

POSTURA

SUSTENTÁVEL

NA PRÁTICA DO

DESIGN

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

c377p Cavallari, Gregório
A Postura Sustentável na Prática do Design /
Gregório Cavallari ; orientadora Maria Cecilia
Loschiavo Dos Santos. coorientador Oreste Bortolli
Júnior - São Paulo, 2017.
132 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em
Design) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade de São Paulo.

1. Arquitetura. 2. Sustentabilidade. 3. Design.
4. Projeto. 5. Centro. 6. Luz. 7. Ambiental. I. Dos
Santos, Maria Cecilia Loschiavo, orient. II. Título.

Este trabalho consiste em duas partes, uma teórica e uma prática, e tem como objetivo entender e aplicar a prática sustentável do projeto. Não só do projeto arquitetônico, mas de qualquer forma de projetar. O tema sustentabilidade foi abordado de forma superficial ao longo da graduação, o que justifica a necessidade da parte teórica. A parte prática surge da necessidade de aplicar a teoria elaborada a fim de testá-la e validá-la.

sustentabilidade, projeto, arquitetura,
design, urbanismo, centro de São Paulo

ÍNDICE

Postura Sustentável na Prática do Design

Etapas.....	8
Linha do Tempo.....	10
Mosaico dos Autores.....	12
O Conceito de Sustentável.....	14
A Natureza Não Existe.....	16
O Desejo e o Desejado.....	17
Redesenho da Necessidade.....	18
Arquitetura do Cuidado.....	19
Tradição e o Indivíduo.....	20
Redesenhar o Desenho.....	21
O Recurso Humano.....	22
Não Pecar Pelo Excesso.....	23
O Dilema da Intenção.....	24
Orgânico e Tecnológico.....	25
As Soluções Acessíveis.....	26
Eco x Eco.....	28
Revolução x Evolução.....	29
Escala x Complexidade.....	31
Hi-tech x Lo-tech.....	33

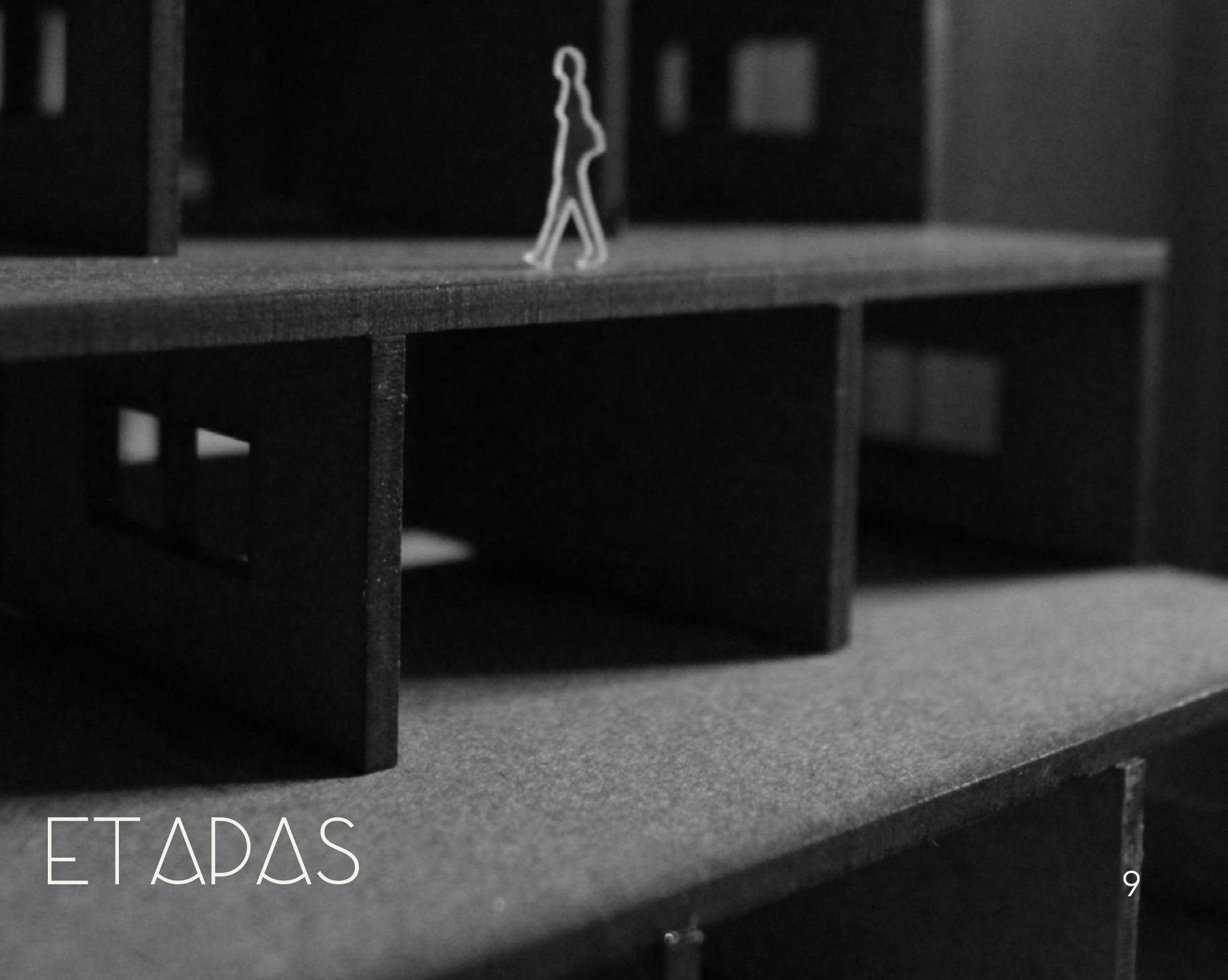
Habitação Sustentável no Contexto Urbano

Memorial.....	36
A Escolha do sítio.....	38
A Região.....	40
O Quarteirão.....	42
Implantação.....	44
Volumetria.....	46
Uso Misto.....	48
Escalas de Permanência.....	50
Cortes.....	52
Módulo.....	60
Planta Viva.....	62
Brise.....	64
Ângulo do Sol.....	66
Circulação do Ar.....	68
Square ft. Gardening.....	70
Expansão.....	72
Planta Dupla.....	74
Planta Quádrupla.....	76
Painéis Fotovoltaicos.....	78
Insolação Verão.....	80
Insolação Inverno.....	86
Predominância dos Ventos.....	92
Águas Pluviais.....	94
Pisos Comuns.....	96
Estrutura.....	106
Modelos.....	113

Outros

Conclusão.....	128
Bibliografia.....	130

O trabalho foi elaborado para funcionar da seguinte forma: diferentemente de um projeto, ele se inicia com uma pesquisa teórica e a criação de um conceito. Esse conceito foi depois aplicado a um projeto que funciona como uma ferramenta de defesa do argumento criado. Para tal, o processo do trabalho se desenvolveu de forma que o TFG 1 se tornou o espaço de pesquisa e desenvolvimento do argumento, e o TFG 2 o de pôr o argumento em prática. Por esse motivo escolhi uma orientadora da área da filosofia do design sustentável e no semestre seguinte um coorientador da área de projeto arquitetônico.



62.Silent Spring
63.Clean Air Act
68.Fundação do Clube de Roma
69.Vazamento de óleo de Santa Barbara

— 1960 —

90.Title V e VI
90.Ceres
92.ECO92
94.Agência Europeia do Ambiente
97.Protocolo de Kyoto
97.Formação do GRI
99.Dow Jones Index

— 1990 —

LINHA DO TEMPO

70.Fundação da EPA
70.Primeiro Dia do Planeta
71.Fundação do Greenpeace
72.Banimento do DDT
72.Os Limites do Crescimento
72.Conferência de Estocolmo
73.Endangered Species Act
78.Love Canal
79.Three Mile Island
79.Convenção de Berna
79.CLRTAP

— 1970 —

80.Estratégia Mundial de Conservação
80.Superfund
83.Protocolo de Helsinque
83.CMSMAD
84.Desastre de Bhopal
84.Incêndio de Sandoz
86.Chernobyl
87.Relatório de Brundtland
87.Protocolo de Montreal
89.Exxon Valdez

— 1980 —

03.WEEE e RoHS
06.Stern Report
06.REACH
07.MA vs EPA
11. Desastre de Fukushima
12. Rio +20
15. Mariana

— 2000 —



A ESCOLHA

A escolha de autores para o embasamento conceitual, dentro do campo da filosofia do design sustentável, foi feito através de referências indicadas pela orientadora deste projeto e de bibliografias de trabalhos indicados por ela. O intuito foi estabelecer uma base conceitual que contemplasse os diferentes aspectos que constituem a sustentabilidade. Pensa-se com clareza a sustentabilidade quando é possível harmonizar suas vertentes ambiental, social, cultural, econômica e tecnológica.

WM MB
William McDonough e Michael Braungart
Designer, químico e consultores
Cradle to Cradle
Criar e Recriar Ilimitadamente

TF

Tony Fry
Filósofo do design
Reconstruções

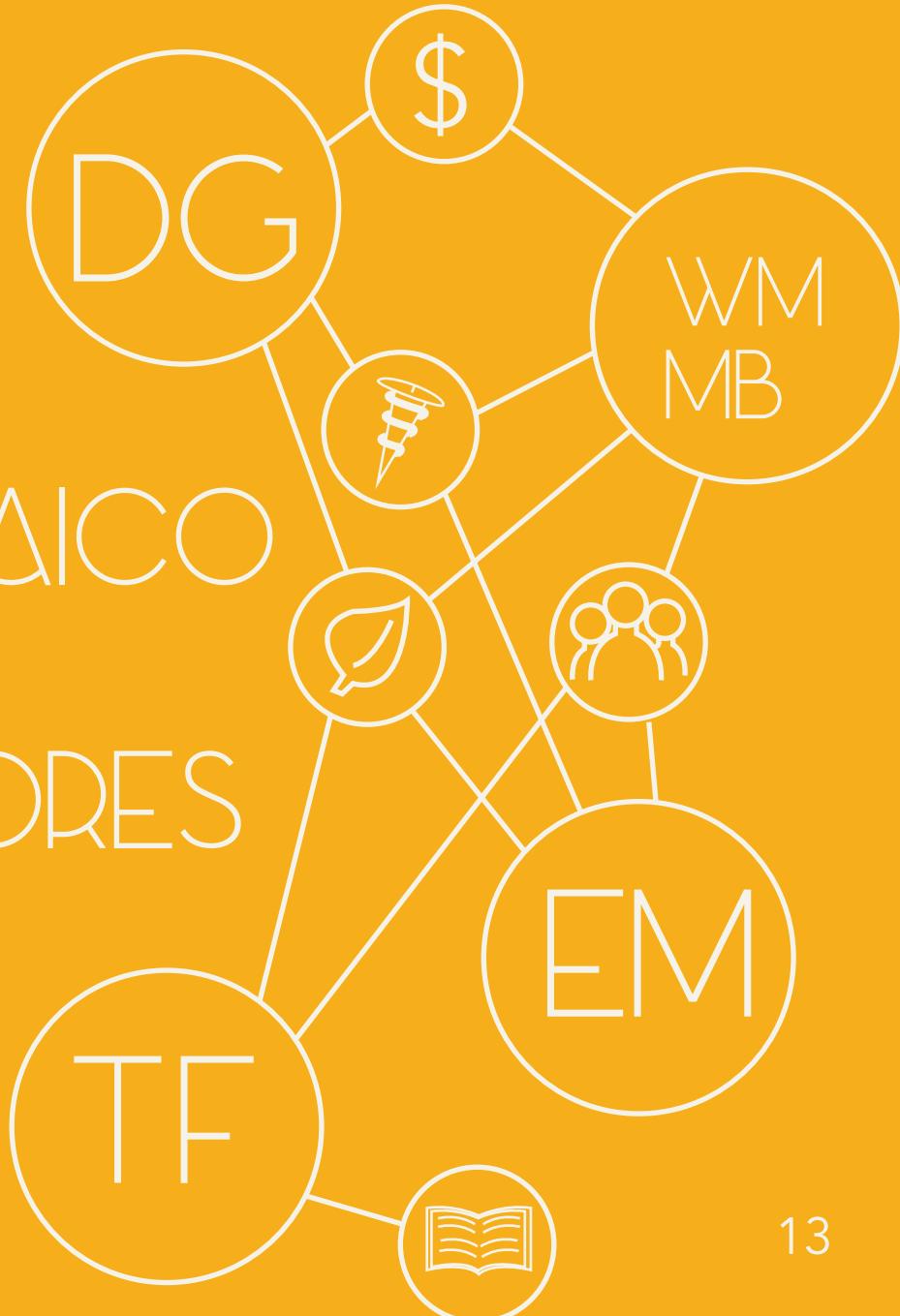
DG

Dominique Gauzin-Müller
Arquiteta
Arquitetura Ecológica

EM

Ezio Manzini
Professor do PoliMi
Design,
When Everybody Designs

MOSAICO DOS AUTORES



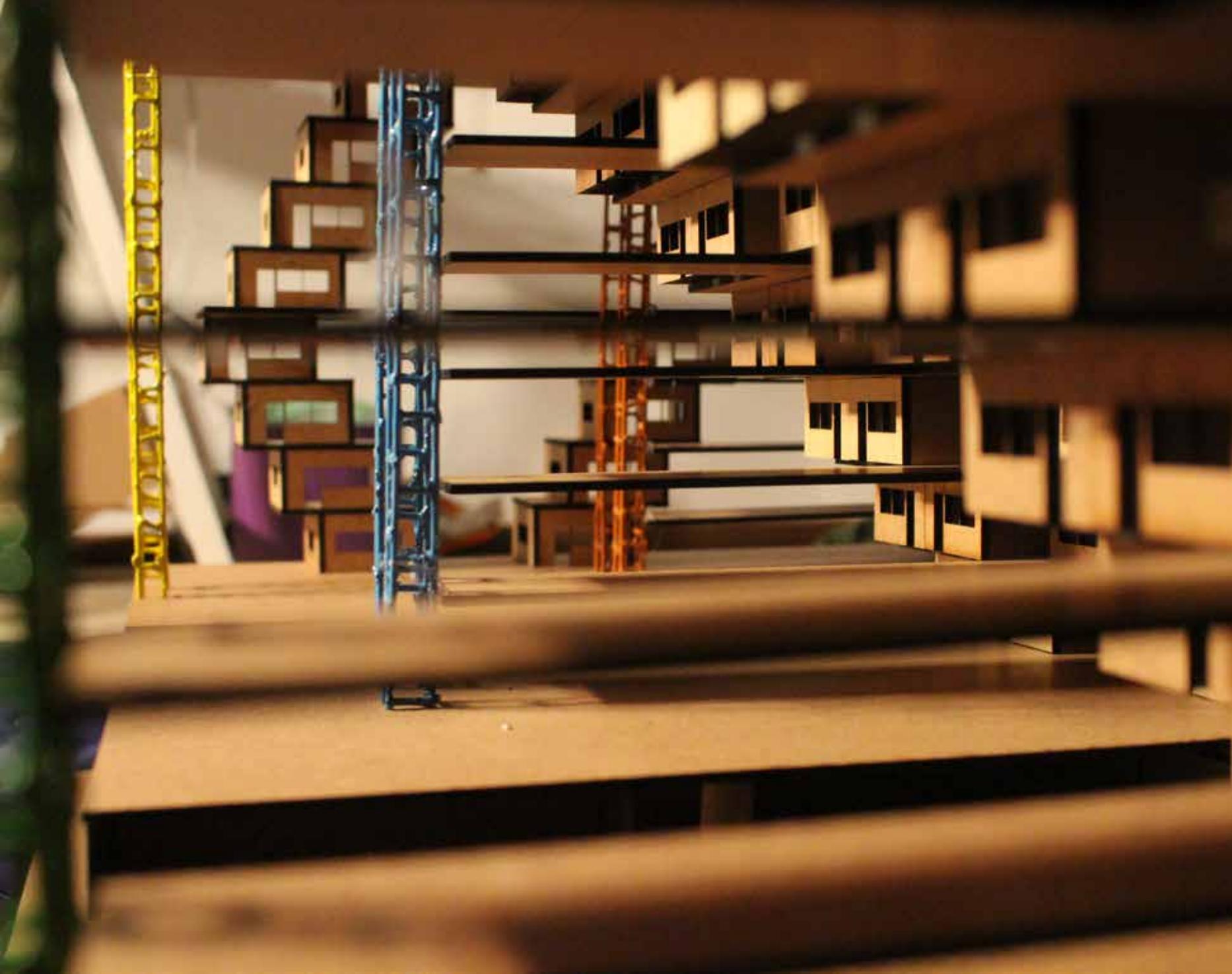
ORIGEM

O conceito de sustentabilidade que será utilizado neste trabalho é consequência da linha conceitual criada a partir dos autores e estudios apresentados.

O CONCEITO
DE
SUSTENTÁVEL

CONCEITO

Sustentável será entendido ao longo deste trabalho como qualidade daquilo que se mantém em fino equilíbrio e promove a estabilidade na cadeia de reações entre as esferas que regem nosso modo de vida. Essas esferas são a ambiental, a social, a cultural, a econômica e a tecnológica. Viver de forma sustentável exige a compreensão de que somos também parte da natureza e, portanto, tudo que somos, pensamos e produzimos deve se inserir na homeostase de um sistema que permita nossa existência continuada.



A NATUREZA NÃO EXISTE HOMEOSTASIA

(grego *hómos*, -a, -on, semelhante + grego *stásis*, -eos, estabilidade + -ia)
substantivo feminino

Homeostasia ou homeostase é a propriedade de um sistema aberto, especialmente dos seres vivos, de regular o seu ambiente interno, de modo a manter uma condição estável mediante múltiplos ajustes de equilíbrio dinâmico, controlados por mecanismos de regulação inter-relacionados.

Uma questão fundamental para a elaboração teórica deste trabalho é o entendimento de que “natureza” não existe. Natureza é uma palavra, um conceito, usado para descrever, basicamente, tudo o que não é humano. Temos que compreender que ter um objetivo, querer, é uma capacidade exclusivamente humana e, portanto, não natural. Quando falamos em uma homeostase na qual o sistema em vista é o mundo em que vivemos, é essencial a compreensão de que a natureza ou o planeta não dependem de nós para sua continuidade, e podem sem problemas entrar em um estado de homeostase que não nos inclua. Diferentemente do que muitas análises fatalistas dizem, nós não somos o câncer do planeta. Somos um dos frutos do estado natural atual do nosso sistema. Fruto este que possui uma capacidade, exclusiva, de compreender seu próprio papel nesse sistema e, portanto, de desejar continuar sendo parte dele. Por isso temos que buscar um modo de vida capaz de estabilizar o planeta da forma que ele é hoje, pois é ela que permite nossa existência.

O DESEJO E O DESEJADO

"O desejo é a necessidade de quem já não necessita de mais nada" - Emmanuel Levinas.

A partir do momento que temos como intenção vir a ser algo que não somos, ou seja, desejamos, nos tornamos seres humanos. Em seguida, o desejo se estende não apenas a nós, mas aos objetos. Passamos a amar a potencialidade material ou não do mundo. O interesse se encontra não mais nas coisas em si, mas no potencial que elas têm de se transformar, aliado a nosso potencial de transformá-las como forma de confirmar para nós mesmos e afirmar para os outros que somos e que elas são. Nesse sentido ser é em grande medida a capacidade de se tornar, e o desejar um motor para nos tornarmos. O desejo, da forma que uso aqui, não é natural, pois pressupõe cultura, e parar de desejar é impossível, pois os objetos do desejo só existem em potencial, de forma que o desejo só pode ser experimentado, mas nunca contido, nos objetos atuais que foram desejados. Ele se refere ao que não é, pois só podemos desejar o que não possuímos. Em uma sociedade em que consumir e produzir tem valor por si só, o desejo se confundiu com alguns desejos específicos e condenáveis moralmente, criando uma aversão paradoxal ao desejo. No entanto, uma vez compreendida como característica intrínseca à humanidade, a materialização do desejo necessita a modificação do meio natural para que os objetos assumam suas potencialidades. E às vezes exigem intervenção ativa apenas para a manutenção do meio natural, como no caso da biodiversidade. Surge então, ainda de forma incipiente, a sustentabilidade como desejo. Como indivíduos, percebemos a crise ecológica de nosso meio e desejamos revertê-la. De forma alguma, porém, deixamos de desejar o que, para começar, criou essa crise. Assim surgem os objetos de desejo que não só nos permitem experimentar os desejos que já tínhamos, desenvolvemos e desenvolveremos, como sempre foi, mas também buscarão atingir seu potencial sustentável.

REDESENHO DA NECESSIDADE

"O desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades."

Comissão Mundial sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente

Após a aceitação do desejo o próximo passo é o redesenho da necessidade. Necessidade é aquilo que é essencial para ser. E o que somos ou queremos ser é uma soma de nossa cultura e nossas experiências individuais, de forma que temos necessidades diferentes enquanto indivíduos, mas também muitas em comum por vivermos em um mundo globalizado. Ao longo de nossa história, já estivemos totalmente à mercê do que chamamos de natureza, e quando surgiu a possibilidade de domá-la através da tecnologia, esse se tornou o caminho para o desenvolvimento. E foi trilhando esse caminho que chegamos aonde estamos, para o bem e para o mal. O resultado foi que criamos um mundo que tenta separar nossa vida do mundo natural, um mundo onde progresso tem valor em si só e é sinônimo de produção humana. Nessa linha, mesmo a visão de preservação previa um distanciamento da natureza, como se homem e natureza não devesssem coabituar. Nossa papel, porém, agora que já evoluímos às custas da natureza, é entender que somos uma parte do ecossistema e da dita natureza. Somos o único ser capaz de nos colocarmos fora da natureza, observá-la e compreendê-la, mas não deixamos de fazer parte dela. Exatamente por entender a consequência da nossa relação com a natureza temos que mudar. Se a necessidade é o que é essencial para ser, e nossas necessidades estão pondo nosso mundo em colapso, temos que rever quem somos. Temos que reviver as necessidades essenciais à manutenção da vida, que foram esquecidas frente às necessidades socioculturais e econômicas. Temos que não só aceitar nossos desejos e necessidades e tentar conciliá-los com métodos de produção mais sustentáveis, mas buscar viver e, portanto, necessitar, em harmonia com a natureza.

ARQUITETURA DO CUIDADO

"A arquitetura surgiu do reflexo do produtivismo (o "mundo" como sistema de estrutura) e de sua projeção (arché). Ela amalgama a estruturação do pensamento e a estruturação da estrutura, o que é acompanhado pela techné: o know-how que concebeu a forma e a função daquilo que deve ser construído e o constrói." (FRY,2009,p.132)

A arquitetura basicamente é a junção da mais humana das capacidades, que é projetar, com o domínio da técnica. Saber elaborar no campo intelectual algo que virá a ser, em conjunto com a capacidade de realizar as estruturas físicas necessárias para tornar material aquilo elaborado intelectualmente. Porém, se nos limitarmos a esse conceito, "arquitetura", deixamos de lado toda a dimensão do morar que vai além do residir, que inclui compreender, ser em e usar um espaço projetado intelectualmente e construído fisicamente. Entendamos que morar não é só estar em, mas sim estar com: pessoas, ideias, outras formas de vida, e tudo aquilo que ocupa a dimensão física e intelectual de um espaço em que o ser se encontre. Por causa do morar é que vem o construir, como aquilo que abriga e é ferramenta do morar. Porém morar pode ser algo que esgota nossos recursos se elaborarmos na dimensão intelectual estruturas que drenem o meio natural. Temos que agregar ao morar, além das condicionantes sociais, culturais, técnicas e práticas que sempre estiveram presentes, a condição natural. Moramos, primeiramente, na terra e temos que construir de forma a abrigar não só o nosso morar, mas também o de tudo que "mora", portanto "está com" o ser humano em seu espaço natural. Desenvolvendo dessa forma a (como interpretada por mim) "Arquitetura do Cuidado" (Tony Fry). O cuidado se estende aos materiais, às habilidades e ao conhecimento.

TRADIÇÃO E O INDIVÍDUO

"O amor à tradição nunca enfraqueceu uma nação, de fato fortaleceu as nações em sua hora de perigo; mas a nova visão deve vir, o mundo deve avançar." Winston Churchill

Por muito tempo o que regeu o mundo, do ponto de vista das opções de design, foi a tradição, que era a prática de adotar o vocabulário existente como ponto de partida e a partir dele evoluir. Atualmente é comum se referir a tradição de maneira evocativa, como a opção estilística ou projetual de retomar técnicas antigas. Na verdade a tradição já foi atual, não enquanto estilos individuais, mas como conceito. Por muito tempo todo desenho era variado partindo de tudo o que já existia, a tradição foi formada ao longo do tempo e existe e se atualiza há tanto tempo quanto o projeto, mas em dado momento optamos por negá-la. Durante os movimentos modernos, devido a uma série de fatores e de um sentimento desnorteador do pós guerra, a elite intelectual resolveu negar a tradição. A forma de fazer isso foi idealizar novos modelos inteiros intelectualmente e criar simplesmente partindo de suas próprias ideias. Após essa ruptura com o tradicional, não surgiu uma nova tradição de vocabulário, pois isso é fruto de longos períodos de evolução e não de uma revolução. O que aconteceu é que a tradição virou romper sempre com o que está sendo feito. O resultado disso foi uma extrema heterogenização do desenho, de forma que hoje não temos mais tradição, e portanto qualquer forma homogeneizadora se torna autoritária. Por muito tempo a ordem existia como reflexo da tradição, hoje, porém, a única forma, enquanto designer, de respeitarmos os indivíduos, é abdicarmos do controle, entender as manifestações particulares de cada usuário do objeto do design e permitir que elas coexistam umas com as outras e com o conceito projetual daquele objeto.

REDESENHAR O DESENHO DE•SIG•NAR

(latim designo, -are, marcar, traçar)

verbo transitivo

1. Indicar por meio de designação. 2. Fixar, determinar. 3. Nomear, escolher. 4. Servir de nome a.

O design, como o entendemos hoje, pode ser definido como a criação de um plano ou uma convenção para a construção de um objeto ou sistema. Em alguns casos ele acontece simultaneamente à própria fabricação. Temos que buscar transcender o que é design hoje e pensar naquilo para o que o design pode evoluir, designar o design. Design não é atividade exclusiva do designer, todos os seres humanos são capazes de projetar, na verdade são incapazes de não fazê-lo. Ao utilizar qualquer objeto simples, a forma como cada indivíduo o utiliza pode significar um redesenho. E assim para todos os processos e objetos, seja de maneira passiva, como ao manusear, ou ativa, ao reformar, estamos constantemente fazendo design. Ao compreender a verdadeira dimensão do design na nossa ocupação consciente, para que possamos caminhar rumo a sustentabilidade, precisamos buscar um design que vise atender a todas e específicas necessidades de tudo o que o produto do nosso desenho possa atingir, produzirmos o sabão de que o homem precisa e nada mais, e que seja ao mesmo tempo, o sabão de que o rio precisa e nada menos.

O RECURSO HUMANO

"Dado que estas 7 bilhões de pessoas são você, eu, meus amigos e as pessoas que nós conhecemos, nós não as vemos como problemas, mas como pessoas com capacidades, operadores inteligentes. De forma que o planeta é muito rico em operadores inteligentes em potencial."
(Ezio Manzini, para Shareable, 2011)

Considerando que possuímos uma população crescente em um planeta de tamanho limitado, temos que entender a nossa superpopulação não apenas como um problema quantitativo, mas como um recurso qualitativo. Temos bilhões e bilhões de pessoas no mundo e teremos cada vez mais, o que são incontáveis bocas para alimentar, mas também incontáveis mentes para pensar. Levando em consideração que todos os seres humanos são capazes de criar e pensar, reinterpretar e desenhar, temos que entender o papel do recurso humano na sustentabilidade. O papel do designer instruído, que teve formação e possui uma capacidade desenvolvida de pensar o design, não é monopolizar essa atividade característica de todos os seres humanos, mas, sim, de aprender a catalizá-la. Se todos, em diferentes escalas, fazemos design, cabe ao designer criar o espaço intelectual e físico para que os designers do dia a dia se manifestem naturalmente e atinjam cada vez mais seu potencial. Somos capazes de um aprofundamento intelectual, de forma que podemos não só utilizar nossa mente para projetar o mais adiante que possamos enxergar, mas também reconhecer nossa capacidade coletiva de reinterpretar e redesenhar de forma a aproveitar ao limite, possivelmente infinito, os produtos de nossos processos físicos e intelectuais.

