UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA, URBANISMO E PAISAGISMO

GABRIEL REINATO ITO

MOBILIÁRIOS E DIVISÓRIAS INTELIGENTES COMO PARTIDO DO MÉTODO PROJETUAL: ENTRE A DOMÓTICA E A ARQUITETURA TRADICIONAL JAPONESA

Bauru - SP

2025

GABRIEL REINATO ITO

MOBILIÁRIOS E DIVISÓRIAS INTELIGENTES COMO PARTIDO DO MÉTODO PROJETUAL: Entre a Domótica e a Arquitetura Tradicional Japonesa

Caderno de Qualificação desenvolvido para o Laboratório de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo X, do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

Orientador: Prof. Dr. Dorival Campos Rossi

Bauru - SP

2025

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO……..…… 5
1.1. Apresentação do tema e relevância..... 5
1.2. Problemas da pesquisa: questionamentos levantados..... 5
1.3. Objetivos..... 6
1.4. Justificativa..... 6
1.5. Metodologia..... 7
2. REFERENCIAL TEÓRICO……...8
2.1. Arquitetura Japonesa e Modularidade..... 8
2.1.1. O Conceito de Modularidade na Arquitetura Japonesa..... 8
2.1.2. Encaixes em Madeira como Estratégia de Construção Modular e praticidade das construções secas como o futuro do canteiro de obras..... 17
2.1.3. Shoji, Fusuma e Biombos: Elementos Modulares Tradicionais..... 18
2.1.4. Sustentabilidade e Eficiência na Modularidade Japonesa.....22
2.1.5. Aplicações Modernas da Modularidade Japonesa..... 23
2.2. Mobiliário Inteligente e Arquitetura Adaptável..... 23
2.2.1. O Mobiliário como Elemento Estruturador do Espaço.....25
2.2.2. Divisórias Inteligentes e sua Influência na Experiência do Espaço.....25
2.2.3. Tecnologia e Automação Integradas ao Mobiliário..... 26
2.3. Automação Residencial e suas Implicações..... 27
2.3.1. O Conceito de Automação Residencial e sua Evolução..... 27
2.3.2. Integração da Automação com o Espaço Arquitetônico.....28
2.3.3. Acessibilidade e Inclusão na Automação Residencial.....29
2.3.4. Benefícios Econômicos e Ambientais da Automação..... 29
2.3.5. Casas Inteligentes e Qualidade de Vida..... 30
3. ESTUDOS DE CASO……..….30
3.1. PolyRoom.....30
3.2. Casa Sharifi-ha.....39
3.3. Casa Mochida Atsuko.....49
3.4. DB Apartment..... 55
3.5. Domestic Transformer.....64
3.6. Beachallet Apartment.....67
4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO CONCEITUAL……..77
5. CONCLUSÃO……..…….81
6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS…….….82

RESUMO

Meu TFG é um projeto residencial conceitual-modelo, voltado para a conversa entre 2 áreas temáticas. São essas: casas inteligentes/automação residencial e a arquitetura japonesa.

Com isso em vista, expandindo o conceito atualmente raso à respeito das casas de inteligência integrada, esse projeto-modelo buscará um novo jeito de projetar que levem em conta desde sua criação as tecnologias mais atuais de automação residencial, que vêm sendo cada vez mais barateadas e viáveis. Nesta casa serão aplicados mobiliários inteligentes como os produzidos em minha iniciação científica, assim como também estudos acerca da flexibilidade espacial, conforto, modularidade, arquitetura japonesa, entre outros.

Essa arquitetura japonesa tradicional, as “minka”, seria a conexão entre o low tech e o high tech, já que eles conseguiam aplicar grande flexibilidade espacial em projetos de extrema qualidade mesmo sem automação e com outras restrições tecnológicas de projeto, demonstrando um gigantesco potencial de estudo de qualidade espacial e projetual.

Assim, aproveitando as qualidades projetuais de ambas as referências de estudo e levando ainda em conta o contexto do “projetar” na atualidade, será alcançado como resultado essa residência-modelo em que o aproveitamento e maleabilidade do espaço alcançam o seu ápice.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação do tema e relevância

O ato de habitar teve seu significado alterado múltiplas vezes conforme o andamento histórico, mas em todos esses períodos algo se manteve: a complexidade do "viver um espaço", ou seja, a relação empírica entre um lugar físico e as necessidades de acordo com seus usuários e uso. Essa noção é algo fundamentalmente humano e possui inúmeras necessidades que se diferenciam dependendo da localização geográfica, período histórico, cultura, etc. Assim, trazendo esse panorama para a contemporaneidade, no mundo completamente integrado pelo conceito de Internet das Coisas (rede de objetos físicos interconectados via internet que trocam informações de forma autônoma), de Kevin Ashton, a vida e o 'morar' moderno orbitam em torno da tecnologia e suas drásticas implicações no "viver o espaço".

