disponível para a cidade acessar.



Figura 110 – Neurosensores  
Fonte: Pijamasurf.com

Também, a comunicação através de VR entra no projeto. Como o espaço digital abarca diálogos, troca de ideias, afetos, mensagens e experiências, o propósito do projeto é criar uma sala não física para a manifestação dessas ações através da imersão. Nessa sala digital seria possível duas pessoas a quilômetros de distância conversarem em tempo real de forma imersiva e não apenas como videoconferência. Nesse caso, a presença da pessoa no edifício não faz diferença para a interação, pois o acesso pode acontecer de qualquer lugar através do *web app* Cosmocria.

## WEB APP COSMOCRIA

Uma vez entendido que celulares, tablets e computadores são um nó de acesso à rede de informação e nó de conexão entre pessoas e sistemas, faz parte do design do edifício a cooperação entre os espaços físicos e não físicos existentes. Assim, é proposto a criação de um web aplicativo como ferramenta de interação entre os espaços e pessoa. Esse aplicativo faz a mediação de conversa entre o edifício e seus usuários de forma a evidenciar os objetos que se pode interagir no instante de acordo com a localização

de cada indivíduo dentro dos espaços. Com o uso do GPS de cada dispositivo, a proximidade ou não de um objeto é determinante para a interação através do aplicativo. Assim, o projeto entende que garantir o acesso à internet é uma necessidade básica não apenas para possibilitar as interações dentro do edifício, mas também para a democracia do acesso a informação da atual sociedade contemporânea. Dessa forma, o edifício possui em sua porção mais alta uma antena de *wifi* para a cidade. O acesso à internet possibilitado pela antena de *wifi* concretiza o feedback com a cidade de tudo o que acontece no edifício e o mediador dessa comunicação é o web aplicativo Cosmocria.

As funções do aplicativo visam a experiência sensorial do indivíduo dentro do edifício. Com ele, as pessoas podem se conectar as salas de imersão em VR, interagir com a iluminação tanto exterior da fachada quanto do interior dos espaços, controlar sons dos ambientes, projetar filmes e imagens na superfície do hall multimídia, sugerir vídeo mapping no hall interativo e conferir a programação de atividades desenvolvidas pelo Fab Lab, pela biblioteca, pelo auditório, pelos coworkings, pelas startups e pela curadoria cultural da Cosmocria. Também, o aplicativo mostraria de forma gráfica um mapeamento de personalidade de acordo com as interações e escolhas feitas ao longo do tempo: o Cosmobrain.

#### 4.1.1. COSMOBRAIN

Enquanto seres humanos, durante nossa vida deixamos memórias e marcas nos espaços e na história. Ao usar um edifício, nossas escolhas e atividades desenvolvidas deixam rastros durante o tempo. Dessa forma, o projeto busca criar um banco de dados de leituras espaciais e individuais de cada pessoa. O registro dessas leituras aconteceria através de um mapeamento individual com base nas **escolhas** feitas pelo aplicativo, nas **atividades** desenvolvidas dentro do edifício apontadas pelo GPS e sensores, e no **humor** das pessoas indicado pelo EQ-Radio e os neurosensores ligados ao VR.

Dentro do aplicativo as pessoas teriam acesso ao infográfico de como o edifício as lê. Esse infográfico, chamado Cosmobrain, foi baseado no projeto esloveno Ples Možganov<sup>99</sup> (Braindance) realizado pelo grupo platFORME Collective e BlackBox Company, que estabelece uma ponte entre a ciência e a arte. O projeto Braindance lida com a diferença na visualização da atividade cerebral em relação ao ajuste básico da música e a possibilidade de interpretação visual da escuta musical. O projeto mapia de forma gráfica as reações das pessoas ao escutar certas camadas da música. Da mesma forma, o Cosmobrain mapearia como estão as pessoas criando um gráfico mutável diariamente. Assim, a união dessas leituras individuais formaria uma média de comportamento e humor: a personalidade Cosmocria.

---

<sup>99</sup> Dados extraídos dos sites: <<https://www.behance.net/gallery/21783743/Braindance>> e <<http://plesmozganov.si/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

MAPEAMENTO INDIVIDUAL  
DE PERSONALIDADE  
HUMOR + ESCOLHAS + ATIVIDADE

# COSMOBRAIN

EQ-RADIO LEITOR DE  
ONDAS CEREBRAIS  
FREQUÊNCIA CARDÍACA  
FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA

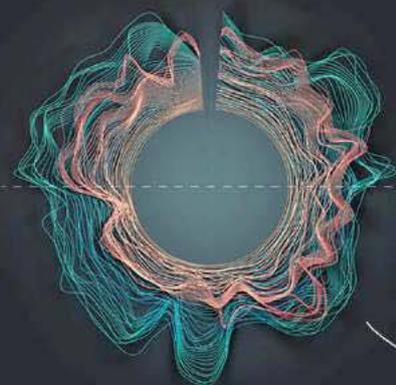
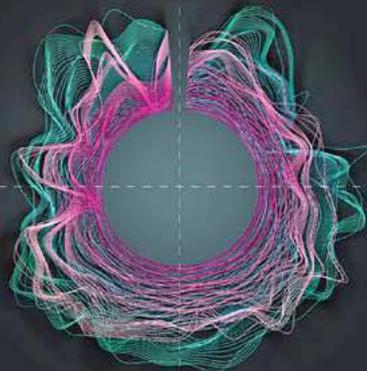
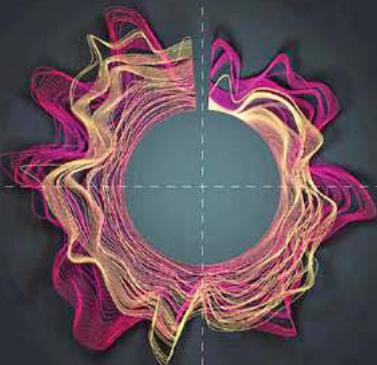
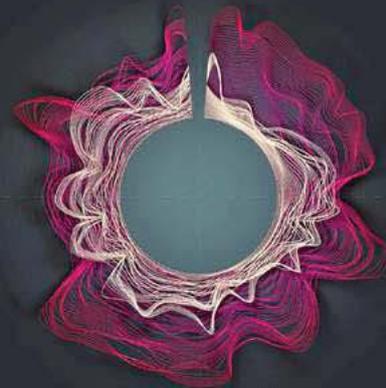
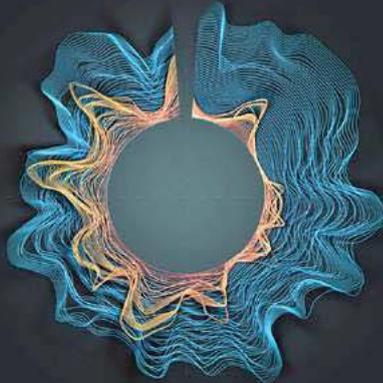
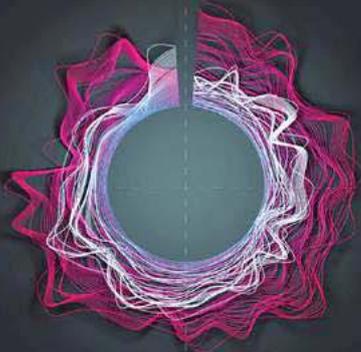
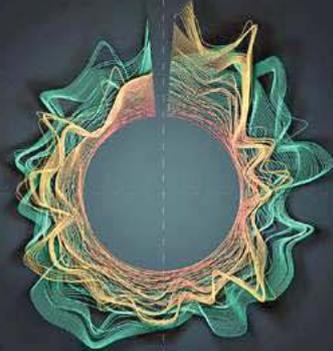
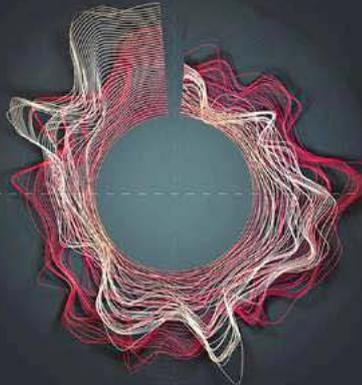
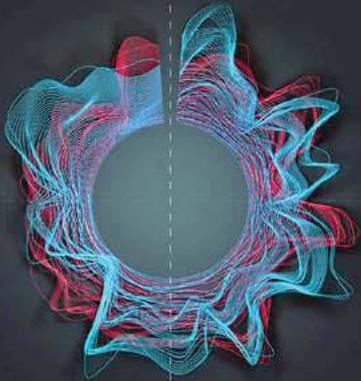
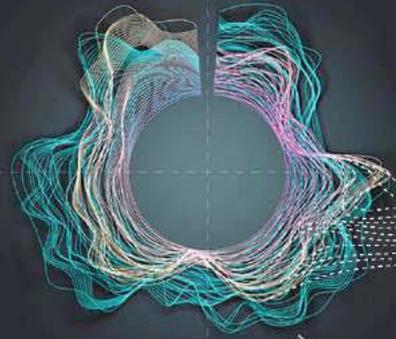
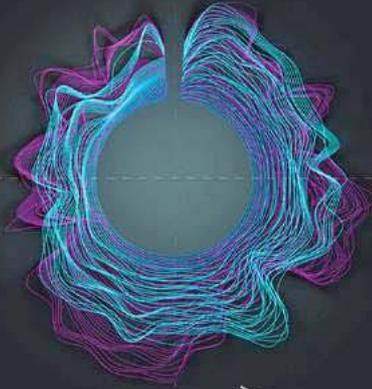


Figura 111 - Cosmobrain  
Fonte: Autor a partir do Braindance

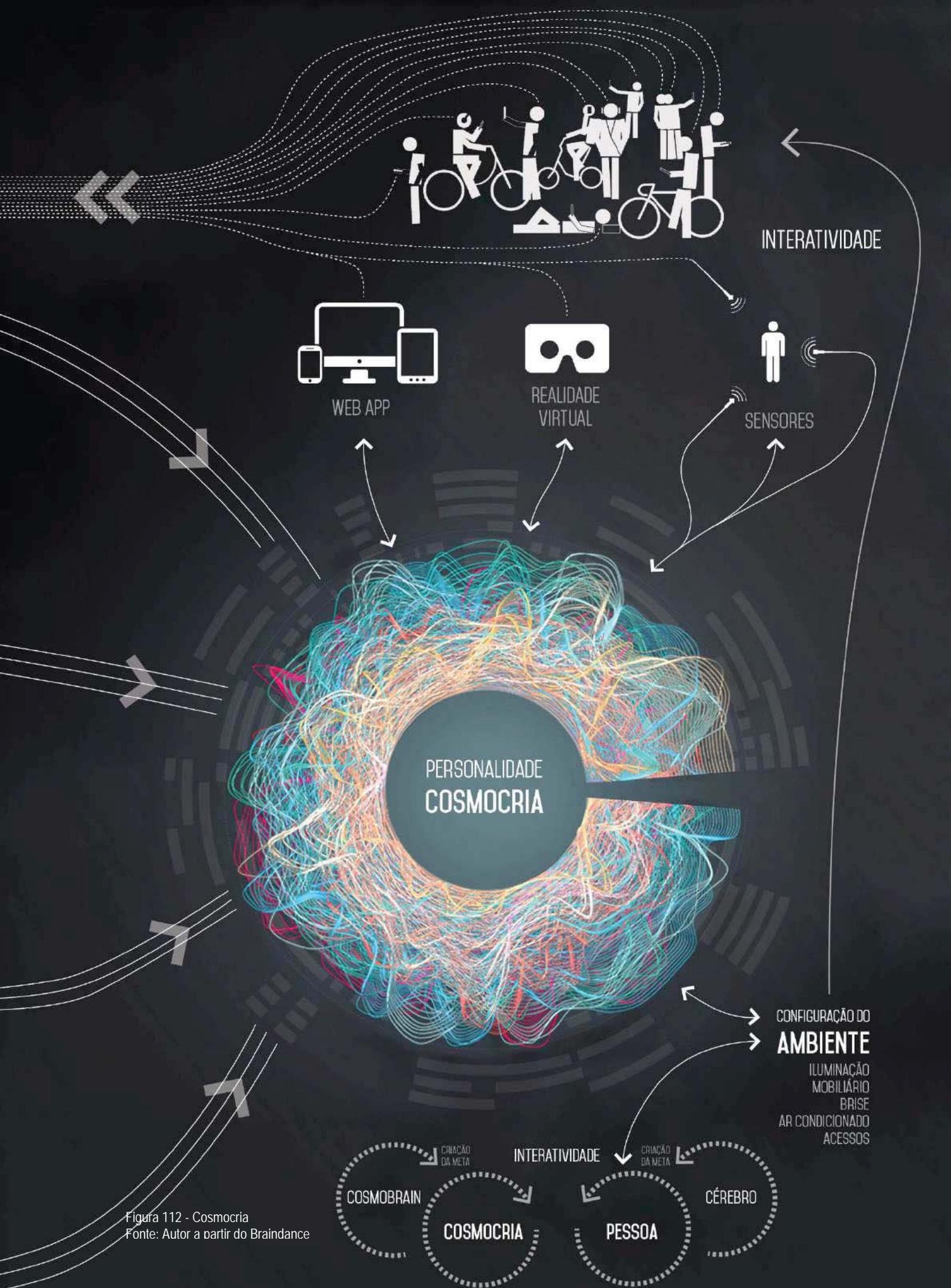


Figura 112 - Cosmocria  
 Fonte: Autor a partir do Braindance

A personalidade Cosmocria é maior do que a simples soma das suas partes. A ideia de criar uma certa inteligência baseada no comportamento humano por si vai além de uma simples somatória de personalidades individuais, pois pode emergir costumes e modos únicos que não estão presentes nas partes do todo. Pessoas são sistemas de aprendizagem e quando há interação existe conversa, mas como também essa interação acontece com o sistema do espaço, o sistema é maior. Dentro do sistema holístico do edifício acontecem interações a todo momento que contribuem para o funcionamento desse organismo conformando sua cultura.

Niel deGrasse Tyson<sup>100</sup> afirma que o conhecimento humano tem base no reconhecimento de padrões desde civilizações primitivas como o uso da astronomia e astrologia para prever a passagem das estações. Dessa forma, a partir desse princípio, pode ser criado um conhecimento digital pelo reconhecimento de padrões de comportamento das pessoas no edifício. Uma vez formada essa personalidade pelo banco de dados Cosmobrain, o edifício teria autonomia para dialogar com as pessoas orientando e sugerindo trajetos, atividades e experiências através do aplicativo, como também a liberdade de reconfigurar o espaço do hall interativo, iluminação e movimento da fachada.

Como acontece a análise de dados instantaneamente pela *Siri, Cortana e Google Now*, a interação direta da Cosmocria com as pessoas aconteceria tanto em forma de texto como por comando de voz pelo aplicativo, como também através da visita a cápsula de imersão atirantada dentro do hall interativo onde seria explicado para as pessoas do que se trata o Cosmobrain e a criação dessa personalidade. Assim, a circularidade cibernética se faz presente no projeto quando personalidade do edifício aprende com a troca de informação através da interação e devolve algo imprevisível ao usuário. Com a retroalimentação de ambos sistemas de aprendizagem, um ponto influencia o outro na rede do edifício. Com o intuito de apresentar

## 4.2. CONFIGURAÇÃO ESPACIAL

Quanto a ocupação espacial do edifício no terreno, o projeto tem como ponto de partida o traçado urbano local e as condições em que ele se encontra. Como a maior diagonal do terreno possui cerca de 186m, quase a soma do comprimento de 2 quadras regulares de Campo Grande, a primeira diretriz foi criar uma passagem para o pedestre dentro do terreno a partir do ponto médio dessa diagonal. Assim, visando que a ocupação do edifício não obstrua a visibilidade para o Horto Florestal, a dimensão da passagem

---

<sup>100</sup> Dados extraídos do documentário: “When Knowledge Conquered Fear”, Cosmos: A Spacetime Odyssey. Documentário. Dirigido por Brannon Braga, Bill Pope, Ann Druyan (2014, Fox e National Geographic). Acesso em: 30 ago. 2016.

para o pedestre se estende até o encontro da Av. Fábio Zahran com a Fernando Corrêa da Costa ao criar uma linha de força a partir da perpendicular da esquina chanfrada. Ao dividir o terreno com essa passagem cria-se duas áreas para a ocupação, uma na extremidade norte e outra na sul do terreno.

Também, tanto a ciclovia que contorna um dos limites do terreno quanto a calçada para pedestre se estreitam quando passa pelo viaduto sobre a Av. Fernando Corrêa da Costa. Esse estreitamento, atrapalha a continuidade do passeio público para ambos em detrimento do fluxo de carros. Dessa forma, outra diretriz de projeto é aumentar a seção do viaduto afim de privilegiar a segurança do pedestre e do ciclista, aumentando também a superfície de espaço público fluido. Visando uma melhor interação com os acessos do entorno, a ampliação do viaduto garante também a comunicação por rampa para a esquina do Horto Florestal e é proposto uma passarela que avança sobre a Av. Fábio Zahran integrada com a passarela existente do Horto Florestal. Assim, cria uma conexão direta entre o edifício e o parque de maneira a incentivar seu uso e criar mais possibilidades de percursos a serem sugerido pelo edifício.

Como a intenção do projeto é criar um eixo horizontal que toca o solo destinado a urbanidade e a interatividade e um eixo vertical para os espaços colaborativos de trabalho, foi criado uma ponte nos níveis superiores que interliga as duas áreas de ocupação. Essa conexão acontece com o fim construir uma continuidade dos espaços internos e de percursos pelo edifício. Quanto ao eixo vertical colaborativo, ele foi setorizado na porção mais ao norte do terreno por possuir dimensão suficiente para a seção da torre e por obstruir menos a visibilidade da *skyline* de Campo Grande para quem acessa o centro pela Av. Fábio Zahran vindo do sul da cidade. Ao posicionar a torre ao norte do terreno, pela latitude em que Campo Grande se encontra, cria-se também um espaço público ao sul mais sombreado durante o ano, uma vez que a sombra da torre avançaria sobre a praça. No que diz respeito a escolha da forma circular como sessão da torre, por possuir um perímetro contínuo, superfície de fachada é tratada como uma unidade e por isso apresenta um travamento estrutural natural sem pontos frágeis, diferentemente do que acontece com as quinas retangulares. A seção circular também auxiliar na performance da passagem dos ventos por possuir menos superfície em contato com o ar.

Uma vez definidos essas diretrizes de comunicação com o contexto, a evolução volumétrica do edifício se deu de forma a considerar aspectos legislativos, geográficos, técnicos e psicológicos imaginando como uma pessoa poderia reagir a geometria de acordo com a perspectiva que ela tem. Assim, por estar mais próximos aos olhos da escala humana do espaço público, o volume horizontal sofre mais deformações na busca do deleite ao ser observado. A superfície topológica tem mais influência especulativa no imaginário humano do que uma simples superfície plana perpendicular ao solo. Em contrapartida, o volume vertical mantém a seção circular por toda a extensão da forma. As variações



Figura 113 - Ocupação no Terreno  
Fonte: Autor

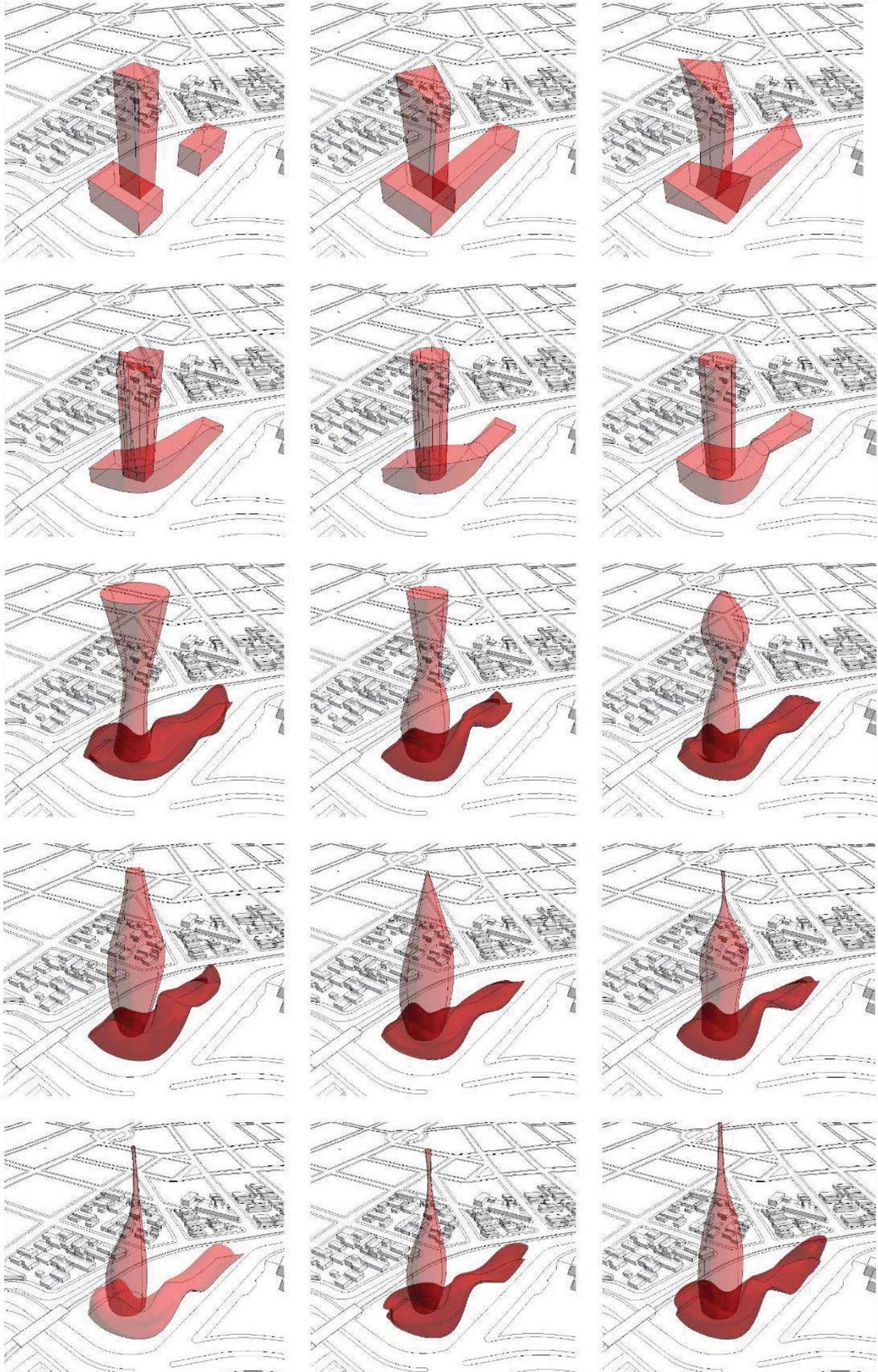


Figura 114 - Manipulação da forma  
Fonte: Autor



Figura 115 - Protótipos impressos 3D  
Fonte: Autor

presentes na geometria da torre se encontra nos raios da seção circular que diminuem de acordo que se aproximam da base da antena de wifi no topo do edifício e no leve deslocamento dos eixos dos círculos para o sul a fim de amenizar a exposição da fachada sul causada pela diminuição da seção da torre. Como pode ser percebido na imagem ao lado, durante do processo criativo a manipulação formal passou por diversas linguagens até ser prototipada as três últimas geometrias como evolução da ideia.

Além dos limites da ocupação do edifício todo espaço restante faz parte da extensão dos espaços livres públicos. Na porção leste do terreno, o espaço público do projeto se integra com a área do canteiro central da Av. Fábio Zahran criando uma praça para a livre manifestação popular. O vão criado para a passagem de pedestre vai além dessa única atividade, pois a intenção é criar um ponto de encontro e um espaço de convívio aberto a diversidade emergente do espaço público democrático.

#### 4.2.1. CURADORIA

Quando um projeto se concretiza materialmente, não significa que esse projeto esteja pronto. O projeto só se concretizará através de uma boa curadoria dos espaços. O que garante a vivacidade nos espaços através do uso das pessoas é uma gestão convidativa. Assim, o projeto entra na cultura Campo-grandense indo além do incentivo aos modos contemporâneos de trabalho ligados à economia criativa, coworkings, startups e Fab Lab, ele entra como uma nova opção de cultura e lazer para a população. Os espaços foram criados para a manifestação das pessoas. Assim os espaços do edifício estão abertos à um grupo de teatro que queira ensaiar, a um aluno de arquitetura que precise de um espaço para estudos ou fazer maquete, a um pai que leva seu filho para passear, a uma reunião da comunidade, a uma festa junina, a um encontro de amigos para tomar tereré, a alguém interessado em fazer uma exposição, a eventos de excursão de escolas do estado, etc. Todo o volume horizontal tem o caráter de equipamento público da cidade. Os espaços interativos estarão em constante mudança pois estão condicionados a

atividades culturais e de lazer para o convite à população. Esse convite se estende também para o espaço público para pipoqueiros, *food trucks*, e feiras livres que tanto contribuem para a urbanidade.

O projeto também deve contar com parcerias com empresas, indústrias, bancos, galerias, artistas, escolas e universidades afim de fomentar a atmosfera criativa do estado e da região Centro-Oeste que tem pouca representatividade no cenário nacional. Nesse cenário, as startups podem ser hospedadas no edifício tanto pela incubadora quanto pela aceleradora, como também se instalar de forma autônoma no espaço de coworking público que é aberto para toda a população trabalhar e criar *networking*. Ambos presentes no edifício, a única diferença entre o espaço de coworking público e privado é que o público está sujeito a lotação e o privado garante o espaço sempre disponível. No entanto, o projeto não diferencia qual modalidade de programa a pessoa pertence para a candidatura ao auxílio moradia oferecido pelo edifício. Todas as pessoas ligadas a alguma atividade em desenvolvimento dentro do edifício podem morar por um período e trabalhar na mesma atmosfera. Não muito diferente, o Fab Lab funciona aberto não apenas para as atividades de pesquisa e as desenvolvidas dentro do edifício, mas sim para todas as pessoas da cidade de deseja participar da cultura *maker* e *do it yourself*. No projeto, o Fab Lab é um espaço público idealizado para as pessoas se encontrarem e poderem transformar suas ideias e projetos em realidade através do acesso à informação e aos meios de produção digitais.

No que diz respeito a mobilidade urbana, o acesso ao projeto de carro é o mais desencorajado. Como o estacionamento é subterrâneo para livrar o solo para o espaço público, apenas 93 vagas são disponíveis no estacionamento. Em contrapartida, além de incentivar o pedestre, a bicicleta e o uso do transporte coletivo, o projeto propõe 2 linhas de ônibus próprios que conectem o edifício com todos os terminais de ônibus da cidade. Os trajetos dessas duas linhas interligam os terminais ao norte e ao sul da cidade.

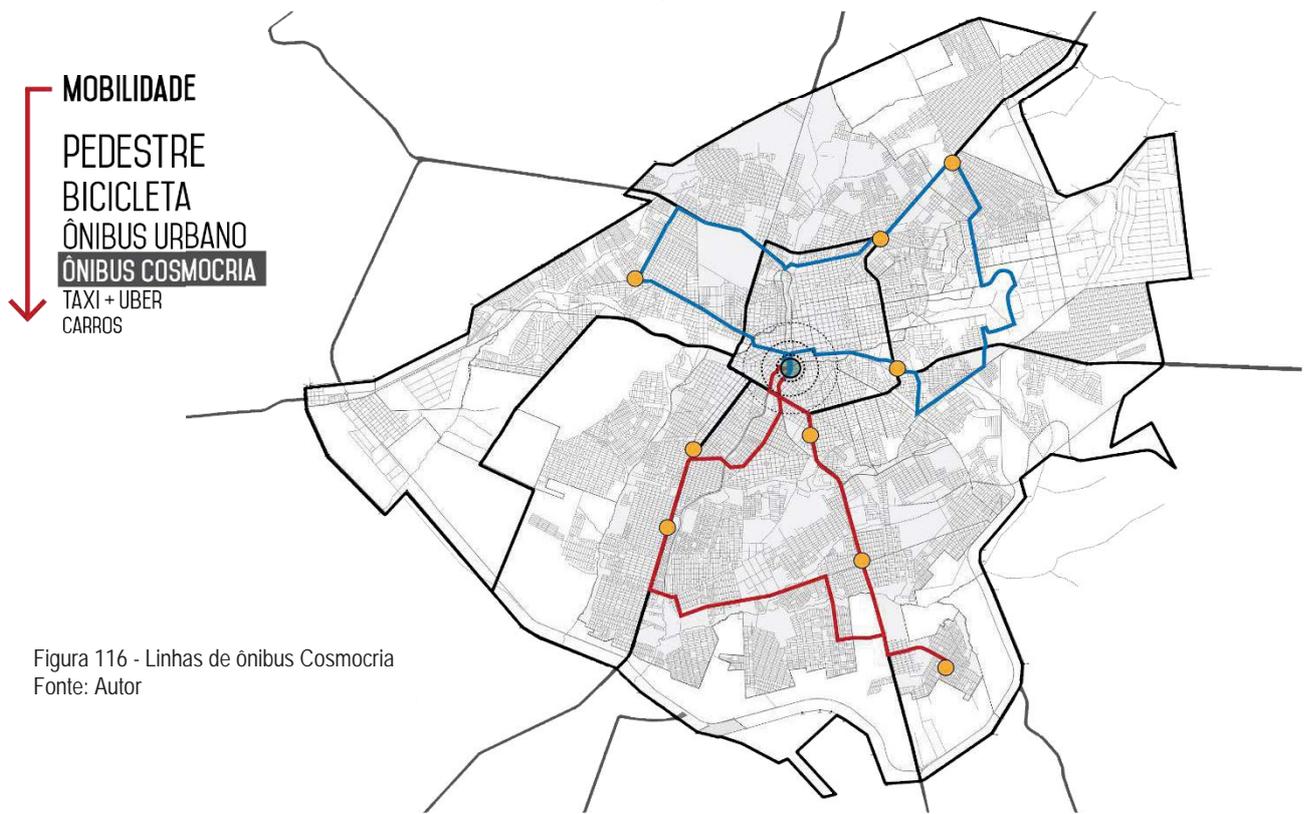


Figura 116 - Linhas de ônibus Cosmocria  
Fonte: Autor

## 4.2.2. MATERIALIDADE

A materialização do edifício acontece de maneira a abraçar a imprevisibilidade do futuro. Com o intuito de criar espaços flexíveis para se adaptar a novos usos sem grandes alterações no futuro, os espaços internos são formulados de maneira genérica com poucas divisões criando uma fluidez e conectividade entre os ambientes. A escolha dos materiais também foi com a mesma intenção, criar com flexibilidade ao tempo. Assim, o edifício pode ser apresentado por meio das especificidades de suas 3 peles mais características de vedação: a treliça espacial do volume horizontal, a trama da torre e o brise responsivo.