~ NÃO DECAR DELO EXCESSO ~

"Que coisa!...Pois não é que se o mundo fosse arrumado por mim, a primeira vítima teria sido eu?"
Monteiro Lobato, O Reformador do Mundo.

Quando pensamos em processos em que podemos criar um saldo positivo frente a recursos naturais, podemos ter a impressão de que estamos criando um benefício à natureza. Isso pode nos levar a exageros dos quais não somos capazes de medir o resultado. Mesmo que achemos que estamos fazendo algo benéfico ao ecossistema, temos que manter nossa humildade e entender que não podemos compreender toda a natureza e, portanto, temos que prezar reducionismos. O intuito não é fazer menos mal, queremos fazer o bem, mas temos que entender que o melhor que podemos fazer é interferir o mínimo. Temos que substituir processos sabidamente prejudiciais ao meio ambiente por outros que sejam neutros ou até produzam recursos valiosos, como oxigênio ou água limpa. Mesmo que estejamos produzindo oxigênio, busquemos o mínimo possível de emissão e interferência. Uma consequência fundamental de entendermos que não somos capazes de compreender a natureza é termos a humildade de entender que jamais podemos projetá-la. Os fatores naturais são condicionantes que guiarão nossos projetos, que inclusive se utilizarão deles, mas é vital que nunca tentemos moldá-los.

~ O DILEMA DA INTENÇÃO ~

"For we cannot tarry here, We must march my darlings, we must bear the brunt of danger, We the youthful sinewy races, all the rest on us depend, pioneers! O pioneers" Walt Whitman

Mesmo depois de, com muito esforço, conseguir construir a intenção, isto é, disseminar e enraizar o pensamento, de ser sustentável, na nossa sociedade, ainda temos um grande dilema. Como agir de maneira sustentável? O grande dilema desta questão se encontra nos padrões de consumo, é muito comum associarmos a sustentabilidade a uma forte diminuição de consumo, seja repensando nossas necessidades reais ou aumentando nossa eficiência. Porém, assim como a natureza, que desperdiça centenas de sementes antes de conseguir produzir uma árvore, nós necessitamos de desperdício. Se a árvore só produzisse uma semente e garantisse que ela prosperaria, os pássaros não teriam o que comer, da mesma forma que se nós pararmos de consumir produtos menos essenciais, desempregaremos parcelas imensas da população. Por isso é muito mais realista buscarmos formas de continuar produzindo, mas em harmonia com os recursos naturais, isto é, sem perder recursos e energia de forma desnecessária. Tornar nossa produção volumosa porém harmoniosa com o balanço de nossos recursos é o caminho realmente sustentável.

ORGÂNICO E TECNOLÓGICO

"Talvez as etiquetas das camisas devessem avisar: Este produto contém corantes tóxicos e catalizadores. Não o utilize para exercitar-se, senão eles penetrarão sua pele" - Michael Braungart William McDonough, Cradle to Cradle, p. 43 ,G.Gili 2013

Nosso atual paradigma de reciclagem tem dois grandes problemas, e ambos surgem de uma mesma causa: não produzimos produtos pensados para serem reciclados. A primeira consequência disso é que a maior parte do que é reciclado se torna um produto de qualidade inferior à de seu produto de origem, gastando energia. Outra questão oriunda da falta de planejamento de reciclagem é o uso de alguns materiais em funções inadequadas, como roupas feitas de tecido a base de PET, que ao ser processado e transformado em fibra libera um pó com substâncias cancerígenas e, portanto, não adequadas para o contato continuado com seres humanos. Essas falhas ocorrem pois não projetamos pensando o que os resíduos do que estamos desenhando pode se tornar, e isso envolve condicionantes, não só tecnológicas, mas também sociais, culturais e econômicas. A questão mais fundamental do projeto de reciclagem efetivo é manter a separação entre o ciclo tecnológico e o orgânico. Todos os nossos produtos são fruto de um desses ou de ambos esses ciclos, mas os intercíclicos são o grande problema. Ao misturar processos orgânicos e tecnológicos, dificultamos tremendamente a separação e reutilização desse material. Materiais típicos do ciclo tecnológico são mais escassos e valiosos, e a falta de um projeto adequado para reutilizá-los resulta em um déficit ambiental. Assim, temos que projetar visando a possibilidade de incumbir um destino adequado a cada componente de nosso produto.

AS SOLUÇÕES ~ ACESSÍVEIS

"A justiça não será servida até aqueles não afetados estarem tão indignados quanto os afetados." -Benjamin Franklin.

Considerar a acessibilidade econômica uma característica indispensável ao design sustentável pode parecer uma medida de justiça social. Apesar de essa ser uma questão, neste caso se trata de uma necessidade natural. Um modo de vida harmonioso com os processos naturais do mundo não pode se basear em soluções tão sofisticadas que se tornem de acesso exclusivo a uma parcela pequena da população. De nada adianta uma extrema eficiência individual irreproduzível. É imprescindível que todos possam fazer parte dessa busca pela harmonia com o mundo natural pois senão ela não tem como se concretizar. Existe porém um nicho, que deve ser atendido, de agentes detentores de muitos recursos e, portanto, capazes de financiar grande liberdade inovativa, como grandes empresas, governos e até mesmo as camadas mais favorecidas da sociedade. Atender essa demanda transcende as soluções que esse nicho exige, pois permite buscar novas tecnologias se aproveitando do excesso de recursos, e depois trazer esse conhecimento para aplicações em mais larga escala. A grande questão aqui é não entrarmos em um embate entre atender ricos ou pobres, eles ou nós, e sim aproveitarmos o que cada um tem a oferecer, os recursos necessários para criar e a quantidade necessária para reproduzir o que é criado e possibilitar que surja a sustentabilidade em escala planetária.

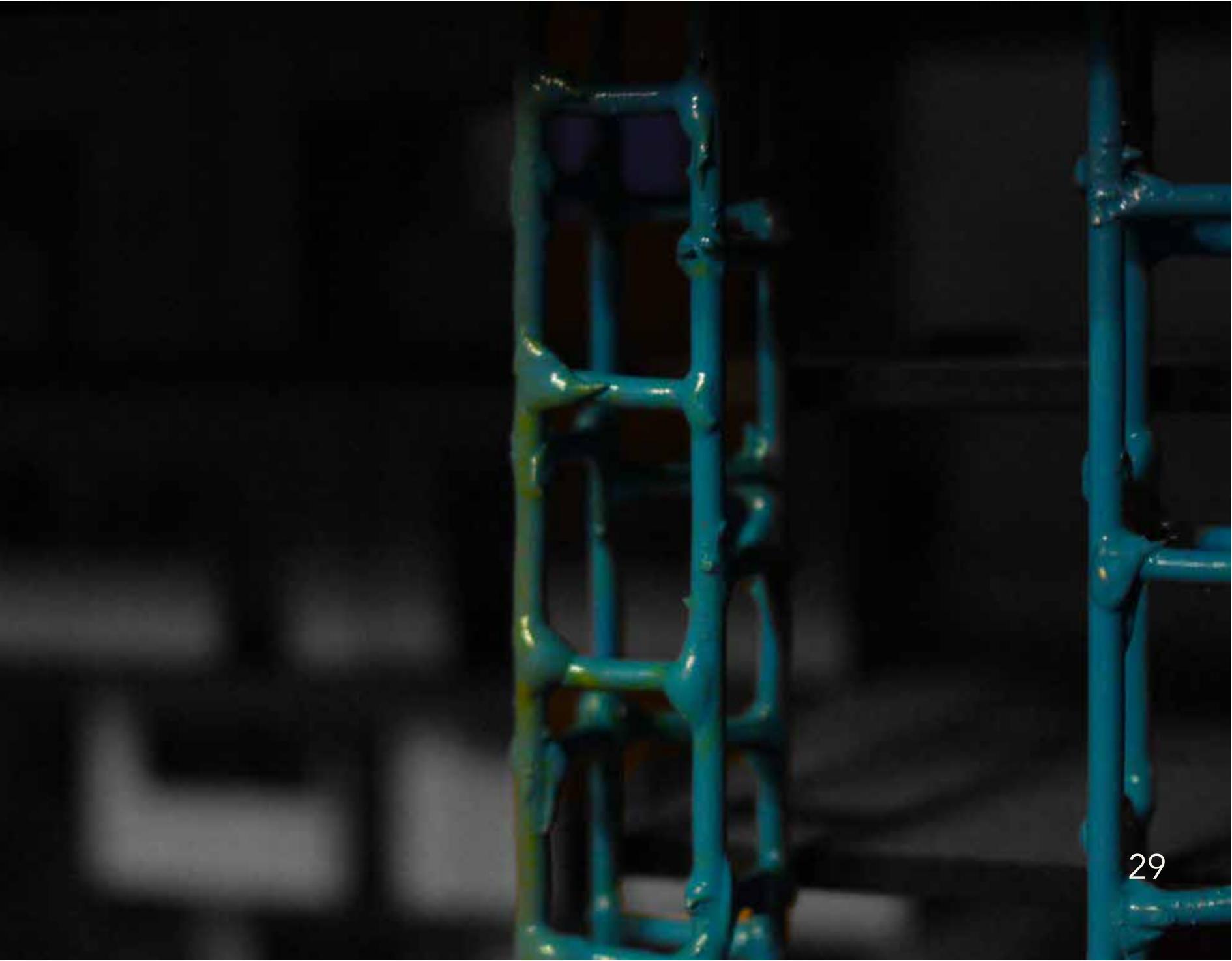
ECOEFI CIÊNCIA

Ecoeficiência é um termo normalmente utilizado para descrever ideologias e medidas de caráter restritivo. É muito comum, ao falar de sustentabilidade, assumir um caráter negativista e cheio de culpabilidade, que coloca o homem e o progresso como inimigos do meio ambiente. Por causa desse tipo de percepção medidas ecoeficientes costumam estabelecer medidas restritivas e metas de redução.

“PRODUZIR PARA GERAR”
Tony Fry

ECOEFI TIVIDADE

Em contrapartida, o conceito de ecoefetividade compreende que é possível progredir sem agredir a natureza, e, muito pelo contrário, ajudá-la. Através de uma reestruturação do conceito de design é possível criar produtos que atendam as necessidades tanto do homem civilizado quanto do mundo natural. Além do benefício ambiental, que é evidente, um bom projeto pode ser mais economicamente, socialmente, culturalmente e tecnologicamente sustentável. É possível ajudar ativamente o meio natural através dos processos propriamente humanos.



REVOLU ~ ÇÃO

Revolução é um conceito que pressupõe uma mudança radical através de uma ruptura brusca com as estruturas vigentes e a instauração de um novo paradigma, todo intelectualmente elaborado de antemão.

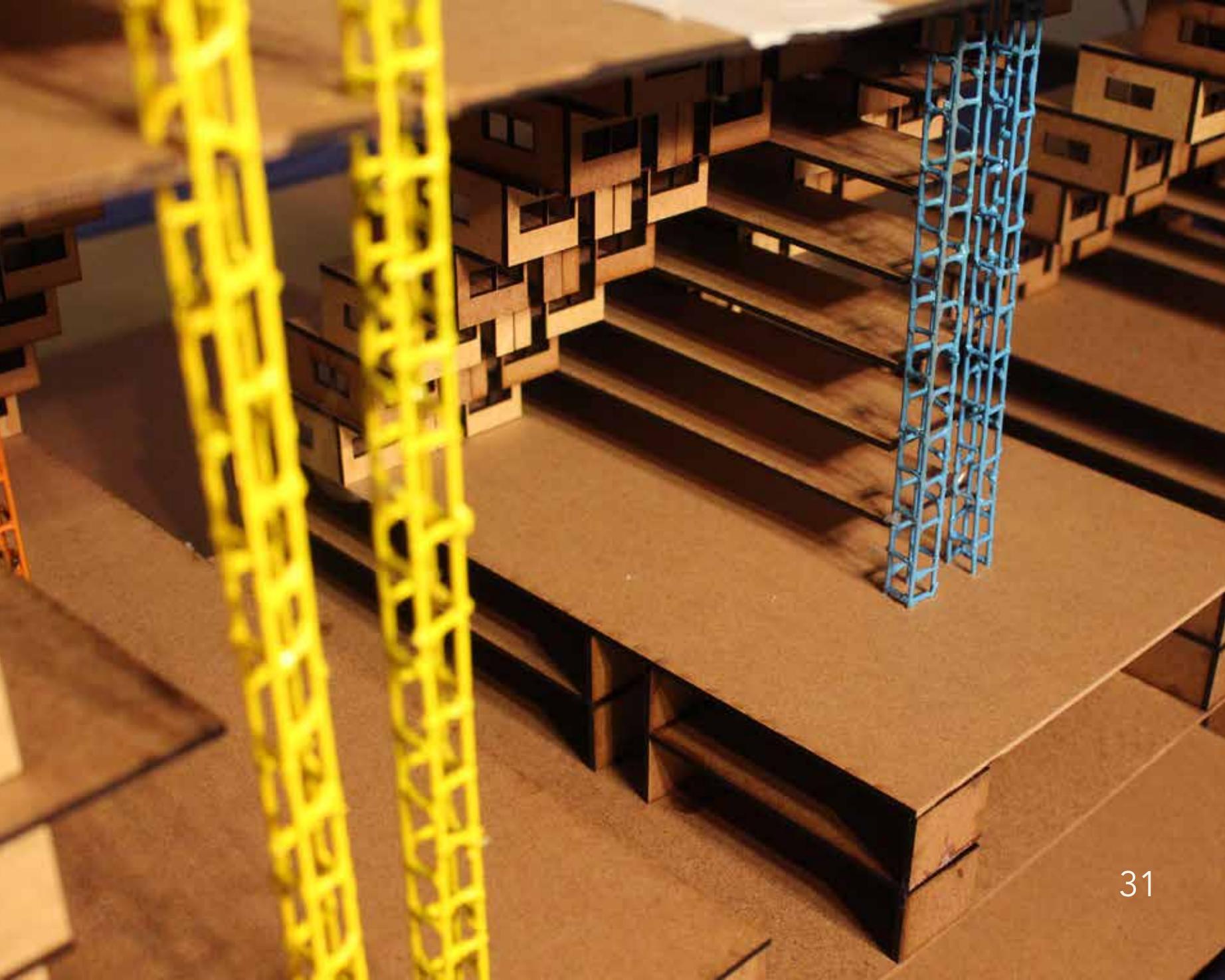
Revoluções quase sempre resultam num novo sistema falho. Dentro do âmbito da sustentabilidade podemos associar revolução às previsões apocalípticas de tragédias climáticas que costumam exigir o fim do nosso modo de vida atual e portanto são utópicas.

“PREFERIR O RISO PRESENTE
AO JÚBILO UTÓPICO”

— michael oakeshott

Em contrapartida, o conceito de evolução tenta ir além da mera percepção de que o sistema atual não é viável ou desejável, buscando entender de forma detalhada quais são as estruturas prolemáticas e quais as funções que elas cumprem. Assim, aos poucos, o sistema em que já estamos inseridos, e que portanto já é funcional e realista, evolui para além de suas falhas e continua melhorando e atendendo às necessidades. Na sustentabilidade, pode ser resumida como: ao invés de abandonarmos a indústria e a vida nas grandes cidades, começemos a desenvolver gradualmente processos industriais e urbanísticos que contribuam com um saldo positivo para o meio ambiente. Além disso, um comportamento evolutivo é capaz de absorver mudanças de necessidades.

EVOLU ~ ÇÃO



ESCALA

Na nossa sociedade, encaramos problemas de enormes proporções para os quais pode haver duas abordagens: Soluções em escala e em complexidade. Soluções em escala são aquelas que ativam ações hierarquizadas, com a criação de um processo uniformizado e sistematizado que visa resolver o problema como um todo. Atualmente usamos respostas em escala para quase todos os problemas da nossa sociedade, porém ela é mais complexa do que isso e portanto nos tornamos ineficientes. Existem sim momentos de se reagir em escala e nos acionarmos em todas as instâncias, mas não são todos.

COMPLEXIDADE

Para uma série de problemas, somos muito mais eficientes ao apostarmos na complexidade em vez de em um grande processo uniformizado e com uma série de partes inúteis ou excessivas para lidar com o problema em vista. Contar com a alta capacidade que o ser humano possui para agir em uma grande rede de pequenas ligações. De forma que cada elemento reage especificamente para resolver exatamente a demanda que está na sua frente e a rede complexa de pequenas respostas resolve o grande problema.

“

A COMPLEXIDADE DE UM SISTEMA REALIZANDO UMA TAREFA DEVE SER TÃO GRANDE QUANTO A COMPLEXIDADE DA TAREFA”

Yaneer Bar-Yam



LOTECH

As soluções de baixa tecnologia, são normalmente o fruto do cultivo e aprimoramento das técnicas vernaculares. Essas técnicas buscam resolver as demandas da vida cotidiana de forma simples e prática. Em alguns casos essas técnicas exigem pouca intervenção no mundo natural. Essa vertente de baixa tecnologia é fundamental para a sustentabilidade e ao ser mantida viva no mundo moderno pode acrescentar recursos acessíveis e naturais para solucionar demandas contemporâneas de forma pouco intrusiva ao meio ambiente, e de baixo custo.

HITECH

Já as soluções de alta tecnologia costumam exigir mais do meio ambiente e da economia, mas, em compensação, podem atingir resultados incomparáveis em alguns casos. Em ambientes urbanos, altamente humanizados e com demandas desproporcionais às escalas da natureza, soluções super desenvolvidas viabilizam, através de uma compreensão mais profunda dos processos humanos e naturais, a harmonia entre eles.

“AS QUALIDADES MORAIS SÃO CONSTITUÍDAS DE TAL MODO QUE SE DESTROEM PELO EXCESSO E PELA DEFICIÊNCIA”

Aristóteles

HABITAÇÃO SUSTENTÁVEL NO CONTEXTO URBANO



MEMORIAL

O projeto se trata de um edifício de uso misto, focado no uso para habitação multi-familiar. Ele busca compreender as necessidades modernas de morar em harmonia com o mundo em que vivemos. Preza a modulação em sua concepção para diminuir os impactos da sua construção, e também busca otimizar uma série de questões da vida cotidiana. Permite assim que seus moradores tenham uma vida plena, natural e urbana, sustentando uma comunidade pró-ativa, unida e diversificada.

O projeto segue influências de diversos projetos com plantas móveis, compilados no livro *Pisos Piloto - Células Domésticas Experimentales* (Gustau Gili Galfetti), e com unidades modulares replicadas (Atelier 3), além de outras diversas . A estrutura é similar a de um estádio de futebol com uma conformação de arquibancada apoiada em um gigante estrutural, no caso de estrutura metálica, onde fica concentrada a circulação vertical.



O primeiro momento em que foi necessário adotar a postura sustentável foi na escolha do terreno para o projeto. Ao considerar que estava projetando para uma grande metrópole com um grande déficit habitacional e com um forte movimento pendular de ocupação, começaram a surgir as diretrizes do projeto. Em primeiro lugar, o projeto seria sem dúvida de habitação coletiva, dada a escala crescente das demandas por moradia. Em segundo lugar, era de extrema importância que o projeto promovesse o melhor aproveitamento de uma área com um sub-aproveitamento de infra-estrutura, já que possuímos diversas regiões com muita infra-estrutura e baixíssima ocupação ao mesmo tempo que temos áreas de alta ocupação e baixa infra-estrutura. E por último a necessidade de um uso misto com o intuito de reforçar a criação de uma centralidade, trazendo emprego para a região e atraindo outros tipos de serviços e pessoas.



Uma vez decididos os critérios para a escolha do local, chegou a hora de escolher a região do projeto. A primeira ideia que me surgiu foi sugerir algo em uma das zonas exclusivamente residenciais de baixa densidade, já que essas pareciam muito injustas, uma vez que eram áreas servidas de metrô, saneamento, qualidade urbanística, centralidade, áreas verdes, praças e parques, oferta de emprego entre outras coisas, e apesar de tudo isso possuem taxas de ocupação dignas de zonas rurais. Porém existiam outras questões acerca dessas regiões, já que elas são um patrimônio urbanístico e cultural e também são áreas engessadas pelo zoneamento. Então o novo foco da minha atenção foram as áreas do centro, já que essas possuem toda a infra-estrutura possível pois são o coração da cidade, porém não são mais ocupadas por diversas razões. Cheguei então à região da Luz, que em grande medida se encontra vazia graças a conflitos sociais com usuários de drogas, mas usufrui de uma infra-estrutura fantástica e, portanto, não tem por que ficar abandonada por causa de um atrito que não faz nenhum sentido com uma população que se encontra em um estado totalmente vulnerável, que exige manejo e compreensão por parte da sociedade.

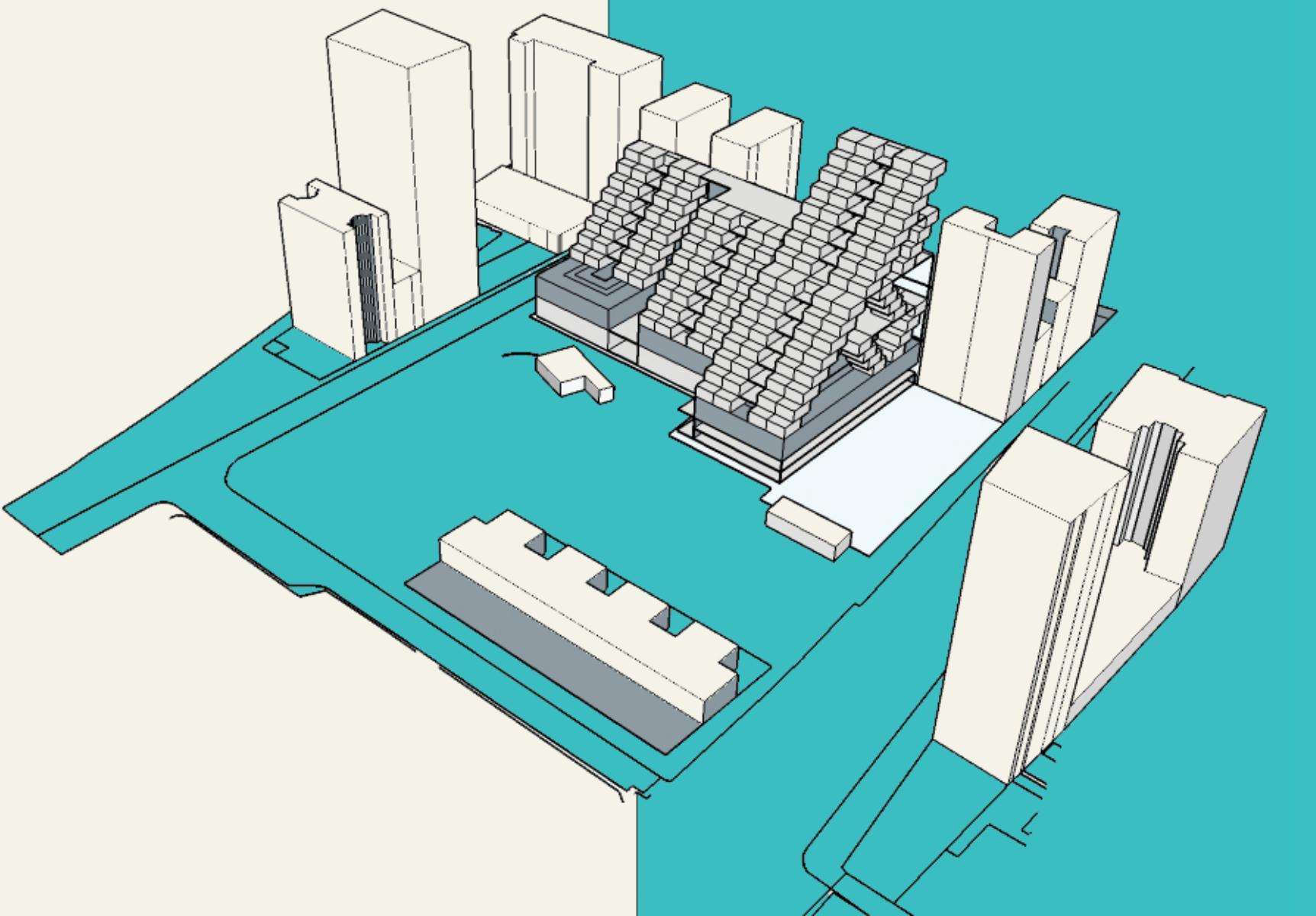


Já tendo escolhido os critérios e a região, o que faltava era escolher o terreno de fato, e essa escolha foi fácil. Andando pela região pré-determinada, em pouco tempoachei um terreno muito grande, capaz de receber um projeto do porte idealizado, e vazio, que portanto não entraria em um conflito de patrimônio dessa região histórica. O local é localizado entre a rua Cásper Libero e a Brigadeiro Tobias. O terreno é ao lado do eixo cultural da Avenida Tiradentes, é vizinho da praça da Estação da Luz da linha amarela, em frente ao Parque da Luz e da Pinacoteca do Estado, perto do Poupatempo e da Sala São Paulo, enfim, é uma região com um exagero de estrutura urbana, cultural e social, e o projeto poderia vir a ser o início da revitalização da região através de um convívio local mais harmônico, fugindo da segregação social, econômica e urbana que acontece lá.



Ainda à luz dos critérios para a escolha do terreno, é uma consequência natural que a implantação do projeto tenha uma personalidade inclusiva e plural e, por isso, ela se baseia em um pé direito duplo totalmente aberto ligando a rua Cásper Líbero à Brigadeiro Tobias com um corredor desobstruído tanto para o trânsito de pessoas como visualmente, aliado a aberturas para a praça em frente ao edifício. Apesar de livre, o embasamento conta com diversas formas de comércio e atividades, além de uma pequena praça dentro do terreno do edifício, aberta ao público geral.