Quando pensamos em casas inteligentes, quase sempre circula o falso ideário de que é algo distante, caro e difícil de ser implementado, contudo com o passar dos anos essa realidade nunca ficou tão próxima e tão necessária ao mesmo tempo.

Cada vez mais, otimizar o dia-a-dia é essencial para que não haja uma sobrecarga de horários e compromissos. Desde uma questão de saúde e qualidade de vida, até uma questão econômica ou simplesmente de conforto, o ato de automatizar uma residência, juntamente com as cidades, é hoje o próximo passo inevitável na evolução dessa vivência sócio-espacial.

Assim, esse TFG surge como um resultado e prolongamento de uma Iniciação Científica, "Baixa tecnologia (low-tech) e Alta tecnologia (high tech): Um estudo acerca da modularidade na construção de estruturas espaciais móveis em FAB LAB", o qual investiga a relação entre baixa tecnologia (low-tech), inspirada nos encaixes da arquitetura tradicional japonesa, e alta tecnologia (high-tech), explorada por meio da automação e da fabricação digital em FAB LABs, para o desenvolvimento de estruturas modulares móveis, como divisórias e mobiliários. O estudo buscou compreender como a modularidade pode contribuir para a fluidez e flexibilidade dos espaços residenciais contemporâneos, aliando tradição construtiva e inovação tecnológica. Provando essa conexão entre diferentes níveis de tecnologia como um caminho para criar espaços adaptáveis e personalizados a partir do

mobiliário como definidor do espaço, resultando na próxima etapa sendo elevar esses preceitos para a metodologia projetual em si.

1.2. Problemas da pesquisa: questionamentos levantados

Esse novo estilo de vida urbano foi fundamentado nos EUA, durante a década de 1970, tendo como ponto de partida os primeiros sistemas automatizados de controle criados para aplicações em processos industriais e, logo em seguida, nomeado como Domótica (do francês *Domotique*, criado a partir da junção *Domus* "casa" com *Immotique* "automático"), esse conceito foi primeiramente experimentado na década de 80, nos novos bairros de Paris, onde os edifícios foram implementados com um sistema eletrônico que interligava a iluminação, controles de temperatura ambiente e até mesmo equipamentos de segurança. Ademais, nem ao menos os sistemas elétricos motorizados são uma novidade. As janelas automáticas já estavam presentes em automóveis desde o lançamento do modelo Packard Super Eight datado em 1940. Então por que em 2025, quase meio século depois da criação da domótica, seria o momento onde esse tema se tornou mais relevante? E de que forma as casas e o mobiliário inteligentes, em especial divisórias e esquadrias dinâmicas, caracterizam uma otimização dos espaços e alteram a experiência entre usuário e ambiente?

1.3. Objetivos

Para entender esse panorama, o presente trabalho tem como objetivo principal investigar como o mobiliário inteligente, com o destaque às divisórias móveis e esquadrias dinâmicas, pode influenciar tanto na concepção e método do projeto arquitetônico como também na adaptação de um espaço já consolidado, promovendo espaços flexíveis e conectados com a vida e necessidades dos usuários.

1.4. Justificativa

Nesse sentido, vários pesquisadores na área levantam constantemente questões quanto à necessidade iminente dessas mudanças no fazer arquitetônico. Stephen Kieran e James Timberlake nos dizem que o arquiteto contemporâneo deve incorporar sistemas inteligentes e estratégias de design adaptativo para responder à crescente complexidade e mutabilidade do modo de vida atual, rompendo com a rigidez tipológica tradicional (Kieran; Timberlake, 2004).

A crescente urbanização e o aumento da densidade populacional nas cidades têm levado à redução dos espaços habitacionais, tornando essencial o desenvolvimento de soluções arquitetônicas que maximizem a eficiência dos ambientes sem comprometer o conforto e a qualidade de vida. Paralelamente, a evolução da tecnologia, a automação residencial e a digitalização da produção oferecem novas possibilidades para criar espaços inteligentes e adaptáveis, capazes de atender às necessidades diversas dos usuários.