Todo o volume horizontal do cosmo interativo é composto por uma **treliça espacial** autoportante que se dobra para tocar suas extremidades no solo. Esse método construtivo foi escolhido por apresentar grande eficiência estrutural através da distribuição em rede dos esforços, demandando menores espessuras das peças pelas cargas não serem descarregadas pontualmente, e também por possibilitar a confecção dessas peças e placas paramétricas através da fabricação digital. A dimensão da altura dessa treliça varia de 1m a 1.5m e entre sua trama passaria fiação elétrica e fios de lógica. Além da treliça espacial paramétrica, essa superfície possui diversos acabamentos de revestimento. Tanto internamente quanto externamente existe a predominância da placa de titânio com uma camada de impermeabilização na

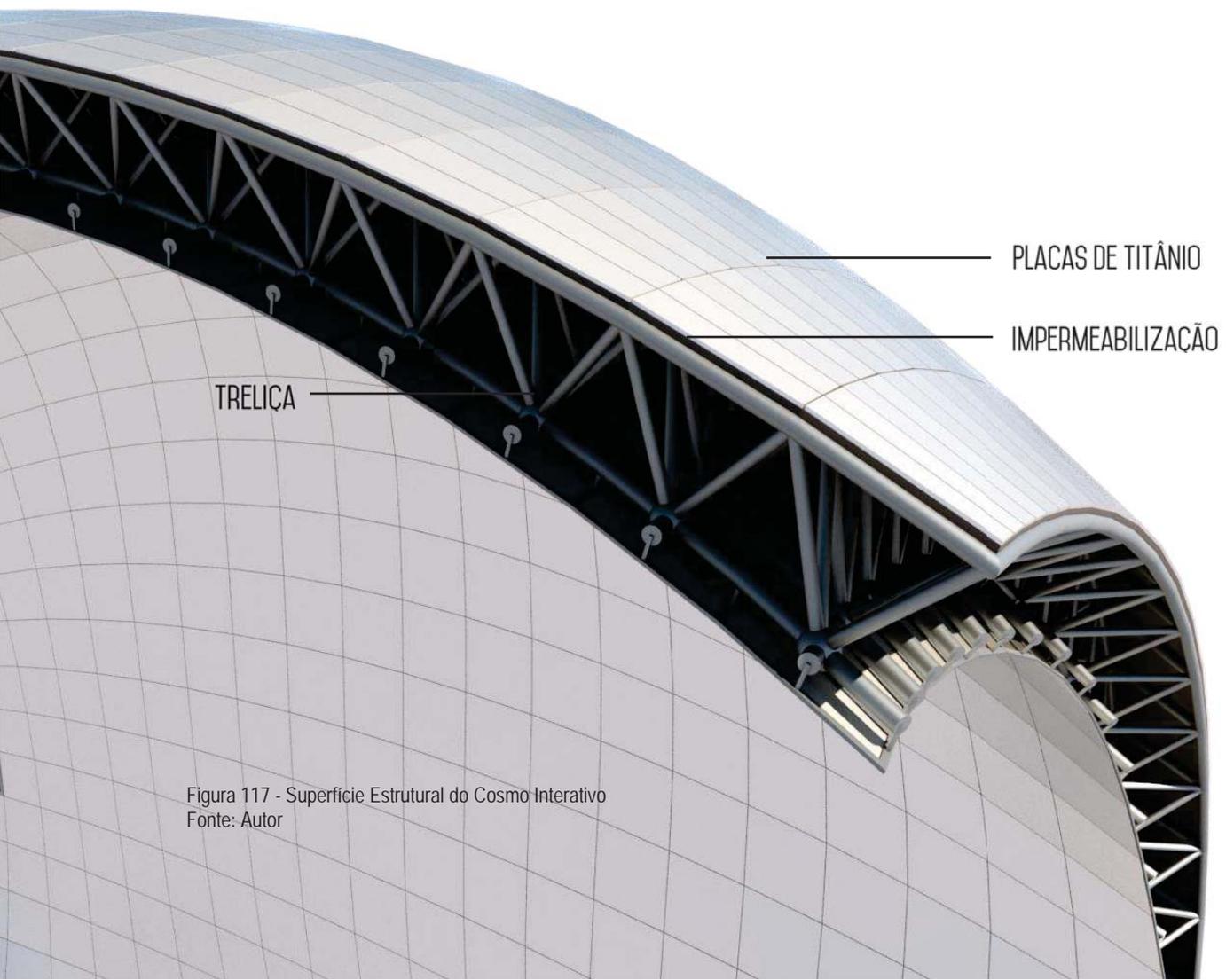
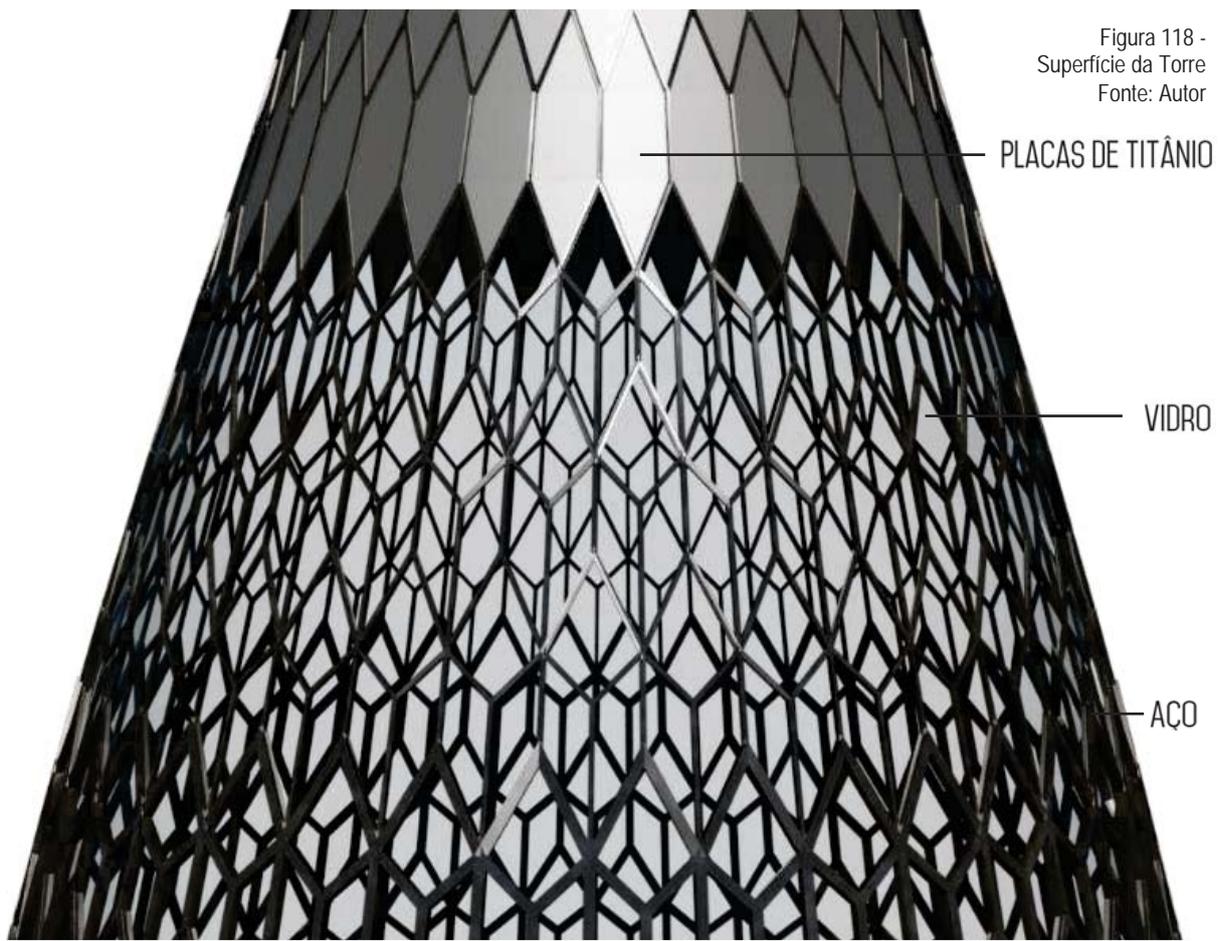


Figura 117 - Superfície Estrutural do Cosmo Interativo  
Fonte: Autor

face externa. No entanto existem módulos que são compostos por células fotovoltaicas com a intenção de gerar energia, por vidro a fim de formar janelas e por aço inoxidável a fim de criar uma superfície reflexiva. As placas fotovoltaicas que fazem parte do revestimento estão localizadas na cobertura do volume. A superfície em aço inoxidável se encontra embaixo do vão do espaço público a fim de refletir a cidade e as atividades que acontecem embaixo da mesma maneira que o artista Anish Kapoor faz em suas obras. Já os módulos em vidro que formam as janelas se encontram ao longo das fachadas alinhadas com a altura das pessoas para que se possa ter um enquadramento da paisagem como ocorre no Instituto Iberê Camargo do arquiteto Álvaro Siza. A criação de poucas aberturas e o controle de luz auxilia também as interfaces digitais espalhadas pelo hall interativo e pelo hall multimídia que necessitam de uma luz mais reduzida para melhor visualização.

A **pele autoportante da torre** funciona distribuindo os esforços em rede apenas como forma de travamento da geometria, podendo ser vista como um grande pilar circular. Mesmo tendo o travamento da trama em rede, os esforços são descarregados para o solo de forma pontual. A trama hexagonal foi escolhida por existir em sua geometria linhas tanto diagonais como verticais e nenhuma horizontal para impedir a visibilidade. Os materiais usados para estrutura da trama é o aço e para a vedação, o vidro e o titânio. Na base da torre a estrutura não possui nenhum fechamento possibilitando o trânsito de pessoas, mas à medida que a torre se eleva, a vedação passa a ser composta por vidro para levar a transparência e a iluminação natural para os espaços colaborativos. Quando a trama chega no nível dos pavimentos técnicos, a transparência dá lugar a opacidade do titânio evitando a exposição na fachada.



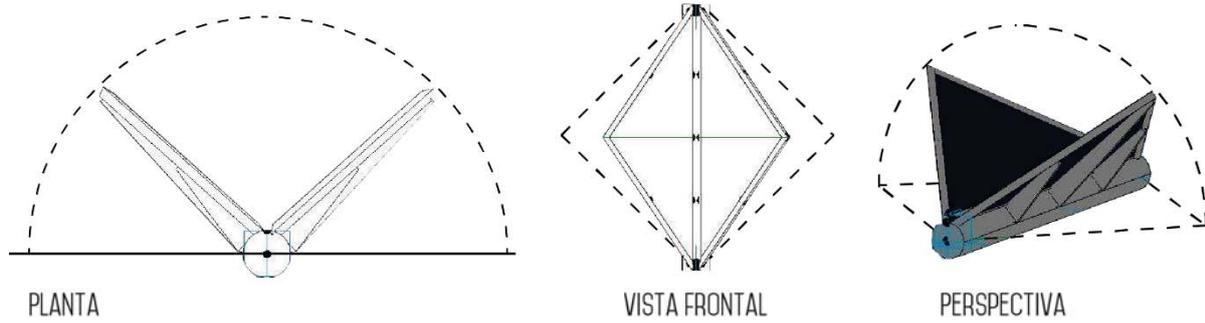


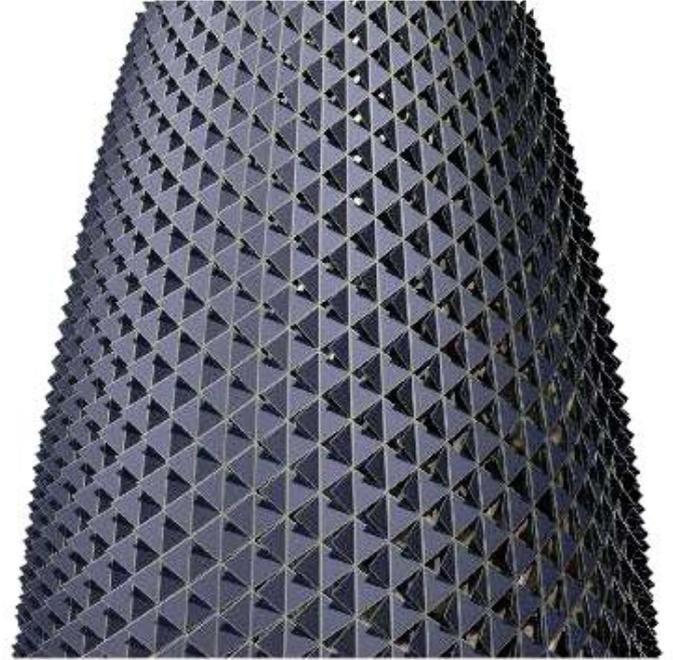
Figura 119 - Módulo do Brise  
Fonte: Autor

A **pele do brise** é parasita da trama da torre. Sua fixação acontece por um sistema de mão francesa que prende o cilindro responsável pelo movimento dos painéis. O módulo base desses painéis possui o triângulo como geometria base por permitir uma maior resolução na curvatura que acompanha a inclinação da trama da torre. O movimento desse módulo tem fixa uma das arestas do triângulo permitindo a outra extremidade uma abertura de até 90° em relação a fachada do edifício. Essa atividade do brise é em resposta ao movimento do sol de maneira a gerar mais sombra possível dentro do edifício. O movimento em um primeiro momento está condicionado ao sol, mas também pode ser reprogramado para responder a outros padrões, como também para o responder a vontade individual de uma abertura. Essa fachada dinâmica ganha vida não apenas durante o dia com seu movimento, mas também durante a noite com a iluminação própria. As superfícies dos painéis seriam compostas por sensor solar, células fotovoltaicas e células de LED. Como se tivesse vida própria, durante o dia os painéis coletam a energia para seu movimento e para a iluminação noturna através de sua auto regulação. Assim, em um possível dia nublado que não coletasse energia suficiente para a iluminação, o brise simplesmente não ligaria. Quanto a sua confecção, por ser criado parametricamente, cada painel triangular do brise possui dimensões únicas que apenas podem ser viabilizados através da fabricação digital. Dessa forma, olhando o conjunto da fachada, as pontas de cada triângulo apresenta uma estética excessiva positiva para o deleite da forma que remete ao excesso de geometria existente no Barroco e no Rococó.

A **estrutura dos pavimentos** do edifício segue independente das estruturas de vedação. Dentro das 3 peles que formam a estética do edifício, a estrutura dos pisos é tradicional. Para isso, os pavimentos do volume horizontal são lajes protendidas apoiadas em pilares circulares de concreto e os pavimentos da torre são também lajes protendidas, mas apoiadas na caixa estrutural elevadores de concreto maciço que possui 8,4 x 8,4m. A caixa de elevadores além de suportar o peso dos pisos, é a base para a antena de wifi que está alinhada no seu eixo. Suas espessuras de paredes estruturais variam de 30 a 50 cm. Quanto as lajes, dependendo do vão que a proteção tem que vencer, muda a espessura sua espessura, sendo assim o projeto apresenta várias seções de lajes, variando de 60 a 20 cm.



BRISE FECHADO



BRISE SEGUINDO SOL

BRISE SEMI ABERTO

BRISE COM ABERTURA ALEATÓRIA

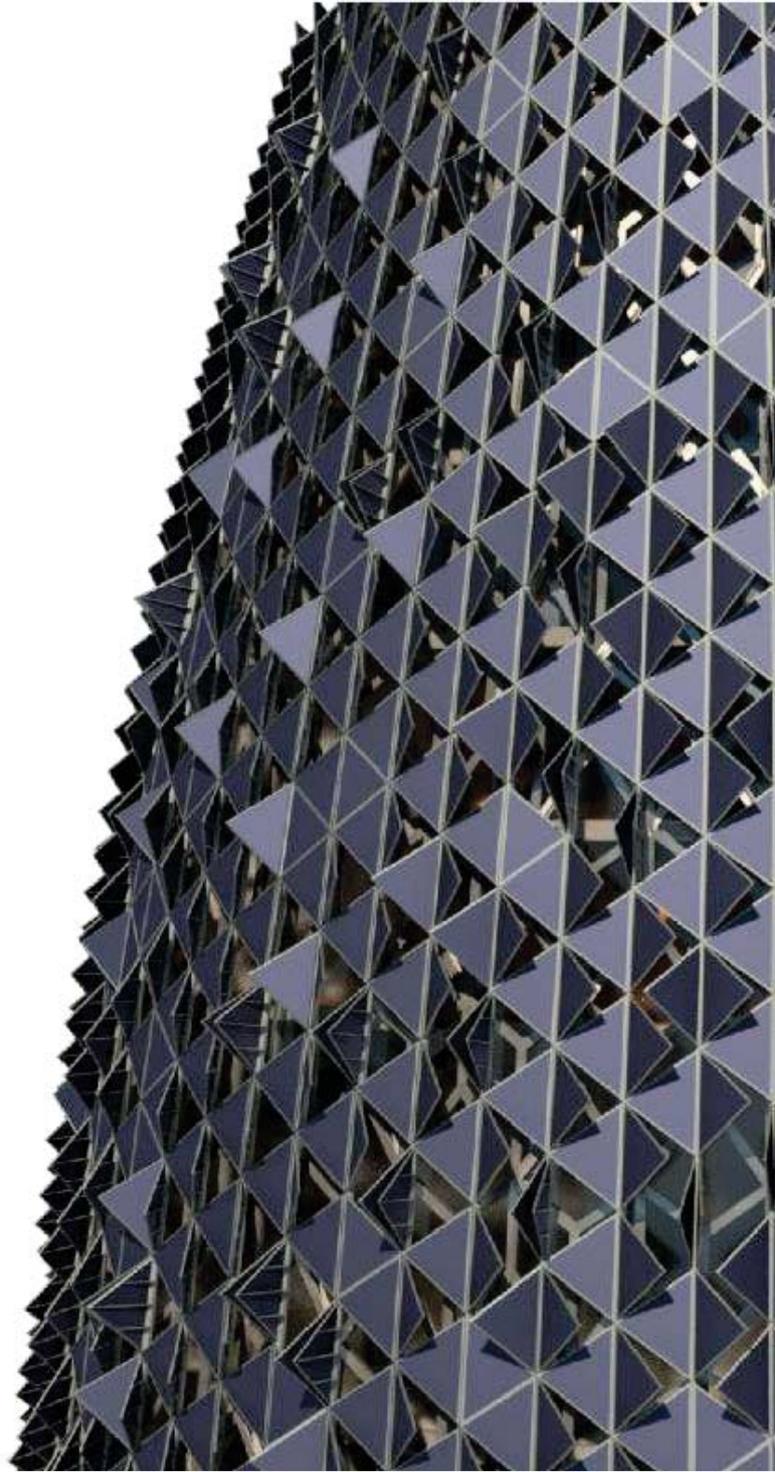
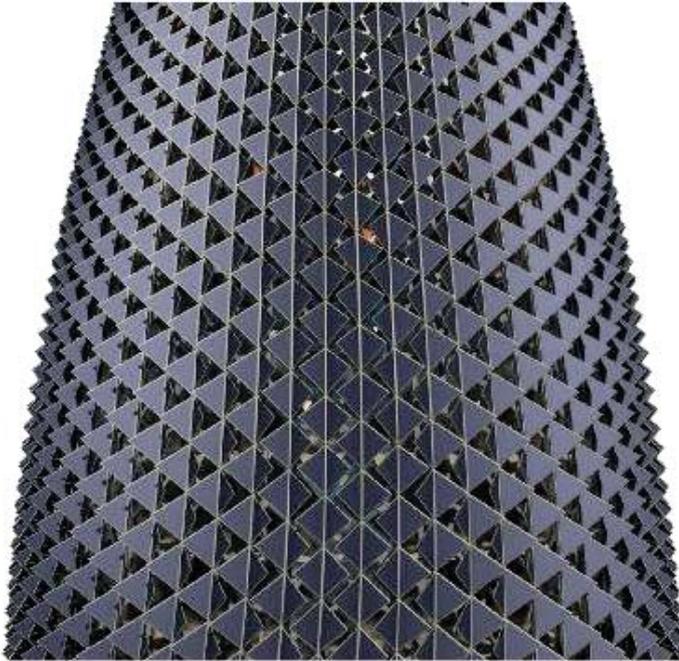


Figura 120 - Variação dos movimentos do Brise  
Fonte: Autor

BRISE ABERTO



Os elevadores usados no projeto são diferentes. Enquanto na torre é usado elevadores eletromecânicos que se movimentam através de cabos, no volume horizontal é usado elevadores hidráulicos. A diferença entre eles é que os elevadores eletromecânicos precisam de um espaço para o maquinário no topo da torre e são mais indicados para projetos acima de 7 pavimentos, já os elevadores hidráulicos possuem seu espaço para maquinário no solo, livrando assim o topo da caixa de elevadores.

O **hall interativo** é o maior espaço do edifício e está aberto como espaço público da cidade. Nele a principal atividade é a interação do edifício com a pessoas. Assim, é espalhado pelo espaço totens de 2,5 x 2,5 x 0,6 m que possuem 3 faces perceptivas: uma para as pessoas senta e deitarem, outra para ser observada como peça em si e outra para as pessoas interagirem com uma interface digital. Feito de acrílico preto, cada totem pode um dia estar em pé ou deitado ditando assim qual uso terá naquele dia. Além de mudar as faces em exposição, os totens são reconfiguráveis a todos os momentos pela curadoria de um robô Kuka sobre trilhos guiado pela personalidade Cosmocria. De acordo com que o espaço sente que a pessoas se entediaram, o Kuka o reconfigura novamente, podendo assim emergir configurações espaciais imprevisíveis ou que empilhem os totens a formar outro tipo de ambiência.

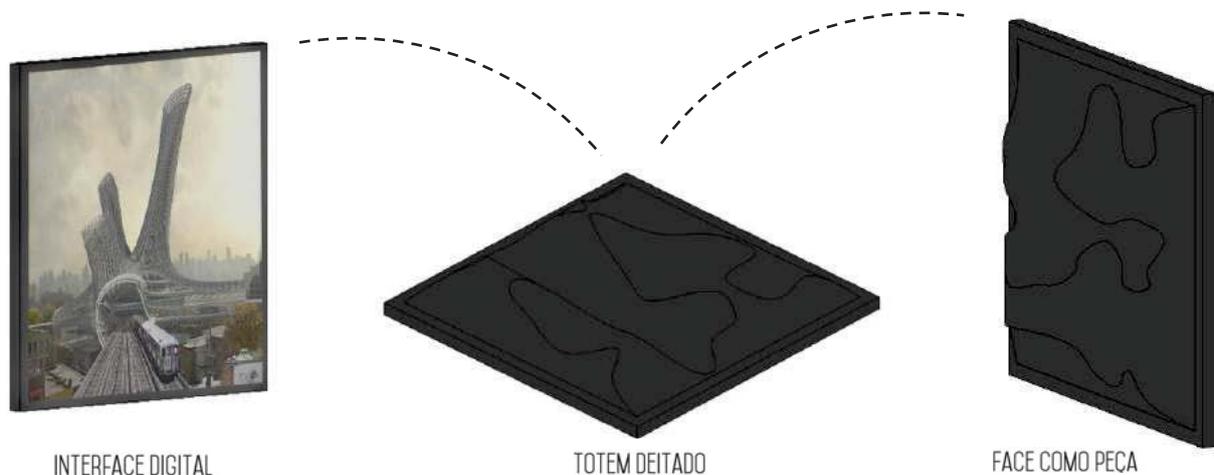


Figura 121 - Totens interativos  
Fonte: Autor

A **cápsula de imersão** possui o método construtivo semelhante ao da treliça espacial do volume horizontal, porém em uma escala menor. Nesse caso a treliça é atirantada por cabos de aço na cobertura do hall interativo e possui um formato ovoide com fechamento de vidro nas duas extremidades. A mesma geometria do exterior da capsula é refletida em seu interior, pois a ideia é que a pessoa ao entrar sinta a sensação de perder o nivelamento do piso, criando assim uma nova percepção espacial. O material do revestimento interno da capsula é a borracha para que as pessoas também possam sentar e deitar nas curvaturas da superfície.

Também, ao topo da escada de acesso ao hall expositivo, foi implantado uma *hyper* superfície que interage com a presença das pessoas. Como um convite para as pessoas subirem, essa superfície interativa se materializa através de pistões cilíndricos com lâmpadas de LED em sua extremidade. Assim, a interação acontece em movimento, som e luz quando uma pessoa passa por ela ou diretamente pelo uso do aplicativo Cosmocria colocando uma música, ou desenhando com a luz.

Baseado no projeto conceitual da Google de Benghazi na China, com o intuito de dinamizar mais o ambiente de trabalho, é implantado ao projeto o conceito de estações de trabalho individuais que se deslocam sobre trilhos. Nesse caso, o isolamento do espaço de trabalho de concentração não se restringe a uma sala pequena, pois o isolamento é feito elevando o trilho. Assim, a estação de trabalho parece que está flutuando no espaço, permanecendo a permeabilidade visual do espaço.

Dentre os acabamentos pensados para o edifício, as escolhas dos materiais fazem diferença na conformação do espaço. Alguns dos guarda-corpos do edifício, com o intuito de criar uma forma orgânica que se materializou na borda dos pisos, serão impressos 3D utilizando o plástico como material. Na mesma linha de pensamento, para os pisos internos foram usados 3 materiais, o carpete, a madeira e o piso vinílico moldado in loco. Enquanto o uso do piso vinílico visa uma superfície com semi brilho de fácil limpeza, a madeira e o carpete visa o aconchego da cor quente para influenciar no imaginário das ambiências dos espaços. A diferença dos materiais no piso pode ser vista a medida em que se sobe do hall interativo (vinílico) para o hall expositivo (madeira) e para o hall multimídia (carpete).

Já os pisos externos do espaço público também possuem diferenciação de materiais, mas o contraste da diferença está presente a todo momento. A intenção do desenho do piso do espaço público é criar e evidenciar os sentidos de fluxos de maneira a deixar registrado a ideia de movimento e criar a percepção sensorial do constante de texturas. Como ilustrado na figura abaixo, o cinza claro se refere a um concreto de calçada tradicional, o cinza escuro a um concreto escuro com a textura de seixos, e o verde a grama.

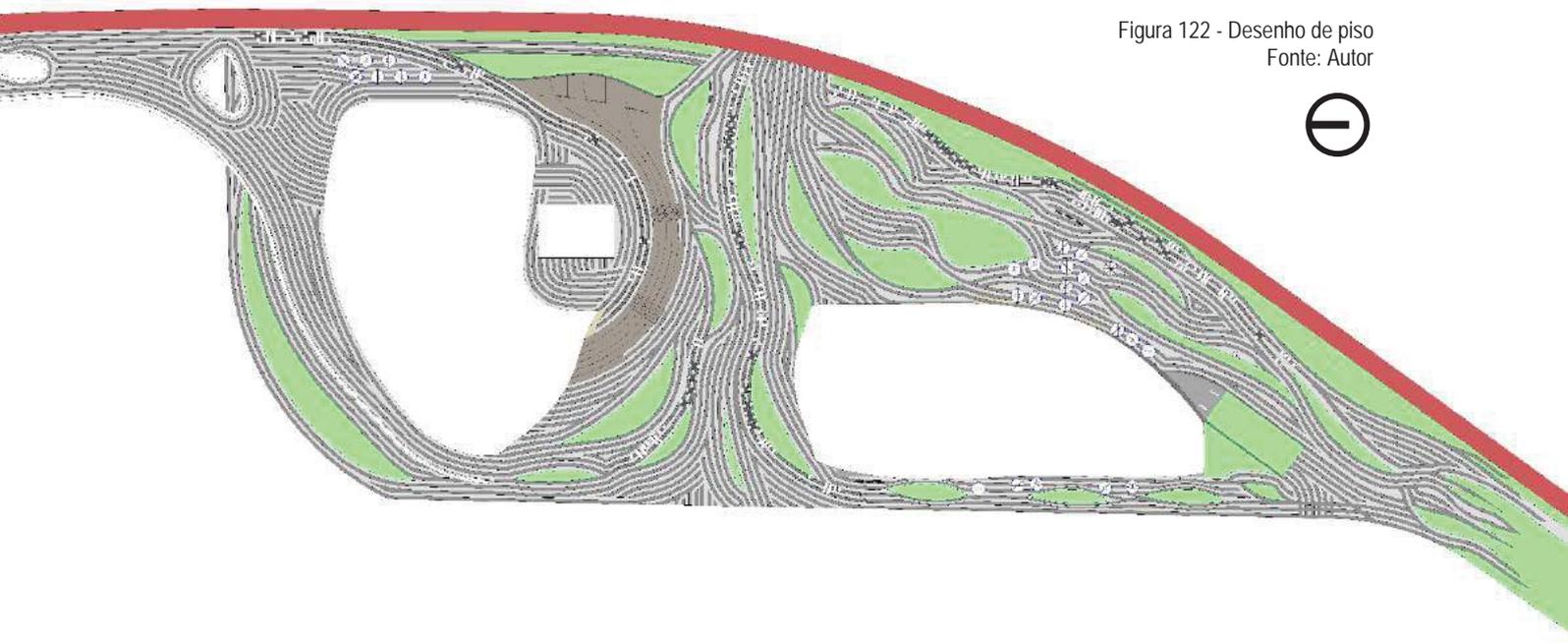


Figura 122 - Desenho de piso  
Fonte: Autor

Com a intenção de criar flexibilidade nos espaços públicos, é implantado um desenho de mobiliário que se desloca sobre trilhos ao longo da praça. O trajeto percorrido segue o desenho do piso em 4 eixos, dois no sentido norte-sul e dois no sentido leste-oeste do terreno. A disposição dos mobiliários se adequam as necessidades das pessoas, variando o posicionamento para atender desde o isolamento, a reunião de amigos, ou a busca por sombreamento ao sentar. Esses mobiliários consistem em mesas com bancos acoplados, bancos sem encosto, banco com encosto e espreguiçadeira. Feitos de dois tipos madeira, sua materialização é através da união intercalada das duas tonalidades de peças de madeira a partir do corte das chapas brutas pela máquina de CNC, como ilustrado abaixo.