VOLUMETRIA



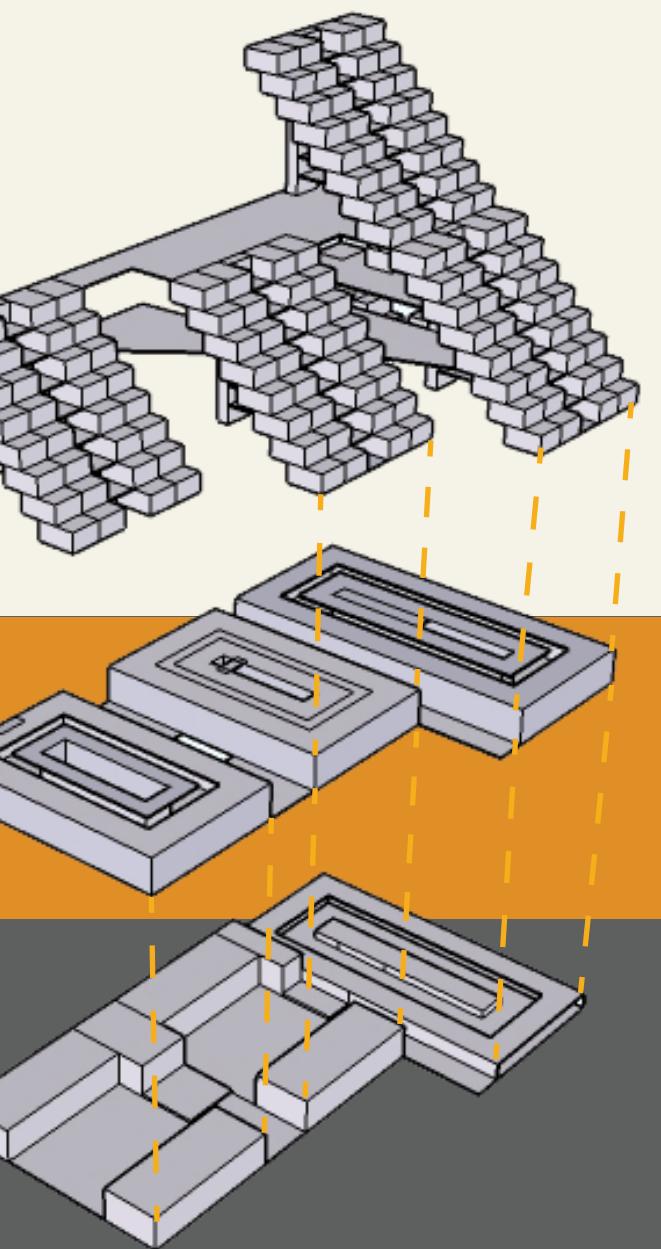
Aqui, pela primeira vez, está o estudo definitivo da volumetria do edifício, situada junto às edificações do entorno direto e à praça em frente em azul, com as duas entradas para o metrô. À direita, em branco, é a praça do edifício, que dá para a rua Cásper Líbero. A ideia desse volume escalonado é aproveitar ao máximo o sol e a vista desobstruída para o norte (em direção à praça do metrô e ao Parque da Luz), além de maximizar outras questões ambientais e de convívio.

USO MISTO

Unidades habitacionais:
160 unidades de 30 m²

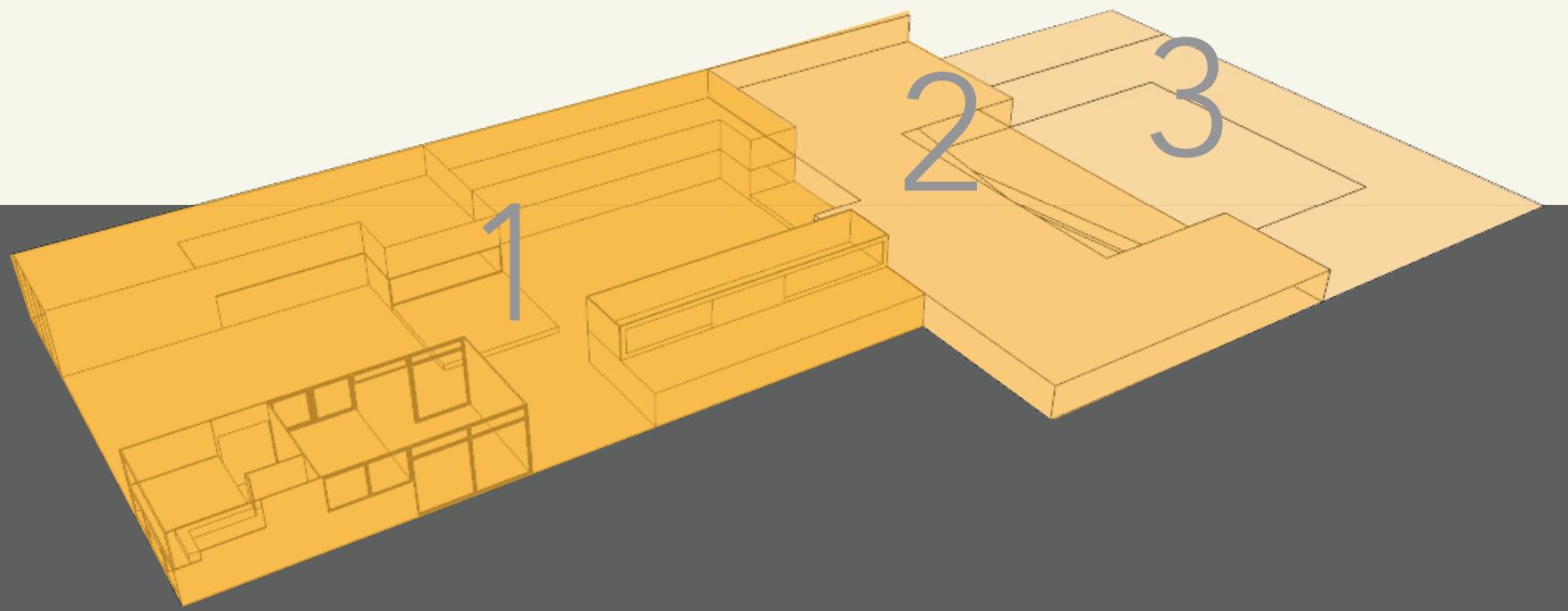
Conjunto comercial:
250 salas de 10 m²

Fachada ativa:
comercio no térreo



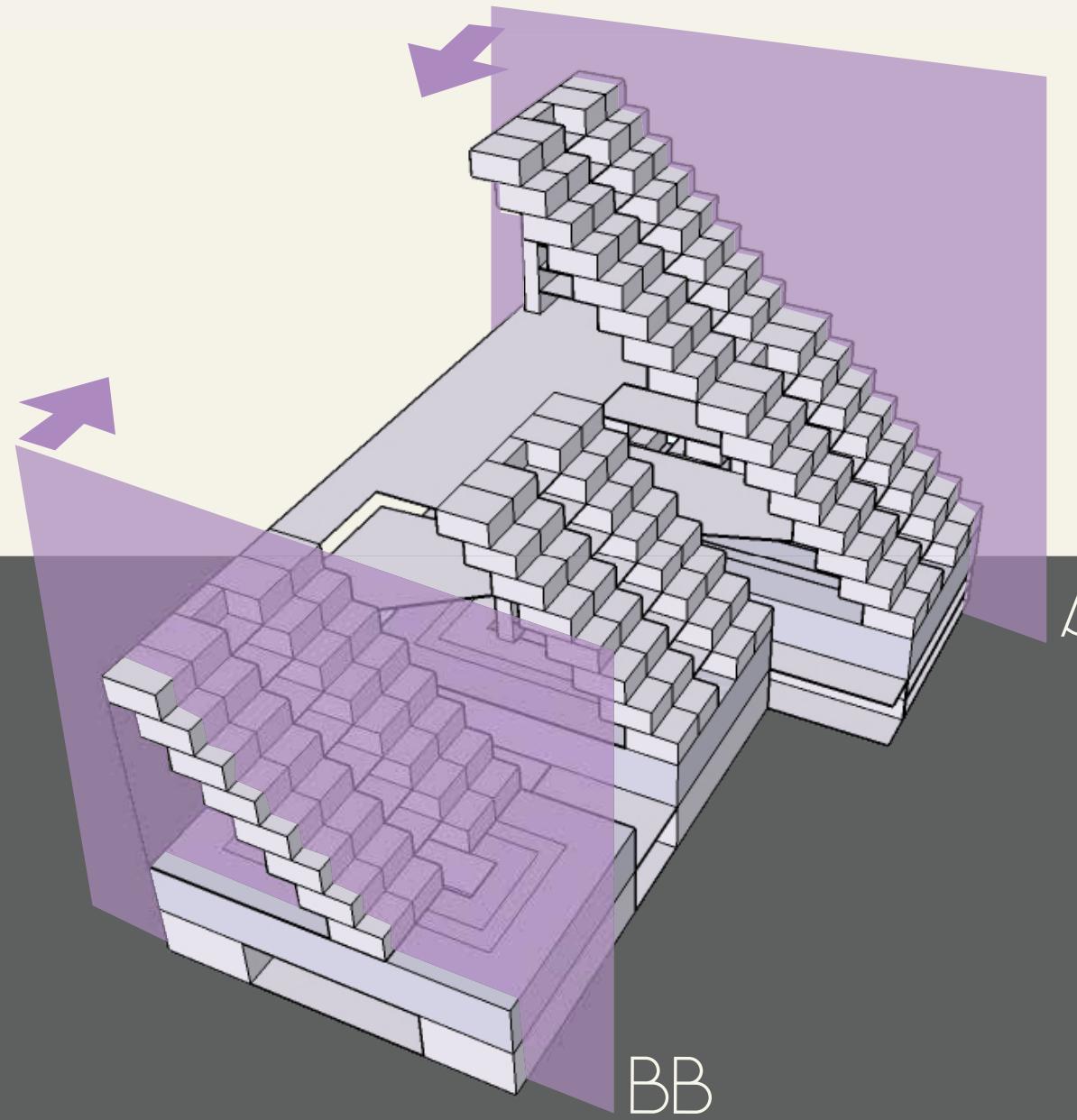
Essa é a divisão da parte de habitação, salas comerciais e fachada ativa. A parte superior, escalonada e mais reservada, é onde se encontram os apartamentos e as áreas comuns destinadas aos moradores do edifício. A parte intermediária são salas comerciais de dez metros quadrados que reforçam a criação de uma centralidade na região, atraindo profissionais liberais, clientes, comércio, e empregos. E na parte de baixo está a fachada ativa, que além de também reforçar a centralidade, promove uma ocupação duradoura no nível da rua, promovendo uma relação mais íntima com a cidade, uma abrangência da população e também uma maior segurança.

ESCALAS DE PERMANÊNCIA

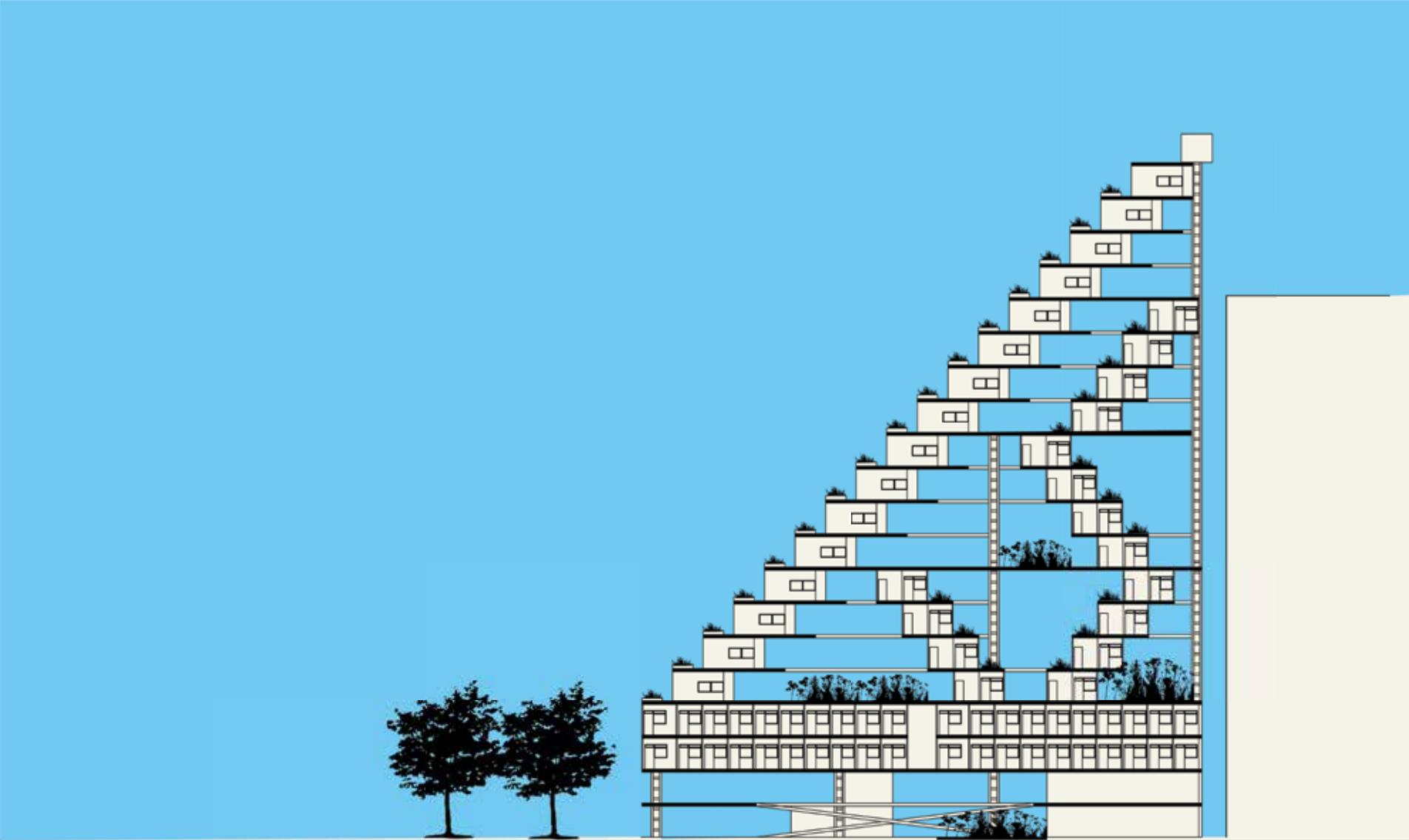


As escadas de permanência têm como intuito promover nos pisos térreos um dinamismo tanto na ocupação diária como na de longo prazo, e ela funciona da seguinte forma: Primeiro temos a escala de maior duração (1) que é uma área destinada a comércios e serviços de maior porte e que poderão possuir projeto próprio, como restaurantes, padarias, livrarias e petshops; já a de duração média (2) é uma galeria comercial de loteamentos padronizados, que prevê uma ocupação mais rotativa, que vai se adaptando às demandas mais superficiais e cotidianas da região; e por fim a área de menor permanência (3) que é a praça do edifício, que abrigaria instalações temporárias como foodtrucks e feiras, que promovem um uso diário intenso e um fluxo dinâmico ao longo do tempo. Assim são criados diferentes tipos de atrativos, atendendo a diferentes demandas, tanto locais como regionais, em diferentes escalas.

CORTES



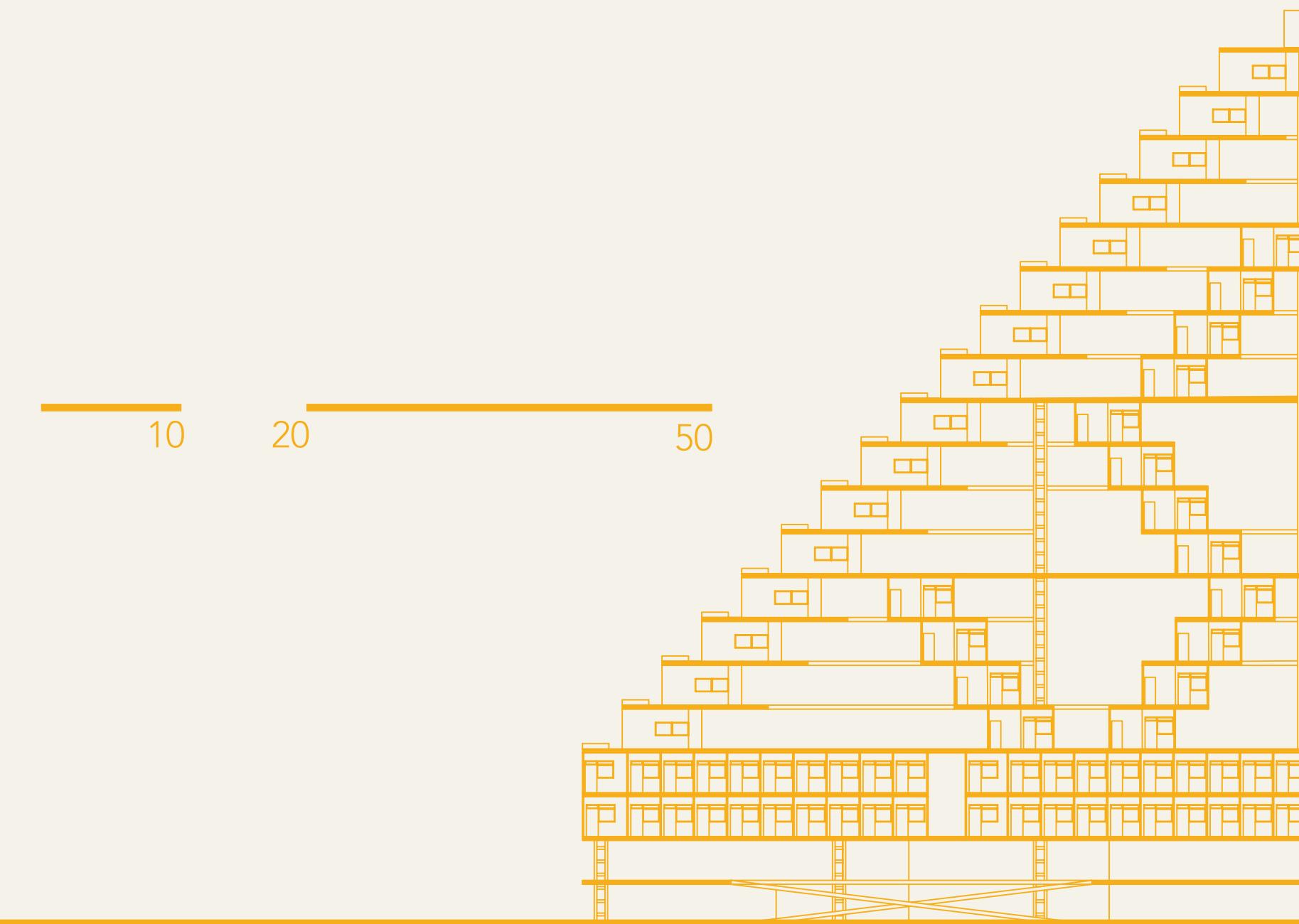
Aqui temos apenas as indicações de onde foram feitos os cortes, representadas, de forma não tradicional, em um desenho tridimensional, para simplificar o entendimento dada a complexidade do desenho. O corte AA mostra o maior bloco, que é o da fachada oeste, virada para a Cásper Líbero, e o BB um dos blocos menores, o da fachada leste, que é a da rua Brigadeiro Tobias.



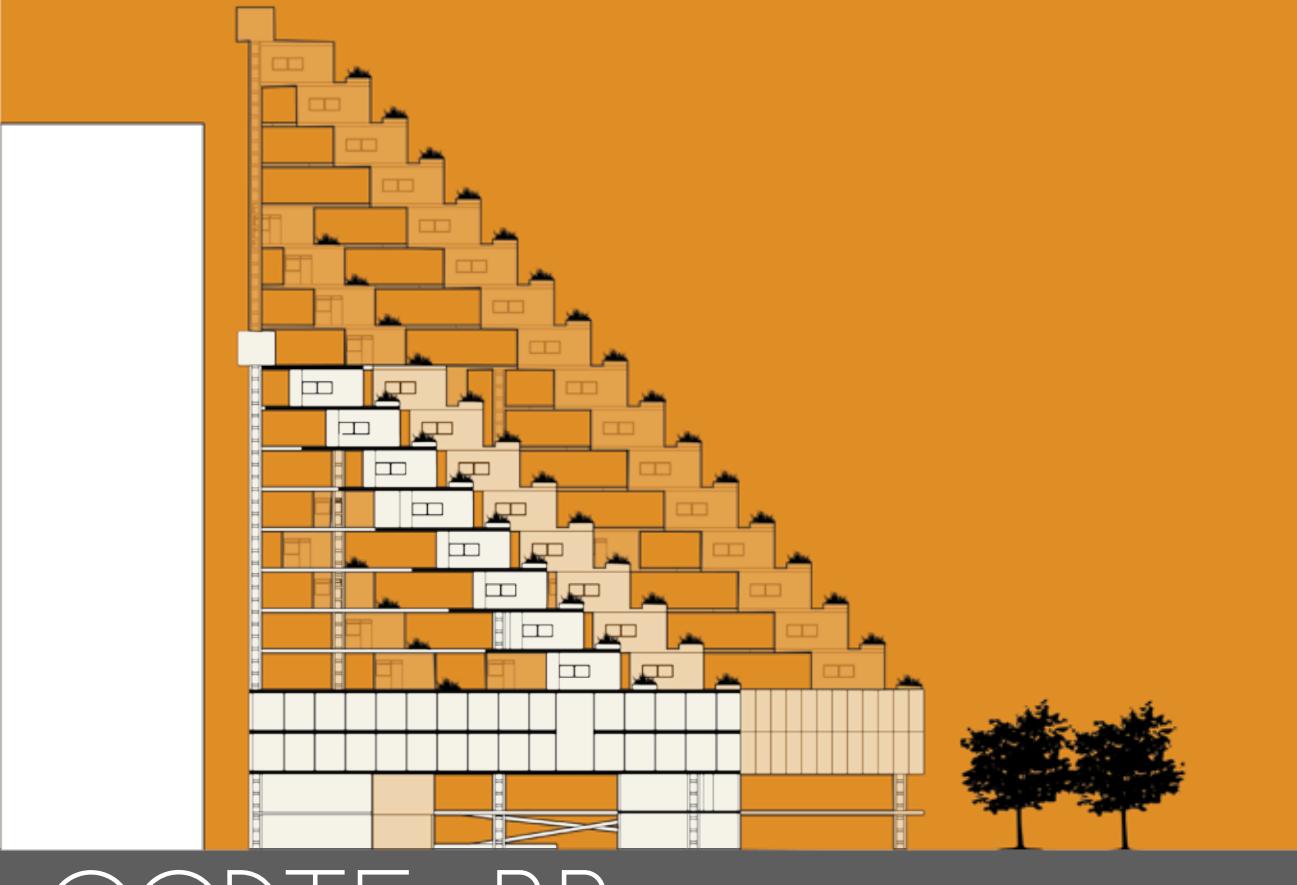
CORTE AA

10 20 50

Essa representação do corte AA tem como intuito mostrar a área de céu vista através do edifício dada a sua conformação pouco usual, que cria uma floresta estrutural com vários espaços para a circulação de pessoas, ar e luz.



Essa outra representação, também do corte AA, tem como intuito mostrar um pouco mais de perto a situação estrutural do projeto, os avanços das lajes e a estrutura geral dos blocos e da circulação horizontal e vertical.

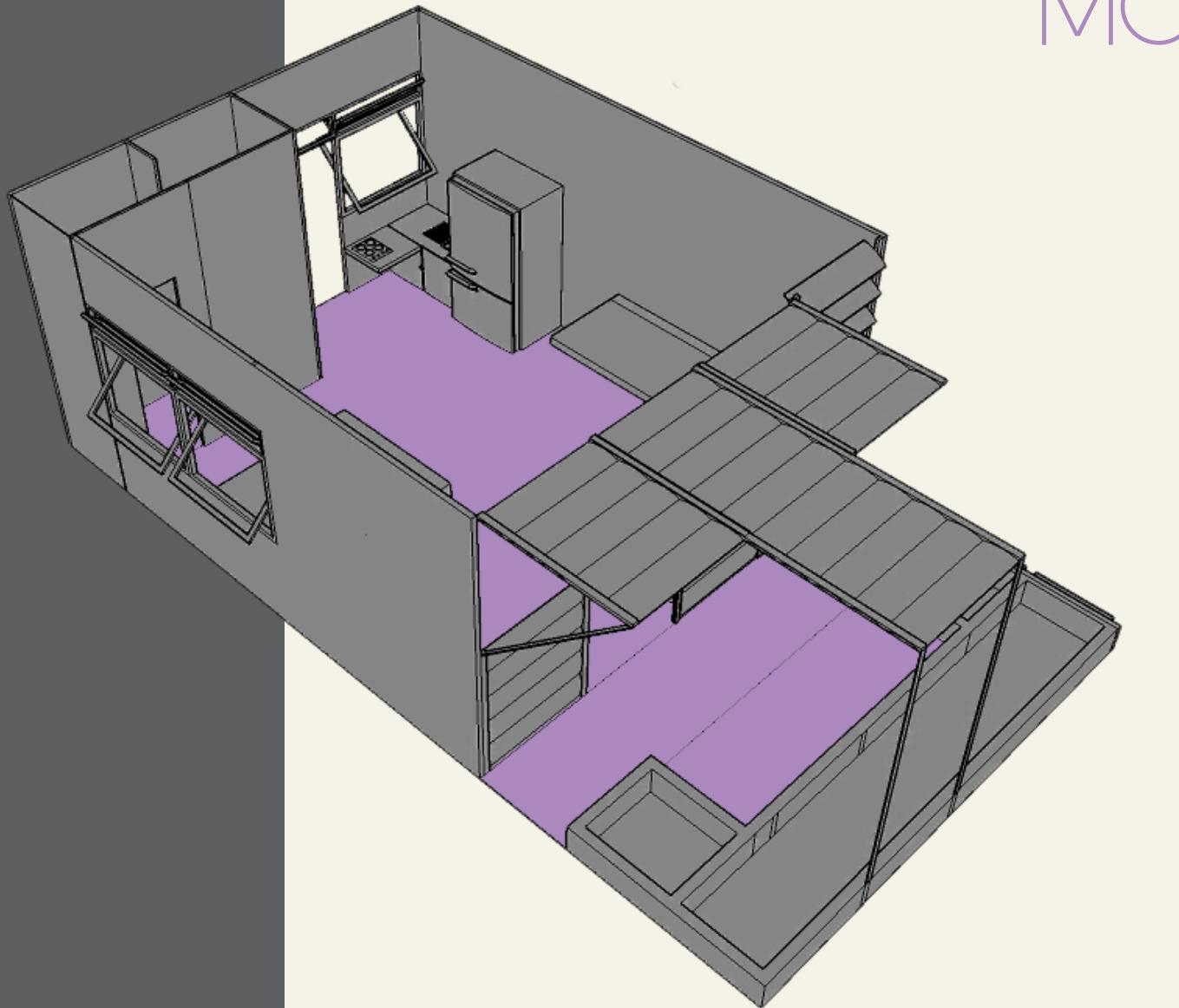


CORTE BB

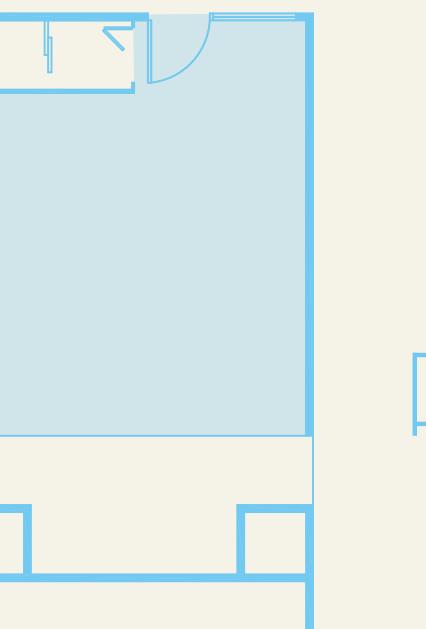
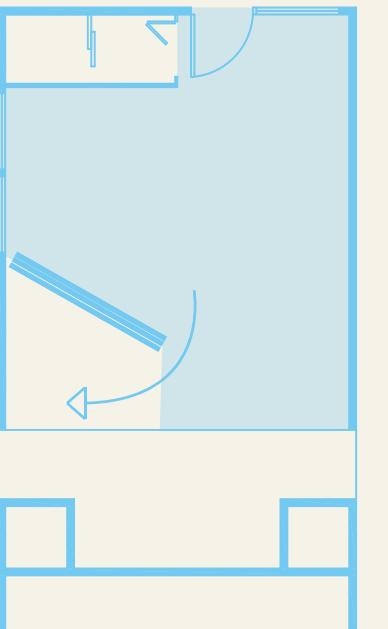
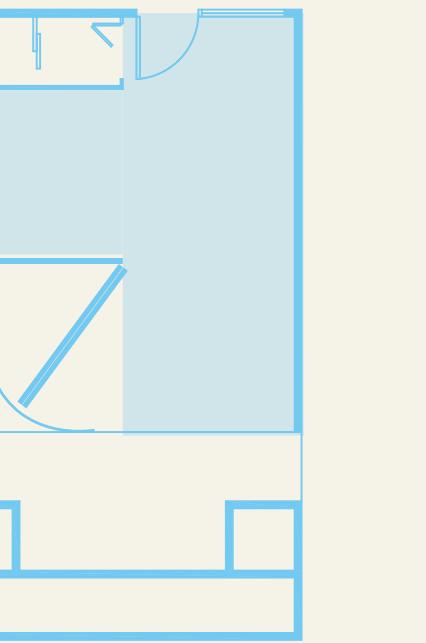
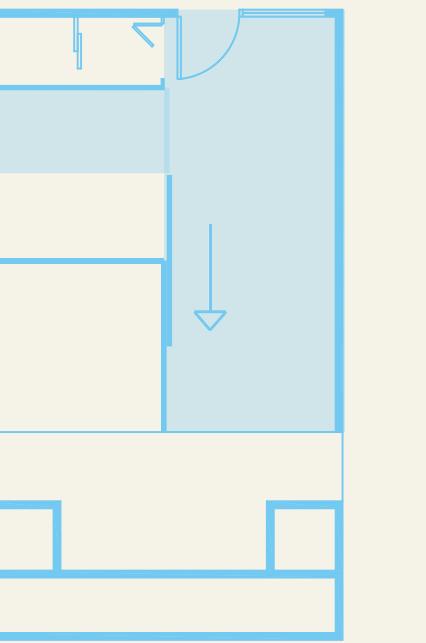
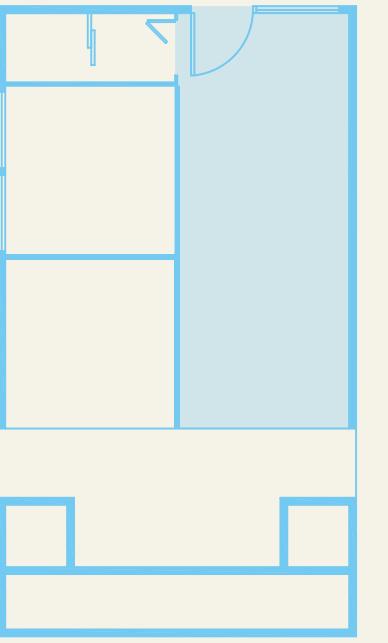
10 20 50

Já o corte BB busca mostrar as relações entre os diferentes blocos na composição dos espaços residuais da floresta estrutural do edifício.