Nesse sentido, o mobiliário inteligente surge como um elemento-chave na concepção de projetos inovadores, permitindo que os ambientes sejam reconfigurados de acordo com diferentes usos e momentos do dia. A arquitetura japonesa tradicional, com sua abordagem modular e flexível, oferece referências valiosas para o desenvolvimento dessas soluções, especialmente no que diz respeito às divisórias móveis (*shoji*, *fusuma*, biombos) e ao uso de encaixes em madeira para garantir uma montagem eficiente e sustentável.

Além disso, a automação residencial e os avanços na fabricação digital têm tornado viável a produção de elementos arquitetônicos interativos, possibilitando que portas, janelas e divisórias respondam a comandos automatizados ou adaptem-se ao contexto climático e funcional do espaço. Ela se destaca ainda por ser um processo quase irreversível já que o público que entra em contato com a domótica raramente deixam de usá-la e integrá-la no seu dia-a-dia. Como aponta a pesquisadora Erika Atzori, em um estudo publicado pelo IEEE, apenas 10% das pessoas que experimentam automação residencial descontinuam seu uso, o que revela um índice de sucesso de 90% (Atzori, 2010). Mas o que leva a esse sucesso quase absoluto desse modo de vida? Segundo Mahmoud Daneshmand, o impacto positivo está diretamente relacionado à capacidade desses sistemas em oferecer conveniência, eficiência energética, segurança e personalização do ambiente, aspectos cada vez mais valorizados nos modos de habitar contemporâneos, com o ser humano sendo o centro dessa nova arquitetura (Daneshmand, 2016).

Com o barateamento dessas tecnologias e sua crescente acessibilidade, o tema das casas inteligentes se torna mais relevante do que nunca, sendo necessário investigar como a integração entre mobiliário e arquitetura pode redefinir a forma como projetamos e experienciamos os espaços. Assim, este estudo se justifica pela necessidade de compreender de que forma o mobiliário inteligente pode deixar de ser um elemento complementar na arquitetura para se tornar um agente ativo na definição do espaço, trazendo impactos positivos em termos de conforto, economia de recursos, sustentabilidade e inclusão.

1.5. Metodologia

O objetivo principal será alcançado a partir das seguintes etapas:

Análise: estudar a relação, aparentemente sutil, entre mobiliário inteligente (móveis com design e multifuncionalidade que somados a tecnologia melhoram a experiência do usuário) e a configuração espacial da arquitetura japonesa tradicional e moderna, por meio do estudo da modularidade no uso da proporção Ken (medida áurea da cultura nipônica) e do tatami (revestimento do piso feito de palha de arroz) como referências métricas, do conceito de Ma (conceito com múltiplas interpretações e sentidos acerca do vazio e sua mutabilidade) e dos apartamentos compactos ou tiny houses nos centros densamente povoados;

Percorrer a evolução das casas inteligentes e da automação residencial como uma maneira de otimizar sobretudo a funcionalidade e eficiência dos espaços contemporâneos;

Explorar os benefícios do uso da fabricação digital (como corte a laser, impressão 3D e produção em Fab Labs) em conjunto com essas tecnologias modernas para viabilizar ainda mais a produção e aquisição de mobiliários inteligentes, melhorando a acessibilidade, sustentabilidade e custo deles;

Investigar a fundo como a integração do mobiliário inteligente pode vir a contribuir para a otimização, flexibilização e qualificação dos espaços em residências, em especial as compactas, além da adaptação dos ambientes às mudanças de rotina e demais necessidades dos usuários;

E por fim, desenvolver um projeto conceitual baseado na totalidade dos princípios estudados, demonstrando a aplicabilidade das soluções propostas em um modelo arquitetônico inovador onde o projeto parte do mobiliário inteligente, da modularidade do espaço e da integração entre o modo de vida e o habitar**.**

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Arquitetura Japonesa e Modularidade

2.1.1. O Conceito de Modularidade na Arquitetura Japonesa

Para entendermos autenticamente a arquitetura japonesa, devemos partir da proporção áurea dos japoneses, o Ken (間).