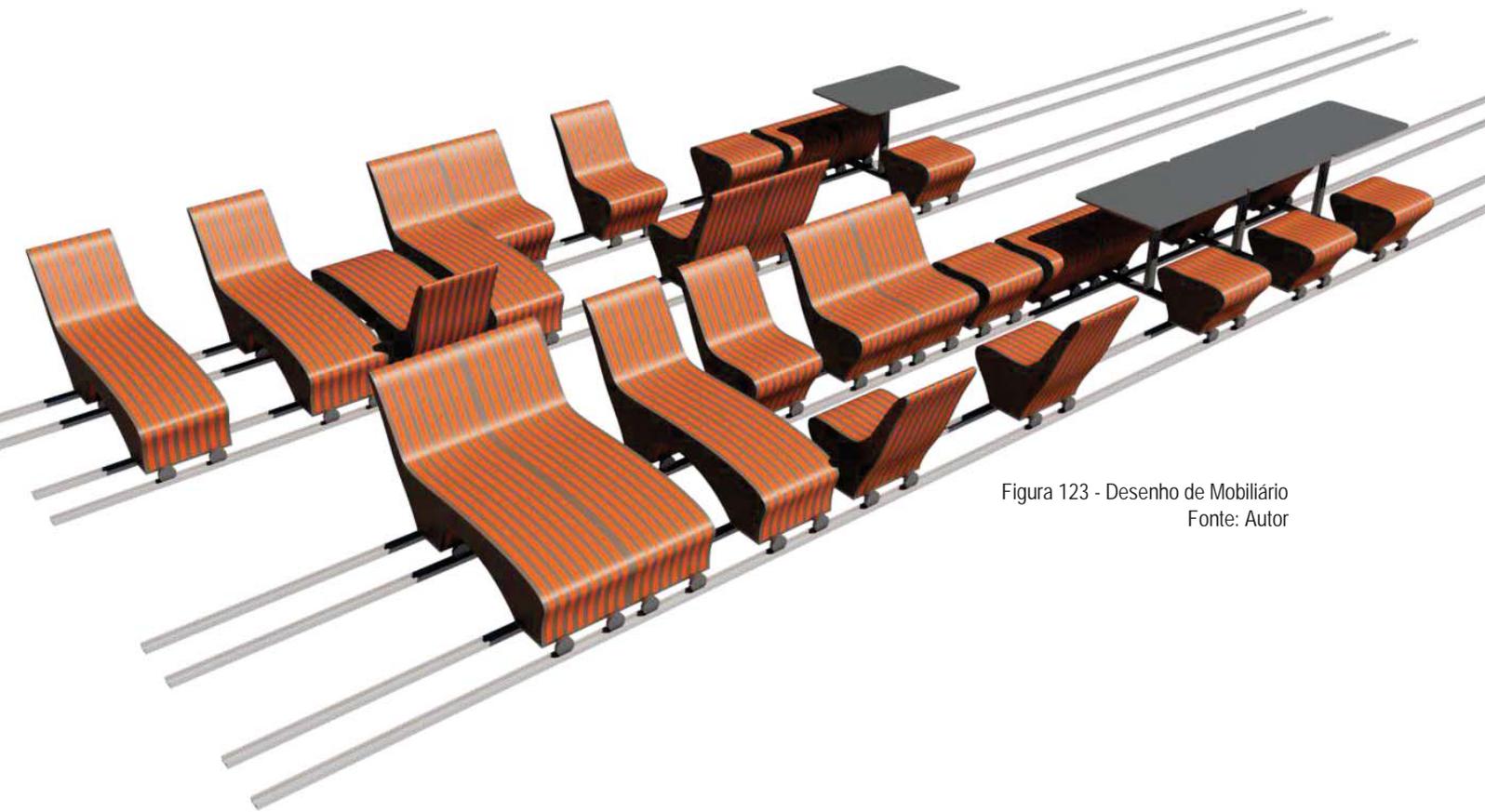


Figura 123 - Desenho de Mobiliário  
Fonte: Autor

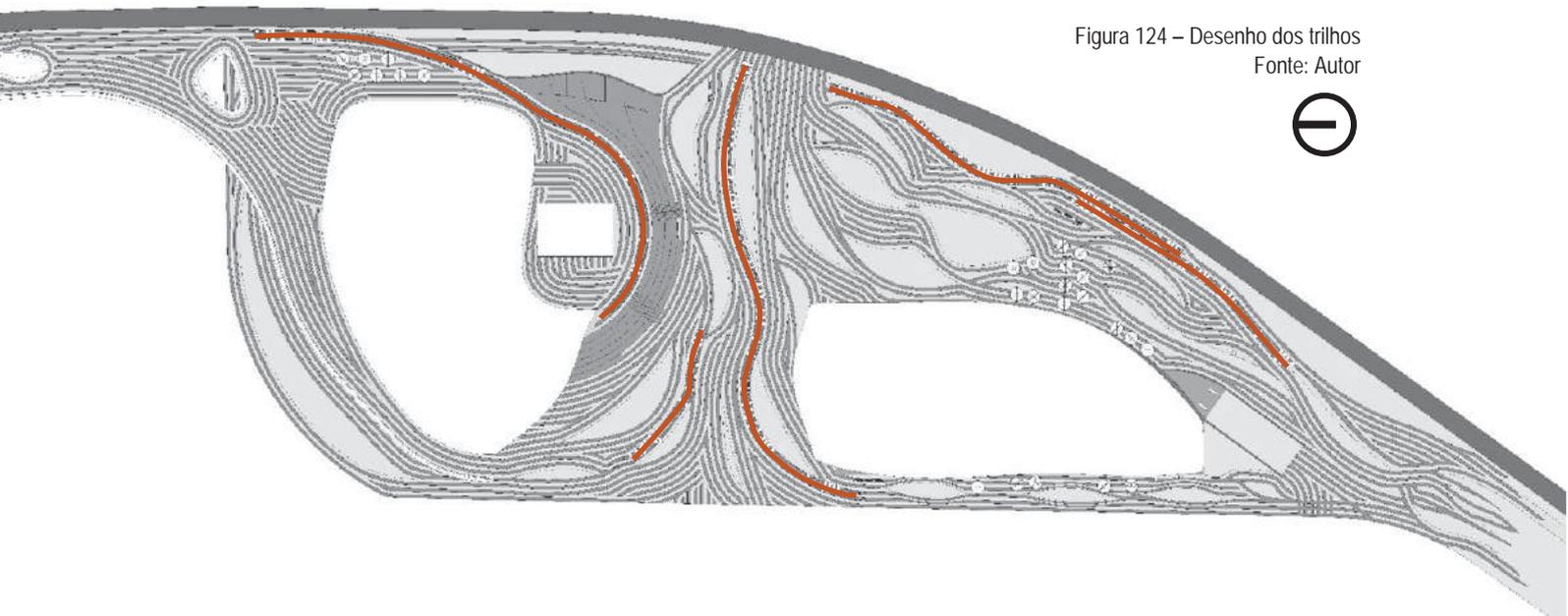


Figura 124 – Desenho dos trilhos  
Fonte: Autor

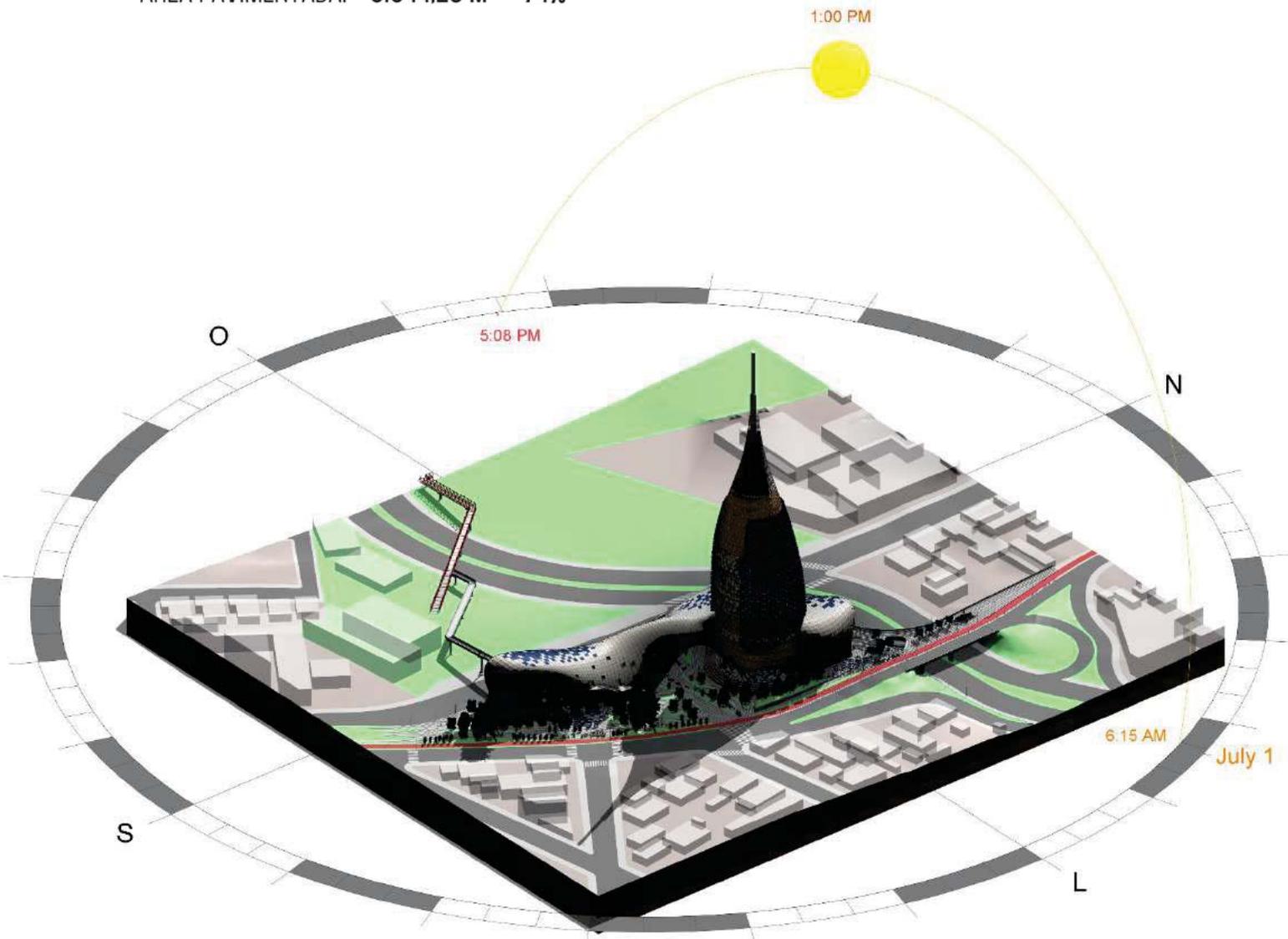


### 4.3. O PROJETO

Uma vez apresentadas as particularidades do projeto, a partir desse ponto o trabalho se dedica a apresentar de forma gráfica o projeto Cosmocria. Todas as plantas e imagens do projeto são de fonte própria afim de demonstrar a especialização dos conceitos abordados por esta monografia.

#### DADOS DO PROJETO

ÁREA DO TERRENO:	7.506,28 M <sup>2</sup>	N. DE PAVIMENTOS:	25 PAV.
ÁREA DE OCUPAÇÃO:	4.396,42 M <sup>2</sup> - 58%	ALTURA DA TORRE:	98 M
ÁREA NÃO EDIFICADA:	3.109,86 M <sup>2</sup> - 42%	ALTURA DA ANTENA:	50 M
APROVEITAMENTO:	26.378,54 M <sup>2</sup>	ALTURA TOTAL:	148 M
ÁREA CONSTRUÍDA:	25.309,00 M <sup>2</sup> - 96%	ESTACIONAMENTO:	93 VAGAS
ÁREA PERMEÁVEL:	1.962,00 M <sup>2</sup> - 26%	AUDITÓRIO:	400 ASSENTOS
ÁREA PAVIMENTADA:	5.544,28 M <sup>2</sup> - 74%		



\* VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 1



SESC HORTO

HORTO FLORESTAL

AV. FERNANDO  
COPPEA DA COSTA

HORTO FLORESTAL

AV. FÁBIO ZAHARAN

RUA CE. QUITO

INSTITUTO MIRIM

RUA OLÁVO BILAC

AV. FÁBIO ZAHARAN

RUA CALARGE



IMPLANTAÇÃO E COBERTURA  
ESCALA 1: 1000

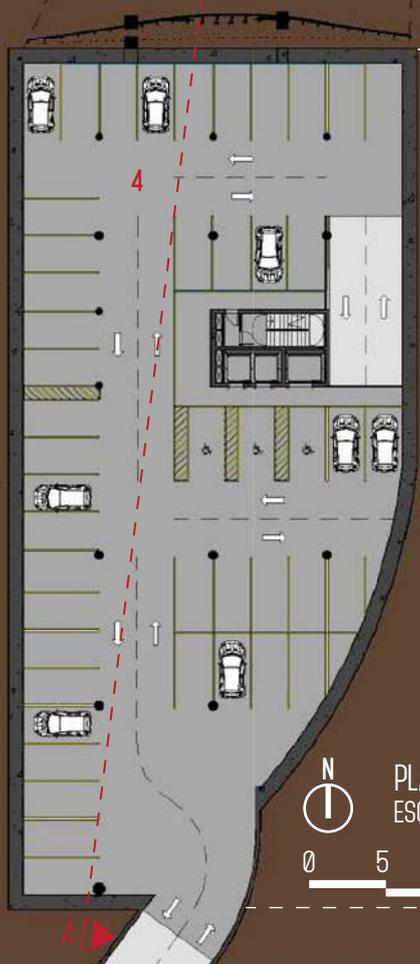
0 10 20 40

\*VER AMPLIAÇÃO  
NO ANEXO 1

AV. FÁBIO ZAHRAN

- 1. FAB LAB
- 2. CAFÉ
- 3. IMERSÃO VR
- 4. ESTACIONAMENTO
- 5. BANHEIROS

NÍVEL ABAIXO



PLANTA NÍVEL 1  
ESCALA 1: 500

0 5 10 20



PLANTA SUBSOLO 1  
ESCALA 1: 500

0 5 10 20

\*VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 2

- 1. HALL INTERATIVO
- 2. AUDITÓRIO
- 3. FOYER
- 4. PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO
- 5. BANHEIOS