MÓDULO



Esse é o módulo inicial básico das unidades habitacionais, ele basicamente é composto por uma planta retangular de 30 metros quadrados, com uma frente de cinco metros e uma profundidade de seis, aberto para uma varanda frontal de mais 3 metros de profundidade e ocupando os cinco da frente, com uma divisão interna variável e uma parede hidráulica, oposta à varanda, que concentra as áreas molhadas da unidade.

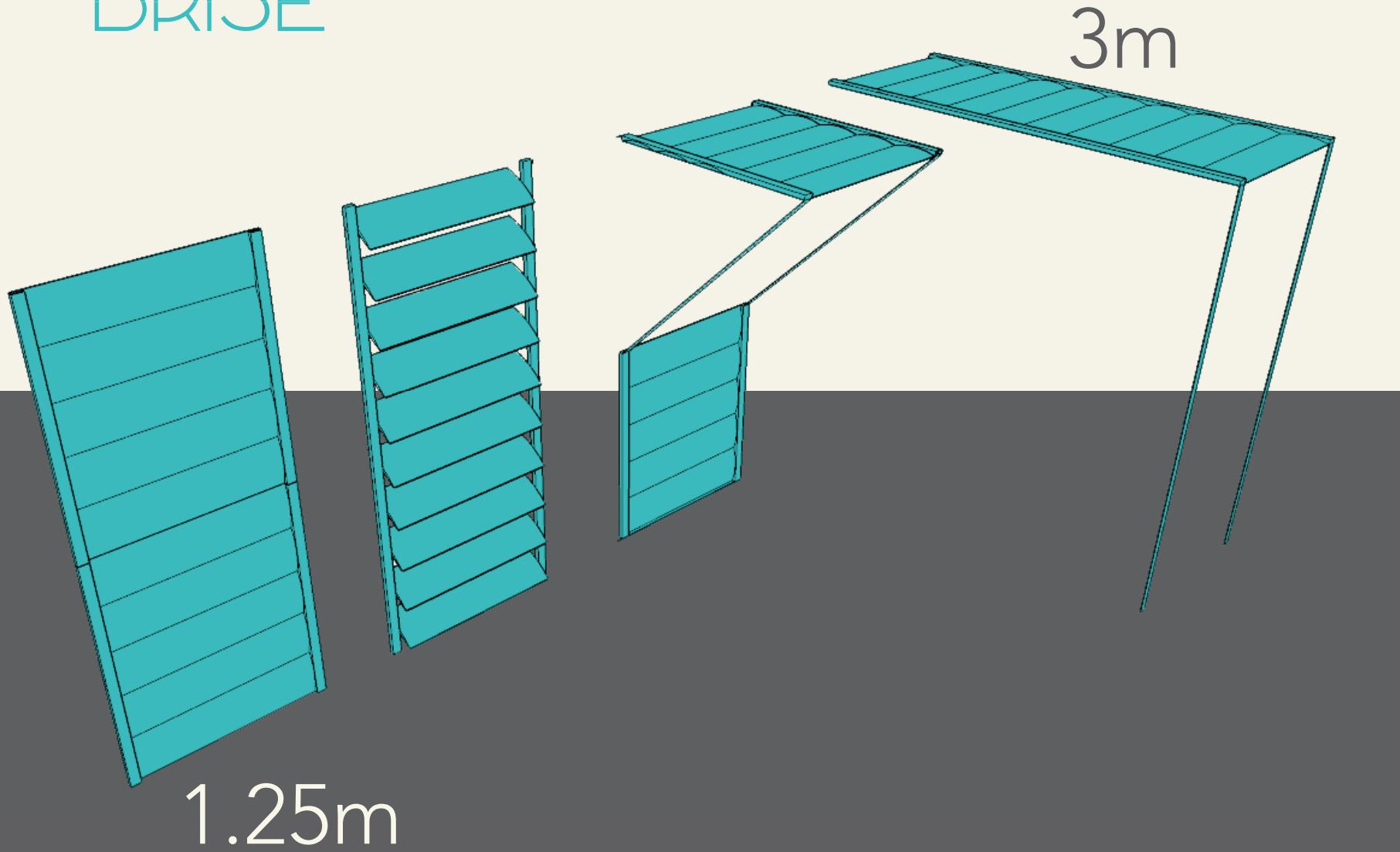


PLANTA VIVA

— 1 2 — 5

A planta interna da unidade é variável durante o dia. Valendo-se de três painéis capazes de girar e deslizar, o projeto cria uma diversidade de usos mutável e limitada apenas pela vontade e criatividade do usuário daquele espaço, criando a possibilidade de múltiplos usos sem acréscimos de área sub-utilizada. E pondo ainda o controle na mão do usuário, porém amparado pelo projeto.

BRISE

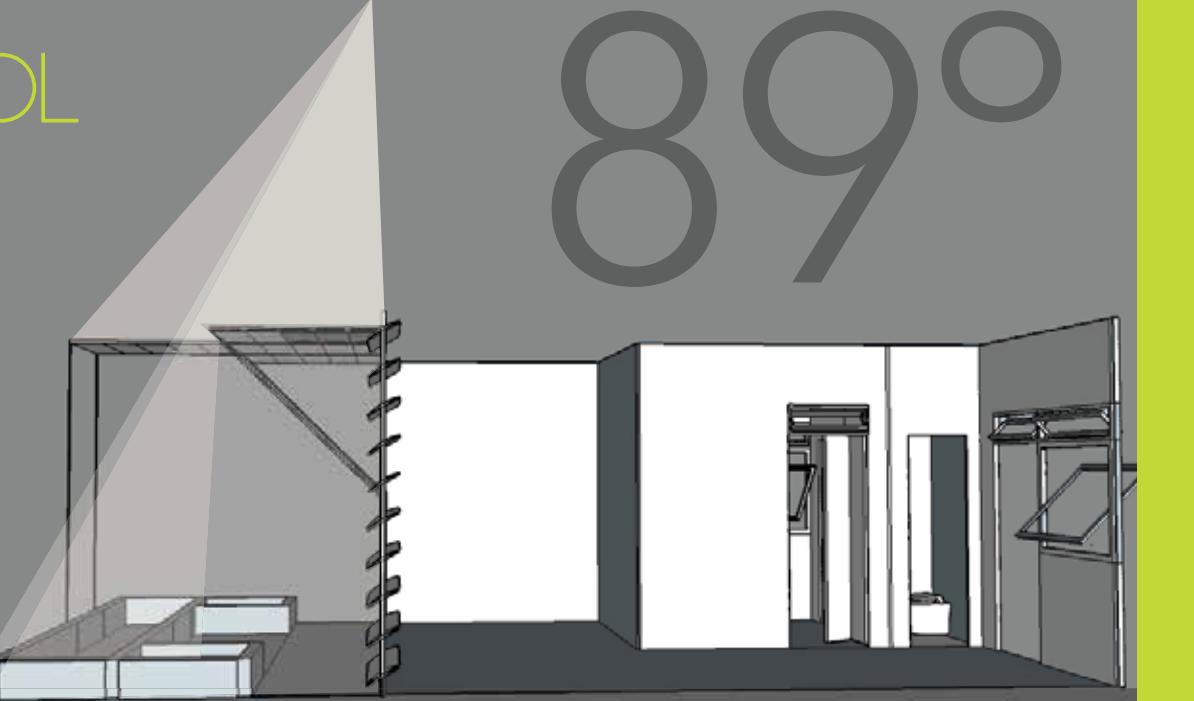


Os brises surgem como necessidade para regular a entrada de sol, já que o edifício é todo voltado para a área de céu por onde o sol passa. Eles foram elaborados para, da mesma forma que a planta viva, entregar o controle para o usuário. Os brises de todo o edifício, incluindo os das salas comerciais, se encaixam em uma mesma modulação de 1,25 de largura por 2,70 de altura, com lâminas de 30cm. Permitem a criação de espaços externos cobertos ao projetar todo o brise ou de espaços externos abertos com o sombreamento interno feito a partir do brise equivalente. Além de inúmeras combinações de aberturas e fechamentos, até o fechamento completo, com isolamento térmico, ou até a abertura completa rebatendo todos os brises para a parede lateral.

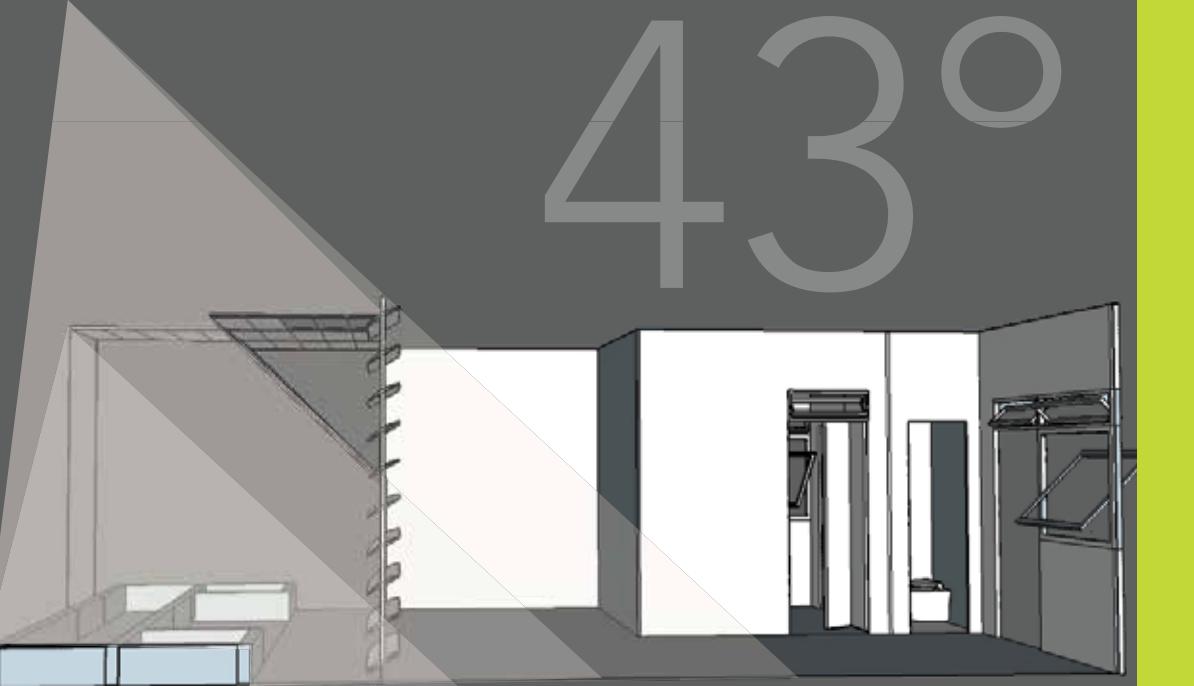
ÂNGULO DO SOL

VER[~]
INVERNO

89°

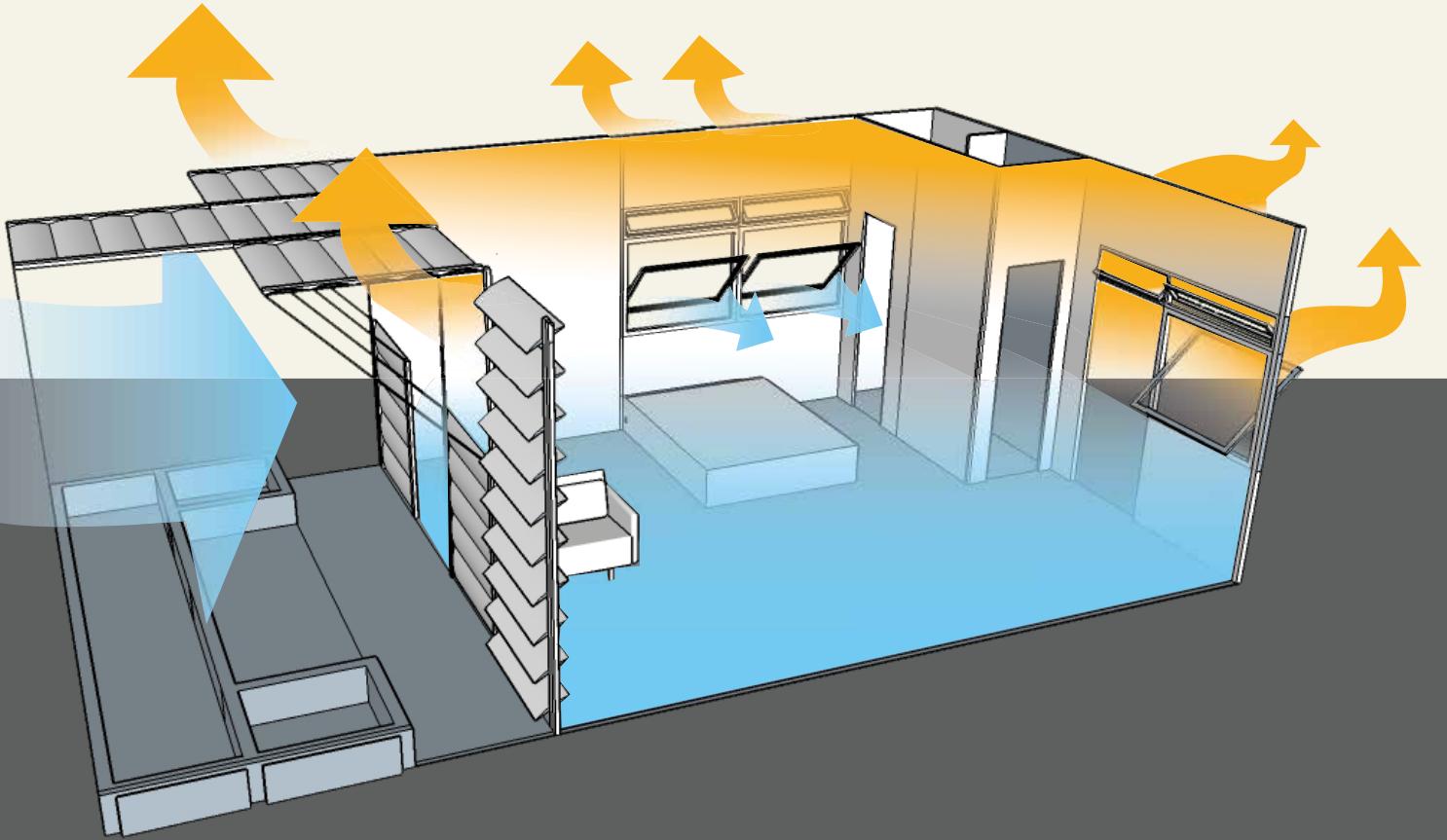


43°



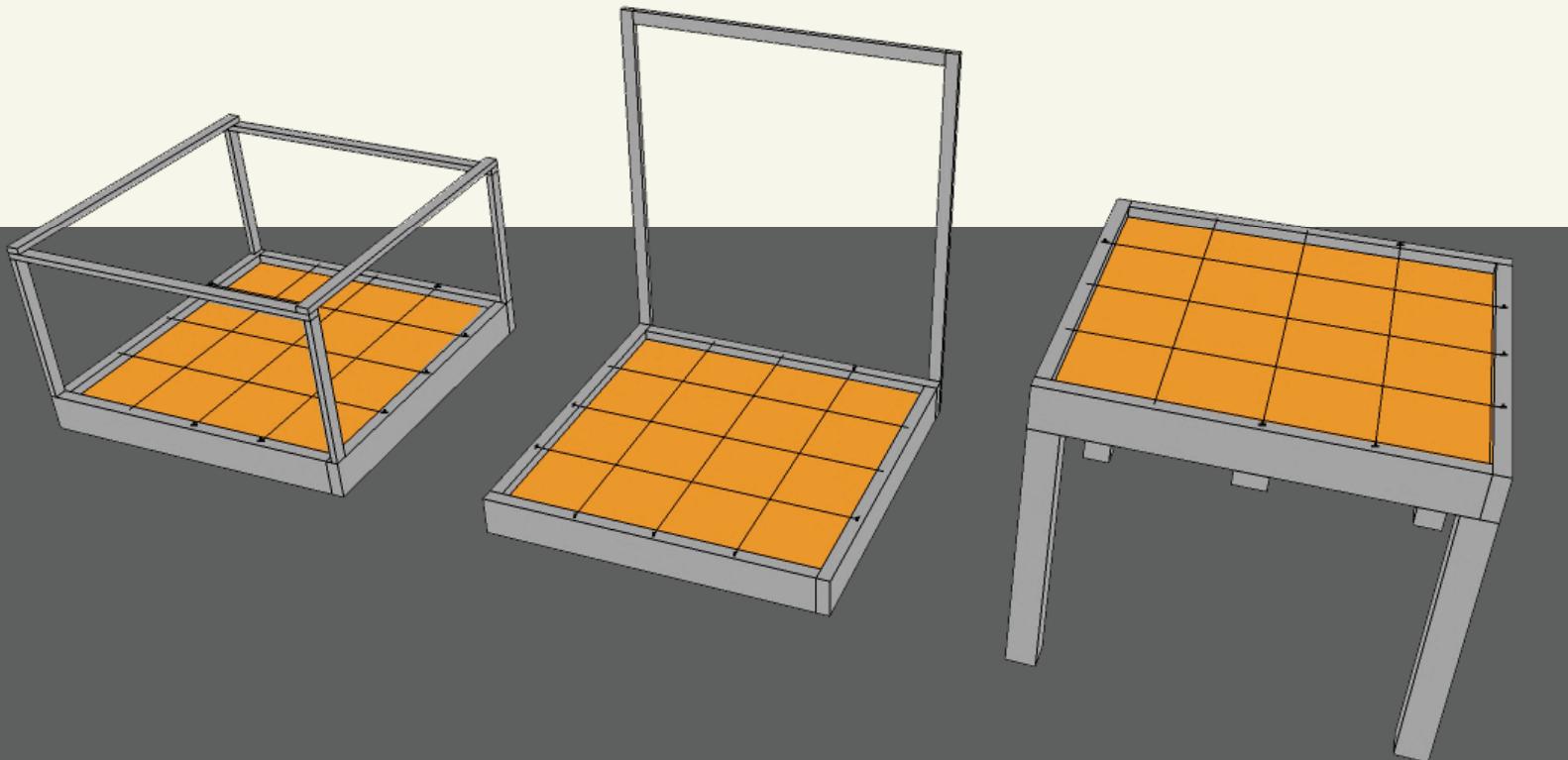
Além dos brises que dão diversas possibilidades no que diz respeito ao controle da entrada de sol, o projeto também se vale dos ângulos de incidência naturais do sol ao longo do ano. Durante o verão o sol incide com um ângulo muito próximo de 90 graus, de forma que a própria laje já promove o sombreamento nos horários de sol a pino, e o brise permite controlar a incidência sobre a área externa, permitindo que o sol incida sobre toda a área, ou apenas sobre as plantas ou, ainda, sobreie toda a área externa. Já no inverno é possível permitir que o sol permeie até metade do apartamento, ou apenas sobre a área da sala, ou que se mantenha apenas na área externa de varanda. Isso possibilita um maior aproveitamento do sol para aquecimento no inverno e um maior resfriamento pela sombra no verão.

CIRCULAÇÃO DO AR



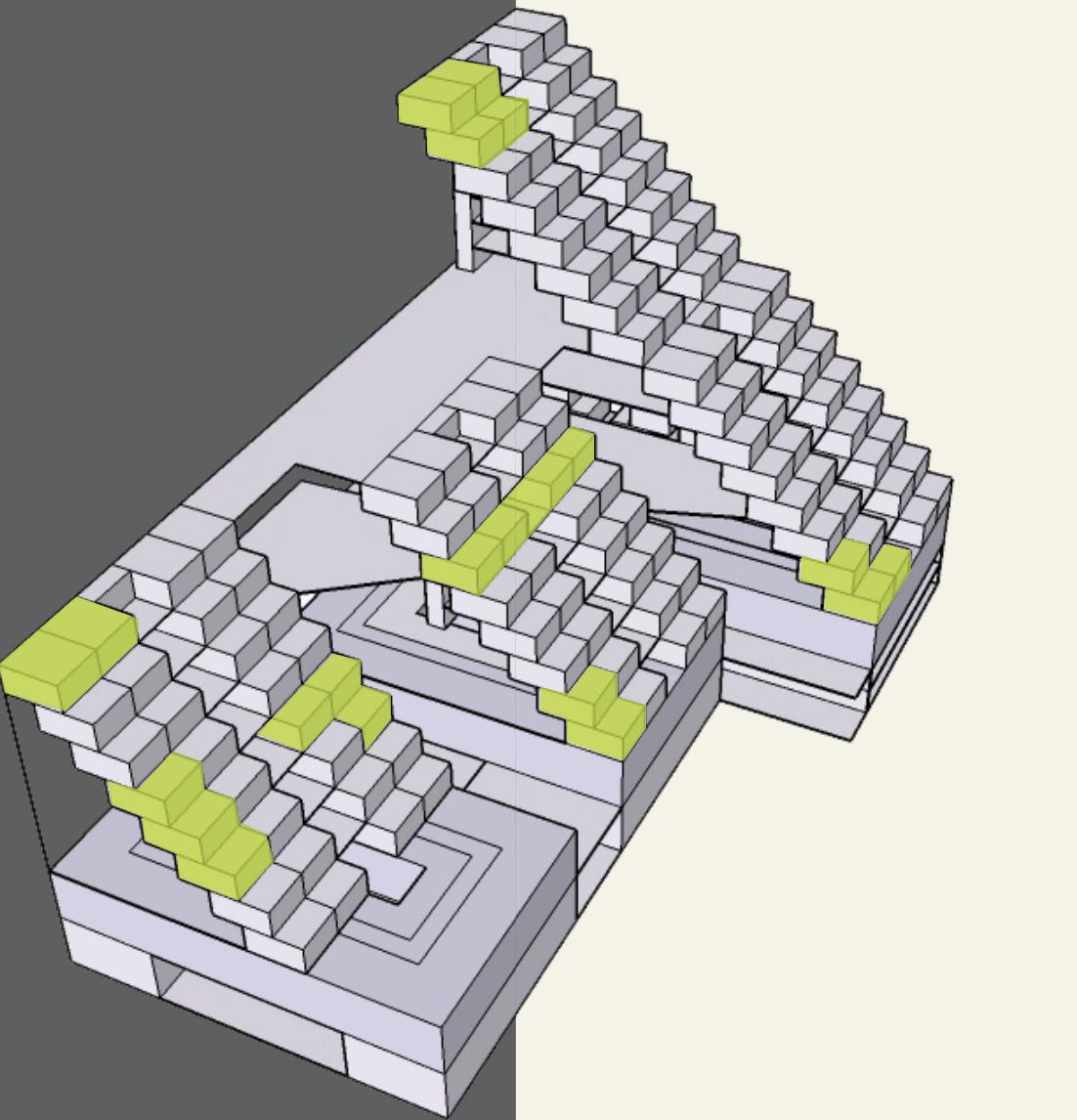
Ainda no mérito do controle da temperatura interna, aqui está o esquema da circulação do ar, com poucos ambientes e janelas basculantes é possível se aproveitar da direção dos ventos para otimizar a entrada de ar fresco e a saída do ar quente, auxiliada pelo efeito chaminé. Também pequenas aberturas secundárias em cima das janelas e das portas garantem a ventilação cruzada sem dividir as aberturas principais para a entrada e saída de ar. Com isso o projeto se vale da diferença de pressão entre os ambientes internos para homogenizar a temperatura interna da unidade.

SQUARE FOOT GARDENING



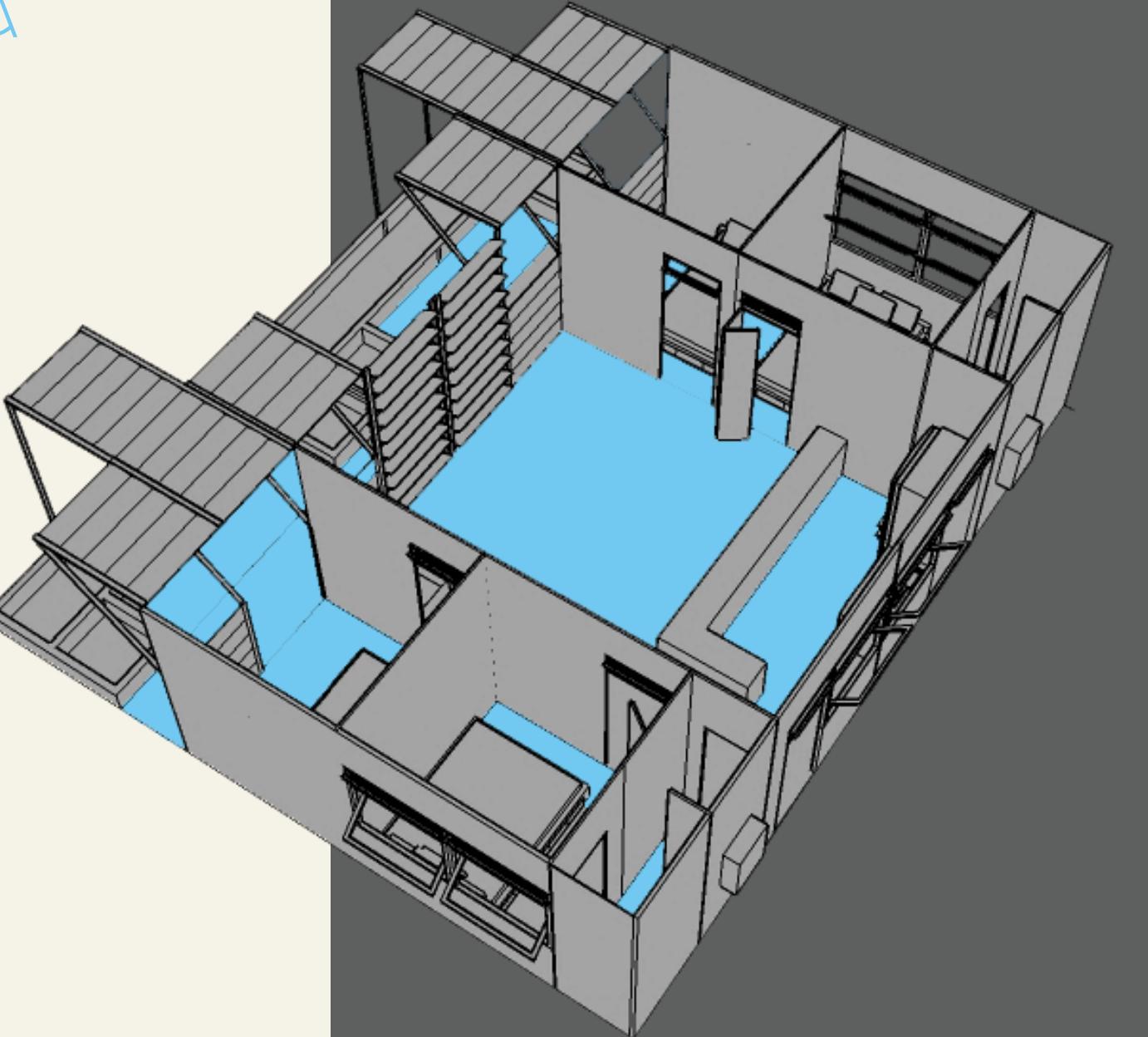
O square ft gardening é um sistema de plantio intensivo em solo baseado em uma grande variedade de culturas em uma pequena área, de forma a otimizar as colheitas e a nutrição do solo. Esse sistema otimiza as condições para as diferentes espécies com acessórios básicos e posicionamento relativo no canteiro, tornando essa uma forma ideal e prática de cultivo de alimentos em áreas urbanas. No projeto é instalada uma estrutura básica que busca viabilizar com a maior eficiência possível essa possibilidade para os moradores do edifício, dispondo de duas a sete unidades dessas na área de varanda de cada unidade.