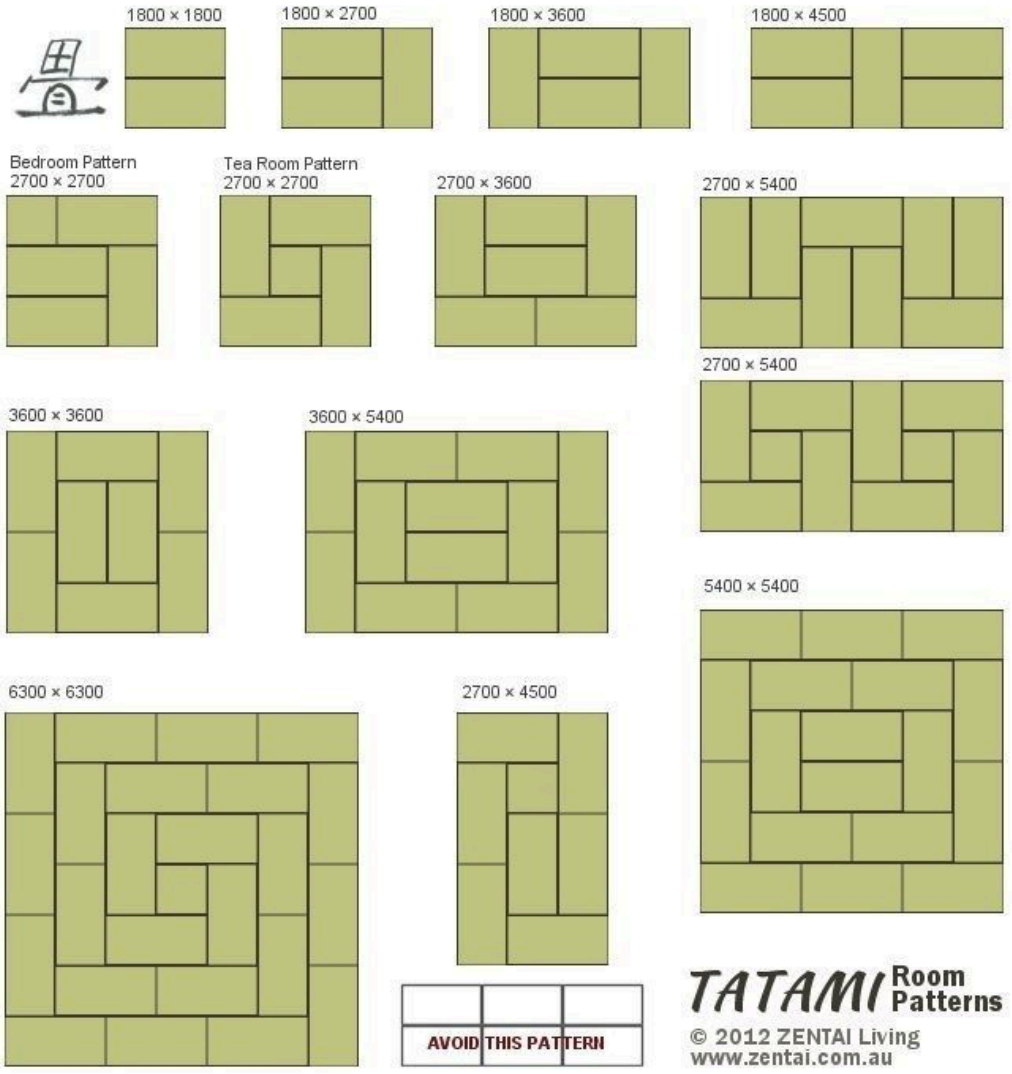
Originalmente, segundo Kenchian (2005), o ken se referia à distância entre dois pilares nas construções de madeira, sem medida fixa; mas, com o tempo e o desenvolvimento da arquitetura residencial, essa unidade foi padronizada em aproximadamente 1,818 metros, passando assim a organizar e definir tanto a estética como a funcionalidade. De tal sorte que os espaços começaram a ser considerados mais harmônicos devido ao uso dessa proporção em todos os elementos: estrutura arquitetônica, esquadrias, mobiliário e, principalmente, o piso em tatami.

A partir daí, o tatami, esteira retangular feita de palha de arroz prensada e revestida com igusa (junco), passa a definir a organização espacial dos cômodos na arquitetura nipônica. Com aproximadamente 0,91 m X 1,82 m (0,5 ken X 1 ken), o tatami serve como um módulo de medida para os ambientes internos e tem diversas disposições que são regidas por regras.