PLANTA NÍVEL 2 . TÉRREO  
ESCALA 1: 500



0 5 10 20

\*VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 2

D

A

B

D

C

C

- 1. COWORKING PÚBLICO
- 2. REUNIÃO
- 3. BIBLIOTECA
- 4. DEPOSITO E CATALAGAÇÃO
- 5. BANHEIROS

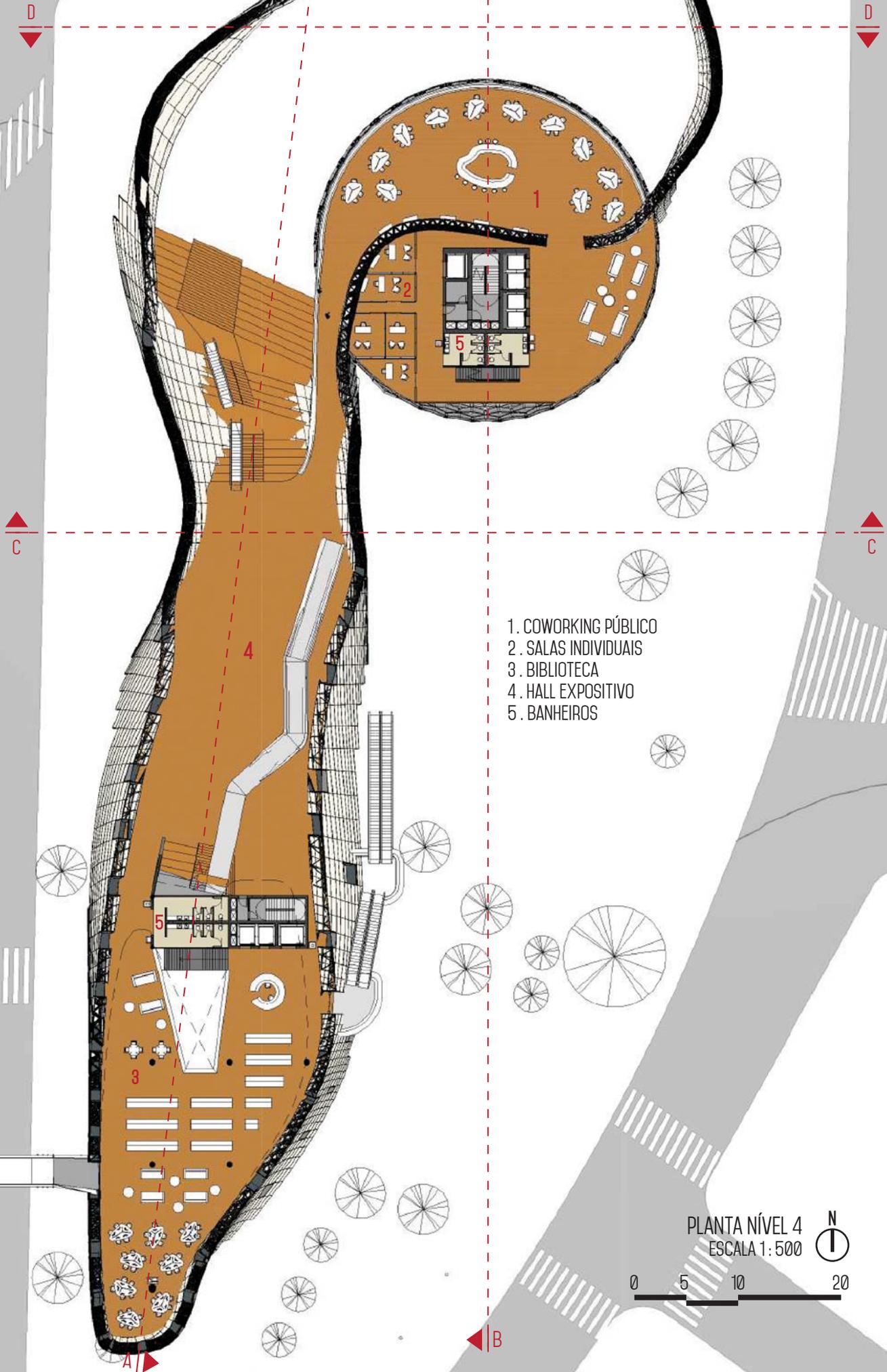
PLANTA NÍVEL 3  
ESCALA 1: 500



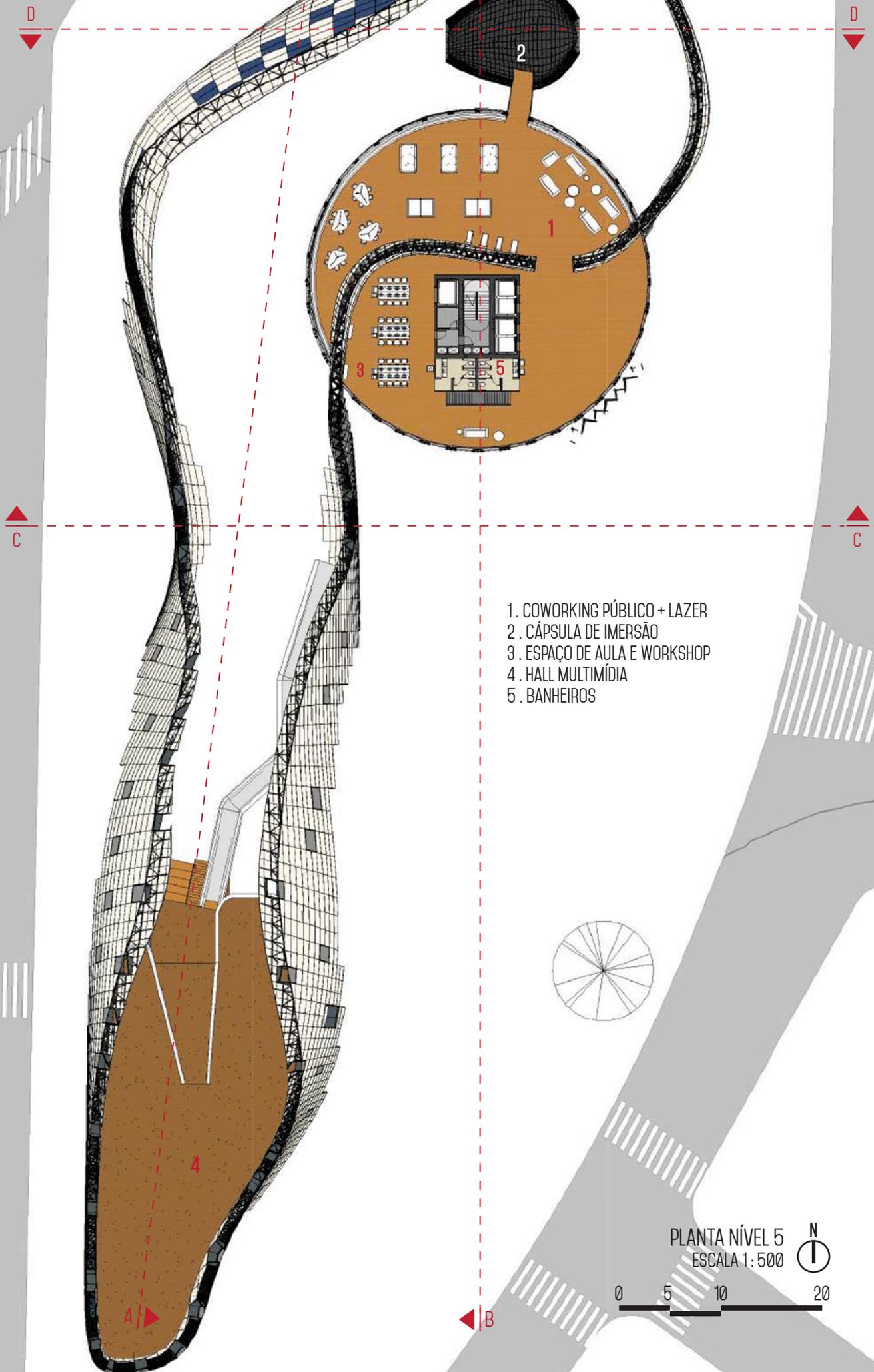
0 5 10 20

B

\* VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 2



\* VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 3

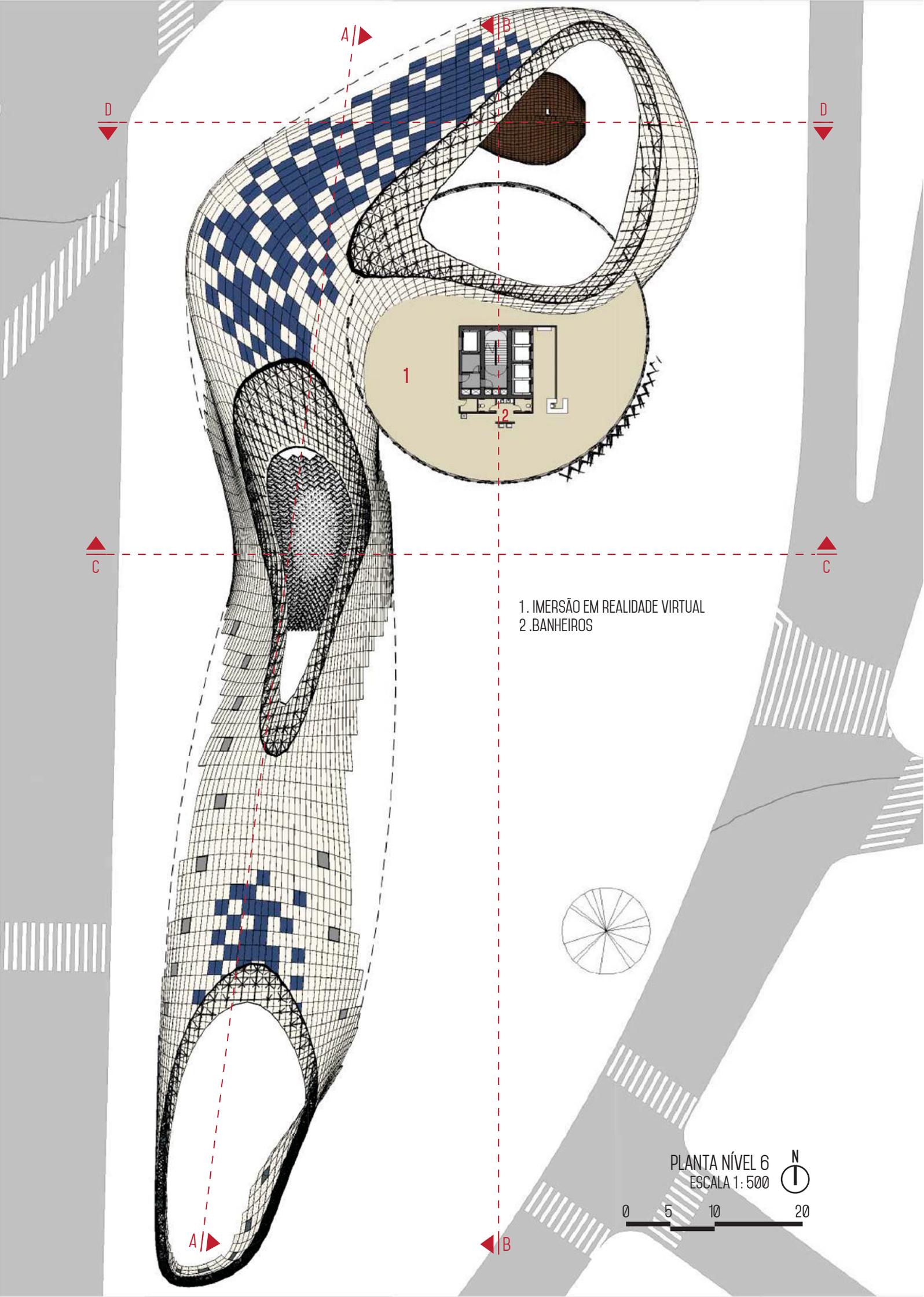


1. COWORKING PÚBLICO + LAZER
2. CÁPSULA DE IMERSÃO
3. ESPAÇO DE AULA E WORKSHOP
4. HALL MULTIMÍDIA
5. BANHEIROS

PLANTA NÍVEL 5  
ESCALA 1: 500



0 5 10 20



1

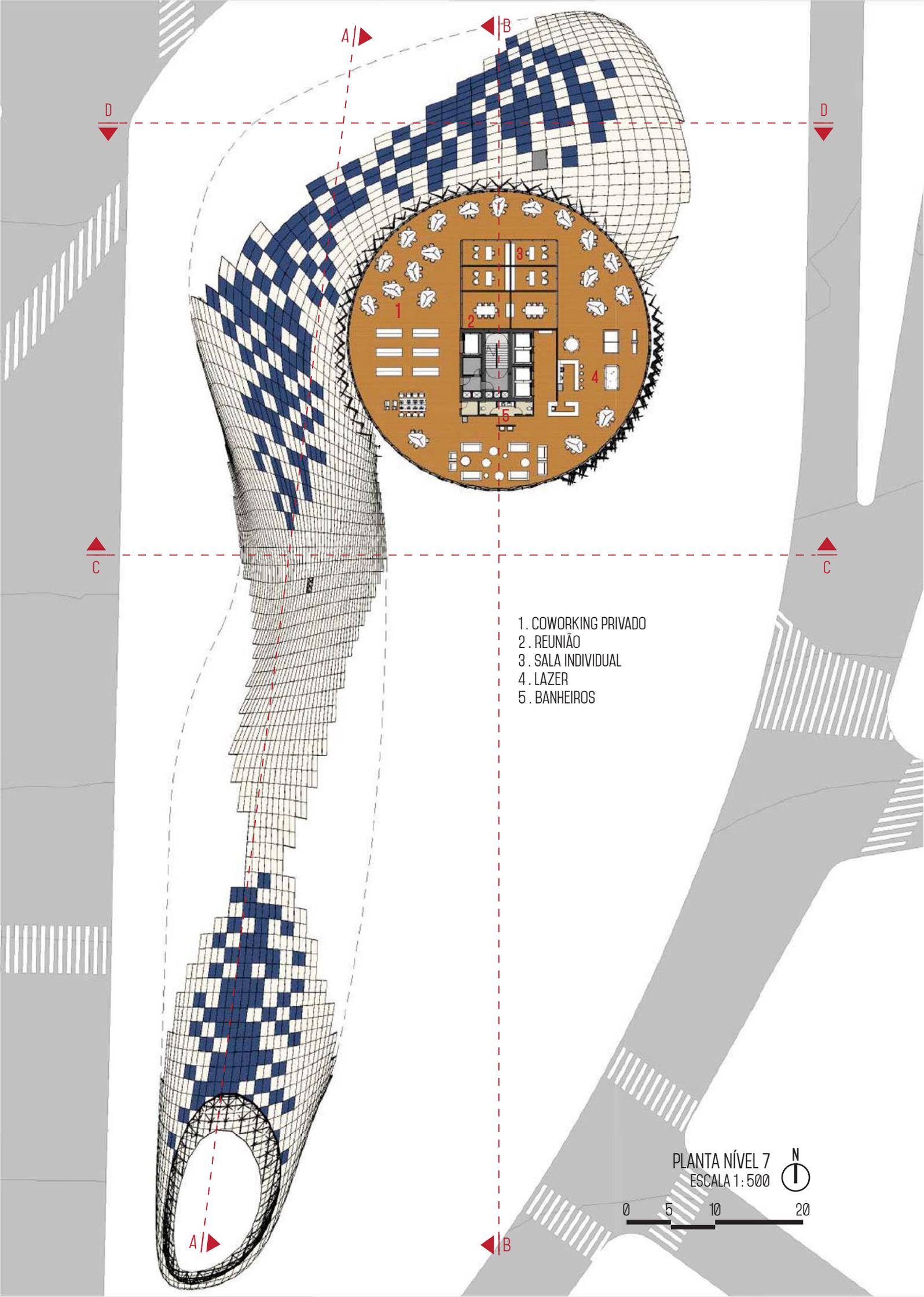
2

- 1. IMERSÃO EM REALIDADE VIRTUAL
- 2. BANHEIROS

PLANTA NÍVEL 6  
ESCALA 1: 500



0 5 10 20

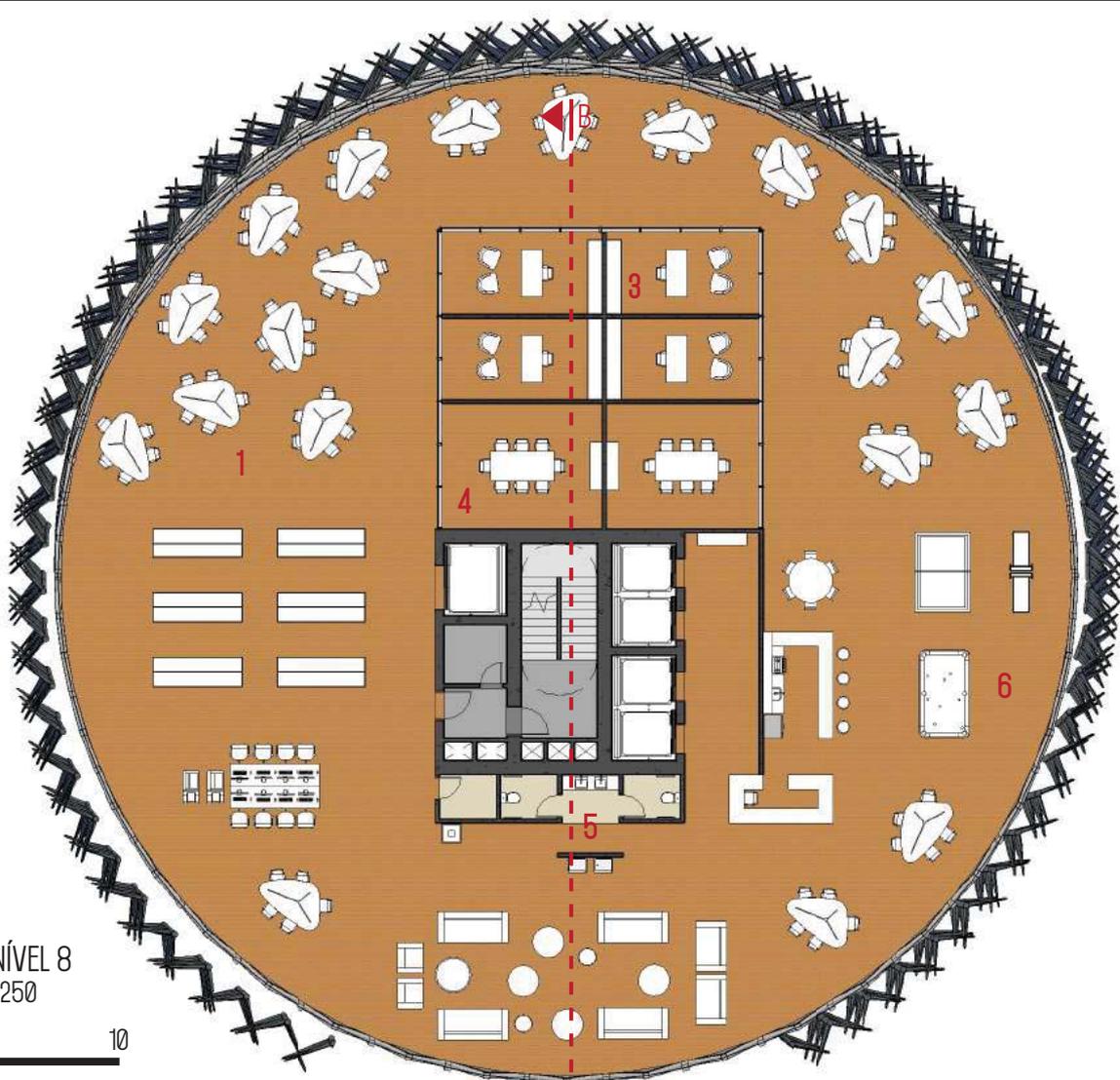


1. COWORKING PRIVADO
2. REUNIÃO
3. SALA INDIVIDUAL
4. LAZER
5. BANHEIROS

PLANTA NÍVEL 7  
ESCALA 1:500

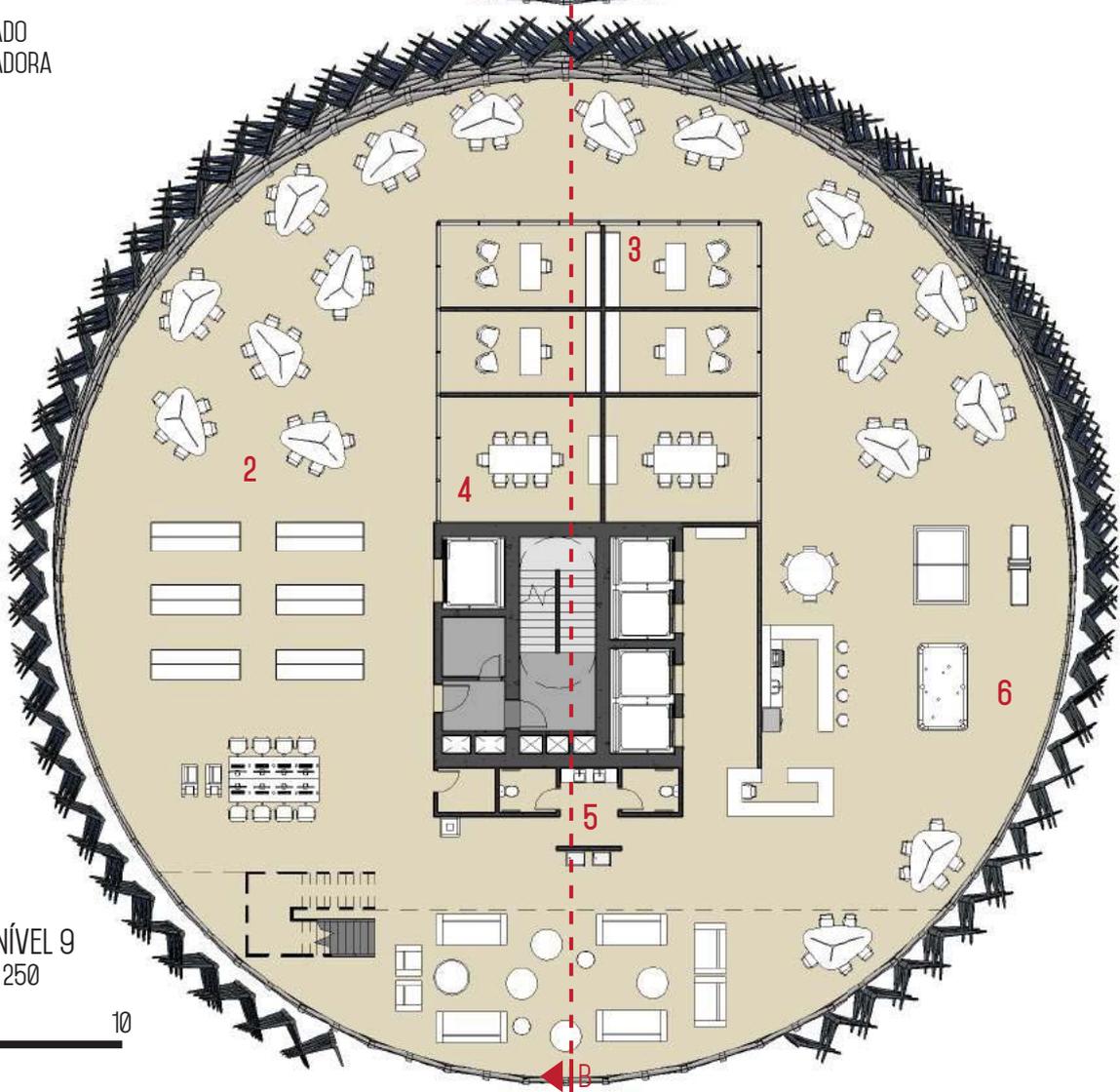


0 5 10 20



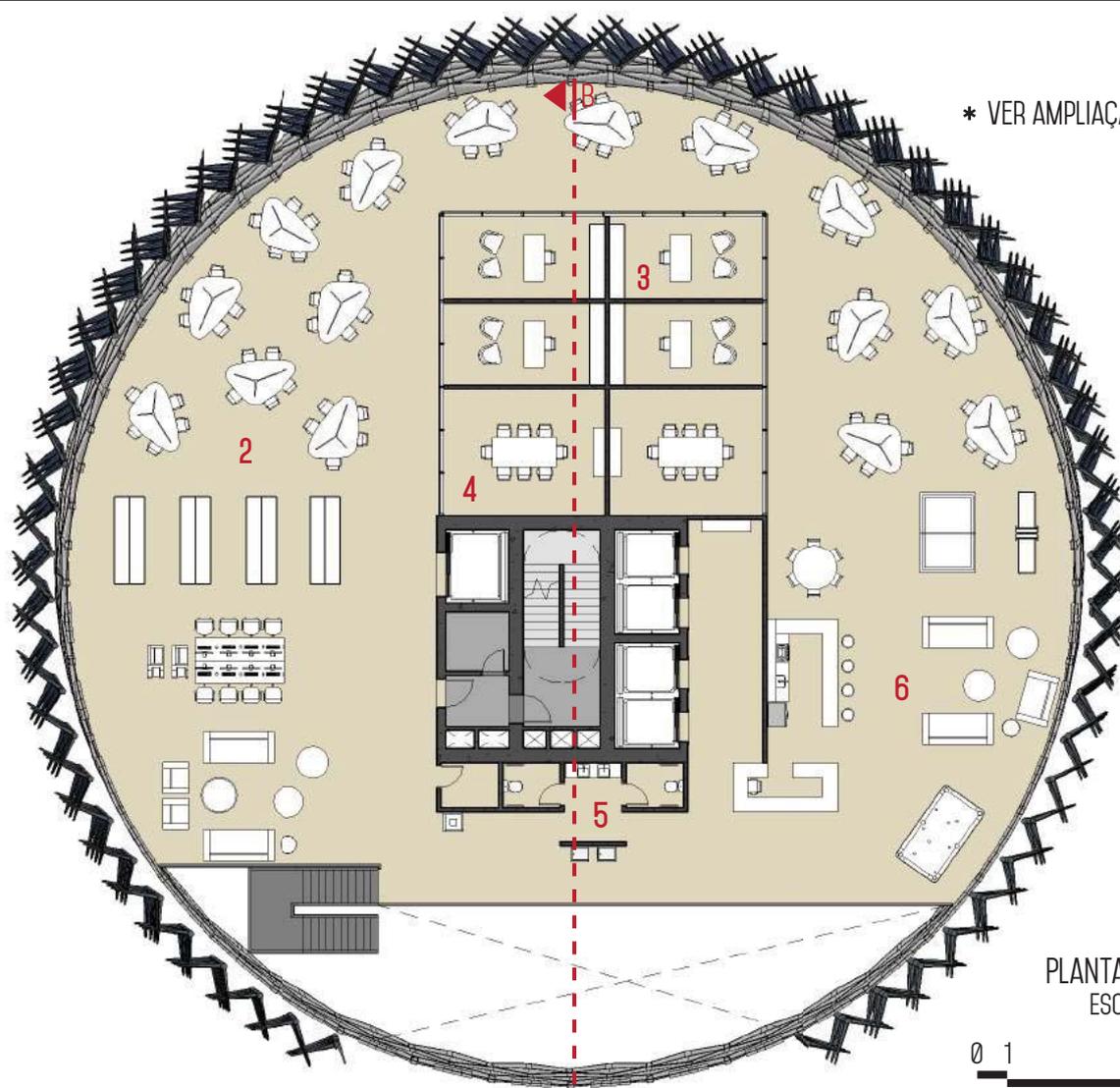
N  
 PLANTA NÍVEL 8  
 ESCALA 1: 250  
 0 1 5 10

- 1. COWORKING PRIVADO
- 2. STARTUPS INCUBADORA
- 3. SALA INDIVIDUAL
- 4. REUNIÃO
- 5. BANHEIROS
- 6. LAZER



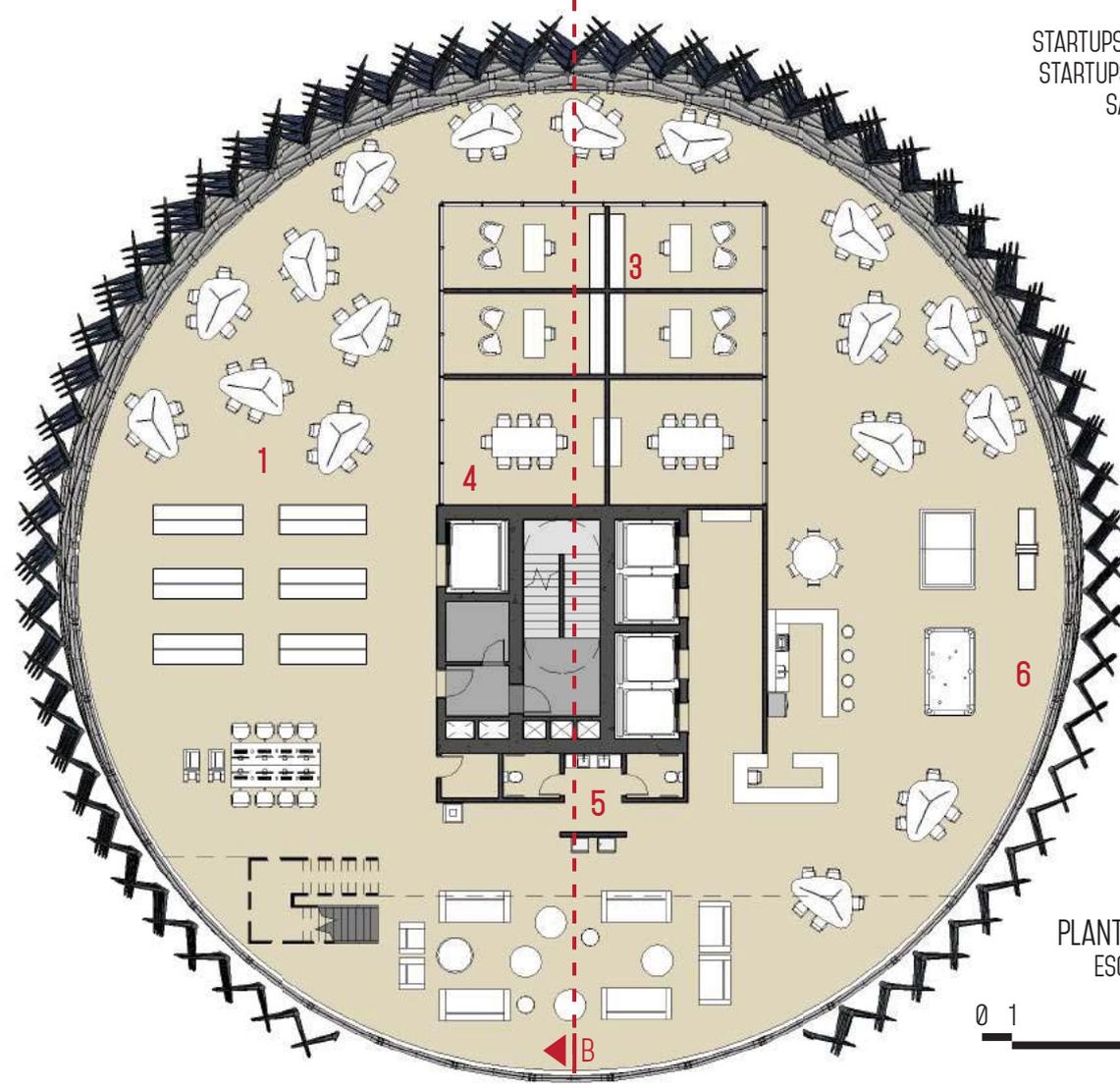
N  
 PLANTA NÍVEL 9  
 ESCALA 1: 250  
 0 1 5 10

\* VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 3



PLANTA NÍVEL 10  
ESCALA 1: 250

- STARTUPS ACCELERADORA . 1
- STARTUPS INCUBADORA . 2
- SALA INDIVIDUAL . 3
- REUNIÃO . 4
- BANHEIROS . 5
- LAZER . 6



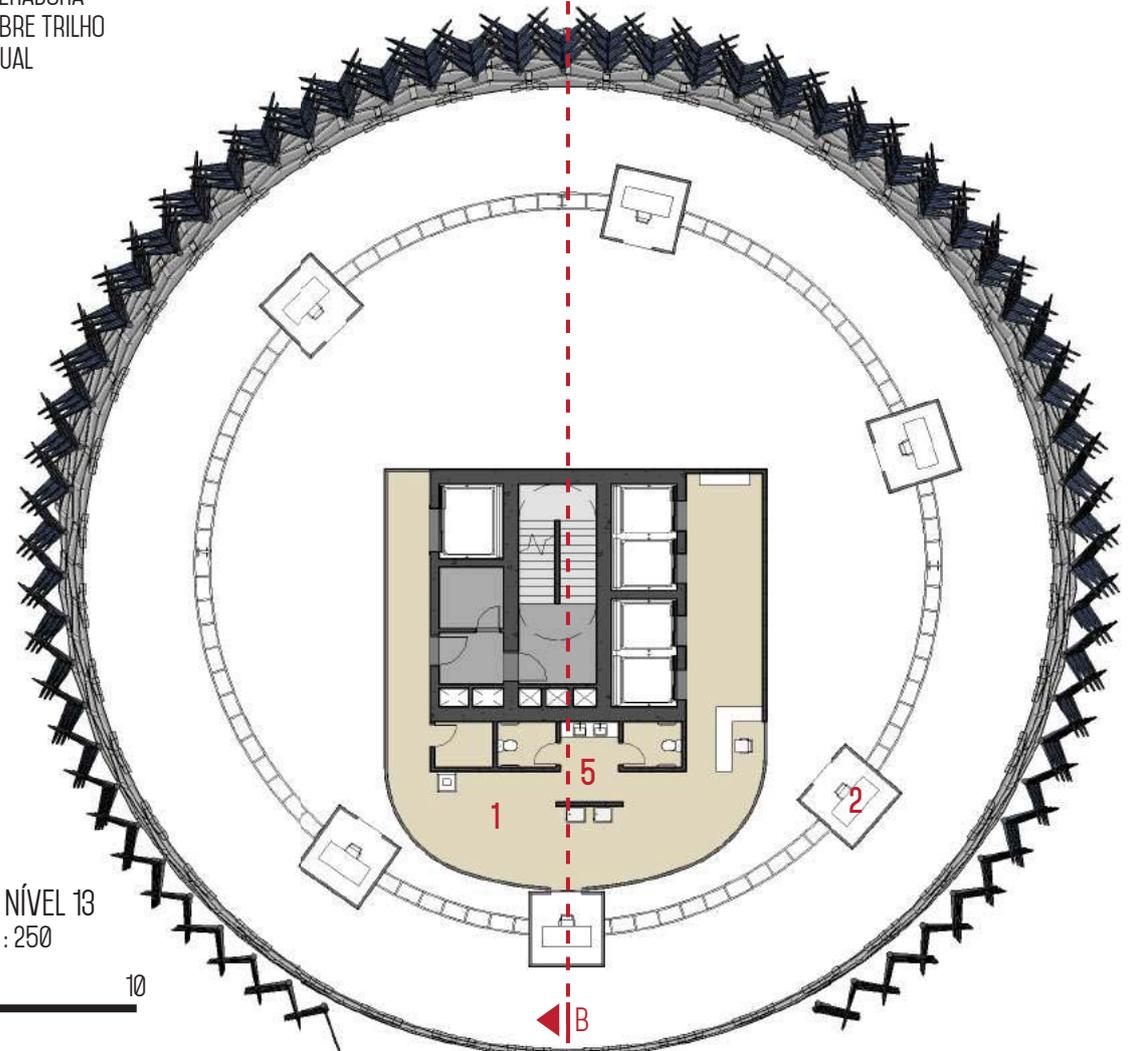
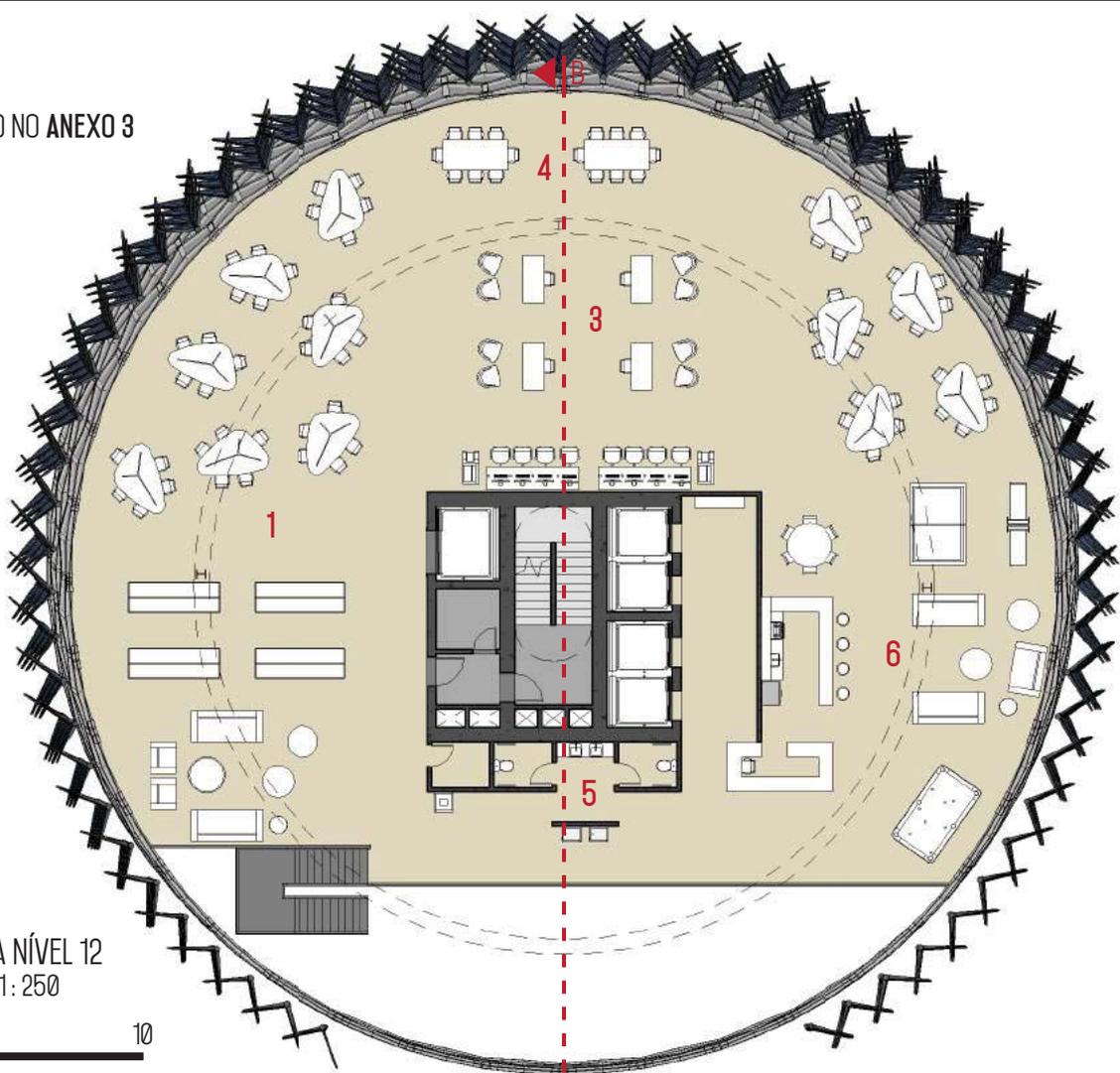
PLANTA NÍVEL 11  
ESCALA 1: 250

\*VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 3

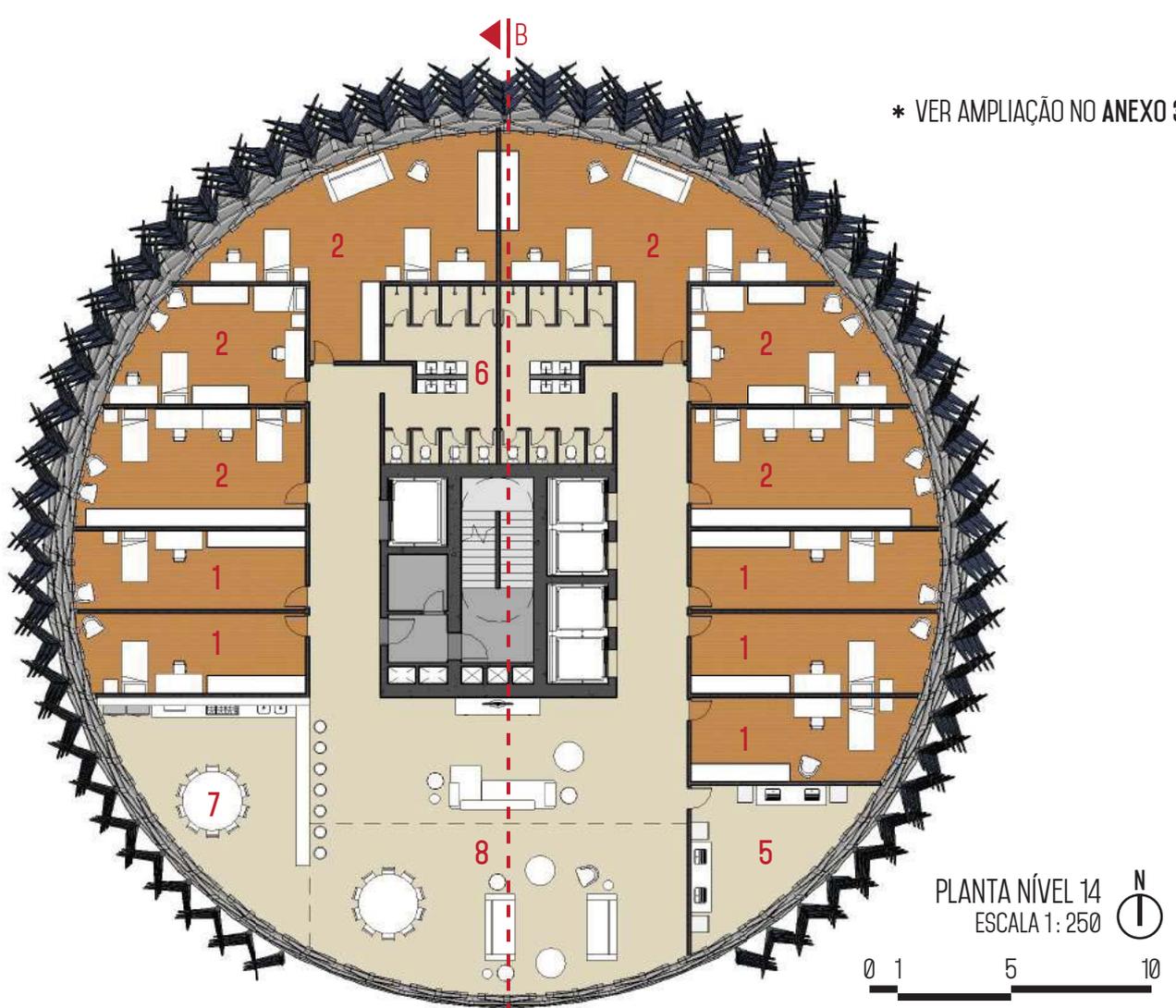
N  
PLANTA NÍVEL 12  
ESCALA 1: 250  
0 1 5 10

1. STARTUPS ACELERADORA
2. ESCRITÓRIO SOBRE TRILHO
3. ESPAÇO INDIVIDUAL
4. REUNIÃO
5. BANHEIROS
6. LAZER

N  
PLANTA NÍVEL 13  
ESCALA 1: 250  
0 1 5 10

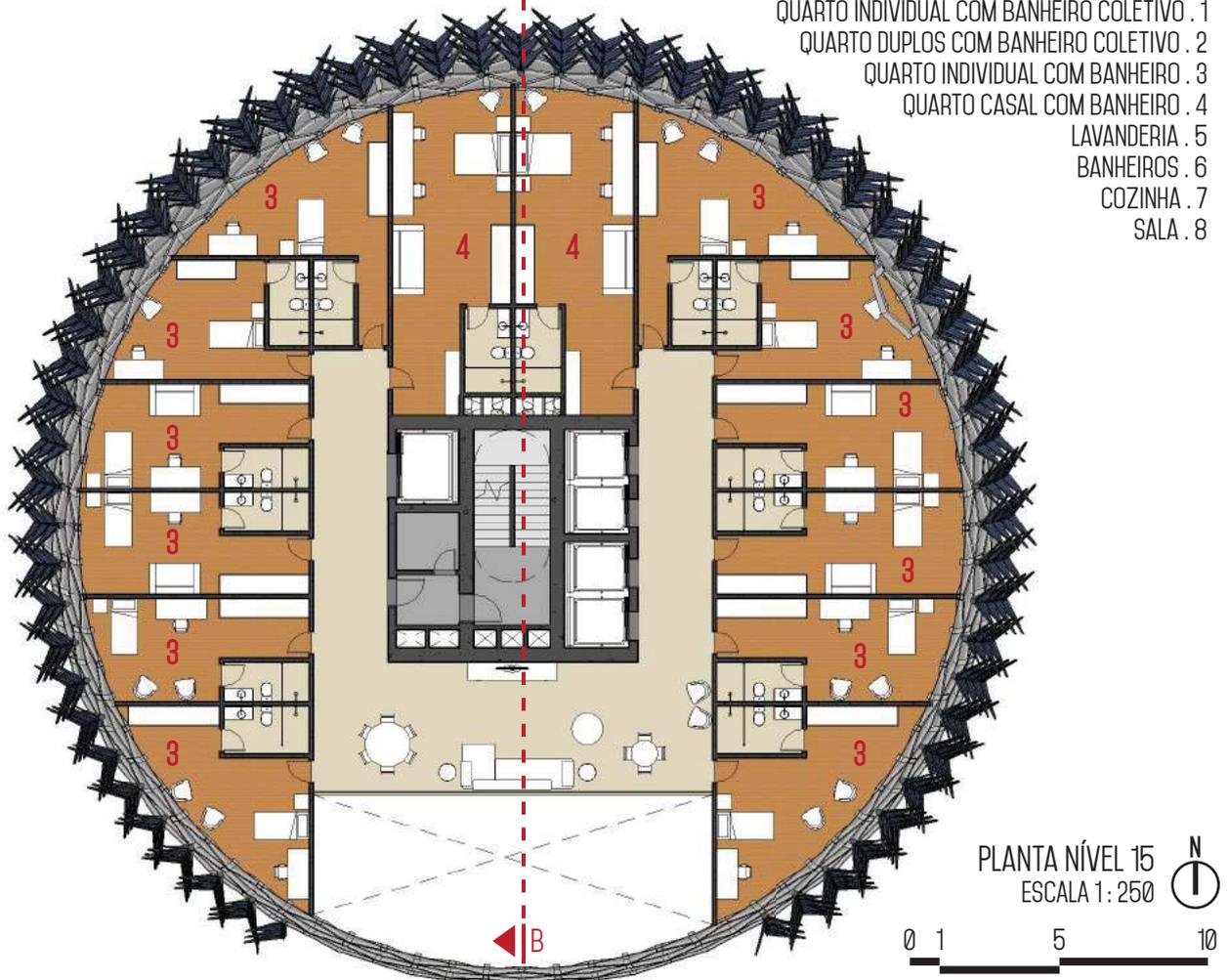


\* VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 3

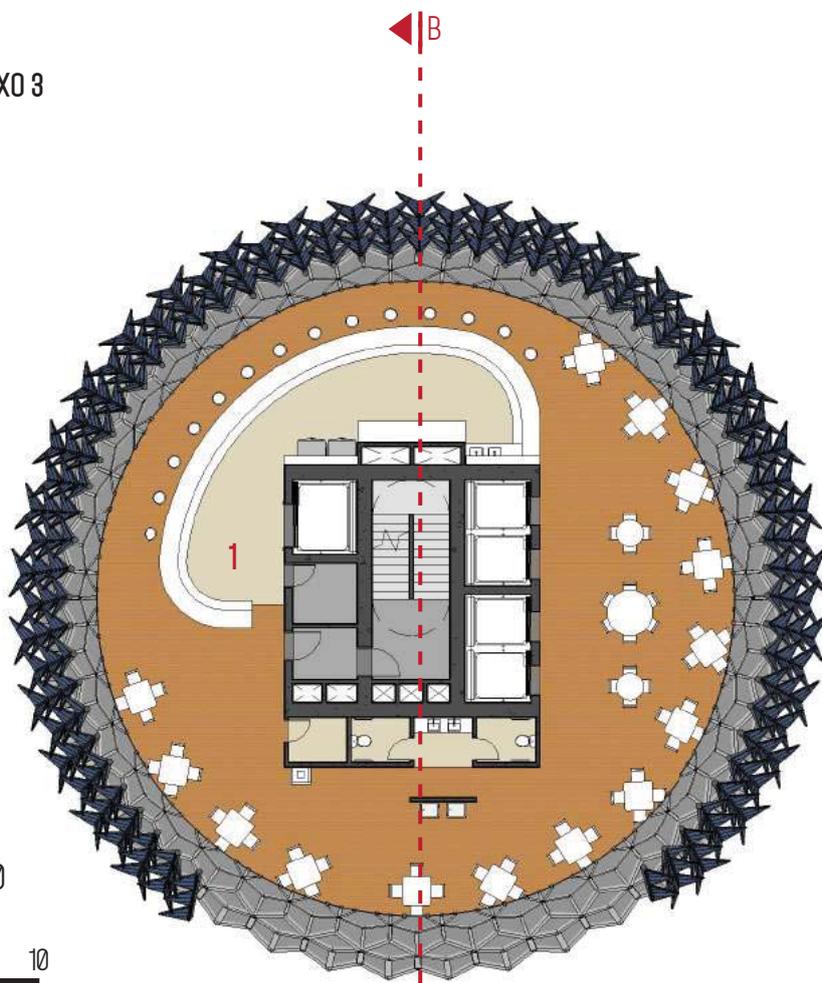


### AUXÍLIO MORADIA

- QUARTO INDIVIDUAL COM BANHEIRO COLETIVO . 1
- QUARTO DUPLOS COM BANHEIRO COLETIVO . 2
- QUARTO INDIVIDUAL COM BANHEIRO . 3
- QUARTO CASAL COM BANHEIRO . 4
- LAVANDERIA . 5
- BANHEIROS . 6
- COZINHA . 7
- SALA . 8