EXPANSÃO



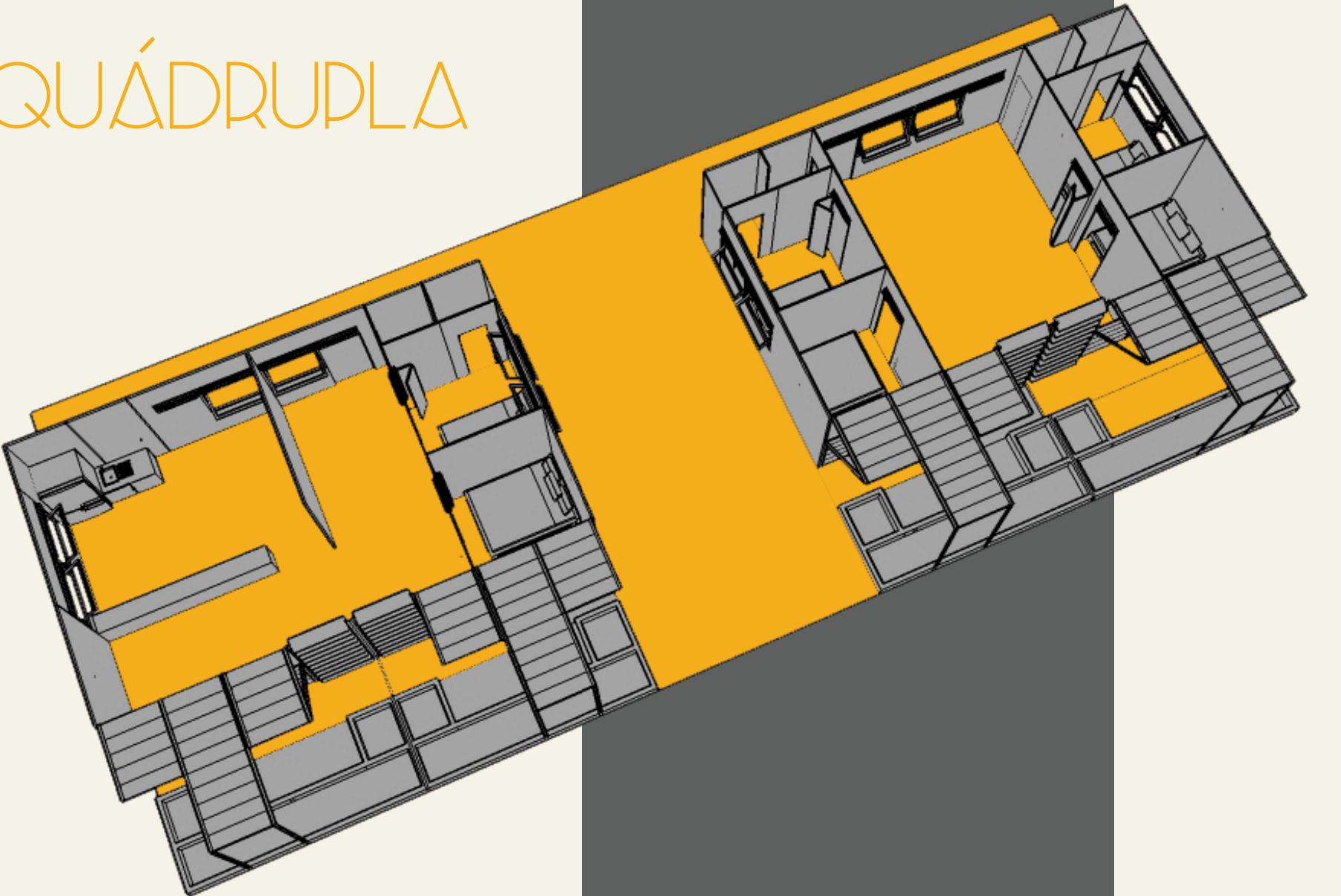
A possibilidade de expansão foi pensada considerando a existência de diferentes tipos de ocupantes, com diferentes exigências de metragem, podendo coexistir no edifício sem uma proporção pré-determinada. De forma que a quantidade de plantas maiores ou menores se adaptaria conforme o perfil de ocupação da região evoluísse. Não só a planta de cada unidade seria mutável, mas a de toda a conformação das unidades, criando diversas e intrigantes formas de aglomerações, o que resultaria em sobreposições e aglutinações de unidades abrindo novos caminhos, a morfologia seria definida apenas pela necessidade e o desejo de cada habitante.

PLANTA DUPLA



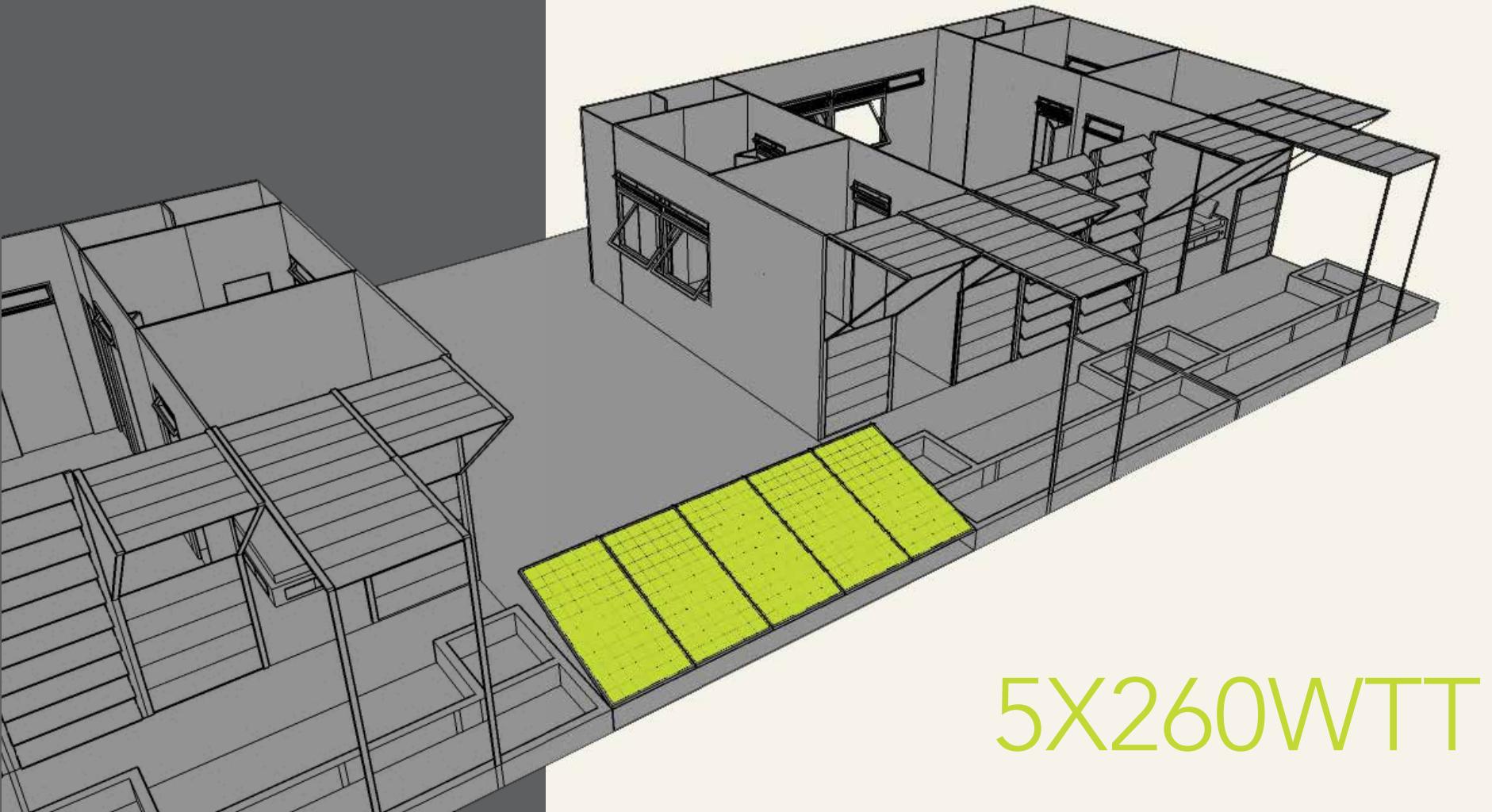
Dentro da ideia da expansão das unidades, essa é uma sugestão de junção de duas unidades geminadas, criando uma grande sala central com uma cozinha mais ampla e um balcão, cercada pelos quartos, e uma grande varanda plana de 10 metros de largura. Um apartamento de 60 metros quadrados. Uso adequado, por exemplo, para uma família com muitos filhos.

PLANTA QUÁDRUPLA



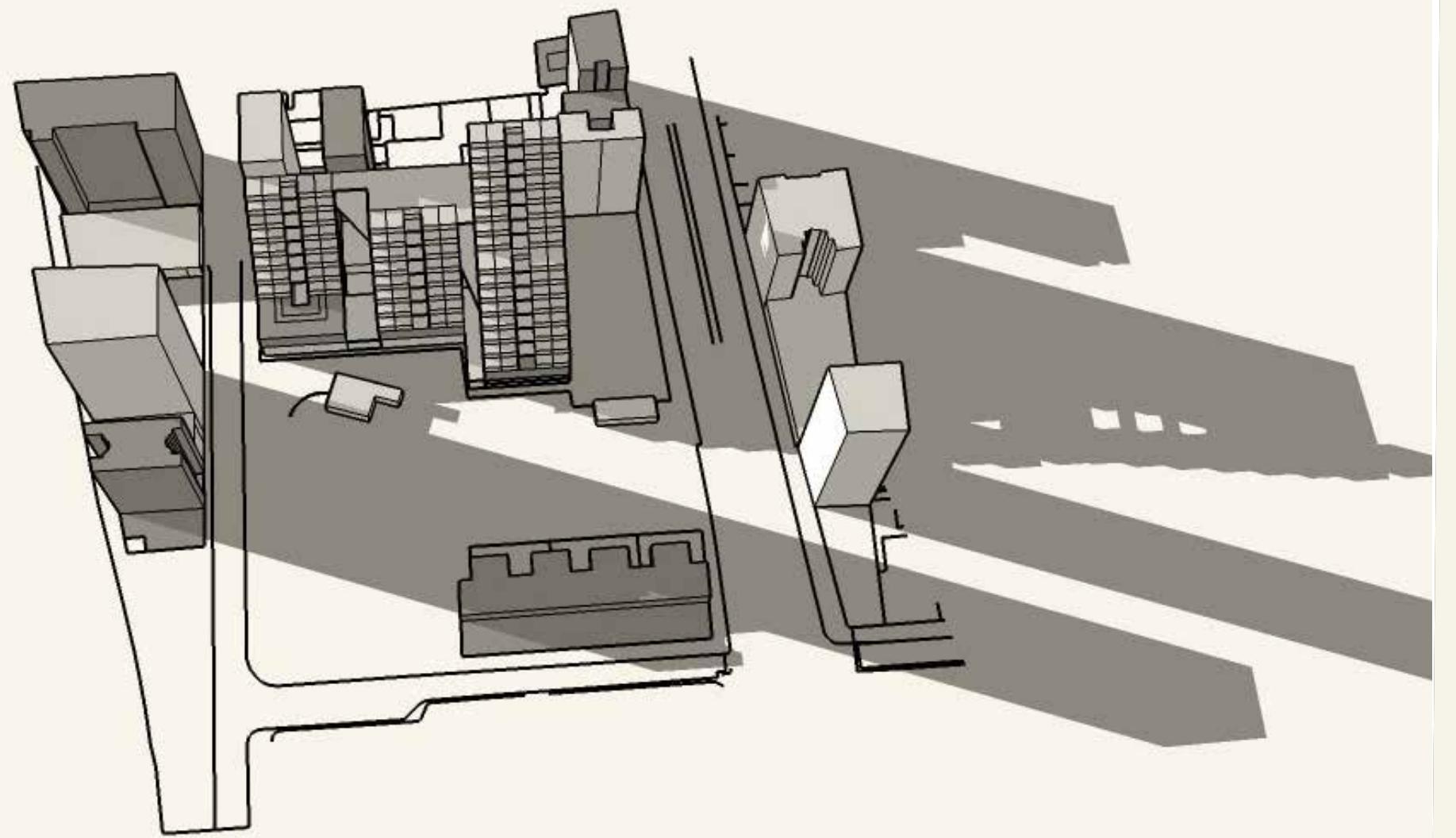
E ainda em uma situação de um único andar, ou seja, em um apartamento sem escadas, temos a possibilidade de uma planta com quatro unidades, totalizando uma área de 120 metros quadrados que poderia atender, por exemplo, uma república de estudantes, ou uma família com mais de uma geração morando juntas.

PAINÉIS FOTOVOLTÁICOS

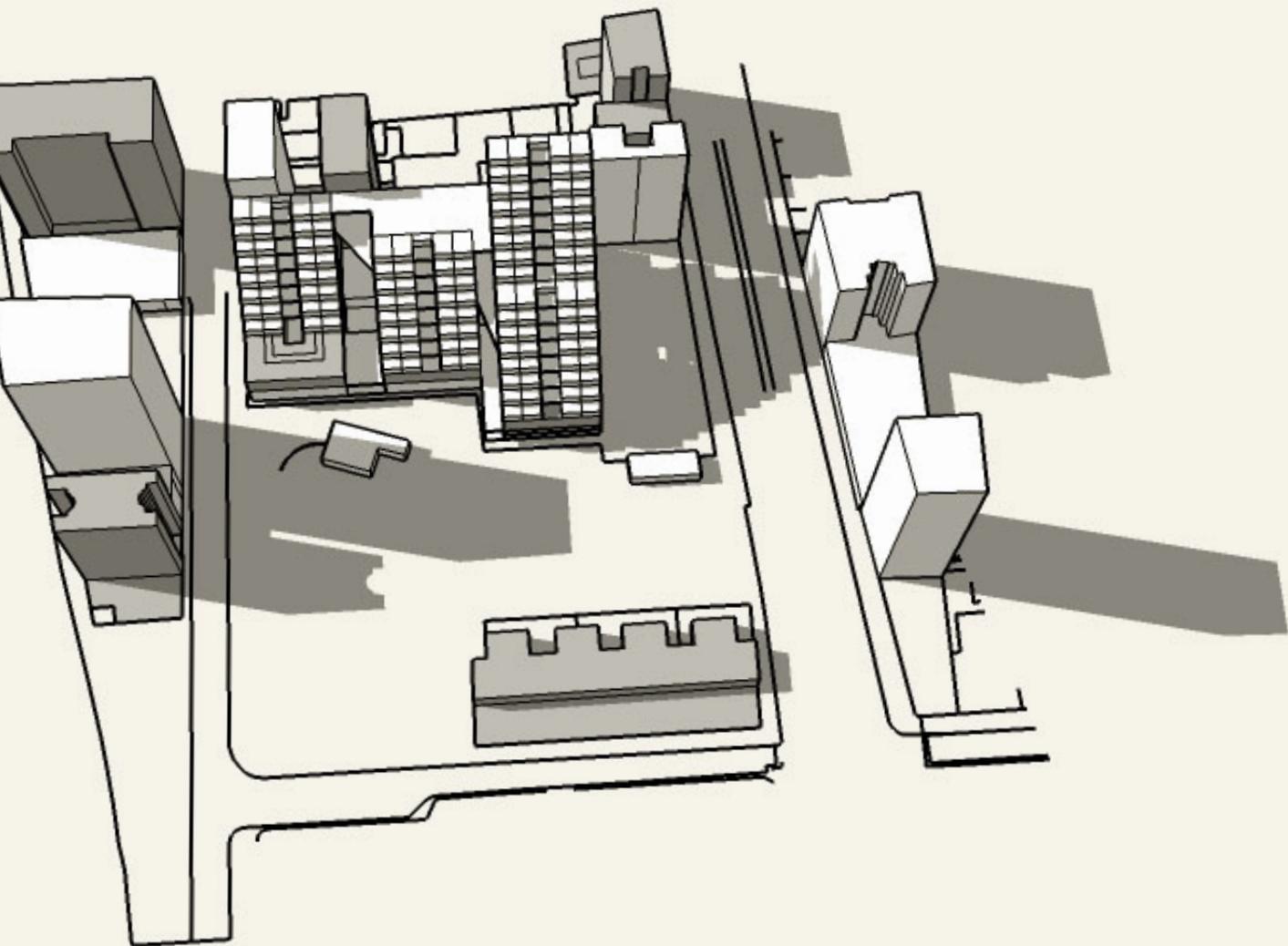


5X260WTT

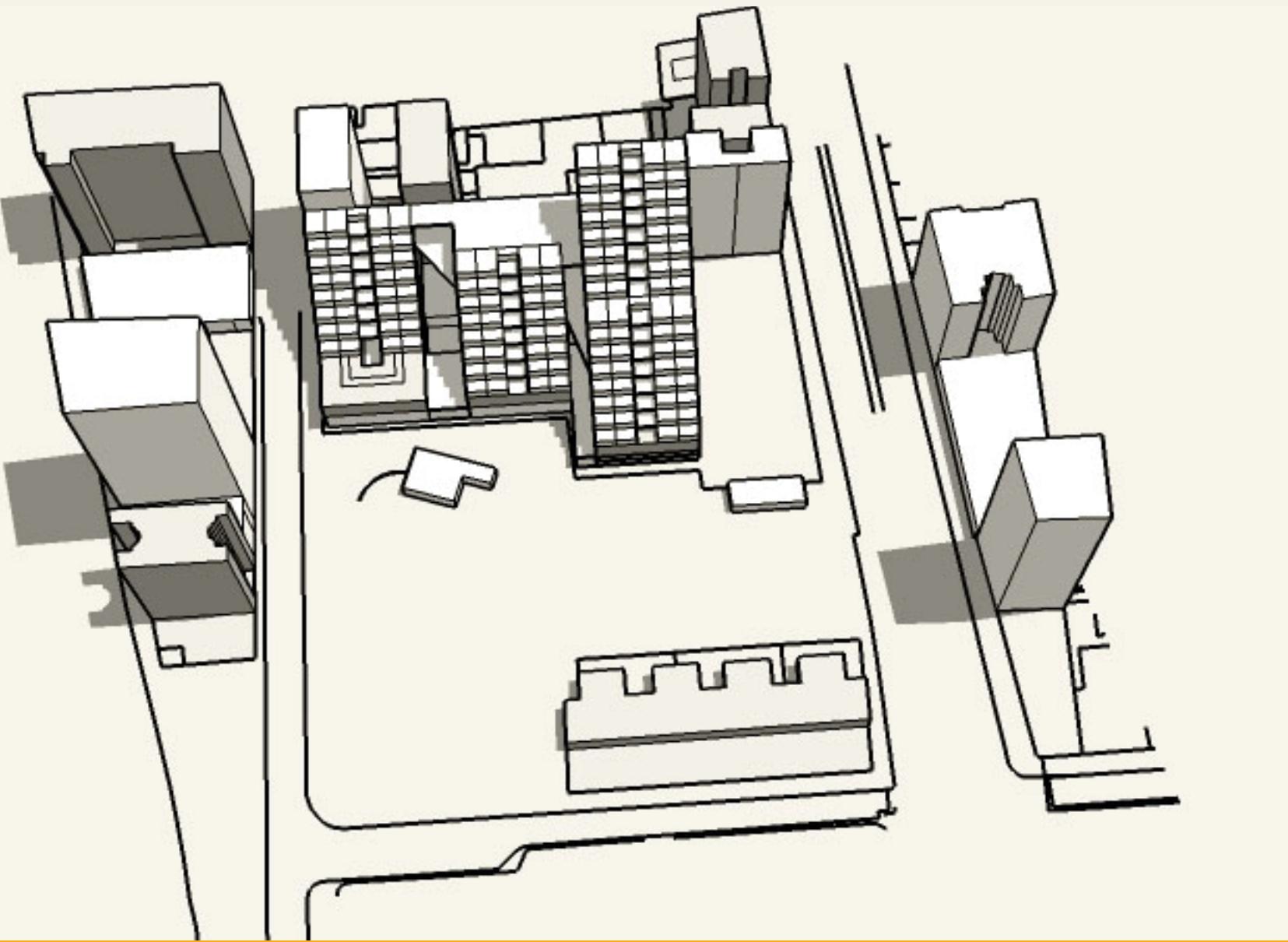
O projeto prevê a instalação de painéis fotovoltaicos e micro turbinas de geração eólica para as demandas energéticas coletivas do edifício, tais como elevadores, lavanderias e bombeamento e aquecimento de água. A grande área de terraços permite a instalação de painéis para as demandas individuais de cada unidade. Considerando que as demandas serão diminuídas graças às estruturas coletivas aliadas à eficiência energética e um modo de vida que dependa menos do uso de energia, com apenas cinco painéis de 260 watts seria possível abater metade da demanda energética do pavimento sacrificando uma área pequena do espaço comum.



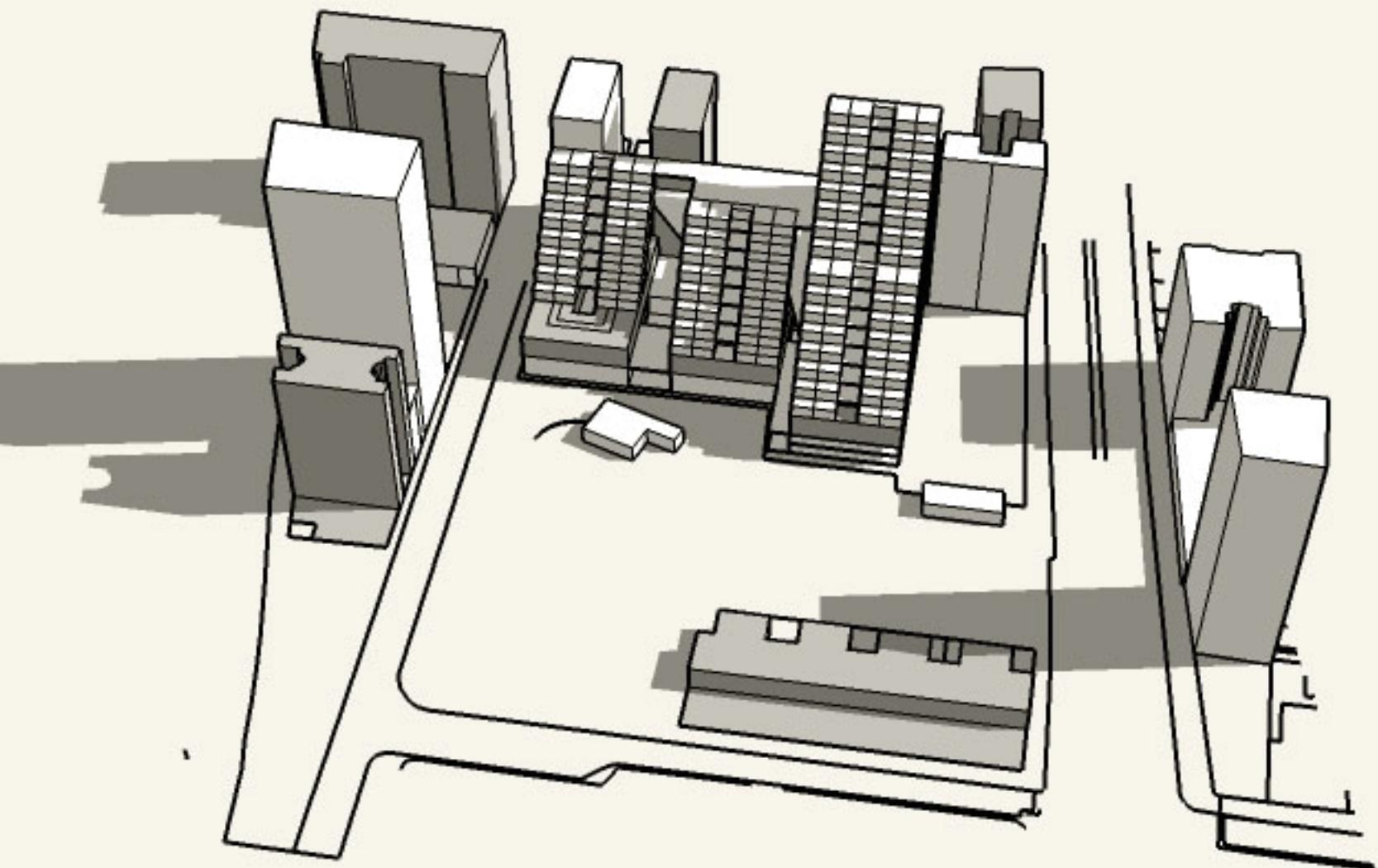
22/12-6:00am



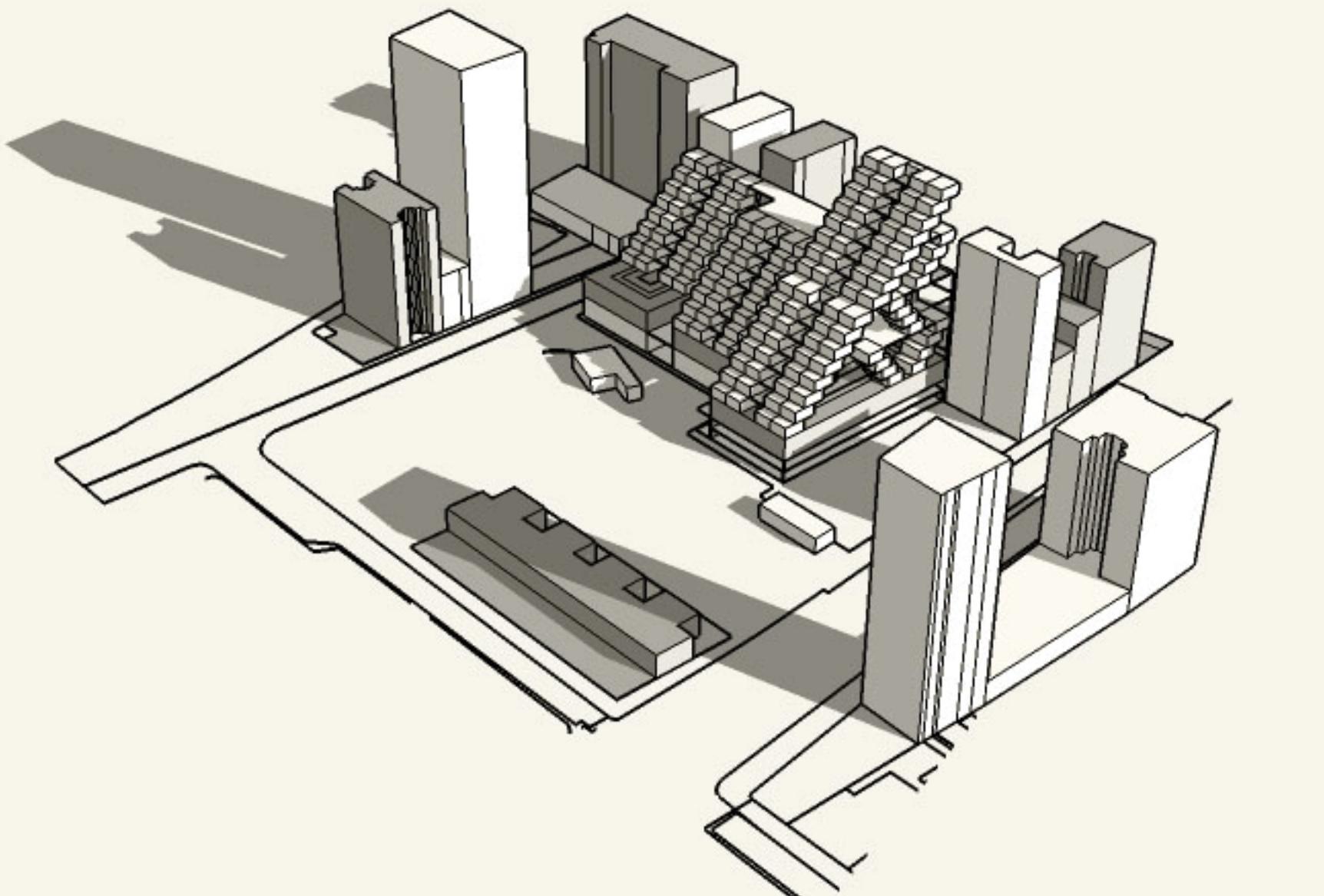
22/12-8:00am



22/12-2:00pm

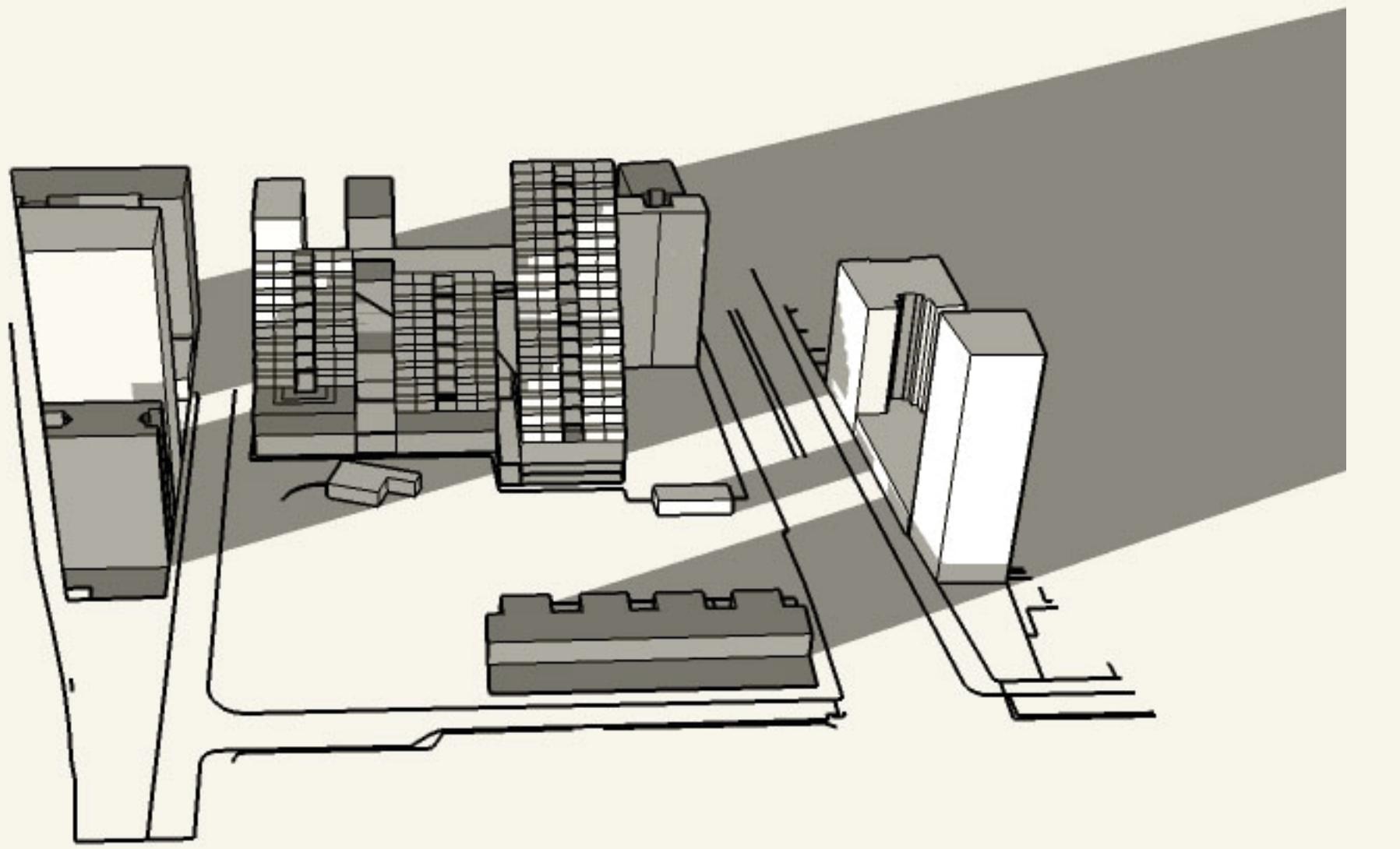


22/12-4:00pm

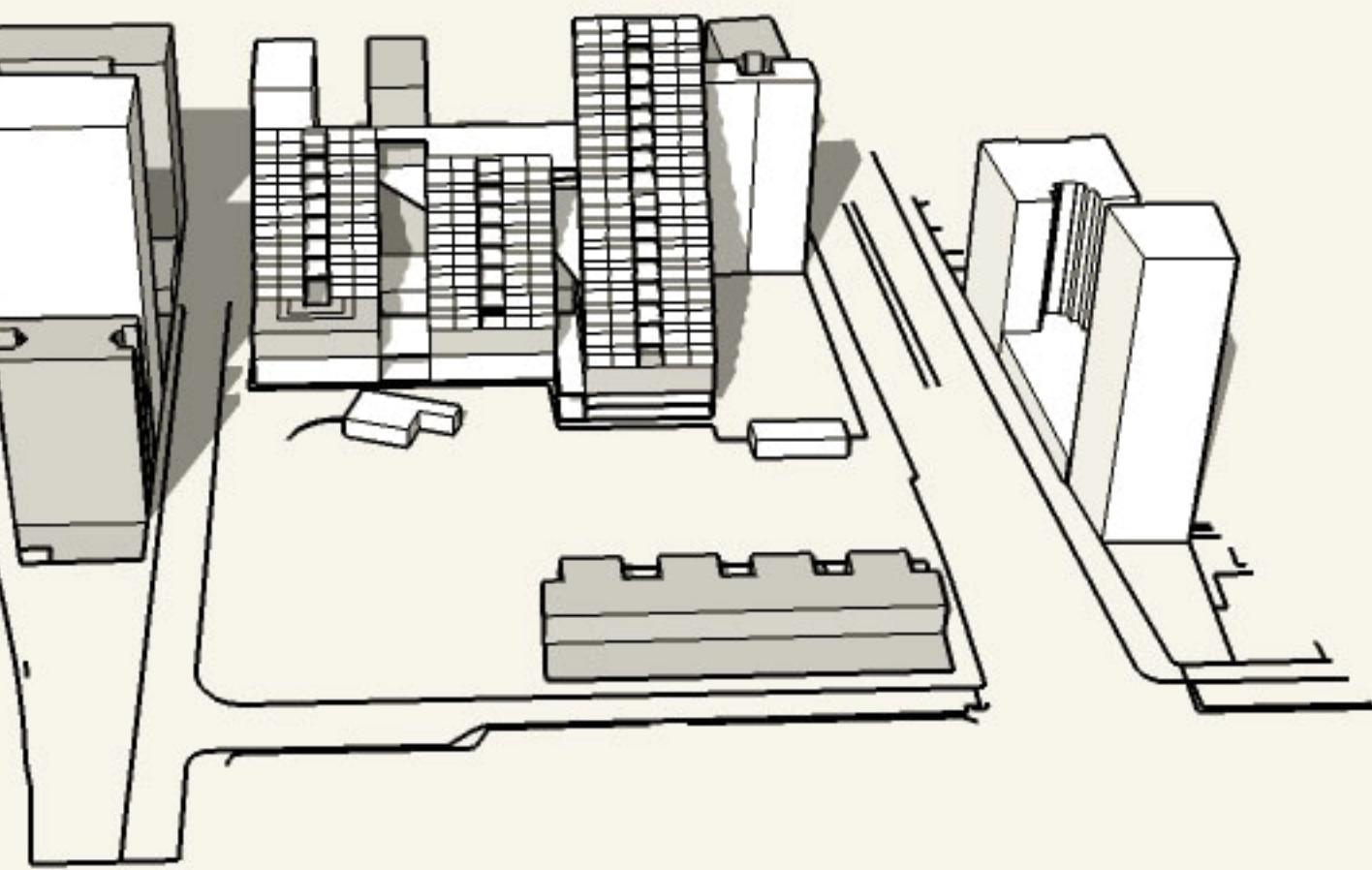


22/12-5:00pm

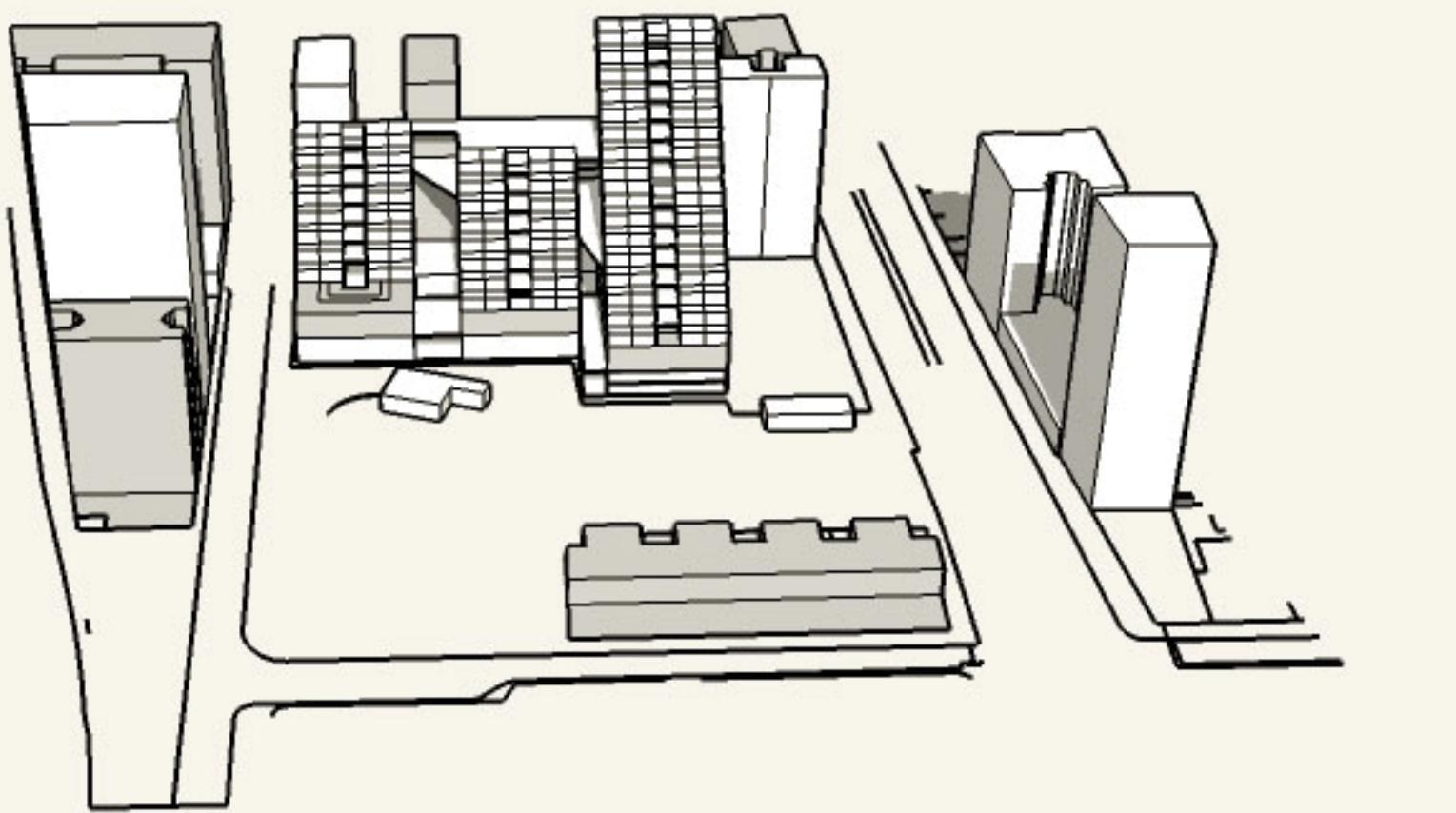
A insolação, analisada para o solstício de verão, mostra que a fachada leste começa a receber sol assim que ele nasce, às 6:00 am, e a partir das 8:00 am todas as unidades já recebem luz do sol. Graças à desobstrução consolidada promovida pela praça do metrô e o Parque da Luz, a fachada norte onde estão todas as varandas permanece ensolarada por toda a tarde. Até as 4:00 pm quase todas as unidades se mantêm plenamente ensolaradas, e a partir das 5:00pm até o sol se pôr a fachada oeste se mantém iluminada.