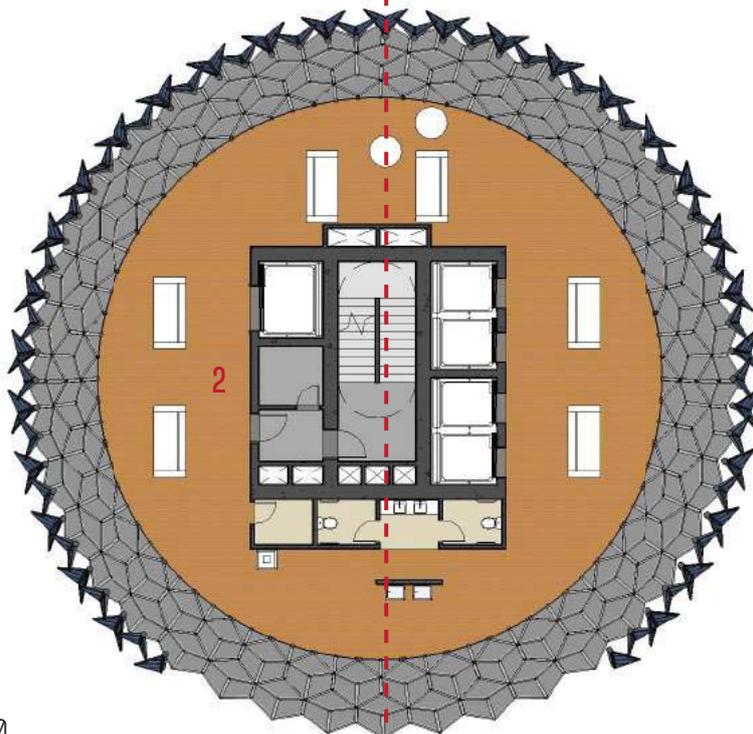
\*VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 3



PLANTA NÍVEL 20  
ESCALA 1: 250

0 1 5 10

- 1. RESTAURANTE
- 2. MIRANTE

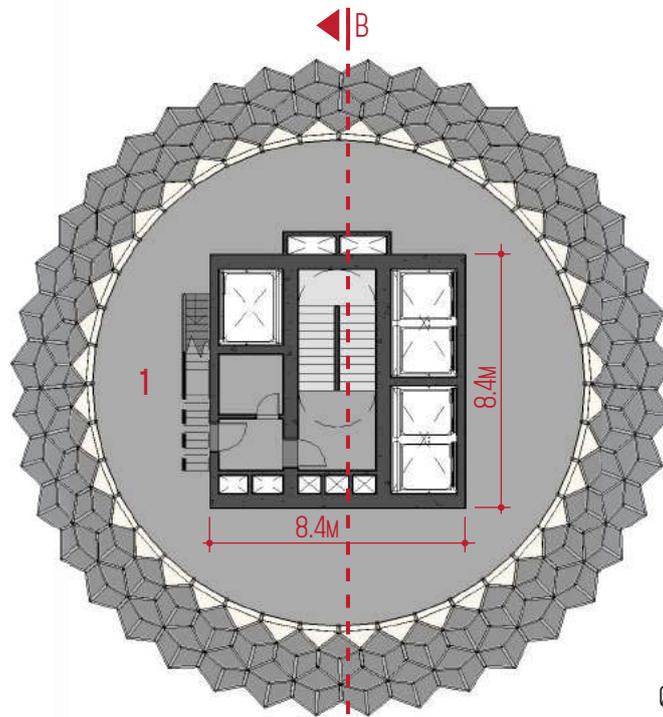


PLANTA NÍVEL 21  
ESCALA 1: 250

0 1 5 10

B

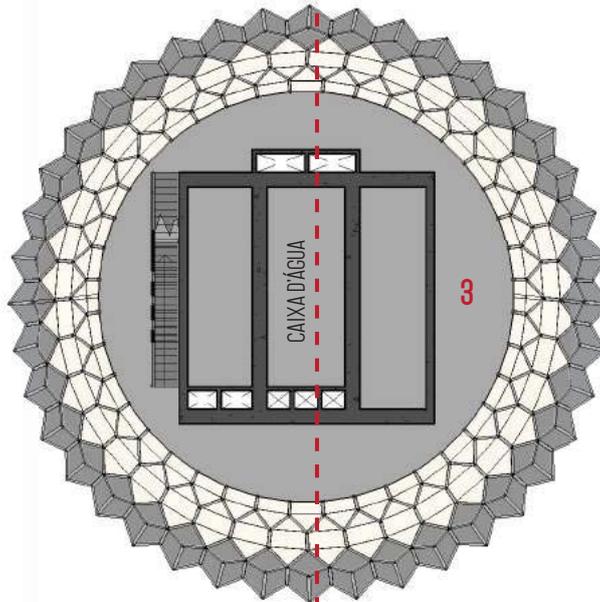
\* VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 3