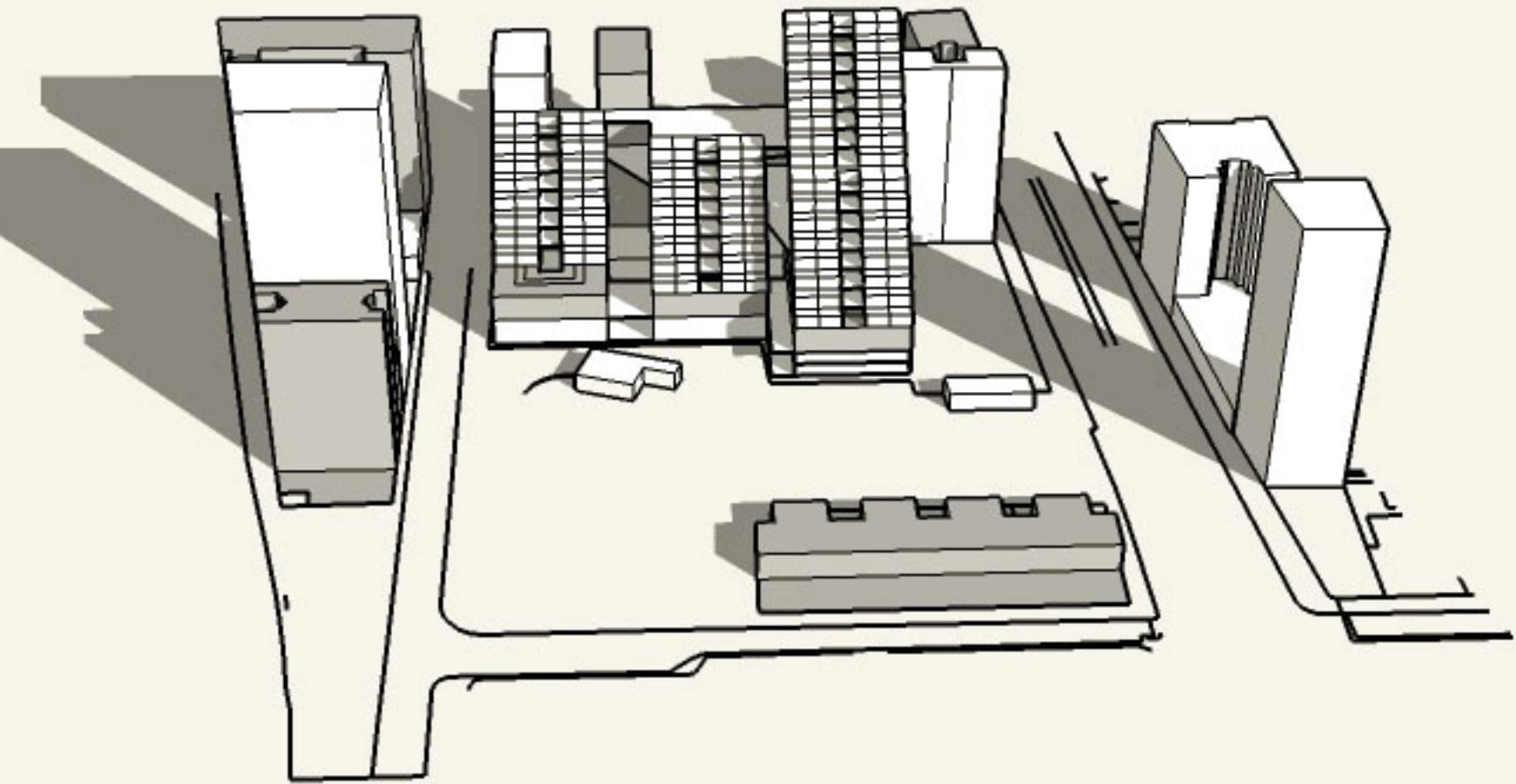
22/06-7:00am



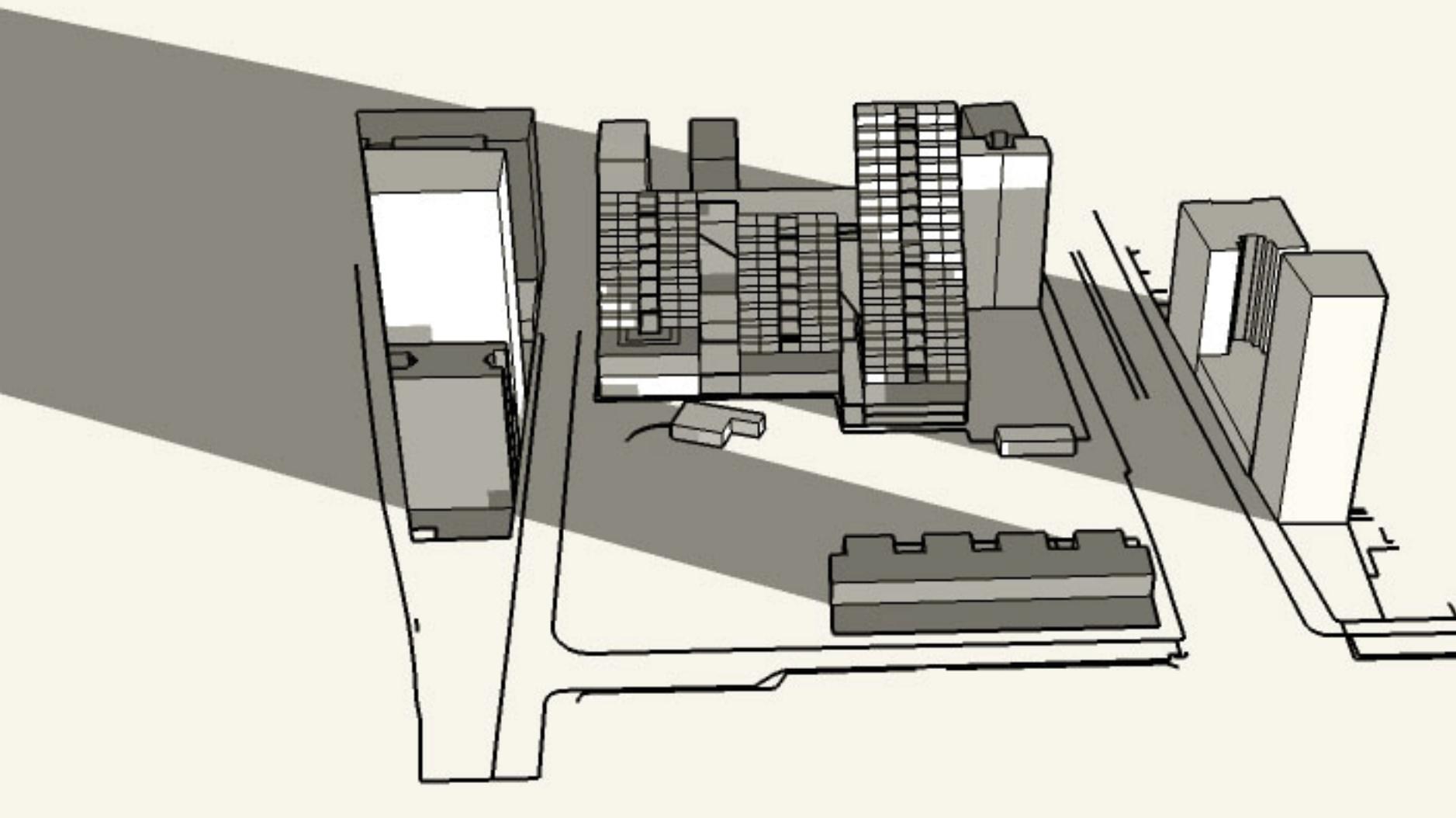
22/06-11:00am



22/06-1:00pm



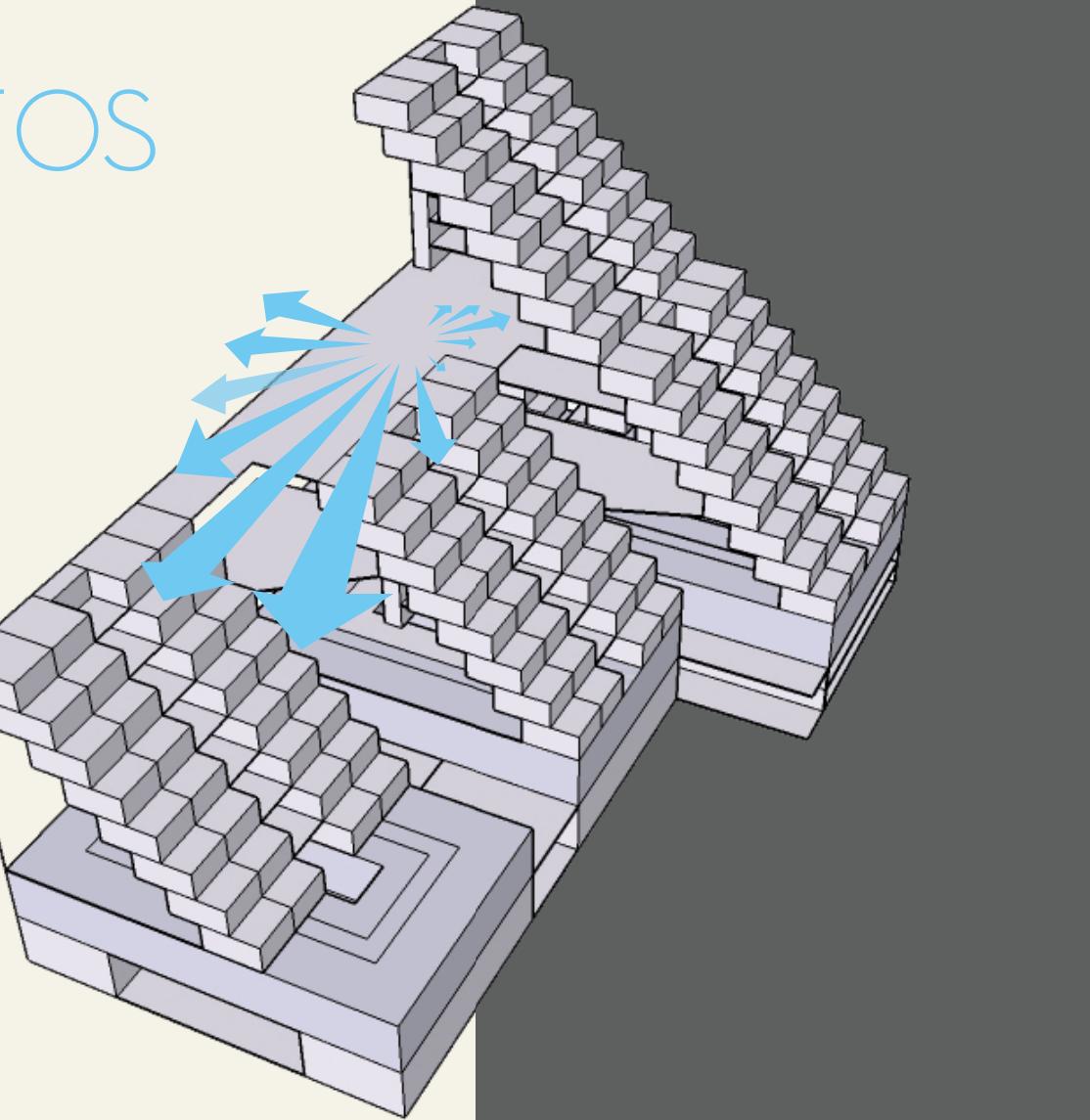
22/06-3:00pm



22/06-6:00pm

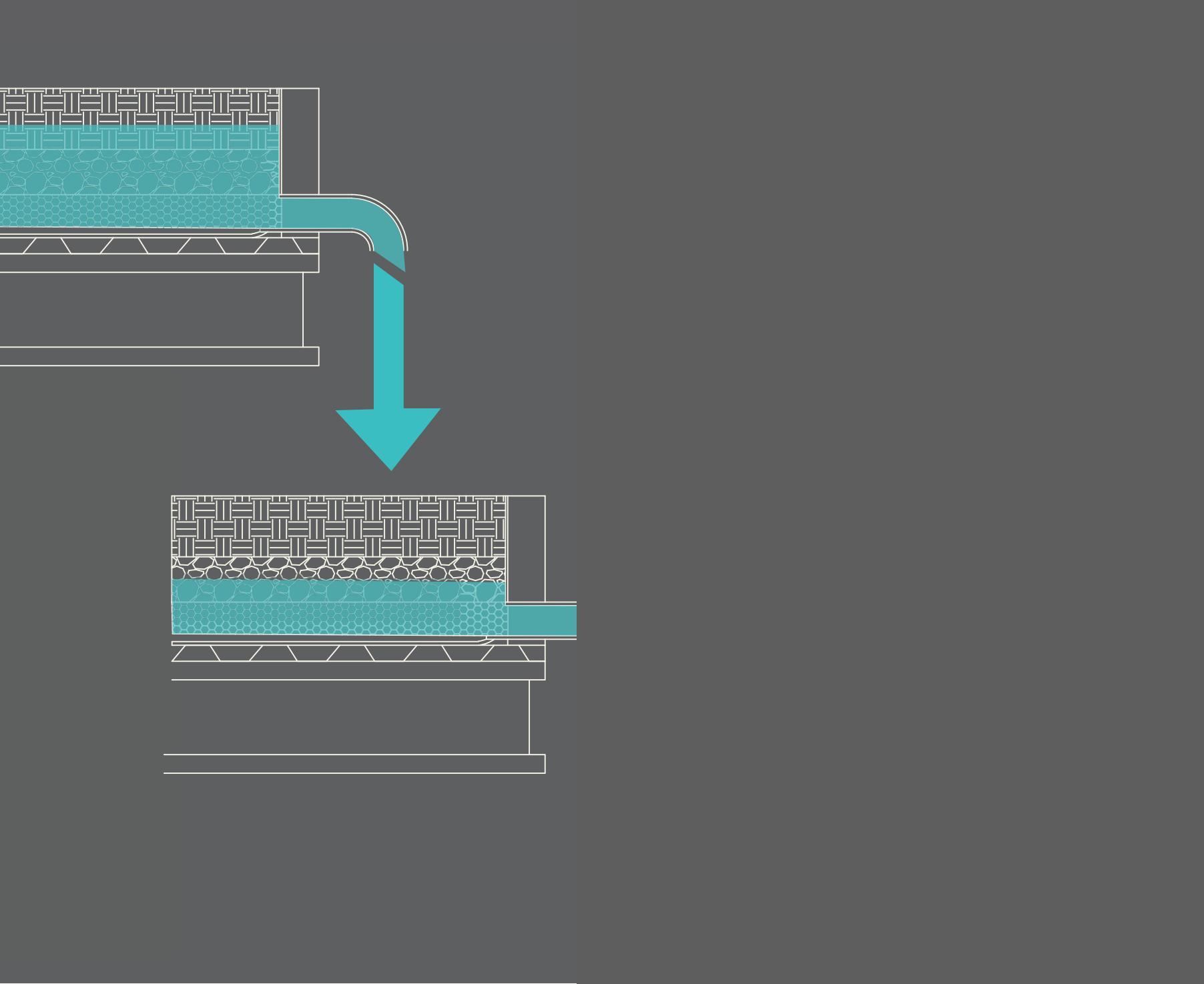
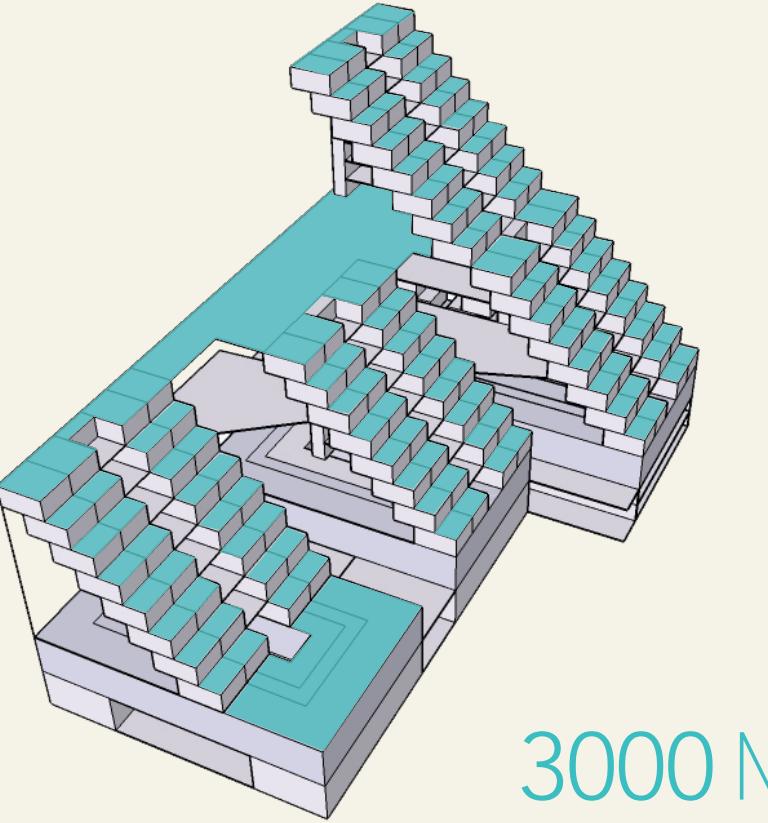
Durante o inverno algumas unidades já recebem sol a partir do amanhecer, às 7:00 am, mas devido à menor altura do sol no céu as sombras dos edifícios vizinhos é maior. A partir das 11:00 am todas as unidades estão contempladas, e, assim como no verão, permanecem desobstruídas durante o dia, até as 3:00 pm. A partir de então os blocos mais baixos vão sombreando enquanto o bloco superior se mantém iluminado até o pôr do sol. Vale ressaltar que o edifício só sombreia a empena cega dos vizinhos de lote e a forma escalonada diminui a sombra leste-oeste nos lotes do outro lado das ruas.

PREDOMINÂNCIA DOS VENTOS



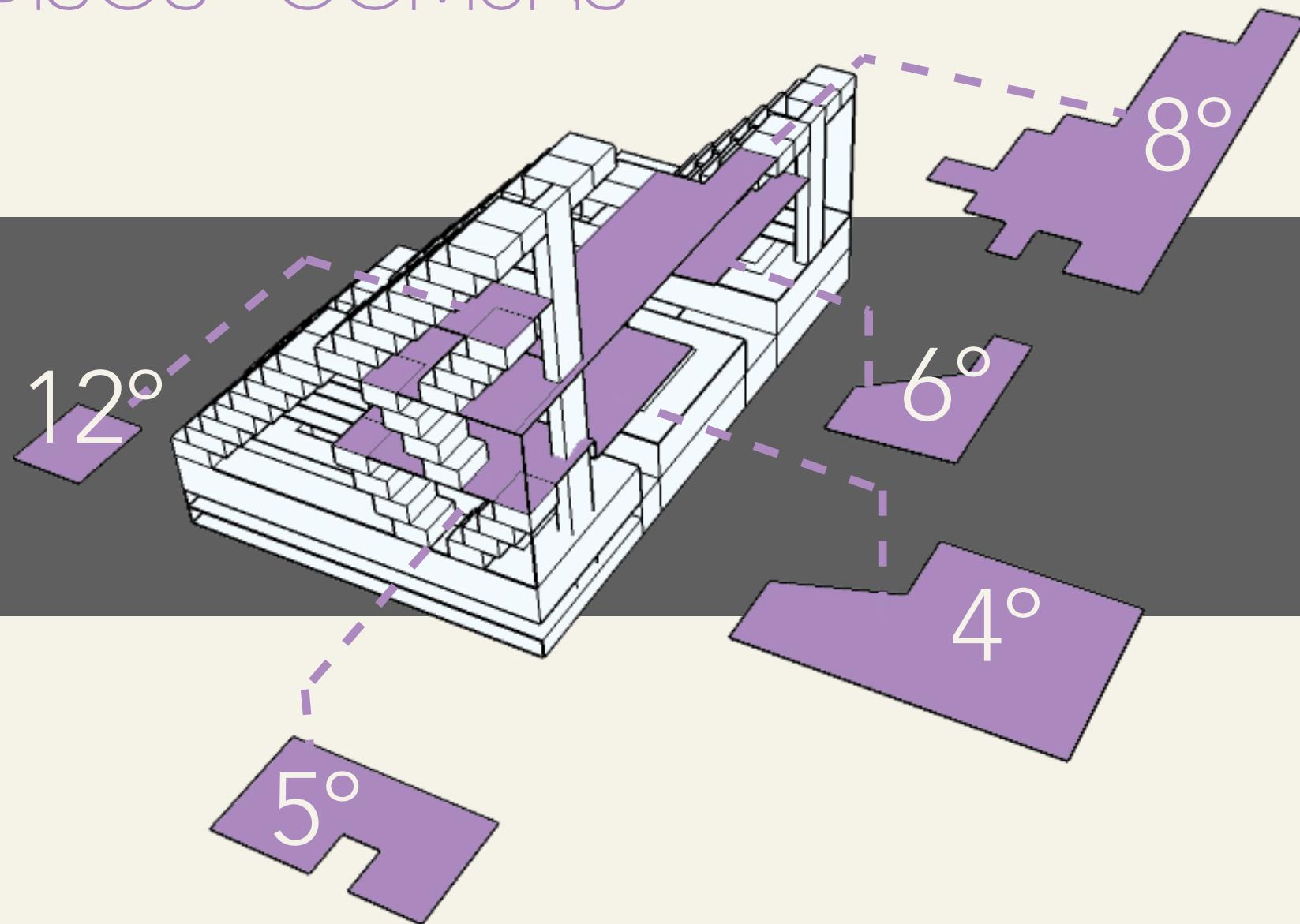
Os ventos incidem predominantemente em direção ao leste, o que reforça a circulação do ar nas janelas de serviço dos apartamentos e cria corredores para a circulação do ar dentro da estrutura do edifício. Isso também otimiza a possibilidade de fazer a microcaptação de energia eólica para complementar o abastecimento da rede do edifício, além de definir o posicionamento das janelas das unidades com o intuito de aproveitar a direção dos ventos na ventilação cruzada dentro da unidade.

ÁGUAS PLUVIAIS



Também graças ao escalonamento das unidades, e às áreas de pátios elevados, a área para a coleta das águas pluviais é multiplicada, criando quase 3000 metros quadrados de área coletável. Aliados a um sistema mecânico de filtragem e diminuição da velocidade da água que escoa, feito pelos canteiros frontais das unidades. Os canteiros retêm a água e a filtram com agregados de carvão mineral e argila expandida, elementos porosos que retêm partículas. Os canteiros liberam gradualmente a água de um para o outro até a cisterna no subsolo, possibilitando o armazenamento de água limpa para usos não nobres, que podem representar mais de 50% do consumo diário.

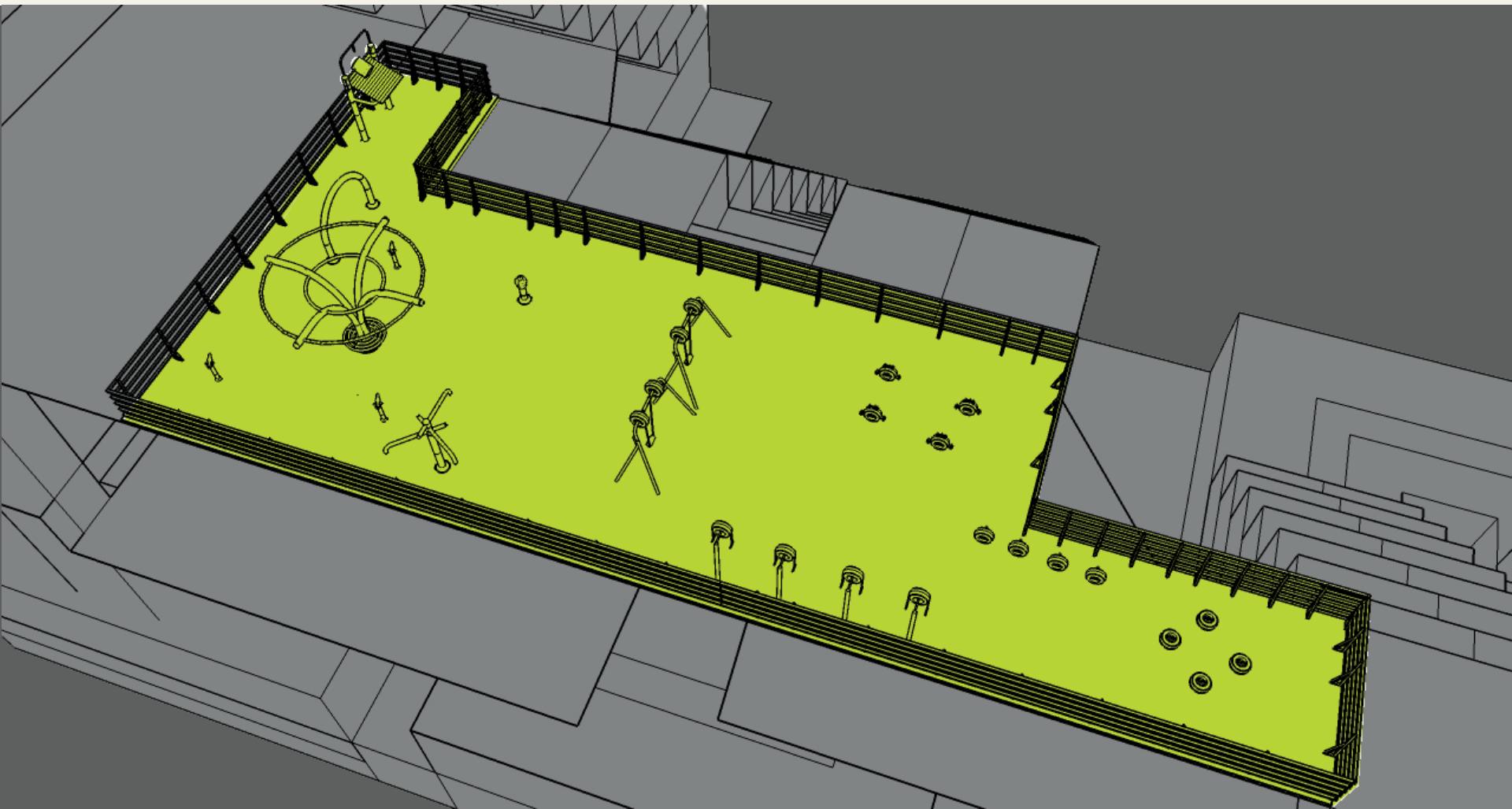
DISOS COMUNS



O bloco superior do edifício, destinado à habitação, não se limita aos apartamentos e à circulação, ele também conta com algumas plataformas que ligam diferentes blocos, criando algumas áreas comuns, com diferentes usos. As plataformas ficam em diferentes alturas para não criarem longos corredores de vento e eco, e criam grandes espaços de convivência munidos de uma belíssima vista. Esses platôs se apoiam nos gigantes estruturais dos blocos através de estruturas metálicas diagonais.

PARQUINHO + LAVANDERIA

8º

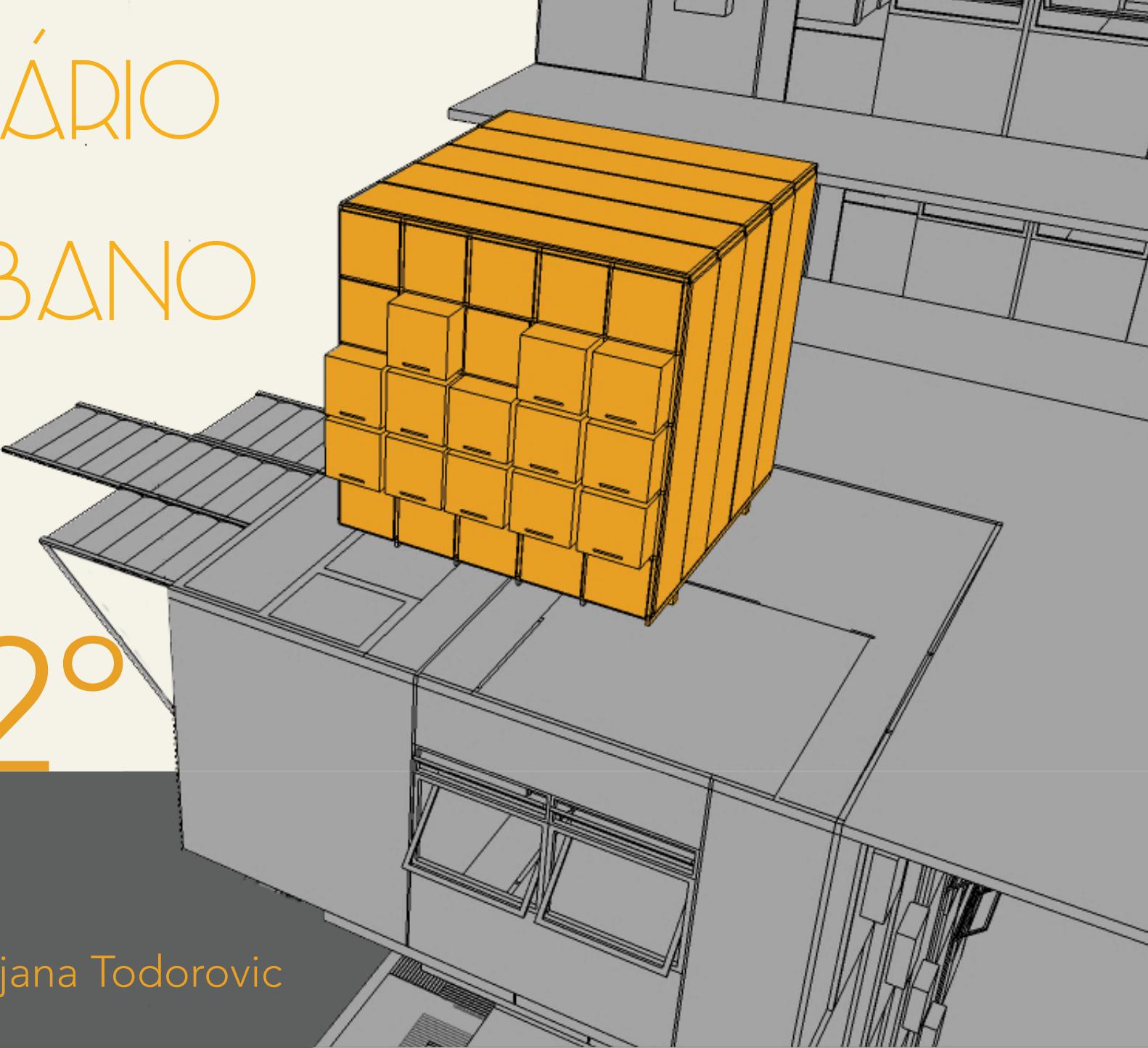


No nível do oitavo andar está a maior das plataformas, que serve de cobertura para os dois blocos menores . Nela está o parquinho do edifício, que consiste de duas áreas: a área dos aspersores de água, que visam substituir uma piscina nos dias de verão, promovendo o refrescamento contado com a água e melhorando a humidade relativa do ar, sem a sobrecarga estrutural de uma piscina, e um parquinho feito com o módulo de geração de energia para zonas rurais (kidetic, por Joel Llm), que capta a energia cinética do movimento de quem usa os brinquedos para gerar energia. A energia gerada pelos brinquedos alimenta os aspersores da parte aquática, com o intuito de conscientizar as crianças de questões de comunidade e geração de energia. Além do parquinho, esse andar conta com as lavanderias coletivas nas duas extremidades, para atender todos os blocos, e permitir que os moradores usem a lavanderia quando levam os filhos ao parquinho, além de áreas externas e internas nas lavanderias para o convívio entre adultos e para possibilitar a realização de outras tarefas enquanto a roupa é lavada.

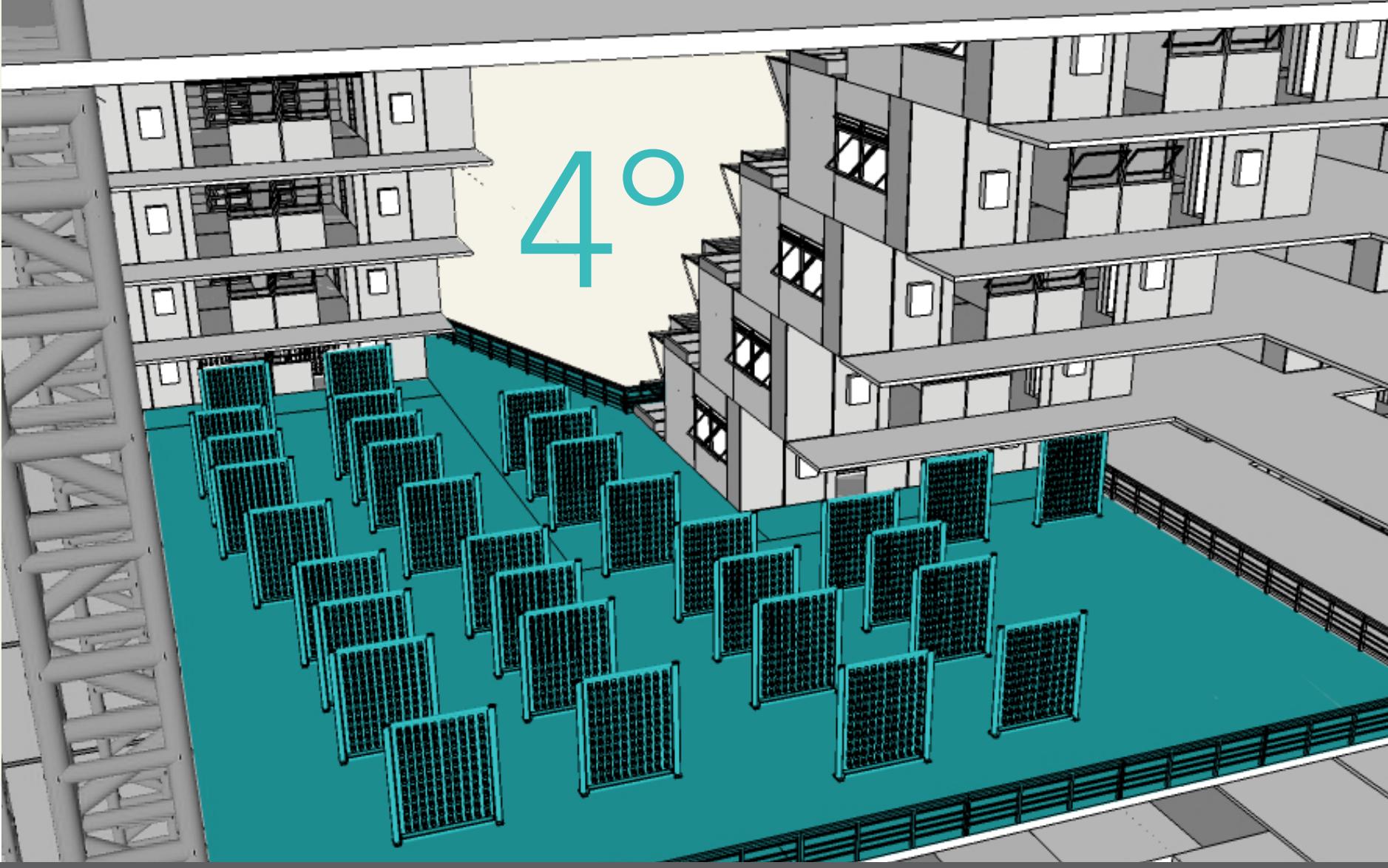
ADIÁRIO URBANO

12°

por Tatjana Todorovic

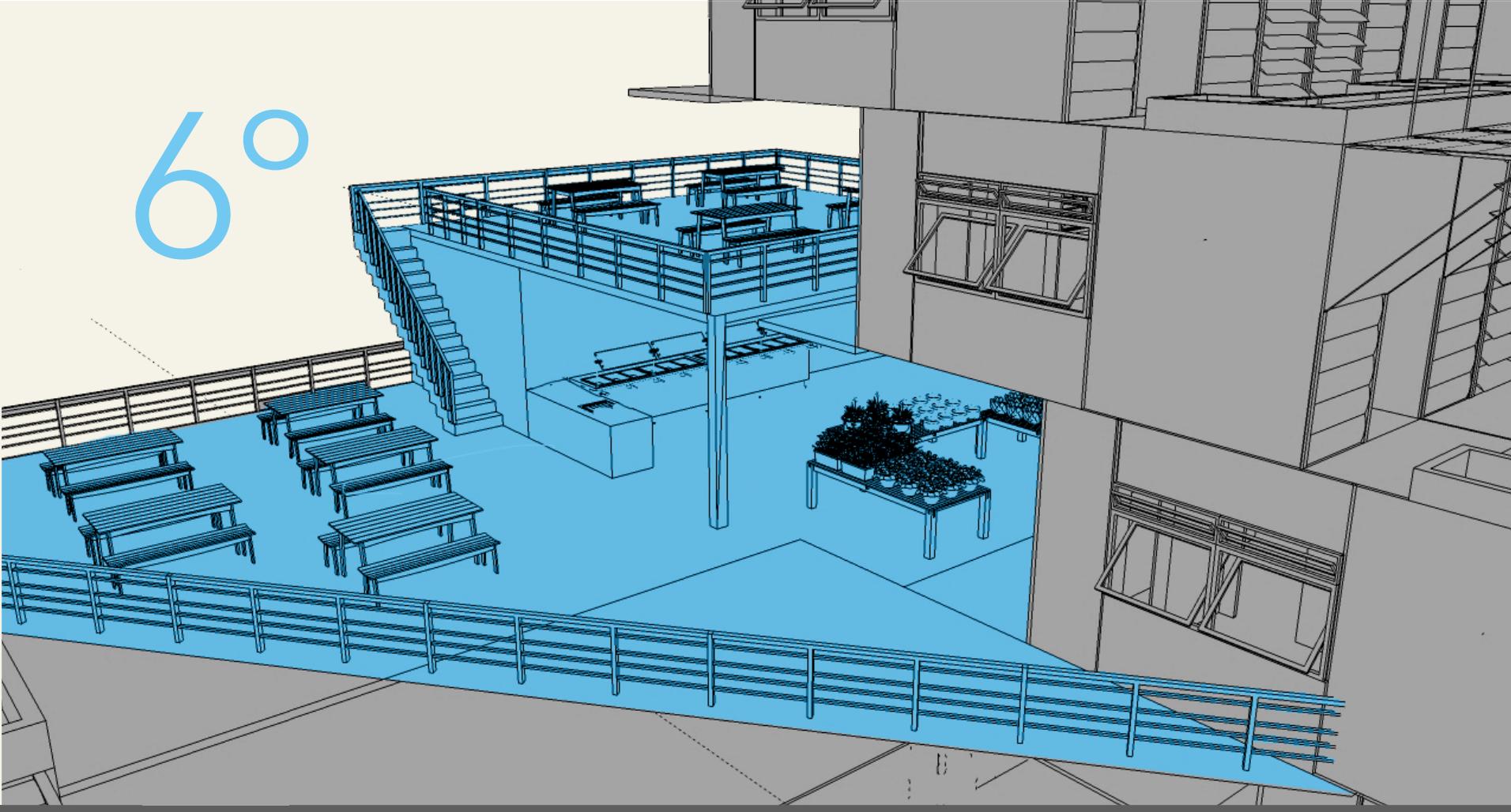


No décimo segundo andar, na menor plataforma do edifício, há um apiário urbano, projetado pela novaiorquina Tatjana Todorovic. Para combater o crescente problema ambiental da diminuição da população das abelhas, que são responsáveis pela polinização das plantas, surgiram os aparatos para a criação de abelhas sem ferrão em ambientes urbanizados. A escolha desse modelo foi devido à possibilidade de lidar com os animais em ambiente fechado e controlado, além do fato de que ele é construído reutilizando materiais descartados na construção.



FAZENDA VERTICAL

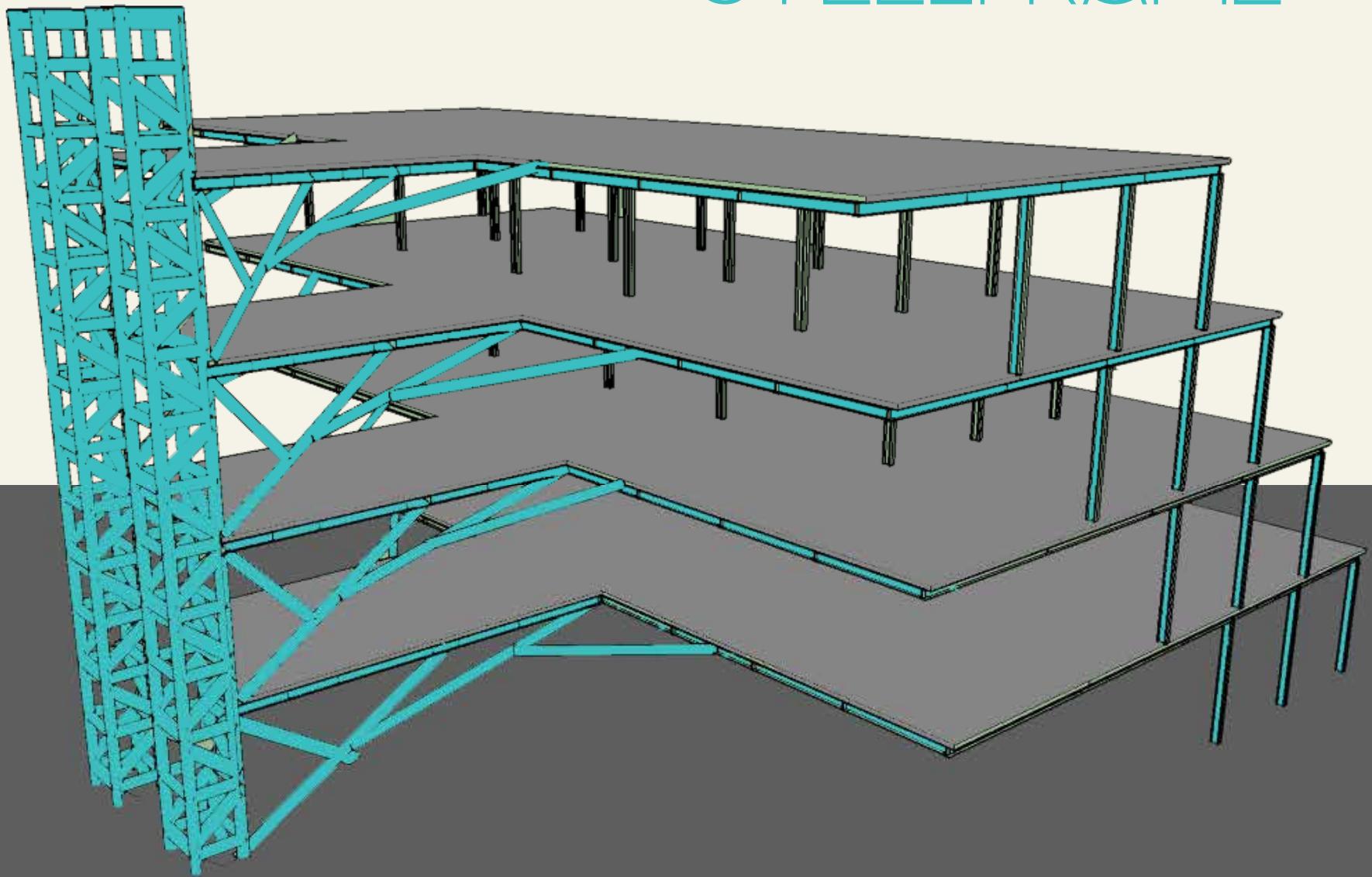
A fazenda vertical é baseada em um sistema hidropônico de plantio intensivo. A produção é destinada ao restaurante coletivo, e ela é gerida pelos membros da zeladoria coletiva. Esse sistema é muito eficiente e é capaz de índices de produção altíssimos.



6º RESTAURANTE COLETIVO

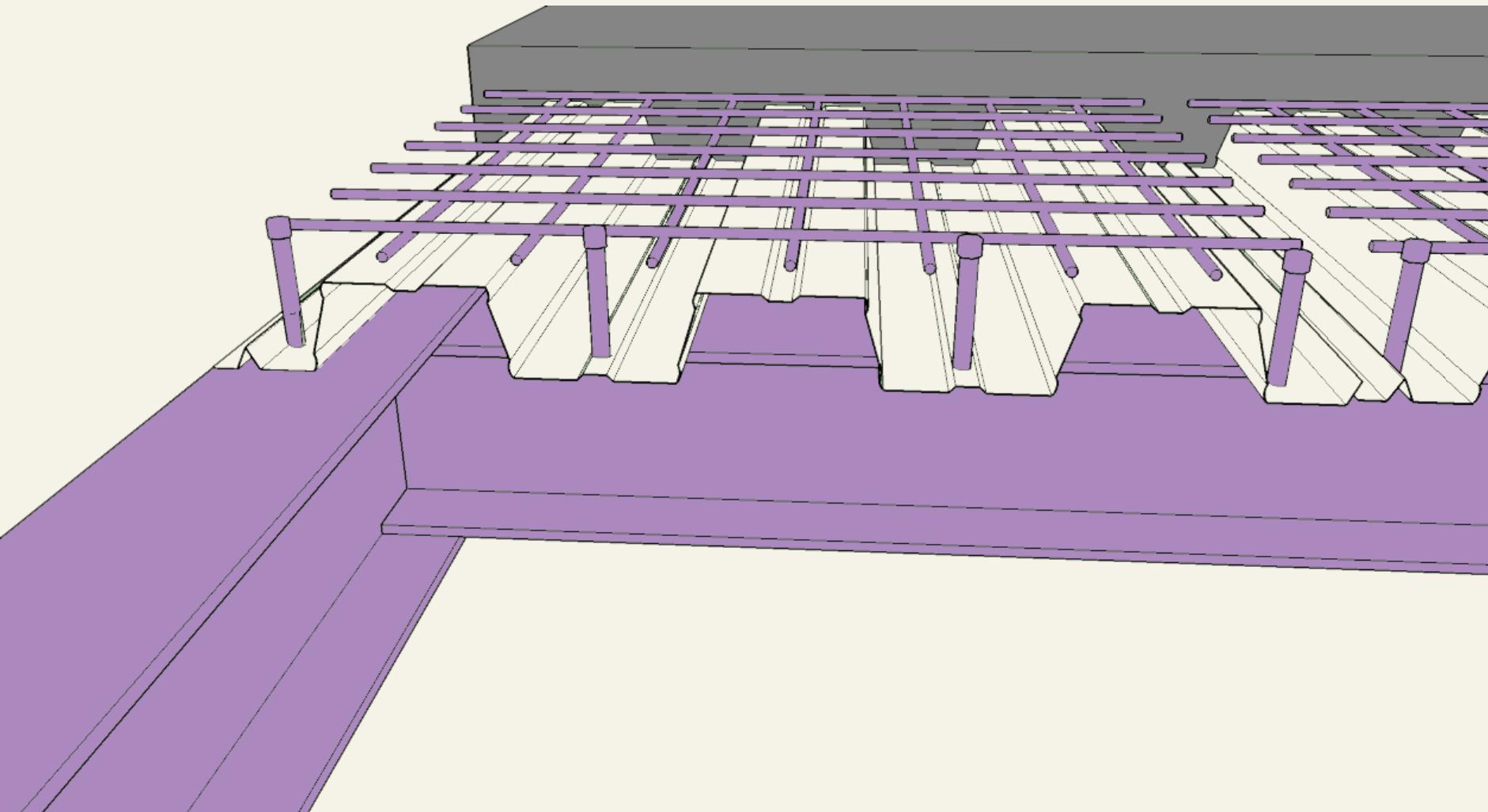
O restaurante coletivo, gerido pela zeladoria coletiva, tem como intuito absorver e distribuir a produção da fazenda vertical e o excesso das hortas individuais dos square ft gardens, distribuindo os produtos e pratos preparados, tanto para os moradores como para outras pessoas da comunidade.

STEELFRAME



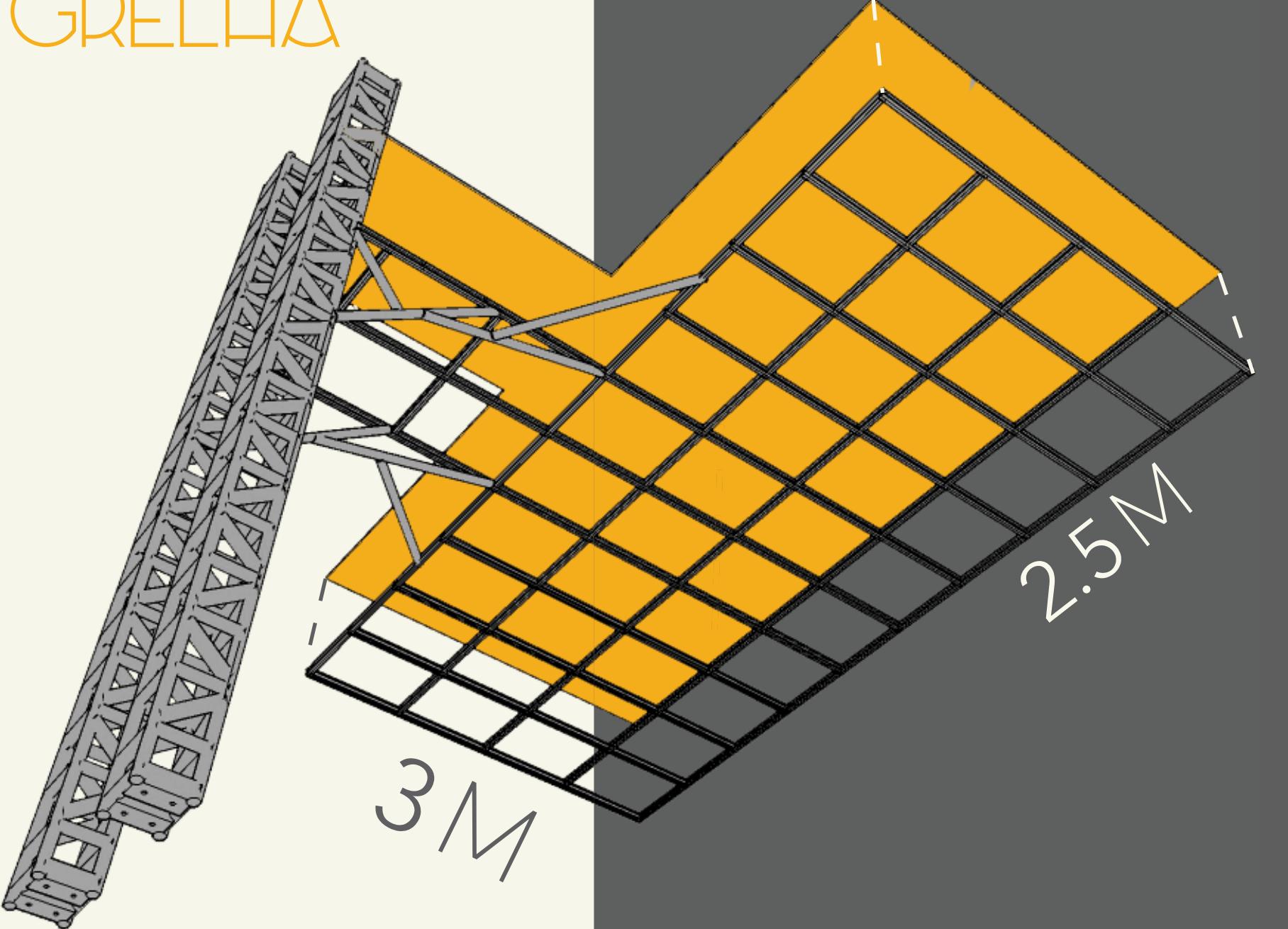
A estrutura das lajes é apoiada em um sistema de steelframe que transfere os esforços através dos apoios da estrutura das unidades, criando um sistema de arquibancada e descarregando o apoio dos patamares para um gigante estrutural onde fica concentrada a circulação vertical.

STEELDECK



O sistema construtivo das lajes é o steeldeck, que consiste de uma chapa metálica nervurada que serve de molde para uma cobertura de concreto, armado com uma trama de aço, dando uma resistência alta e possibilitando explorar maiores vãos.

GRELLA



Por último, a grelha que viabiliza a junção desses sistemas e define os vãos a serem vencidos é baseada em uma malha de 2,5 x 3 metros, segundo dessa forma a modulação das unidades (5x6), concentrando os encontros da estrutura nos apoios que descarregam o esforço.

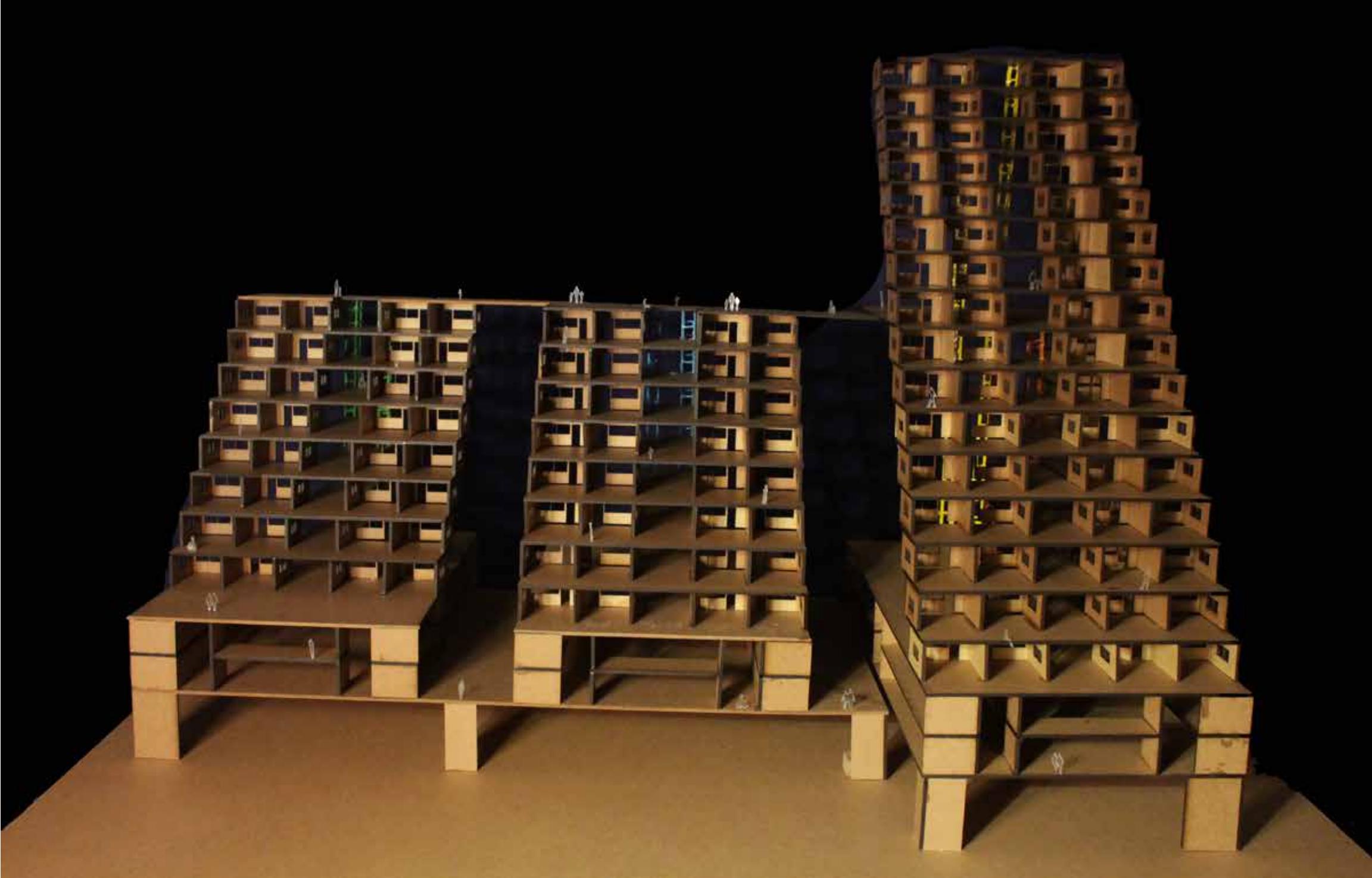
MODELO DIGITAL



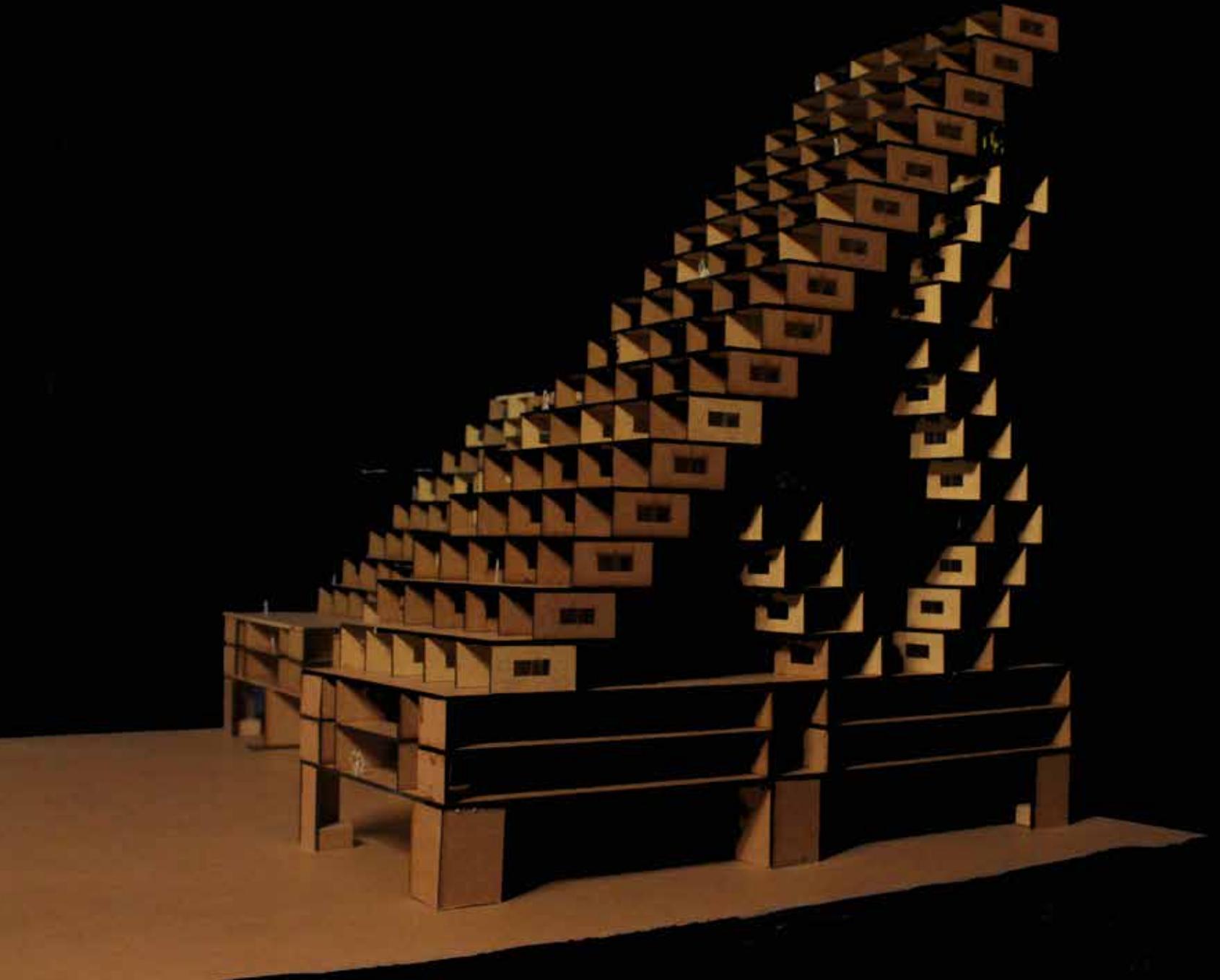
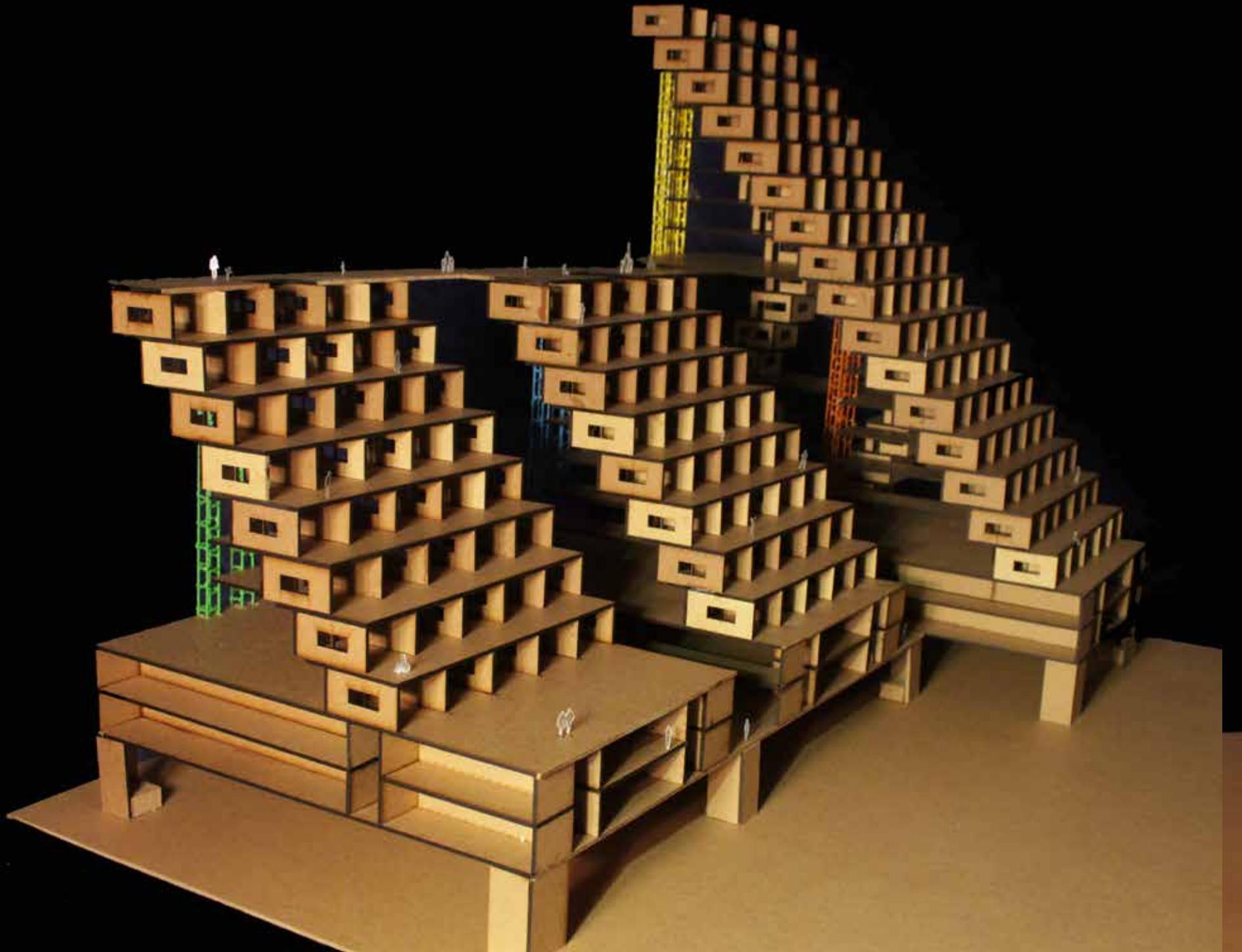


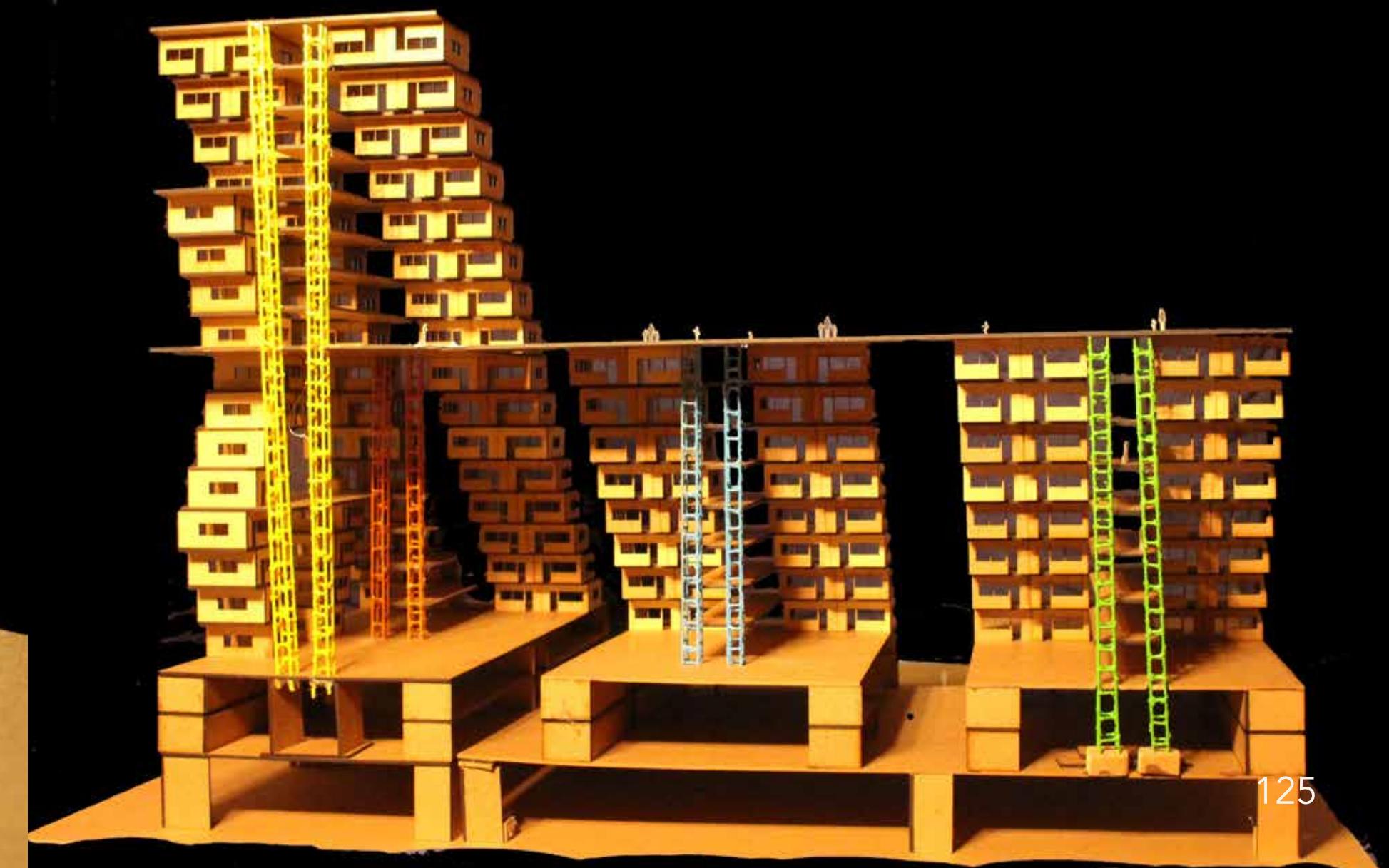






MAQUETE









CONCLUSÃO

A conclusão deste trabalho na verdade é a união dos conceitos apresentados na primeira parte deste caderno aplicados e exemplificados no projeto apresentado em seguida. O objetivo final que espero ter alcançado é ter descrito qual deve ser o posicionamento do projetista instruído frente ao projeto, o projetar, o usuário, a sociedade e o planeta, para almejar a sustentabilidade e, depois, ao me pôr na situação prática de desenhar, ter usado os princípios que eu estabeleci para guiar minhas decisões.

BIBLIOGRAFIA



BRAUNGART, M.; McDONOUGH, W. Cradle to Cradle, Criar e Reciclar Ilimitadamente. São Paulo: Editora G. Gili, 2013.

FRY, T. Reconstruções. São Paulo: EDUSP, 2009.

GAUZIN-MULLER, D. Arquitetura Ecológica. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

PAPANEK, V. The Green Imperative. London: Thames&Hudson, 1995.

GALFETTI, G. G. Pisos Piloto, Células Domésticas Experimentales. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., 1997.

VAN LENGEN, J. Manual do Arquiteto Descalço. São Paulo: B4 Ed., 2014.

GONÇALVES, J. C. S.; BODE, K. Edifício Ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

FRENCH, H. Conjuntos Habitacionais do Século XX. Porto Alegre: Bookman, 2009.

MAGUIRE, K. Horta em Vasos. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2014.