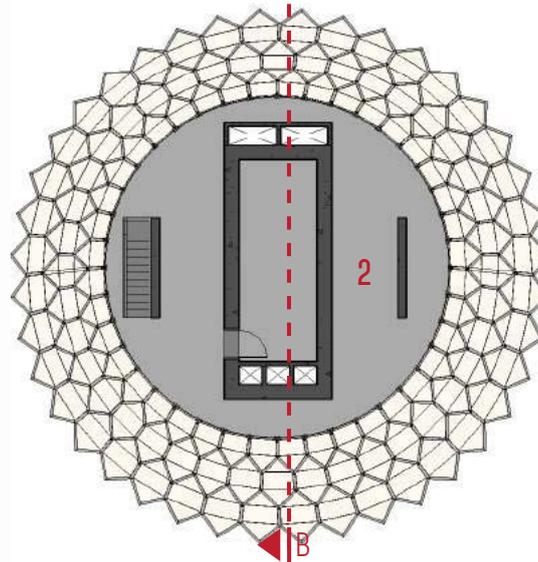
PLANTA NÍVEL 22  
ESCALA 1: 250



PAV. TÉCNICO DE LÓGICA E AVAC . 1  
PAV. TÉCNICO ELÉTRICO E AVAC . 2  
PAV. TÉCNICO HIDRAULICO . 3



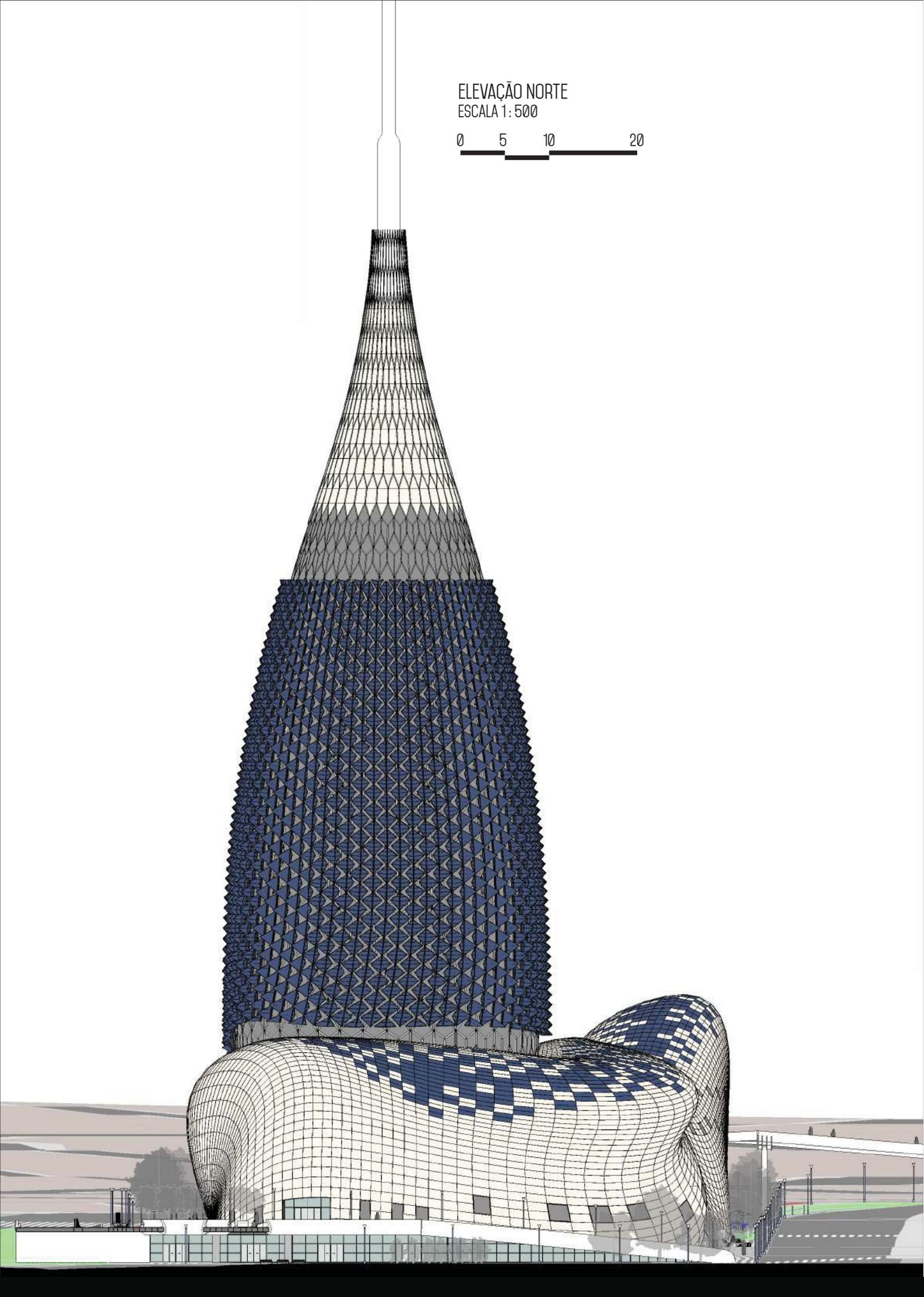
PLANTA NÍVEL 23  
ESCALA 1: 250



PLANTA NÍVEL 24  
ESCALA 1: 250

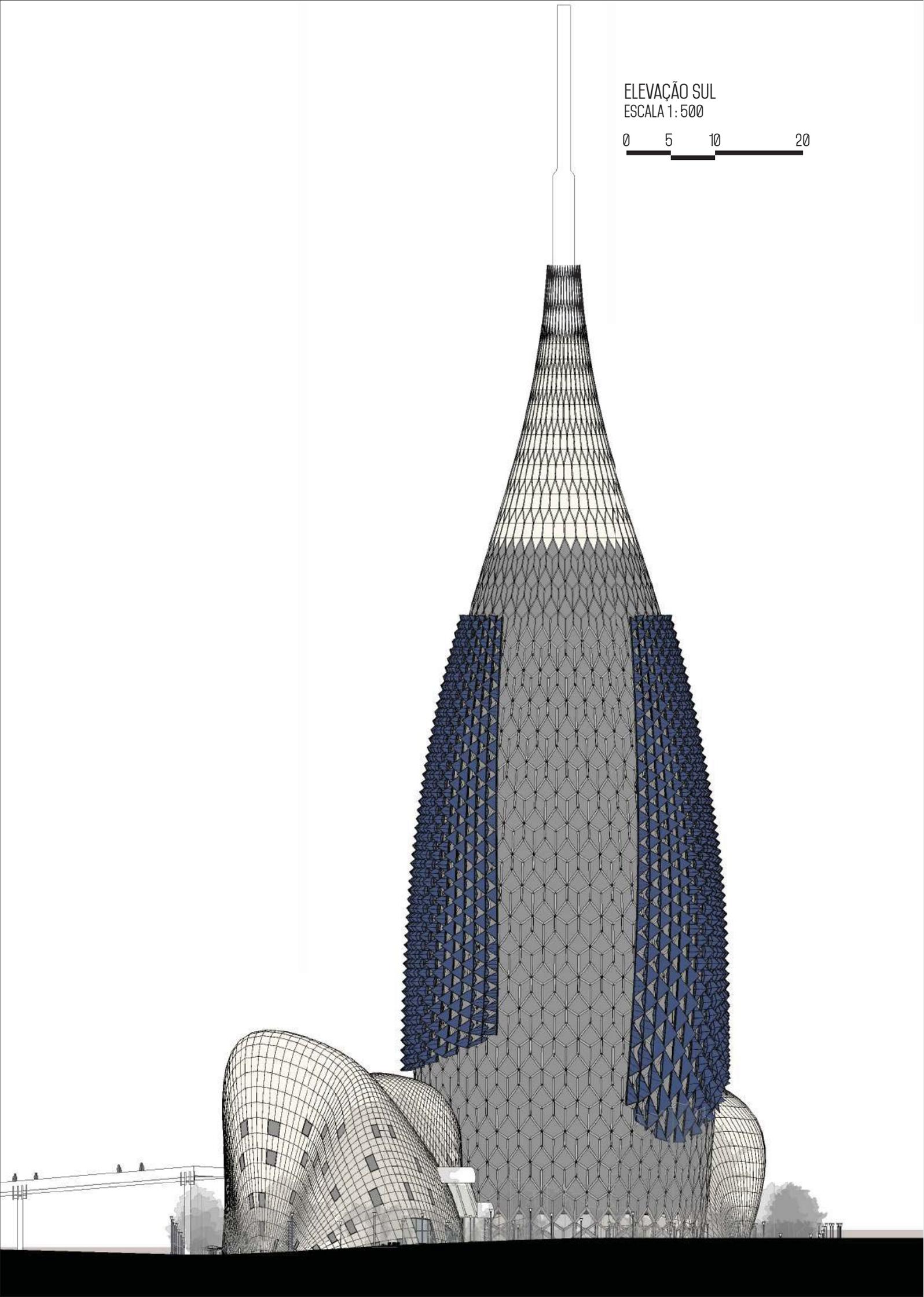


ELEVAÇÃO NORTE  
ESCALA 1:500



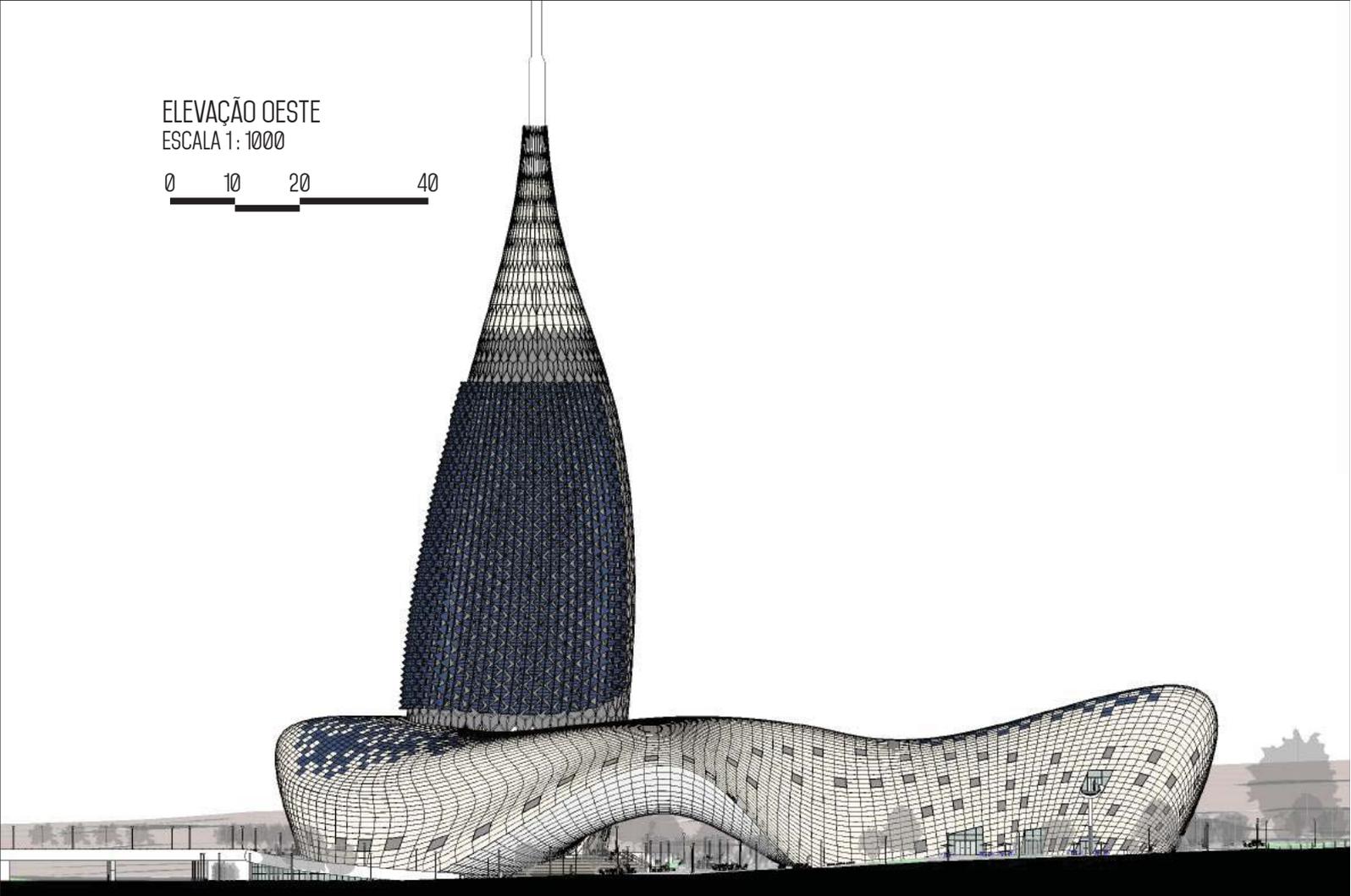
ELEVAÇÃO SUL  
ESCALA 1:500

0 5 10 20



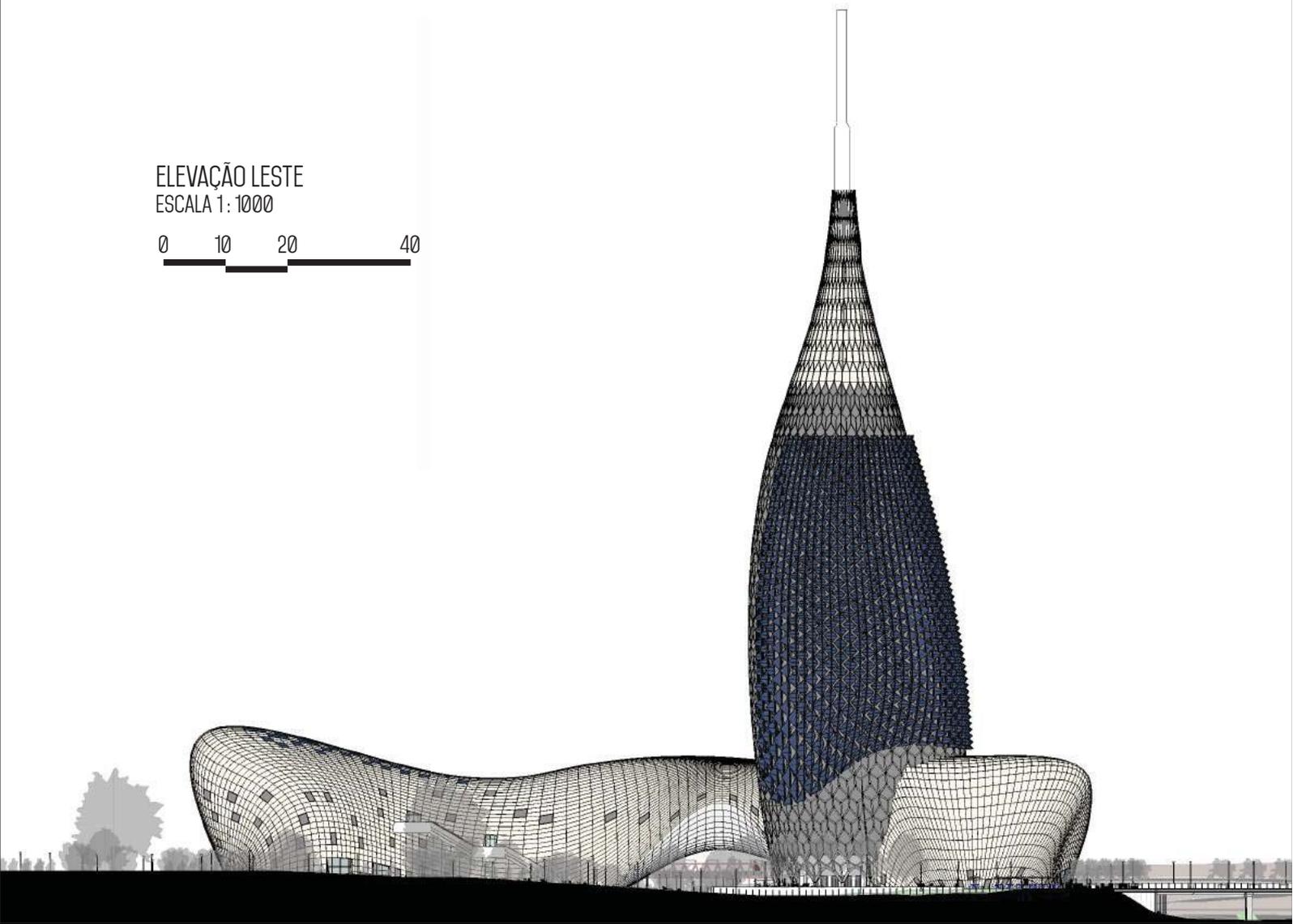
ELEVAÇÃO OESTE  
ESCALA 1:1000

0 10 20 40



ELEVAÇÃO LESTE  
ESCALA 1:1000

0 10 20 40

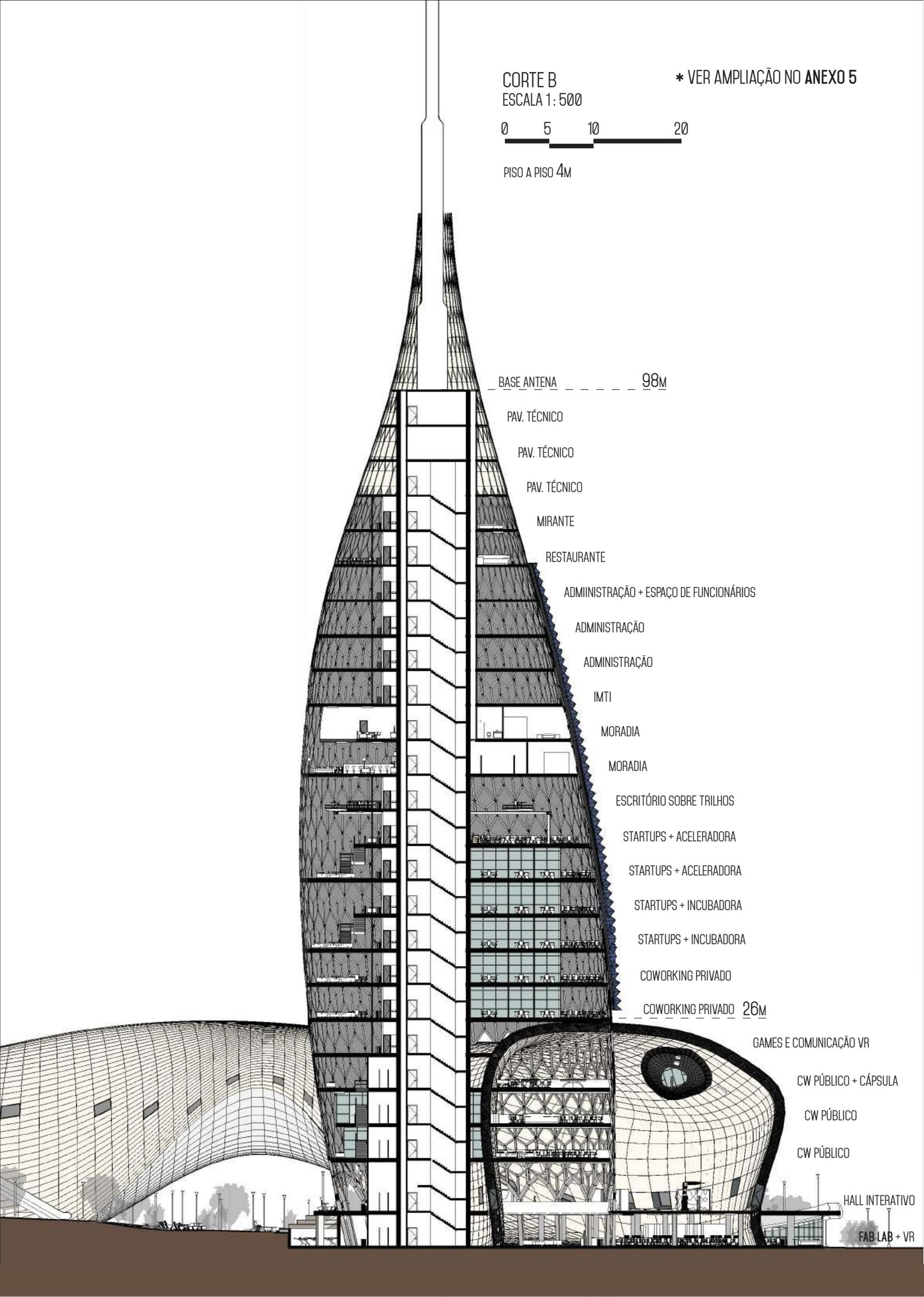


CORTE B  
ESCALA 1: 5000

\* VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 5

0 5 10 20

PISO A PISO 4M



BASE ANTENA 98M

PAV. TÉCNICO

PAV. TÉCNICO

PAV. TÉCNICO

MIRANTE

RESTAURANTE

ADMINISTRAÇÃO + ESPAÇO DE FUNCIONÁRIOS

ADMINISTRAÇÃO

ADMINISTRAÇÃO

IMTI

MORADIA

MORADIA

ESCRITÓRIO SOBRE TRILHOS

STARTUPS + ACELERADORA

STARTUPS + ACELERADORA

STARTUPS + INCUBADORA

STARTUPS + INCUBADORA

COWORKING PRIVADO

COWORKING PRIVADO 26M

GAMES E COMUNICAÇÃO VR

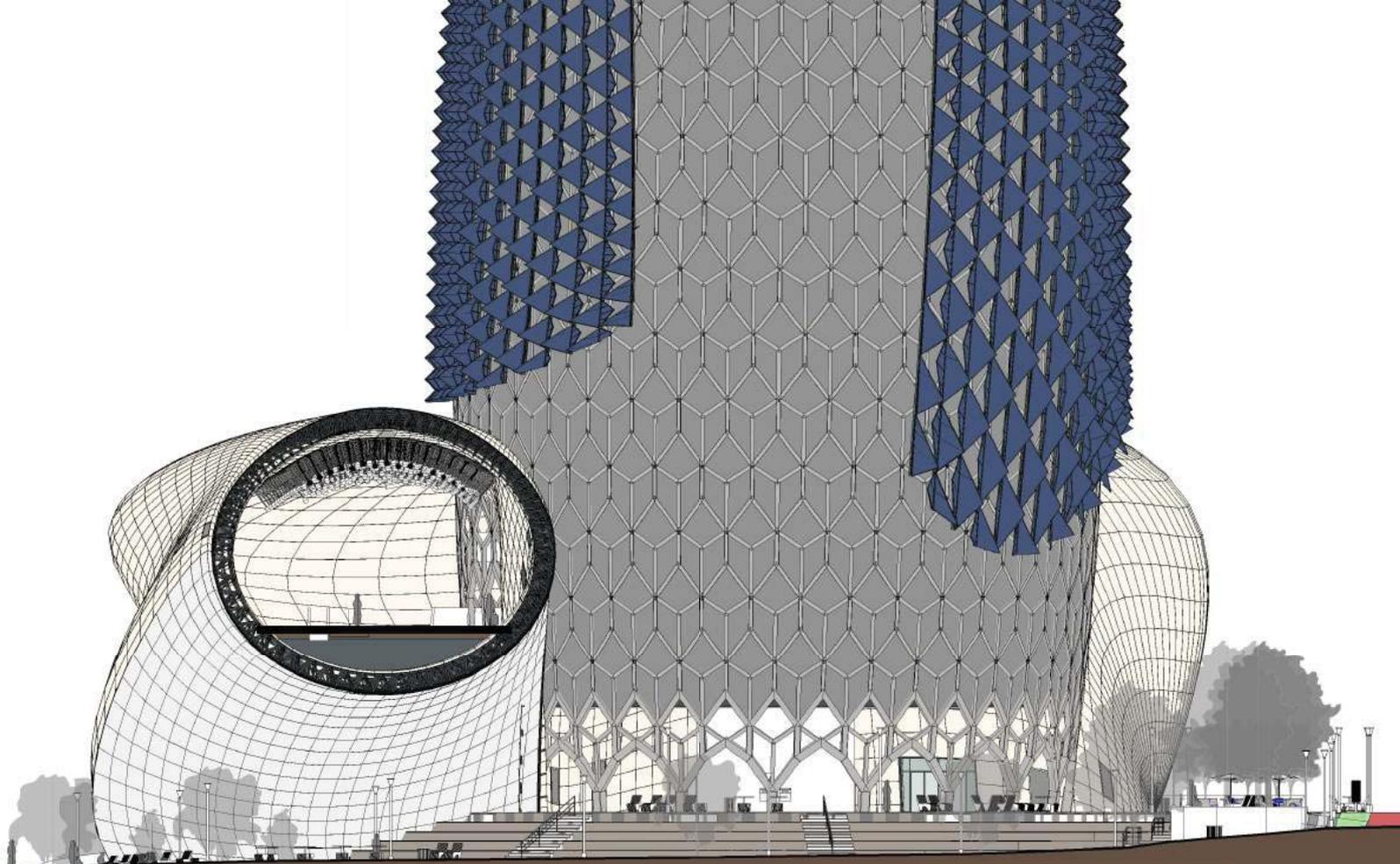
CW PÚBLICO + CÁPSULA

CW PÚBLICO

CW PÚBLICO

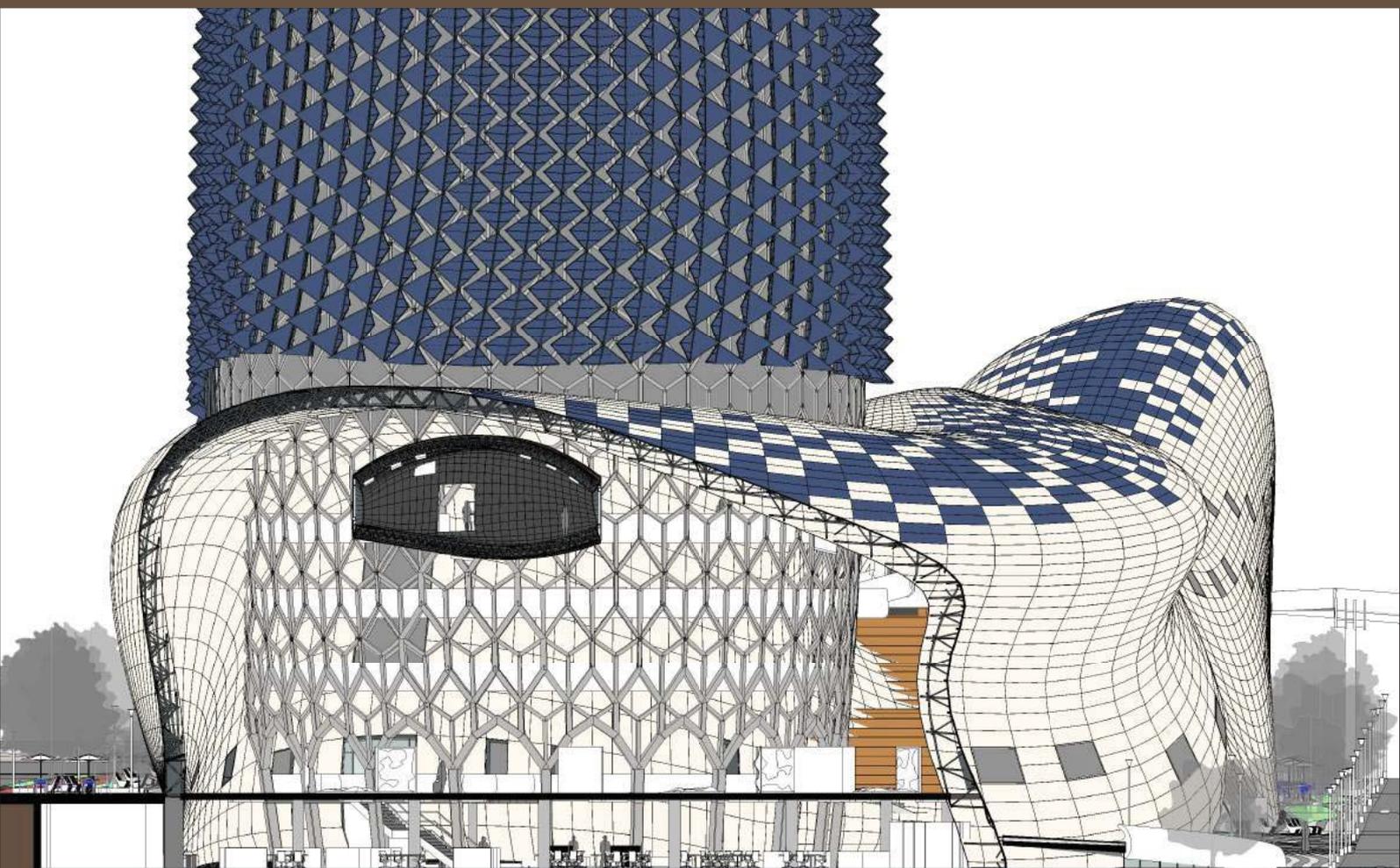
HALL INTERATIVO

FAB LAB + VR



CORTE C  
SEM ESCALA

0 1 5 10 20



CORTE D  
SEM ESCALA

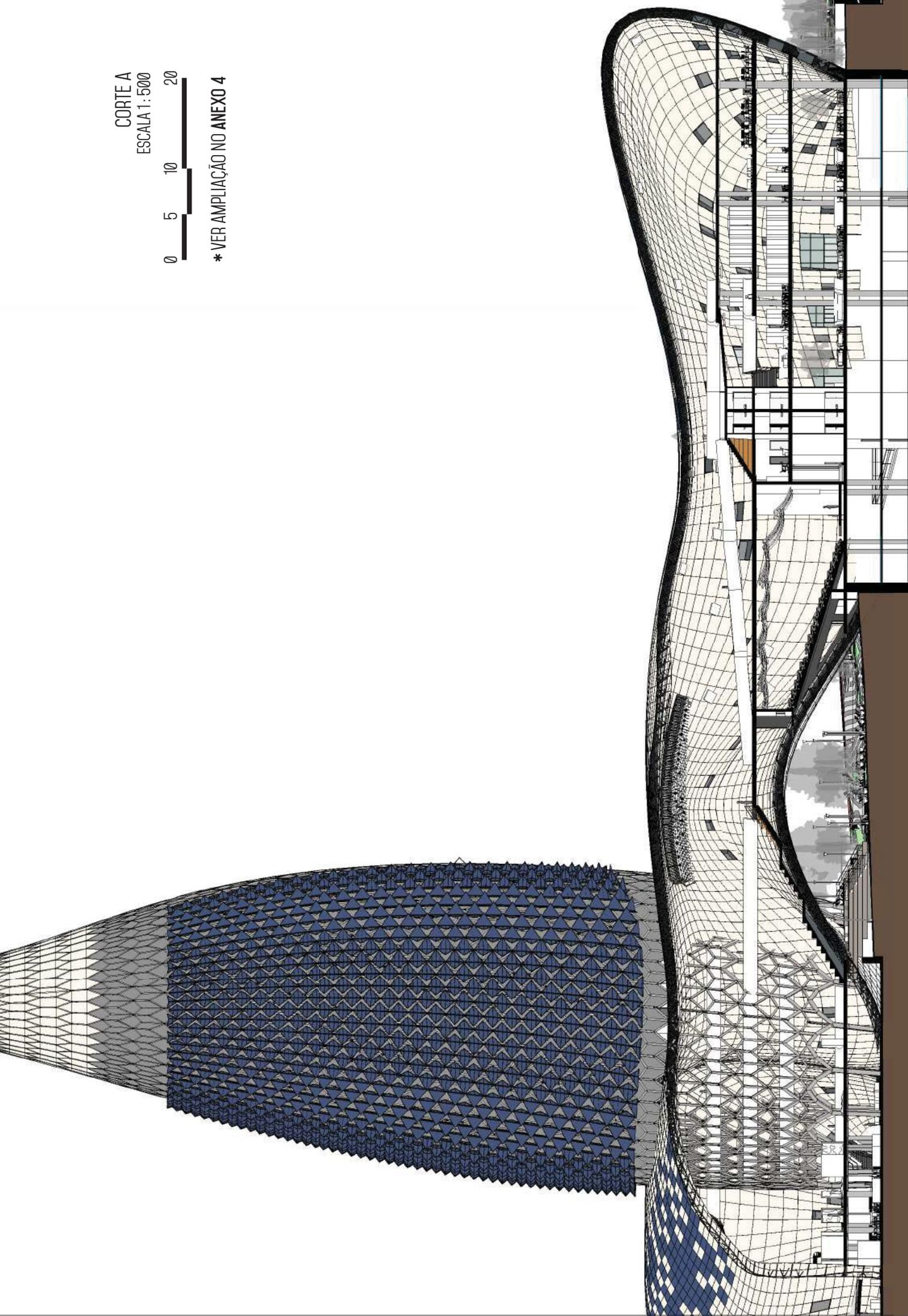
0 1 5 10 20

CORTE A

ESCALA 1 : 5000

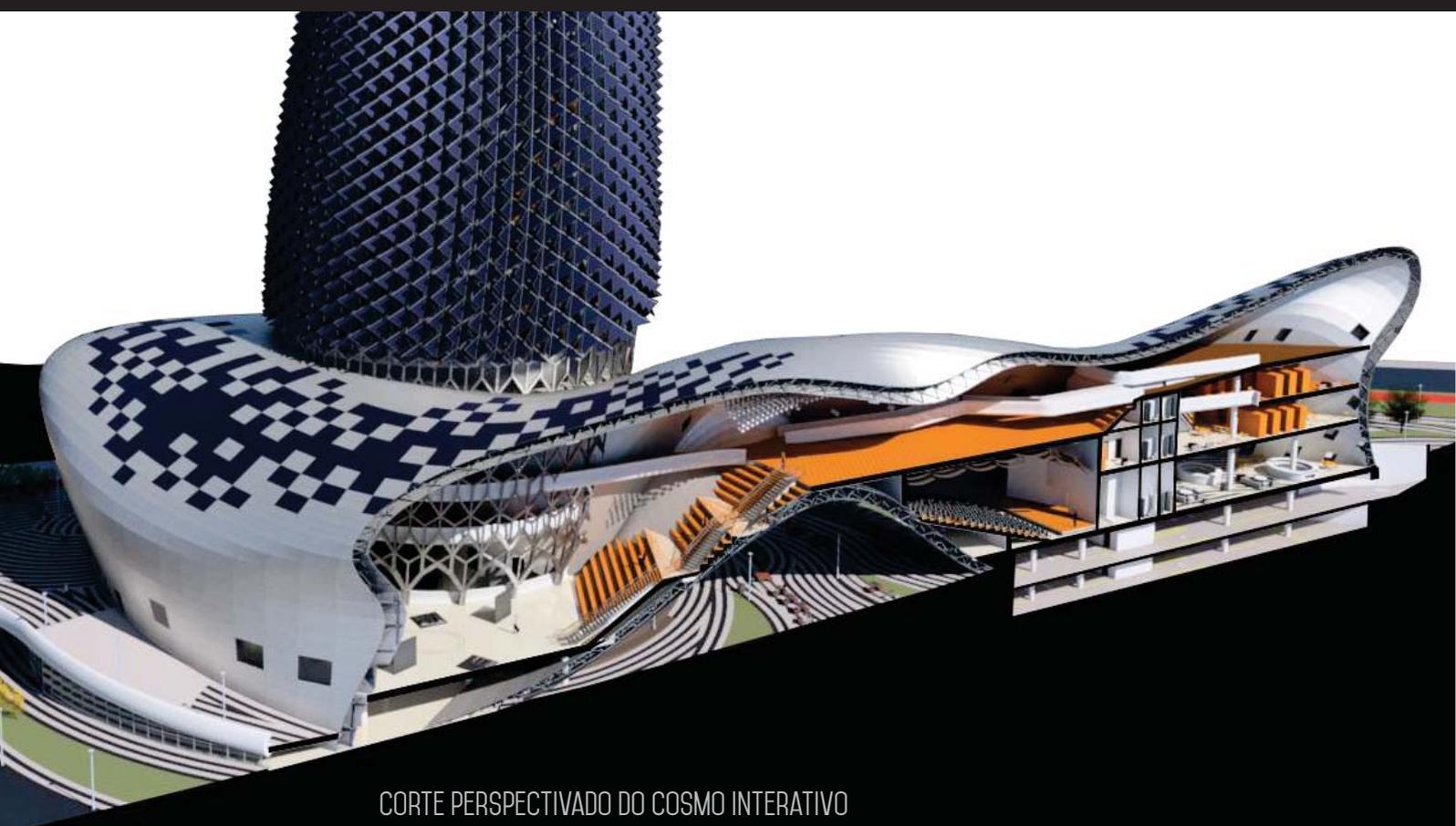


\* VER AMPLIAÇÃO NO ANEXO 4

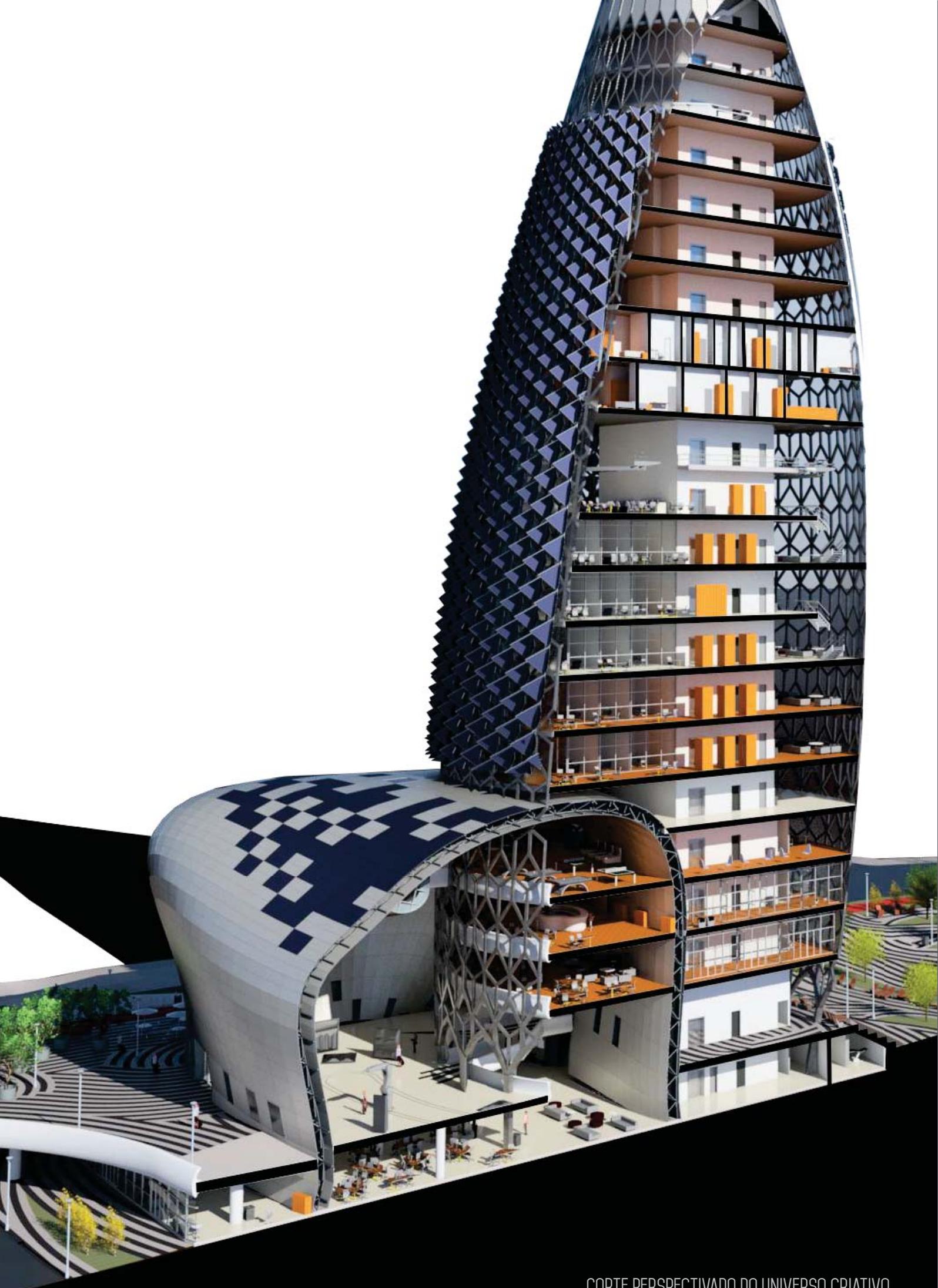




CORTE PERSPECTIVADO DA CÁPSULA DE IMERSÃO



CORTE PERSPECTIVADO DO COSMO INTERATIVO



CORTE PERSPECTIVADO DO UNIVERSO CRIATIVO



SKYLINE A PARTIR DA AV. FÁBIO ZAHRAN



IMPLANTAÇÃO DO COSMOCRIA



FACHADA LESTE COM HORTO FLORESTAL AO FUNDO



FACHADA OESTE E A CONEXÃO COM A PASSARELA DO HORTO FLORESTAL



ENCONTRO DA AV. FÁBIO ZAHKAN COM AV. FERNANDO CORRÊA DA COSTA



SKYLINE A PARTIR DA AV. FÁBIO ZAHNAN



VISTA A PARTIR DO HORTO FLORESTAL



VISTA A PARTIR DA AV. CALÓGERAS COM AV. FERNANDO CORRÉA



FACHADA NORTE



SKYLINE DA CIDADE



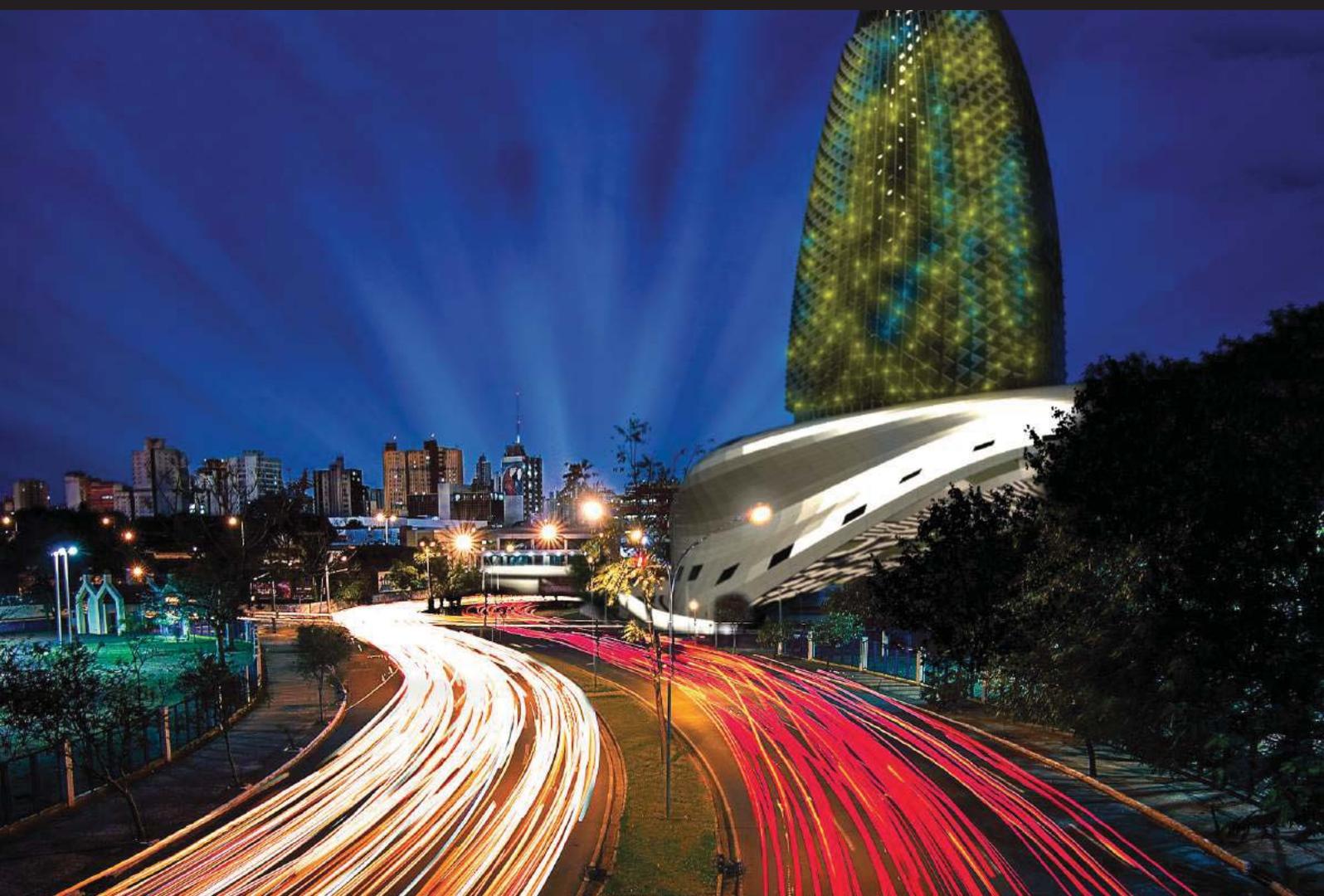
VISTA A PARTIR DA ESQUINA DO HORTO FLORESTAL



VÃO DE AÇO INOXIDÁVEL REFLETINDO A CIDADE E AS ATIVIDADES DO ESPAÇO PÚBLICO



VISTA A PARTIR DA PASSARELA DO HORTO FLORESTAL



FACHADA ILUMINADA INTERAGINDO COM A CIDADE



ACESSO PELA PASSARELA SAINDO DO HORTO FLORESTAL



VISTA DE CIMA DA PASSARELA



PASSARELA DE ACESSO AO EDIFÍCIO



SAINDO DO HORTO FLORESTAL AO NÍVEL DA RUA



ENTRADA PARA A PRAÇA E A PASSAGEM SOB O VÃO



ACESSO AO ESTACIONAMENTO



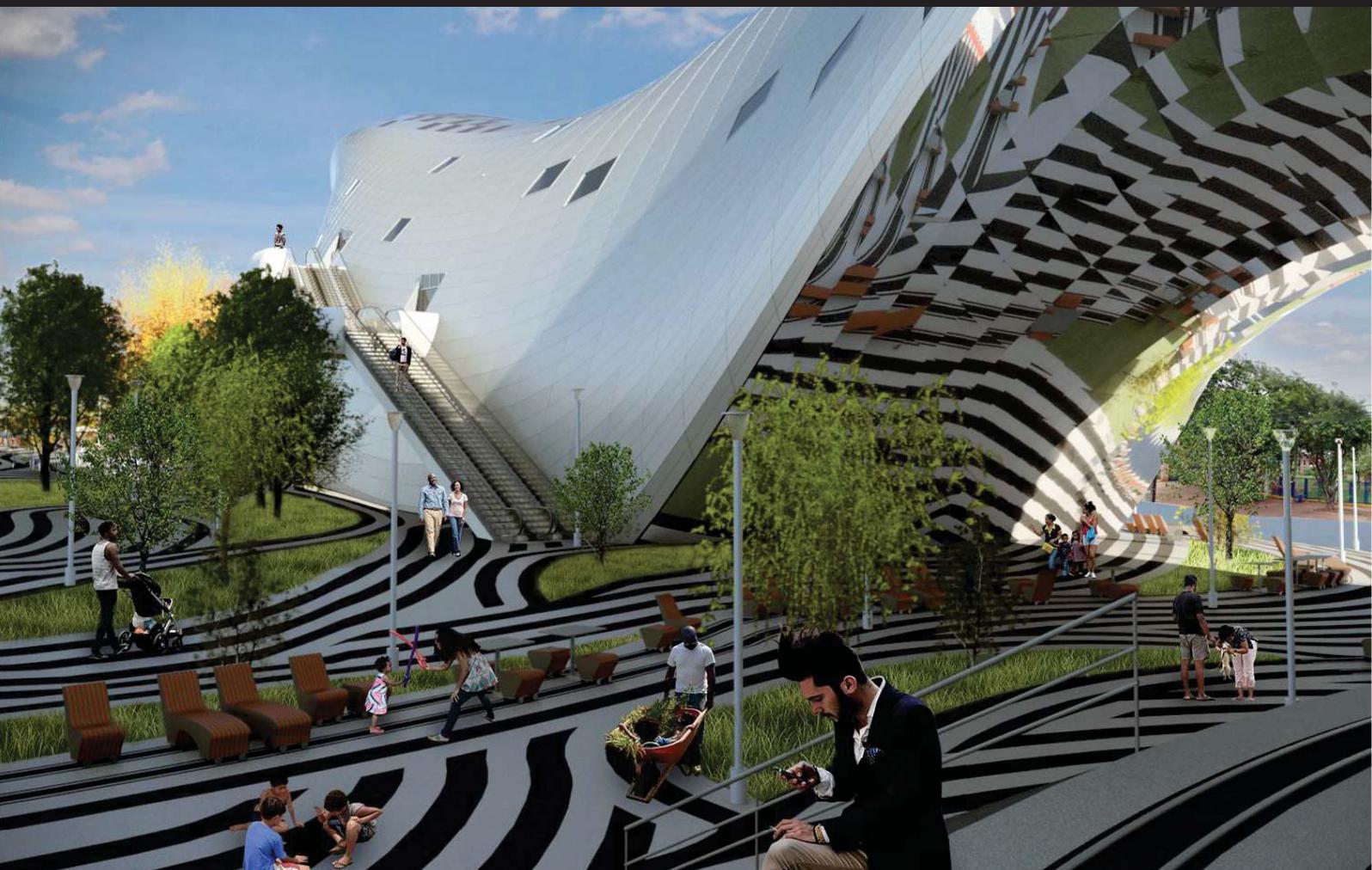
ENTRADA PARA O HALL INTERATIVO



AMPLIAÇÃO DO VIADUTO PARA O PEDESTRE



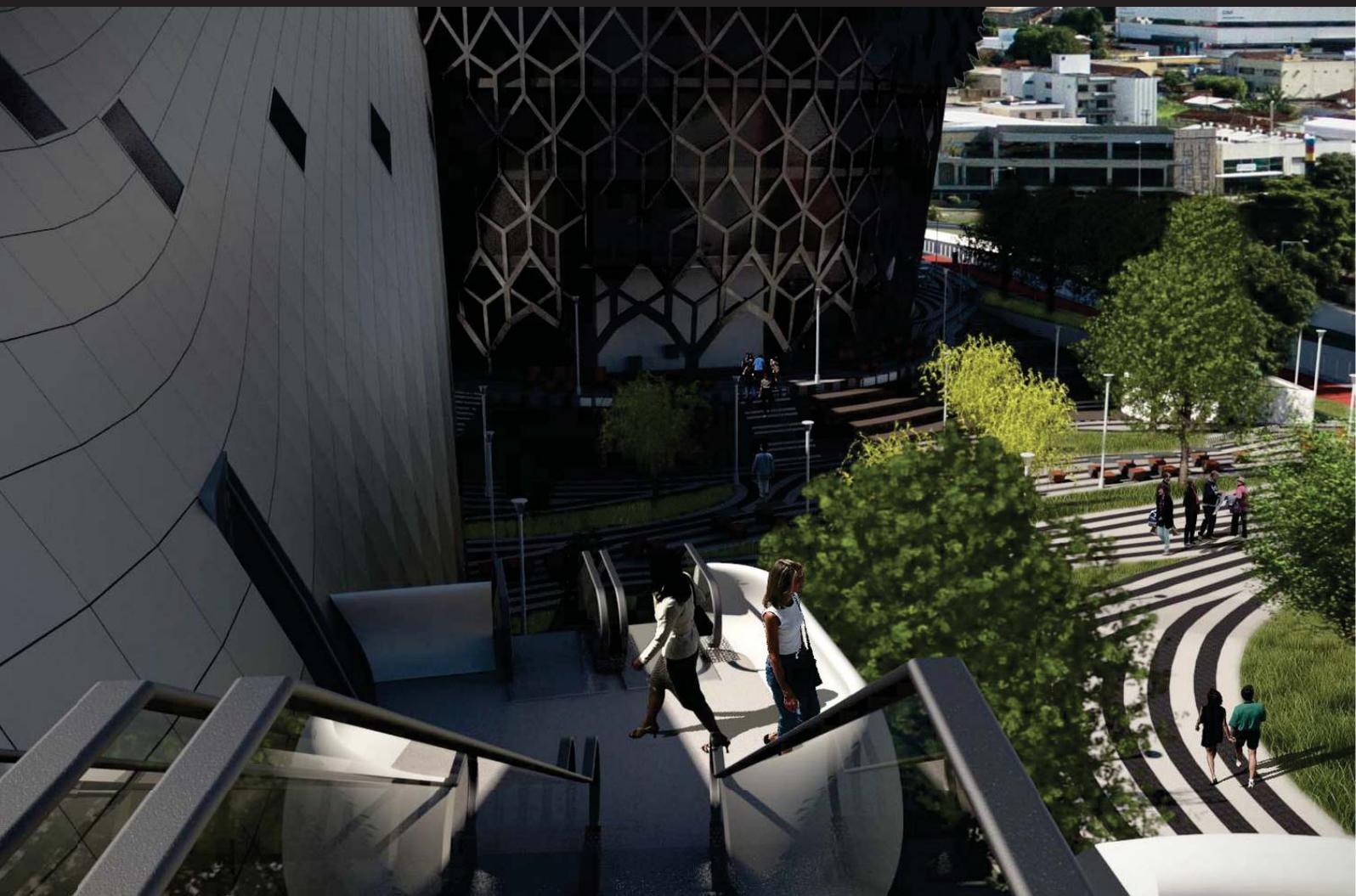
EMBAIXO DO VÃO



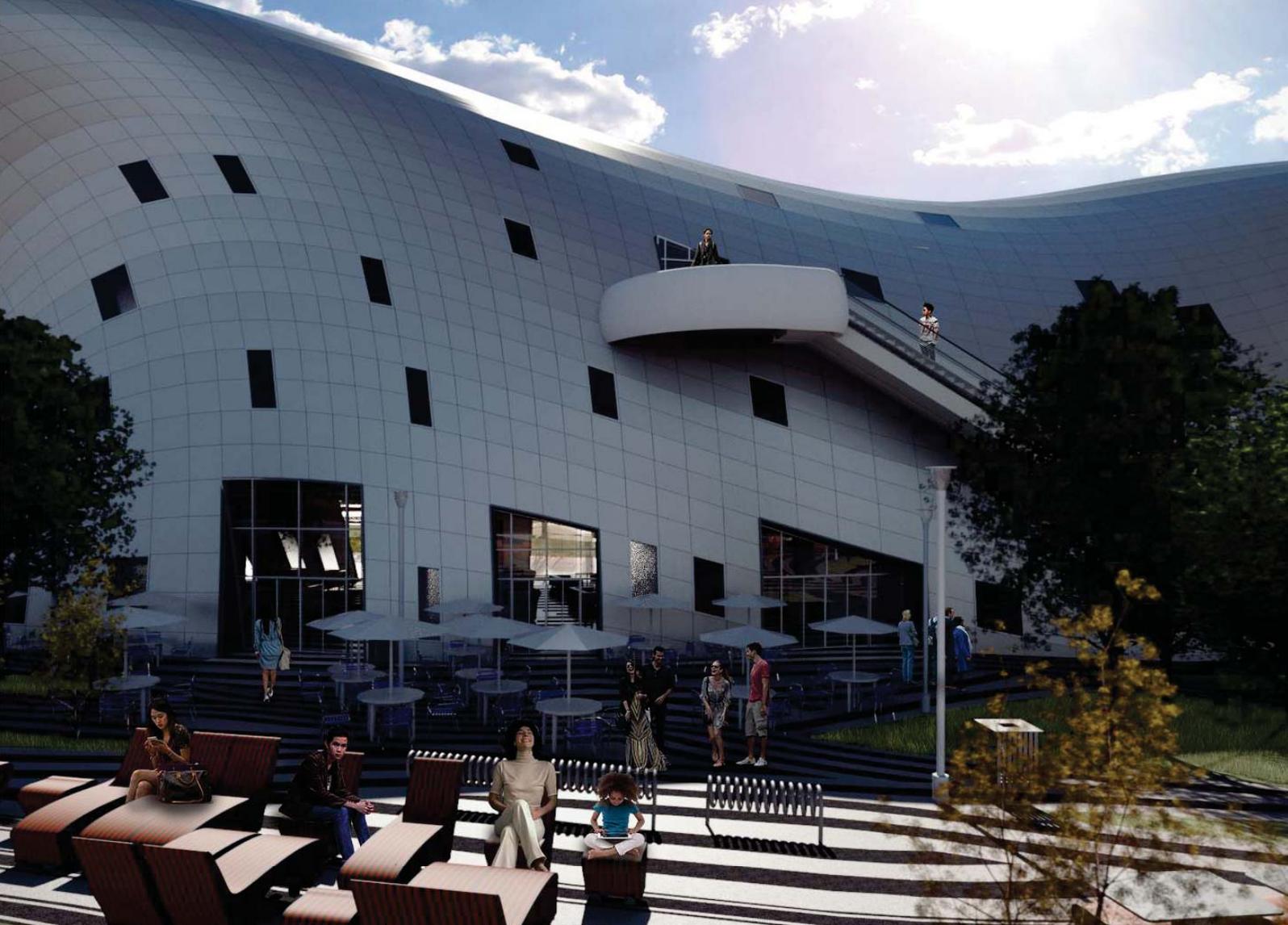
PRAÇA, ESCADA ROLANTE E O VÃO



ARQUIBANCADA E O VÃO



VISTA A PARTIR DO TOPO DA ESCADA ROLANTE



ESPAÇO PÚBLICO E O MOBILIÁRIO SOBRE TRILHOS



FOYER INTEGRADO A PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO E PASSAGEM PARA A ENTRADA DO HORTO FLORESTAL



SAÍDA PARA A PRAÇA A PARTIR DO HALL INTERATIVO



PALCO DO AUDITÓRIO



AUDITÓRIO PARA 400 PESSOAS



QUIOSQUES DA PRAÇA DE ALIMENTAÇÃO



ENTRADA PARA O HALL INTERATIVO A PARTIR DA PRAÇA





ENTRADA DO FAB LAB OLHANDO PARA A RUA



ENTRADA DO FAB LAB EMBAIXO DO VIADUTO DA AV. FERNANDO CORRÊA



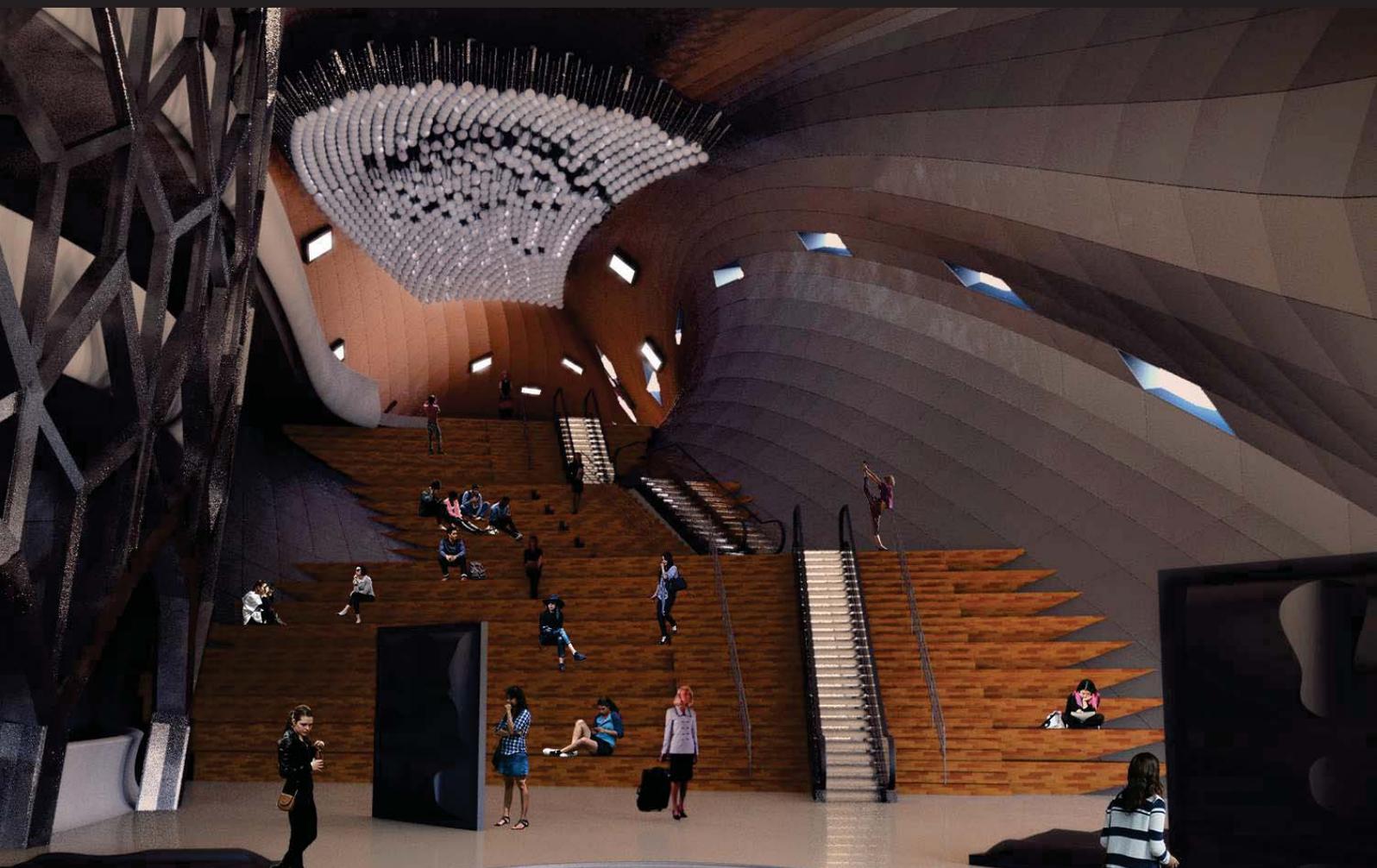
BIBLIOTECA NO PAV. 4



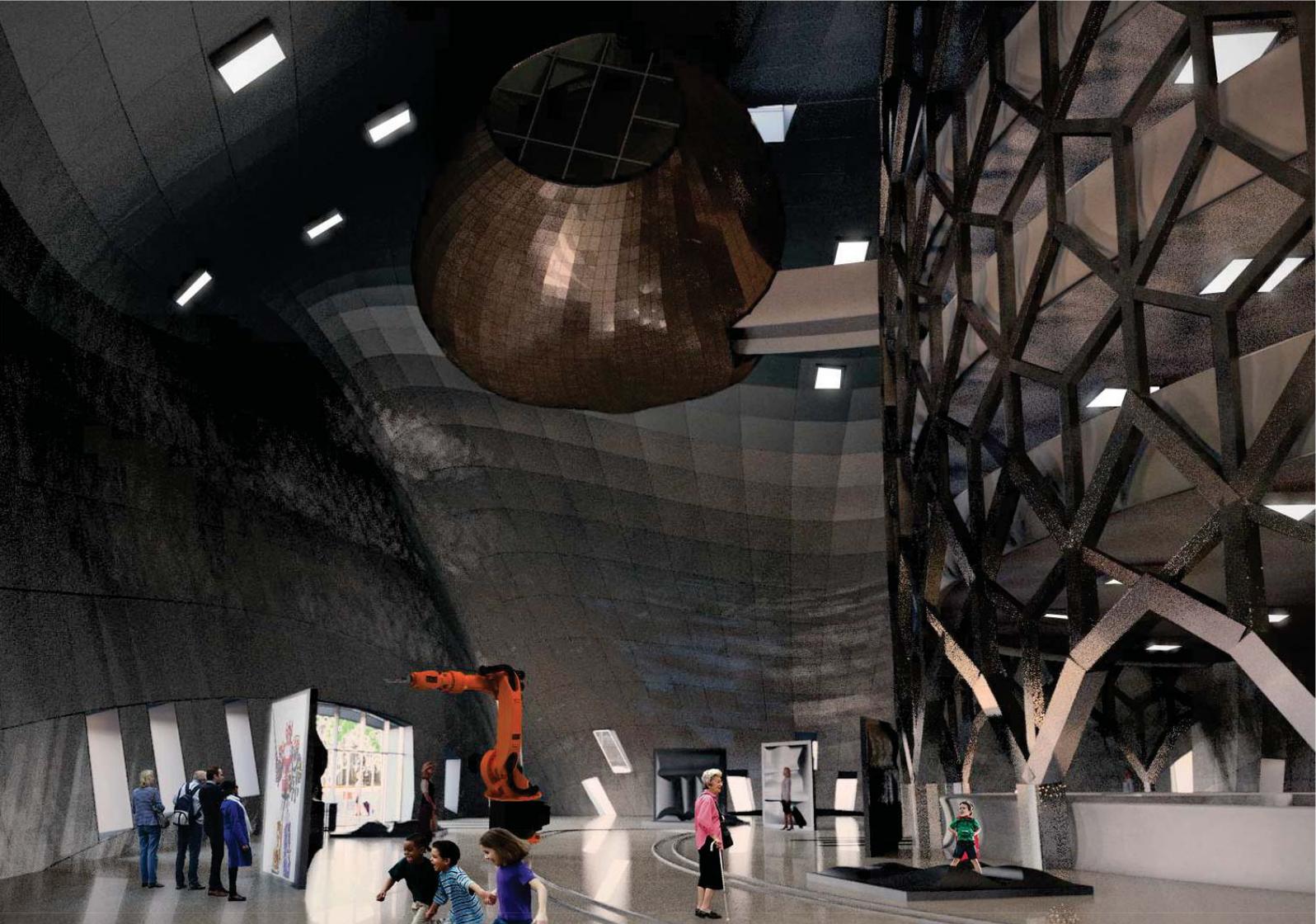
BIBLIOTECA NO PAV. 3



SUPERFÍCIE INTERATIVA EM LUZ E MOVIMENTO



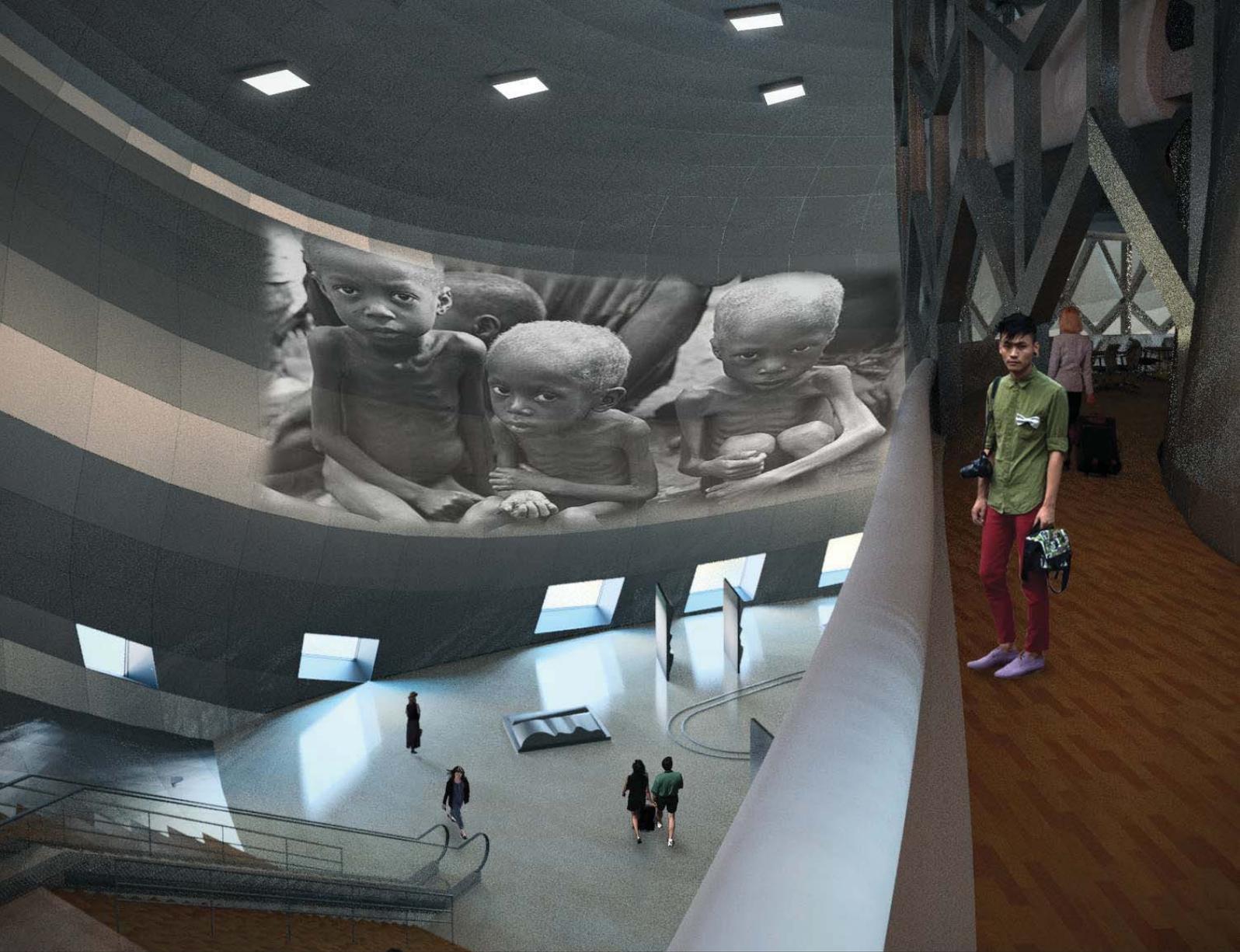
ARQUIBANCADA E ESCADA DE ACESSO AOS HALL EXPOSITIVO E HALL MULTIMÍDIA



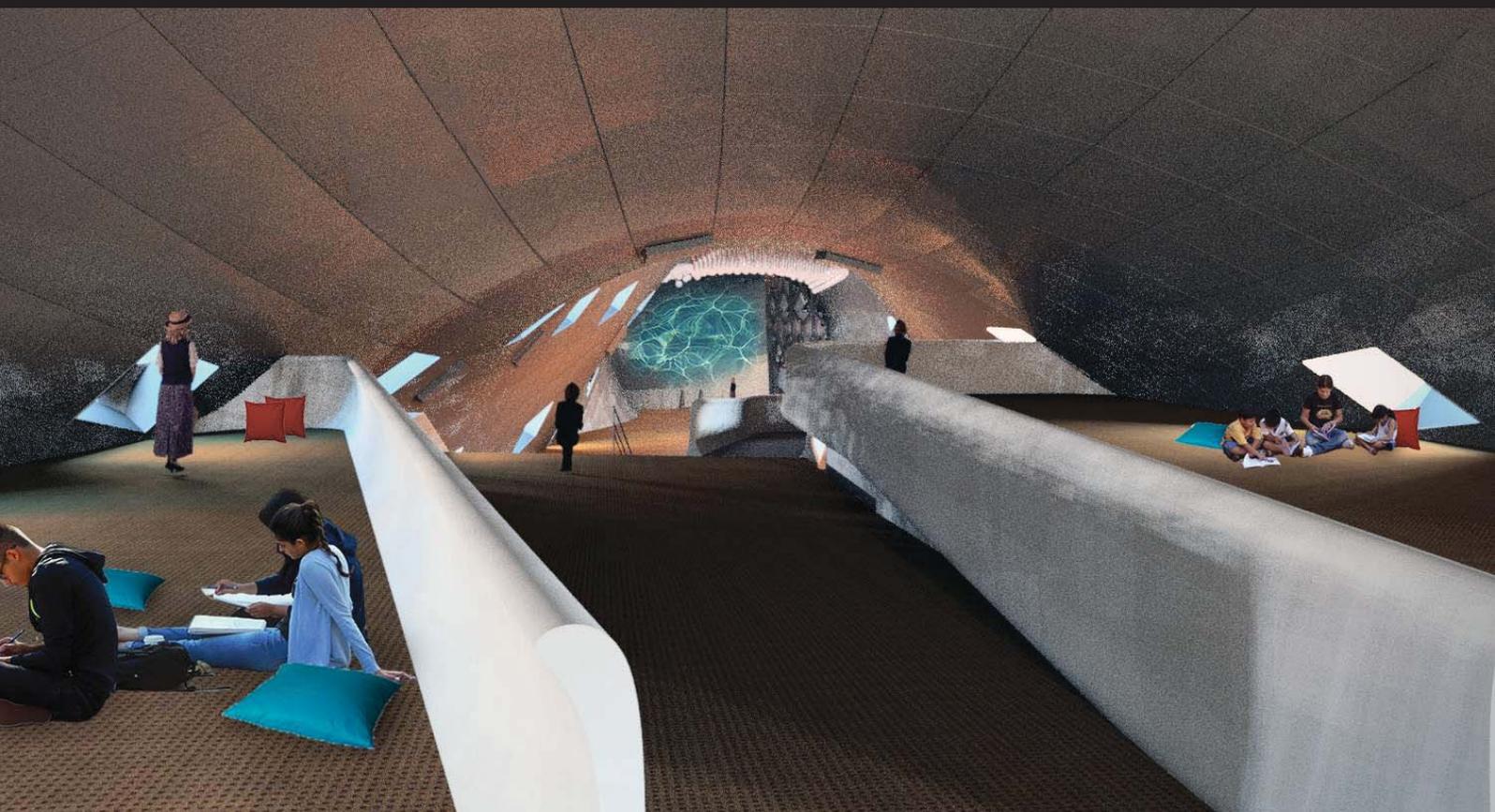
HALL INTERATIVO OLHANDO PARA A CÁPSULA DE IMERSÃO



HALL INTERATIVO E PEÇAS RECONFIGURÁVEIS



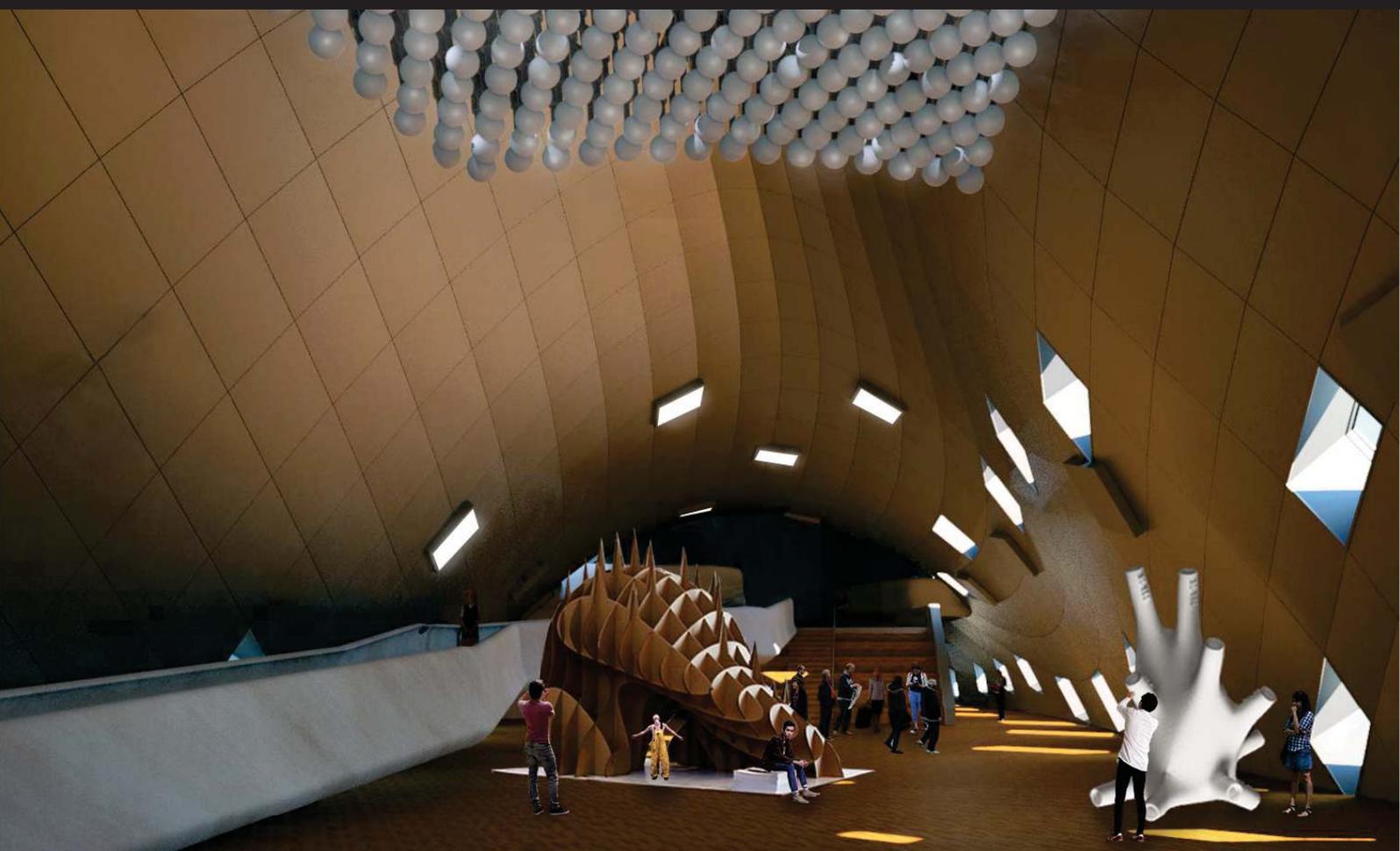
PROJEÇÕES FIXAS NO HALL INTERATIVO SOB CURADORIA DA COSMOCRIA



HALL MULTIMÍDIA OLHANDO PARA A PROGRESSÃO NO HALL INTERATIVO



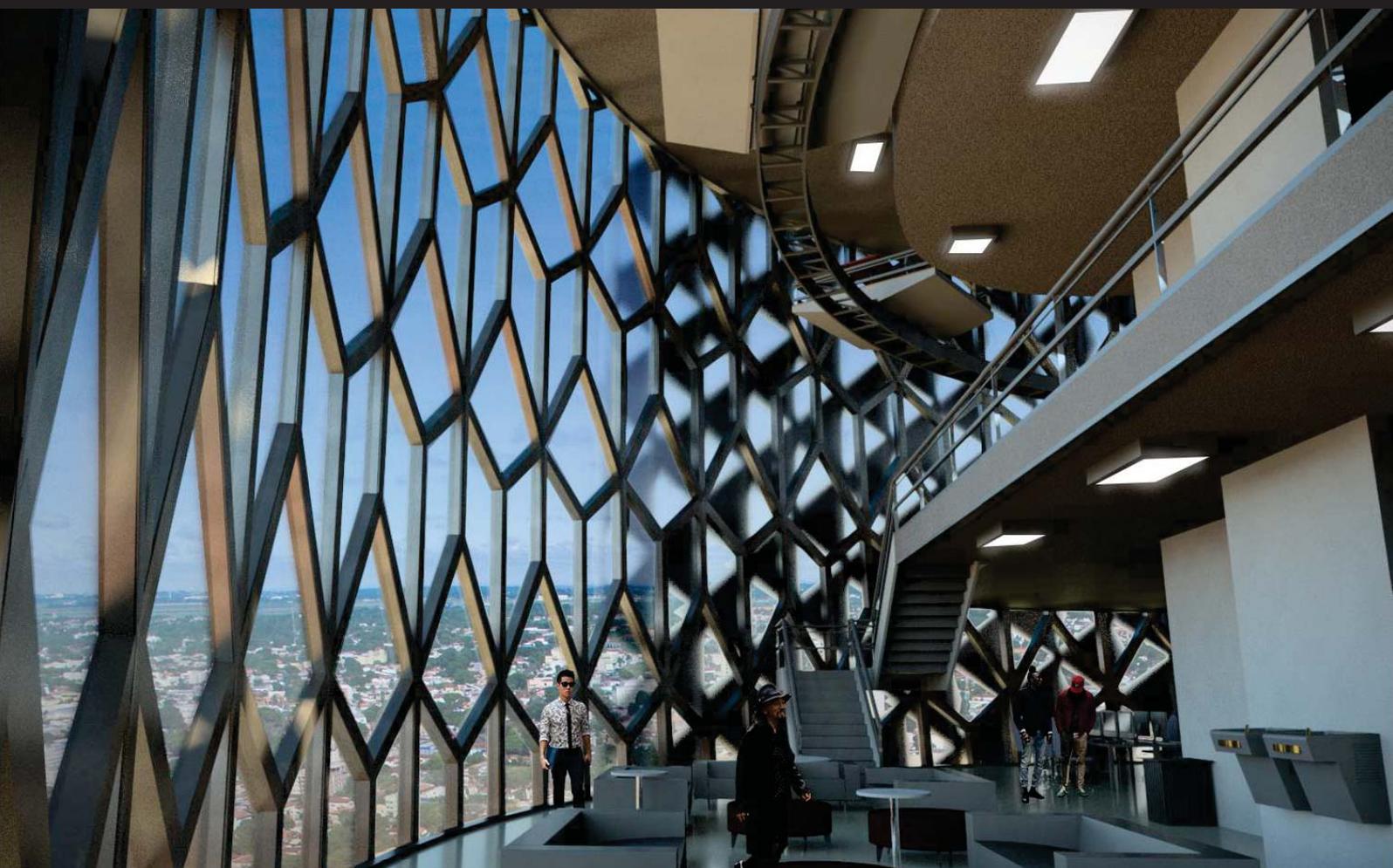
HALL MULTIMÍDIA



HALL EXPOSITIVO



ESPAÇO INDIVIDUAL DE TRABALHO SOBRE TRILHOS



COWORKING DAS STARTUPS EM ACELERAÇÃO



DENTRO DA CÁPSULA DE IMERSÃO



ACESSO À CÁPSULA DE IMERSÃO



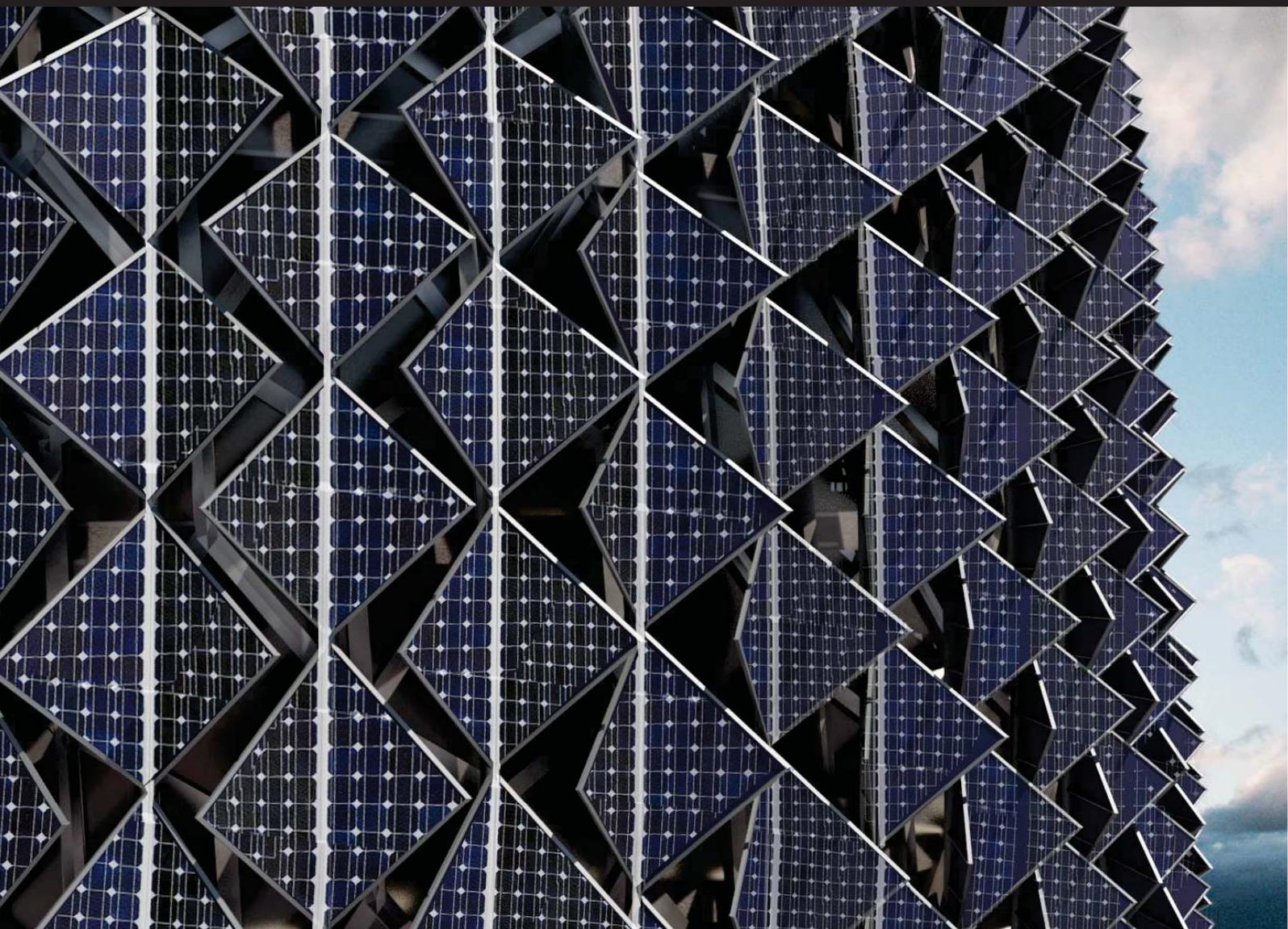
MIRANTE



ESPAÇO COMPARTILHADO DA MORADIA



RESTAURANTE



PAINÉIS DO BRISE COM CÉLULAS FOTOVOLTÁICAS E DE LED



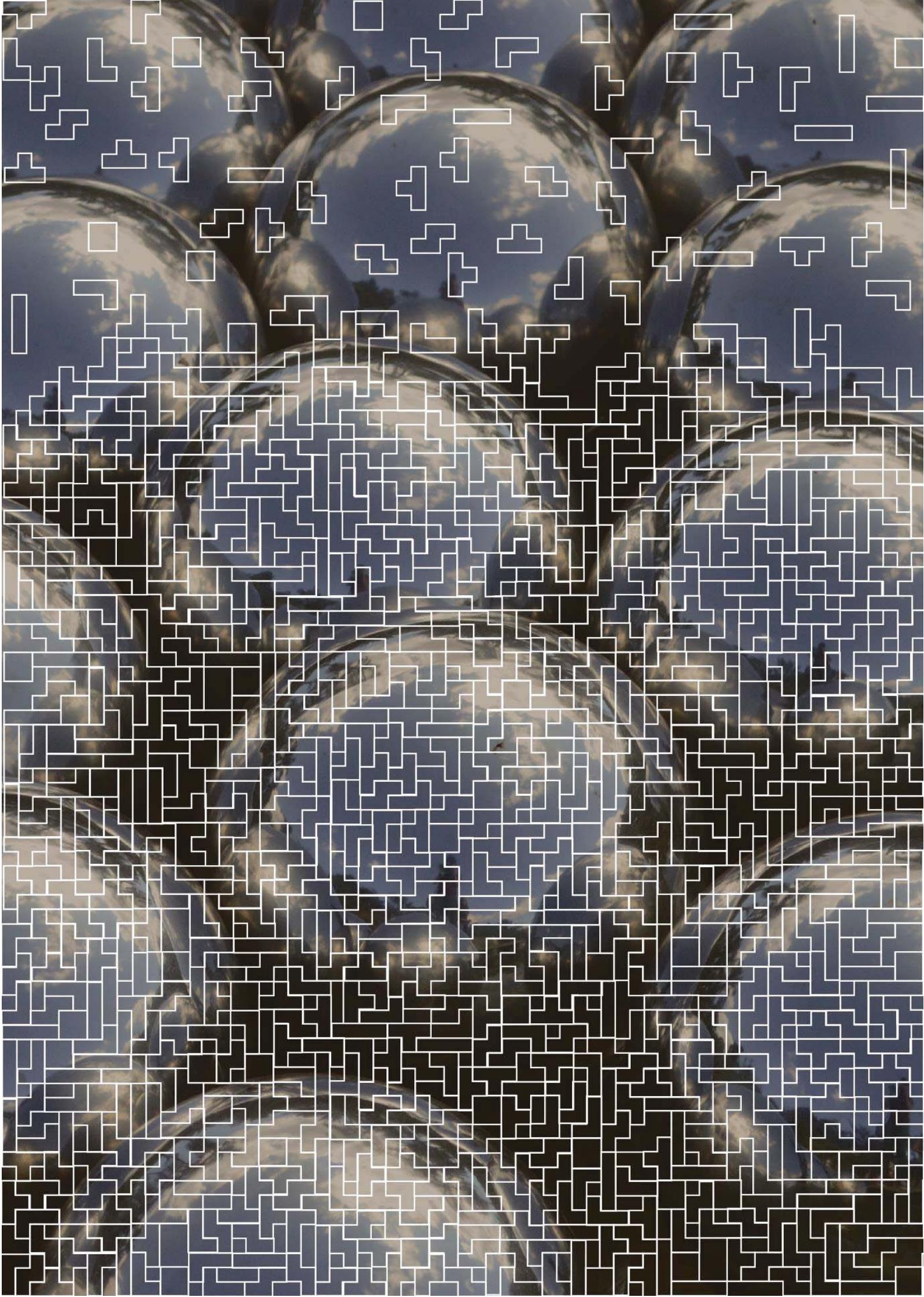
OLHANDO PARA O HALL INTERATIVO A PARTIR DA CÁPSULA DE IMERSÃO



COWORKING PÚBLICO OLHANDO PARA A PRAÇA A PARTIR DO PAV. 4

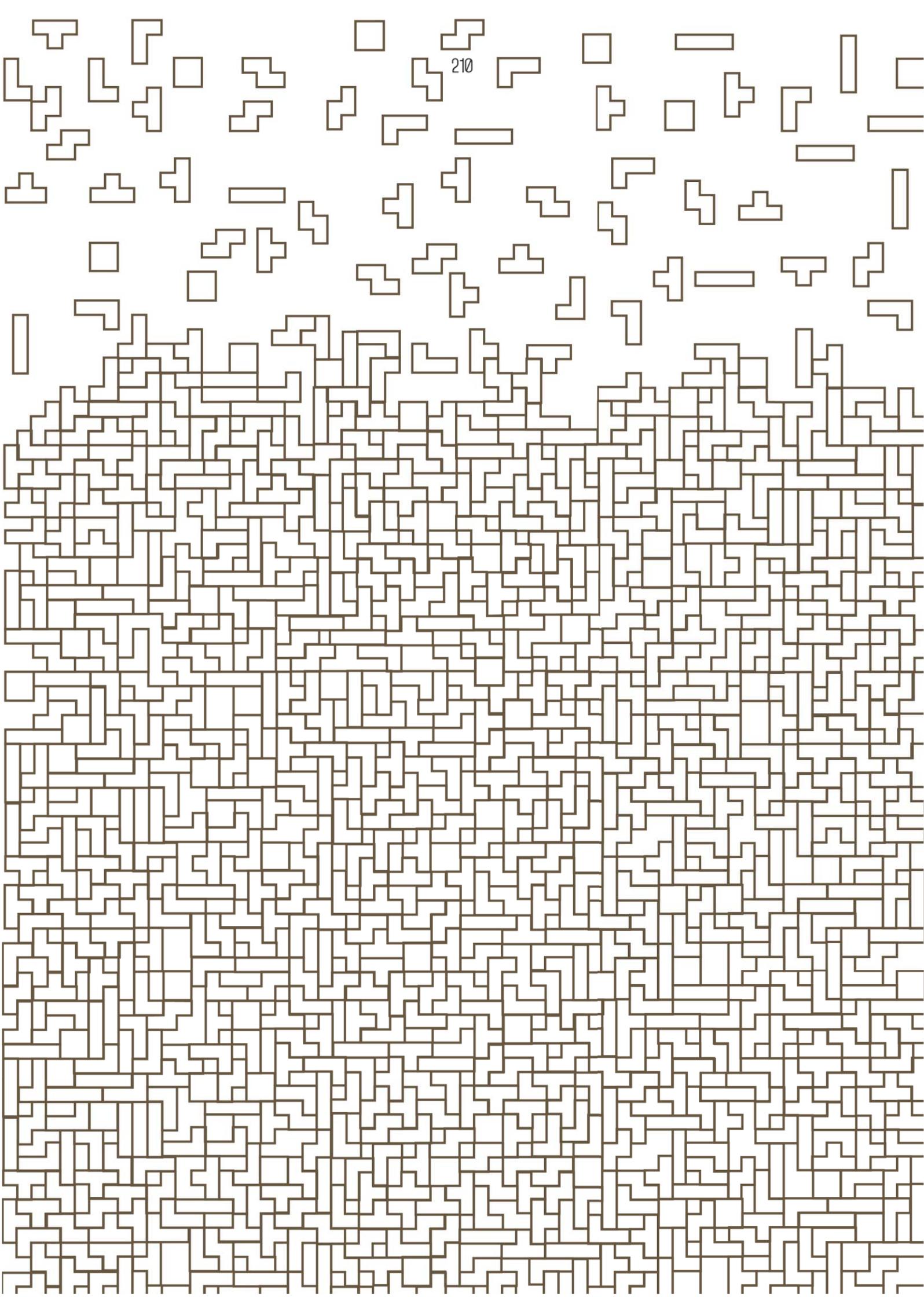


PELES DA TORRE





# CONSIDERAÇÕES E BIBLIOGRAFIA



## CONSIDERAÇÕES

Com a intenção de oferecer ideias importantes dos resultados alcançados por este trabalho, deve ser ressaltado em um primeiro instante que o ser humano é um ser naturalmente interativo, pois todo o tempo está em interação com as pessoas, com o ambiente e com a natureza. Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, foram apresentadas reflexões a respeito de definir o que é a arquitetura interativa e além disso, propor estratégias para a elaboração do projeto através da ótica da Cibernética. Assim, ao incluir a Cibernética no campo da arquitetura, antes de tudo, é estar aberto para entender o mundo em que vivemos. Estas reflexões que se encaminharam, permitem afirmar que a interatividade, em suas diversas manifestações, é uma característica fundamental dos espaços habitados pela sociedade contemporânea.

As tecnologias de comunicação estão transformando nossas economias, nossas formas de aprender, nossos métodos de trabalho, nossa capacidade de alterar ambientes e até mesmo nossas tarefas e prazeres cotidianos. Atualmente, faz parte do cotidiano as pessoas estarem conectadas aos seus celulares de forma a expandir o espaço em que se encontram. A presença física de uma pessoa está cada vez mais dissolvida no potencial dos meios de comunicações. Eles expandem a imaginação criativa e o poder intelectual de um modo em que o potencial da mente humana é aumentado, pela criação de uma rede de pensamentos. Hoje é comum ver alguém andando na rua olhando para um celular, presenciar reuniões de amigos em que um ou outro é pego conferindo as redes sociais ou que algum dispositivo tecnológico é o motivador da união, seja mostrando fotos, vídeos, ou informação no geral. Este fato demonstra como nós estamos conectados uns aos outros em uma camada de espaço além do plano físico e que as transformações ocorridas na sociedade ao longo do tempo se mostram irreversíveis. Nunca estivemos tão digitalmente conectados. Dessa forma, pessoas contemporâneas precisam de ambientes que respondam a dinâmicas delas. Caso contrário, os celulares ou qualquer outro dispositivo tecnológico, será usado em algum momento como potencializador da interação entre pessoas, e isso não deve mais ser desencorajado. Como as outras revoluções da humanidade que transformaram os modos de vidas das pessoas, a atual revolução tecnológica se mostra cada vez mais influente. Temos, portanto, que adaptar os espaços de interações humanas para que se tornem tão interessantes quanto os celulares de forma a criar interações mais dinâmicas que permita refletir no ambiente as pessoas que nele estão habitando.

Do mesmo jeito os engenheiros civis estão dentro do processo de materialização de um edifício tradicional calculando estruturas, o engenheiro da computação ou um analista de sistemas deve ser incorporado no processo de formulação dos edifícios contemporâneos. Afim de criar ambientes mais responsivos e dinâmicos, o engenheiro da computação deve entrar no cálculo de um edifício com a

mesma importância de um engenheiro civil, como se fosse um projeto complementar da lógica dos sistemas que formam o projeto arquitetônico. Embora os arquitetos não tenham a obrigação de saber fazer tudo, devem no mínimo saber articular uma equipe de trabalho com diferentes profissionais, como também saber da importância dos dispositivos tecnológicos no atual contexto da sociedade para elaborar espaços mais interativos e flexíveis. É preciso que os profissionais adotem uma postura mais crítica frente as inovações tecnológicas a fim de se obter uma melhoria da qualidade arquitetônica das construções. Os arquitetos têm de saber orquestrar a multidisciplinaridade que um projeto arquitetônico contemporâneo exige.

A arquitetura deve abarcar o pensamento de ação, reação e interação em cadeia, onde tudo está em constante relação de influência com outra ação, reação e interação. Dentro da cibernética, não existe um objeto isolado no espaço. Tudo se conecta de forma não explícita, de maneira em que um acúmulo de uma simples ação no espaço pode gerar desdobramentos futuros maiores. Ao aplicar esse conceito no conteúdo programático proposto, uma criança pode vir a usar o Fab Lab de tal maneira que através do uso constante ela pode sentir vontade de materializar uma ideia, que futuramente pode gerar uma startup, e quem sabe criar um inventor de proporções a também influenciar nos modos de vida da humanidade, como a Google. Do mesmo jeito que a startup usa o espaço do Fab Lab para prototipar suas ideias, nesse espaço de união colaborativa pode surgir ideias imprevisíveis de grande potencial. A questão é que tudo está conectado de uma forma ou de outra. O incentivo ao empoderamento e desenvolvimento pessoal pode desencadear a emergência de inovações inesperadas da população.

Tudo o que foi abordado por este trabalho em nenhum momento se dedicou a esgotar os temas aqui propostos. A ideia é levantar questões para discussão da interatividade, no cotidiano, na arquitetura, no espaço público urbano e no espaço colaborativo de criação. Ao longo do desenvolvimento do trabalho uma das dificuldades foi saber até onde um assunto deveria ser aprofundado, suas abrangências e seus limites. Assim, cada assunto aqui abordado pode, facilmente, ser detalhado em outras pesquisas específicas, já que possuem várias ramificações. Este trabalho representa um congelamento de um caminho percorrido de forma a sinalizar que mesmo no final, ele está apenas começando. Uma vez que o arquiteto entende o conceito de interatividade através da cibernética, por mais que não se utilize recursos tecnológicos, os fundamentos aprendidos podem, mesmo assim, influenciar seu modo de perceber e de intervir no mundo. Dessa maneira, é possível concluir que a arquitetura interativa cibernética se relaciona mais com um modo de conceber e tratar a criação da arquitetura do que um tipo estilístico de edifício.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Douglas. **Urbanidade e a qualidade da cidade**. *Arquitextos*, Vitruvius, ano 12, n. 141.08, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.141/4221>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

ALEXANDER, Christopher. **Systems Generating Systems**. 1968. In: AHLQUIST, S.; MENGES, A. **Computational Design Thinking**. Londres: John Wiley & Sons Ltda, 2011. p. 58-67.

BERTALANFFY, Ludwing von. **Teoria Geral dos Sistemas: Fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. 4 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2009

BURRY, Mark. **Aegis Hyposurface**. Mark Burry Professional and academic research. Melbourne, 20 jan. 2012. Disponível em: <<https://mcburry.net/aegis-hyposurface/>> Acesso em: 18 jul. 2016.

CAMPBELL, Brígida. **Arte para uma cidade sensível / Art for a sensitive city**. São Paulo: Invisíveis Produções, 2015.

CAMPO GRANDE / MS. Lei Complementar N.º 74, de 6 de setembro de 2005. Dispõe sobre o ordenamento do uso e da ocupação do solo no Município de Campo Grande e dá outras providências. **Diário Oficial de Campo Grande** N.º 3672, de 31 de dezembro 2012.

CAMPO GRANDE / MS, Prefeitura Municipal. Lei Complementar N.º 115 de 2008. Que altera o anexo I - Mapa 2 da Lei Complementar do Plano Diretor de Campo Grande N.º 94/2006 e o anexo II - Planta 5 da Lei Complementar N.º 107/2007. Instituto Municipal de Planejamento Urbano. Disponível em: <<http://www.capital.ms.gov.br/planurb/downloads?categoria=10>>. Acesso em: 5 set. 2016

CARNEIRO, Gabriela. **Arquitetura interativa: contextos, fundamentos e design**. 2014. Tese (Doutorado em Design e Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CELANI, Gabriela; PUPO, Regiane. **Prototipagem Rápida e Fabricação Digital para Arquitetura e Construção: Definições e Estado da Arte no Brasil**. Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Campinas, 2008.

COWORKING BRASIL (org.). **O manifesto do coworking Brasil**. Coworking Brasil.org. Disponível em: <<https://coworkingbrasil.org/manifesto/>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

COWORKING BRASIL (org.). **Censo Coworking Brasil 2016**. Coworking Brasil.org. 15 abr. 2016. Disponível em: <<https://coworkingbrasil.org/censo/>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

DeLANDA, Manuel. Real Virtuality In: AHLQUIST, S.; MENGES, A. **Computational Design Thinking**. Londres: John Wiley & Sons Ltda, 2011. p. 142-148.

DESK COWORKING (org.). **O que é Coworking?** Desk Coworking.com 16 mai. 2013. Disponível em: <<http://www.deskcoworking.com.br/o-que-e-coworking/>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

DUBBERLY, Hugh; HAQUE, Usman; PANGARO, Paul. **What is interaction? Are there different types?** Dubberly Design Office, San Francisco, 1 de jan. 2009. Disponível em: <<http://www.dubberly.com/articles/what-is-interaction.html>>. Acesso em: 29 mai. 2016.

ENDEAVOR (org). **Vale do Silício: como fazer parte, mesmo não estando lá.** Endeavor Brasil.com. 18 jun. 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/vale-do-silicio/>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloísa. **Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial.** São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

FERNANDES, Julio R. C. **Desempenho das Start-ups/TIC e as contribuições das aceleradoras: um estudo de caso.** 2015. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2015.

FOERSTER, Heinz von. Ethics and Second-Order Cybernetics. In: **Systemes, ethiques: Perspectives en therapie familiale.** Paris: ESF Editeur, 1991.

GEHL, Jan. **Cidades para pessoas.** 3a ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A. 2015.

GITAHY, Yuri. **O que é uma startup?** Revista Exame. 20 out. 2010. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/pme/noticias/o-que-e-uma-startup>>. Acesso em 26 ago. 2016.

HAQUE, Usman. **Arquitetura, Interação e Sistemas.** Haque.co.uk, 2006. Disponível em: <<http://www.haque.co.uk/papers/intersecao149.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2016.

HAQUE, Usman. The Architectural Relevance of Gordon Pask. In: **4d Social - Interactive Design Environments.** Londres: John Wiley & Sons, 2007. p. 54-61.

HOLL, Steven. Prologue. In: PER, Aurora; MOZAS, Javier; ARPA, Javier. **This is Hybrid: An analysis of mixed-use buildings.** Vitoria-Gasteiz: a+t architecture publishers, 2011. p. 6-9.

KUCHERA, Ben. **The complete guide to virtual reality in 2016.** 15 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.polygon.com/2016/1/15/10772026/virtual-reality-guide-oculus-google-cardboard-gear-vr#gear-vr>>. Acesso em: 24 jul. 2016.

LOFEGO, Bruna. **Os 10 principais serviços que um espaço de Coworking pode te oferecer.** CWK Coworking. 15 jun. 2016. Disponível em: <<http://cwk.com.br/os-10-principais-servicos-que-um-espaco-de-coworking-pode-te-oferecer/>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

LYNN, Greg. **Architectural Curvilinearity - The Folded, the Pliant and the Supple.** Folding in Architecture, Willey-Academy, Architectural Design, mar.1993. Disponível em: <<https://arch629eldridge.files.wordpress.com/2010/04/read-to-p23wk14-lynn-et-al-folding-in-architecture.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2016.

MARTÍN, Nacho. **VR Architecture: Why the Next Design Frontier Will Be in Virtual Spaces.** Archdaily.com. 2 fev. 2016. Disponível em: <<http://www.archdaily.com/781391/vr-architecture-why-the-next-design-frontier-will-be-in-virtual-spaces>>. Acesso em: 24 jul. 2016.

MASCARENHAS, Gabriela. **Interfaces Culturais: arquitetura flexível em Campo Grande MS**. 2016. Monografia (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

MATHEWS, Stanley. Conclusion: From Agit-Prop to Free Space. In: MATHEWS, Stanley. **From Agit-Prop to Free Space: The Architecture of Cedric Price**. Londres: Black Dog Publishing Limited, 2007. p. 241-257.

McLUHAN, Marshall. **The Playboy Interview: Marshall McLuhan**. In: Playboy Magazine, mar. 1969. Disponível em: <<http://web.cs.ucdavis.edu/~rogaway/classes/188/spring07/mcluhan.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2016.

MITCHELL, William J. Fronteiras / redes. 2003. In: SYKES, A. Krista. **O campo ampliado da arquitetura: antologia teórica 1993 - 2009**. São Paulo: Cosac Naify, 2013. p. 172-187.

MOELLER, Christian. **A Time and Place: Audio Grove**. 1997. Disponível em: <[http://www.christianmoeller.com/display.php?project\\_id=6&pointer=0](http://www.christianmoeller.com/display.php?project_id=6&pointer=0)>. Acesso em: 15 jul. 2016.

MOLLOY, Jonathan C. **Pode a arquitetura nos tornar mais criativos?** Archdaily.com. 04 jun. 2013. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/br/01-117575/pode-a-arquitetura-nos-tornar-mais-criativos>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

MONTANER, Josep M. **Sistemas arquitetônicos contemporâneos**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, Gráfica Campás S.A., 2009.

NOJIMOTO, Cynthia. **Design para experiência: processos e sistemas digitais**. 212f. 2009. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

PANGARO, Paul. **Cybernetics - A Definition**. Pangaro.com, 03 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.pangaro.com/definition-cybernetics.html>>. Acesso em: 05 jun. 2016.

PASK, Gordon. The Architectural Relevance of Cybernetics. 1969. In: AHLQUIST, S.; MENGES, A. **Computational Design Thinking**. Londres: John Wiley & Sons Ltda, 2011. p. 68-77.

PER, Aurora; MOZAS, Javier; ARPA, Javier. **This is Hybrid: An analysis of mixed-use buildings**. Vitoria-Gasteiz: a+t architecture publishers, 2011.

REQUENA, Carlos. **Habitar Híbrido – Interatividade e experiência na era da cibercultura**. 153f. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

ROBEHMED, Natalie. **What is a startup?** Forbes Magazine. 16 dez. 2013. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/natalierobehmed/2013/12/16/what-is-a-startup/#151165314c63>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

ROCHA, João. **Entendendo os processos de fabricação digital**. 20 jan. 2012. Disponível em: <<http://site.designoteca.com/2012/01/20/fabricacao-digital/>>. Acesso em: 25 jul. 2016.

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta**. 1. ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, Gráfica Campás S.A., 2001.

ROLNICK, Raquel. É possível uma política urbana contra a exclusão? In: **Serviço Social e Sociedade**. São Paulo - Editora Cortez, v. 72, p. 53-61, 2002.

ROWE, Colin; KOETTER, Fred. Cidade-colagem. 1975. In: NESBITT, Kate. **Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica 1965 - 1995**. São Paulo: Cosac Naify, 2006. p. 293-322.

SABOYA, Renato. **O conceito de Urbanidade**. Urbanidades.arq.br. Mar. 2011. Disponível em: <<http://urbanidades.arq.br/2011/09/o-conceito-de-urbanidade/>>. Acesso em: 10 ago. 2016

SALOMÃO, Cristiana. **Arquitetura e Cibernética**. São Carlos, jun. 2007. Disponível em: <[http://www.nomads.usp.br/pesquisas/cultura\\_digital/arquitetura\\_e\\_cibernetica/#](http://www.nomads.usp.br/pesquisas/cultura_digital/arquitetura_e_cibernetica/#)>. Acesso em: 03 jun. 2016.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

STRALEN, Mateus van. **Arquitetura e interatividade: diferentes práticas e abordagens**. In: STRALEN, Mateus van. **Arquitetura amplificada: incorporação de dispositivos tecnológicos digitais à arquitetura**. 2009. 145 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. p. 34-53.

TRAMONTANO, Marcelo. **Quando pesquisa e ensino se conectam. Design paramétrico, fabricação digital e projeto de arquitetura**. *Arquitextos*, São Paulo, ano 16, n. 190.01, Vitruvius, mar. 2016. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/16.190/5988>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

TRAMONTANO, Marcelo; SANTOS, Denise Mônaco dos; SOUZA, Mayara Dias de. **Territórios Híbridos: 34 pontos para uma agenda de discussões**. In: NOMADS.USP (Org.) **Territórios Híbridos: ações culturais, espaço público e meios digitais**. São Carlos: IAUUSP, 2013.

TRAMONTANO, Marcelo; SOARES, João Paulo. **Arquitetura emergente, design paramétricos e o representar através de modelos de informação**. **V!RUS**, São Carlos, n. 8, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus08/?sec=6&item=1&lang=pt>>. Acesso em: 26 jul. 2016.

VIDLER, Anthony. **O campo ampliado da arquitetura**. In: SYKES, A. Krista. **O campo ampliado da arquitetura: antologia teórica 1993 - 2009**. São Paulo: Cosac Naify, 2013. p. 242-251.

## REFERÊNCIAS DE FIGURAS

Serão listadas aqui somente aquelas figuras que não possuem legendas, como as divisões dos capítulos, as figuras anteriores ao Sumário e a capa.

Capa – Figura: Personalidade Cosmocria. Fonte: Autor a partir do projeto Ples možganov / Brain Dance

Página 01 – Figura: Apresentação do Projeto. Fonte: Autor

Página 03 – Figura: Agradecimentos. Fonte: Autor

Página 07 – Figura: EMP Museum, Seattle. Fonte: Autor

Página 09 – Figura: Máquinas. Fonte: Simon Stalenhag

Página 20 – Figura: Realidade Virtual. Fonte: Simon Stalenhag

Página 68 – Figura: Escultura Vito Acconci no Cannon Center, Memphis. Fonte: Autor

Página 92 – Figura: Trump Tower, Chicago. Fonte: Autor

Página 132 – Figura: Inhotim. Fonte: Autor

# APÊNDICE

## QUESTIONÁRIO

Nome: José Edilson Oliveira Neto

Cidade: Belém - PA

Profissão: Estudante

Data: 25 de agosto de 2016

### 1 - Quantas startups, incubadoras e aceleradoras existem em sua cidade? Tem uma dimensão de quantas pessoas estão envolvidas nessa área na cidade?

Incubadoras: PCT Guamá (UFPA) e o CESUPA tinha uma, porém, não tem informação online. Quanto a aceleradora, só existe uma chamada Arccus <<https://www.facebook.com/arccus/?fref=ts>>, que fica instalada no CESUPA. Quanto ao número de startups, não sei exato mas diria que mais de 20. O site do Açai Valley tem um cadastro desses empreendimentos, mas agora ele está em manutenção. Take a look: <<http://acaivalley.org>>.

### 2 - O que uma startup precisa para funcionar com sucesso? Como seria um espaço ideal de uma startup? Quais ambientes seriam importantes para um local voltado à criação?

Horizontalidade no escritório de uma startup, espaços para refeição descontraídos, áreas externas para reuniões, sofás confortáveis, paredes que possibilitem colar post-its e/ou escrever com giz de quadro negro. Eu, particularmente, gosto de redes, espaços de interação, cores vibrantes e salas temáticas.

### 3 - Quais os problemas e dificuldades que uma startup enfrenta no Brasil? Existe apoio e incentivo por meio do poder público? Que empresas ou órgãos são os mais investidores no Brasil?

O principal problema das startups no Brasil é a falta de investidores anjos e a burocracia necessária para abrir uma empresa. O poder público dificilmente investe em startups por causa do risco do investimento que estão correndo. Minas Gerais é uma exceção pois o governo do estado criou um programa de aceleração chamado SEED e é um dos maiores polos de empreendedorismo do Brasil. O André Barence, diretor do Google Campus, foi o idealizador desse projeto que inicialmente era chamado de Bolsa Nerd. Eu considero sites de financiamento coletivo, Startup Farm, SEBRAE (editais de inovação) e Google os principais investidores em startups. Depois deles, empresas que estão buscando inovação e tecnologia como o Itaú, Natura, Coca-Cola, Microsoft, etc. Sobre a burocracia que eu comentei no começo, a Endeavor fez uma pesquisa em 32 cidades brasileiras comparando o cenário do empreendedorismo: <<http://info.endeavor.org.br/ice2015>>.

### 4 - Qual sua visão sobre a importância de um FAB LAB em uma cidade?

O Fab Lab beneficia diretamente os alunos da cidade e tem um poder de influência gigantesco nas crianças, pois é possível construir a cultura maker desde pequeno com eles. Além disso, tem toda aquela filosofia de um espaço compartilhado, com pessoas de conhecimentos diversas que estão compartilhando conhecimentos, maquinários, projetos, etc. É um ambiente de troca e inovação que pode gerar muito impacto positivo para a cidade como um todo.

### 5 - Quais os espaços e ambientes que um FAB LAB precisa ter para uma cidade de quase 1 milhão de habitantes? Entre, cortadora de vinil, cortadora a laser, CNC, impressora 3D, quais outras e quantas máquinas seriam necessárias?

Para iniciar, não é necessário ter várias máquinas, principalmente se for o primeiro Fab Lab da cidade. É interessante pesquisar com os possíveis futuros usuários para saber quais máquinas eles já sabem utilizar e quais seria imprescindível ter. Eu julgo a cortadora a laser fundamental, todo o maquinário de marcenaria e eletrônicos (como Arduino e seus componentes) e, por fim, a impressora 3D. Acho que é sempre interessante começar com pouco, analisar a demanda, e planejar o Fab Lab para expansões futuras.

### 6 - Quais as questões técnicas relevantes para a arquitetura do espaço de um FAB LAB? Existe alguma especialidade importante para um bom funcionamento?

É interessante ter mobilidade e versatilidade dos espaços – exemplo: salas com paredes que podem expandir ou reduzir de tamanho. Locais de silêncio são importantes para alguns dos frequentadores e é interessante respeitar. Além disso, sempre rola uma copa e/ou lanchonete. Geralmente, a maioria dos espaços contém vidro para incitar a curiosidade dos que estão do lado de fora.

### 7 - Possui alguma outra contribuição para o tema?

## QUESTIONÁRIO

Nome: Victor Sardenberg  
 Cidade: Frankfurt am Main  
 Profissão: Arquiteto  
 Data: 21 de agosto de 2016

**1 - Quantas startups, incubadoras e aceleradoras existem em sua cidade? Tem uma dimensão de quantas pessoas estão envolvidas nessa área na cidade?**

Frankfurt tem uma economia baseada em bancos e no mercado financeiro. Sinceramente, eu não faço idéia de como isso funciona e não tenho contato com o mercado ou com nenhuma startup/incubadora/aceleradora.

**2 - O que uma startup precisa para funcionar com sucesso? Como seria um espaço ideal de uma startup? Quais ambientes seriam importantes para um local voltado à criação?**

Acredito que o essencial é estar em um local que incentive novas ideias – tanto no sentido econômico, quanto político e social.

**3 - Quais os problemas e dificuldades que uma startup enfrenta no Brasil? Existe apoio e incentivo por meio do poder público? Que empresas ou órgãos são os mais investidores no Brasil?**

Eu sei que a UFRJ tem uma incubadora bacana. Fora isso, há um programa do SENAC, se não me engano, que treina para “empreendedorismo”, o que for que isso signifique.

**4 - Qual sua visão sobre a importância de um FAB LAB em uma cidade?**

Eu sou um tanto cético quanto à cultura *Maker*. Acho que é uma ideia meio *naïve* de como os meios de produção funcionam – diria até um positivismo tecnológico: vamos instrumentalizar o pessoal e isso, por si só, produzirá uma revolução. Acredito que a disposição do maquinário de fabricação digital seja importante por facilitar ou até possibilitar novas maneiras de produzir, mas não vejo nada radical saindo da fornalha dos Fab Labs.

**5 - Quais os espaços e ambientes que um FAB LAB precisa ter para uma cidade de quase 1 milhão de habitantes? Entre, cortadora de vinil, cortadora a laser, CNC, impressora 3D, quais outras e quantas máquinas seriam necessárias?**

Acho que primeiro surgem as demandas e depois o maquinário. Já vi tantos laboratórios com equipamentos caros encostados por não haver interesse em usá-los. Porém, se você quer minha opinião sobre como começar, diria que o mínimo é ter uma CNC de grandes dimensões, uma máquina laser potente e pelo menos uma impressora 3D de extrusão.

**6 - Quais as questões técnicas relevantes para a arquitetura do espaço de um FAB LAB? Existe alguma especialidade importante para um bom funcionamento?**

Pela minha experiência acredito que o mais importante seja o atelier, onde se projeta, seja junto ao maquinário, onde se prototipa.

**7 - Possui alguma outra contribuição para o tema?**

Bata um papo com o meu colega Affonso Orciuoli [orciuoli@gmail.com](mailto:orciuoli@gmail.com). Ele é fera em fabricação.

Minha opinião sobre o que aconteceu no fim da década de 90 nos países ricos e que agora sentimos no Brasil é que o desenvolvimento da computação gráfica junto ao interesse em Deleuze produziu uma nova maneira de se pensar arquitetura que transformou a arquitetura enquanto disciplina de maneira radical. Para a realização de tais edifícios, a fabricação digital se tornou importante para garantir a qualidade de tais construções. Todavia, a fabricação em si não produziu transformações tão grandes na arquitetura quanto o desenvolvimento de softwares de CAD.

## **ANEXO**

**Anexo 1** – Implantação e Plantas do Nível 1 e Subsolo 1

**Anexo 2** – Plantas do Nível 2, 3 e 4

**Anexo 3** – Plantas do Nível 5, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21 e 22

**Anexo 4** – Corte e Perspectiva Geral

**Anexo 5** – Corte e Perspectiva Geral