Segundo a Wikipedia, “No período Edo, os arranjos de tatami "auspiciosos" (祝儀敷き, *shūgijiki*) e "inauspiciosos" (不祝儀敷き, *fushūgijiki*) eram distintamente diferenciados, com o tatami reorganizado dependendo da ocasião. Na prática moderna, a disposição "auspiciosa" é normalmente usada. Neste arranjo, as junções do tatami formam

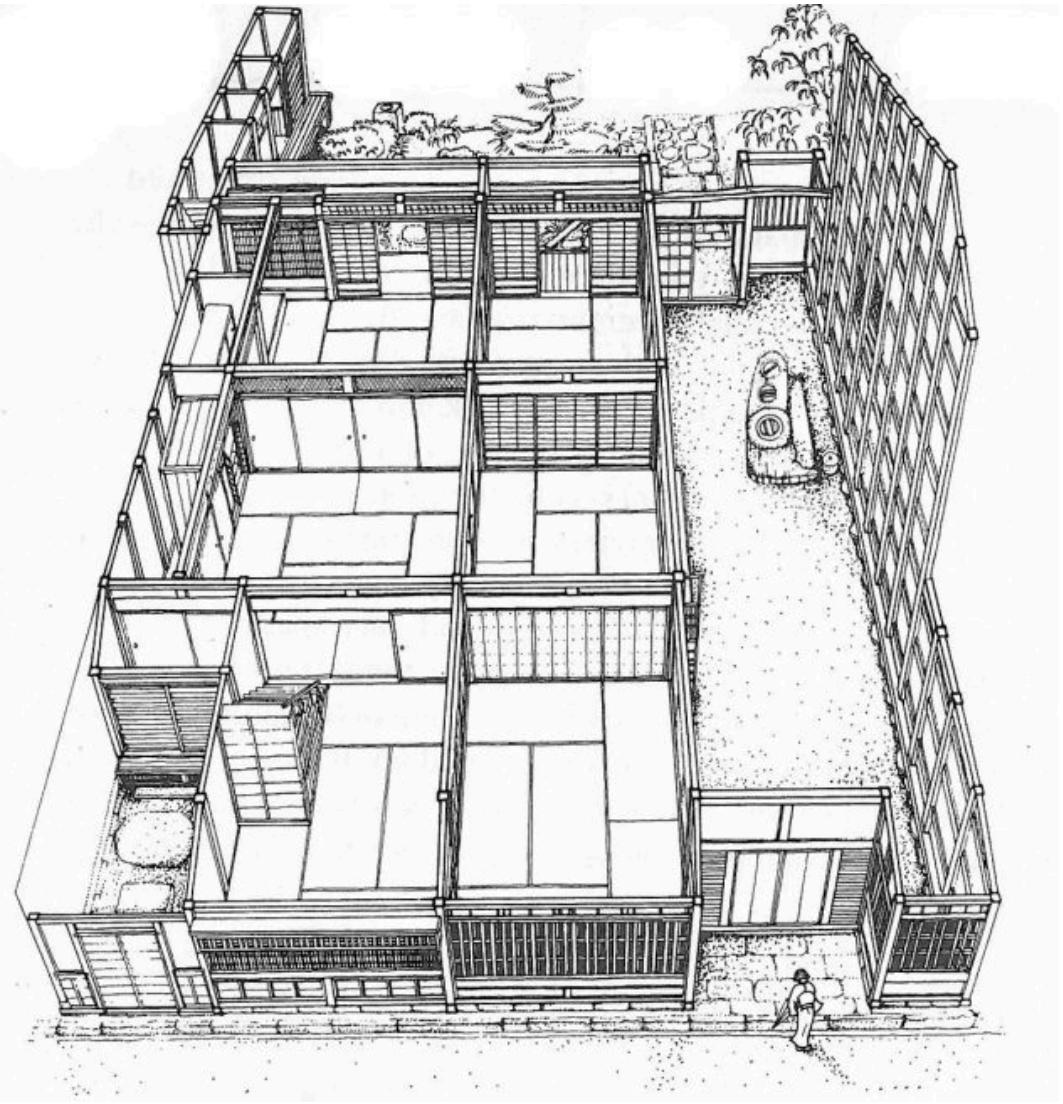
um formato de "T"; no arranjo "inauspicioso", os tatamis estão num padrão de grelha onde as junções formam um formato de "+".”

Figura 1: Padrões de tatami nos cômodos, demonstrando a hierarquia entre eles e até mesmo seu uso em alguns casos



Fonte: Conjunto de tatami japonês zentai living tatami 4-1-2, modelos de padrões para sala de chá

Figura 2: Vista isométrica recortada de uma casa tradicional japonesa, mostrando como os desenhos e os tamanhos dos cômodos são definidos pelo desenho dos tatamis e consequentemente a medida Ken



Fonte: Esboço isométrico de uma típica casa machiya da província de Nara, em Imaecho, mostrando um doma como cozinha e espaço de trabalho (de Nihon no Minka, Gakken, Tóquio, 1980)

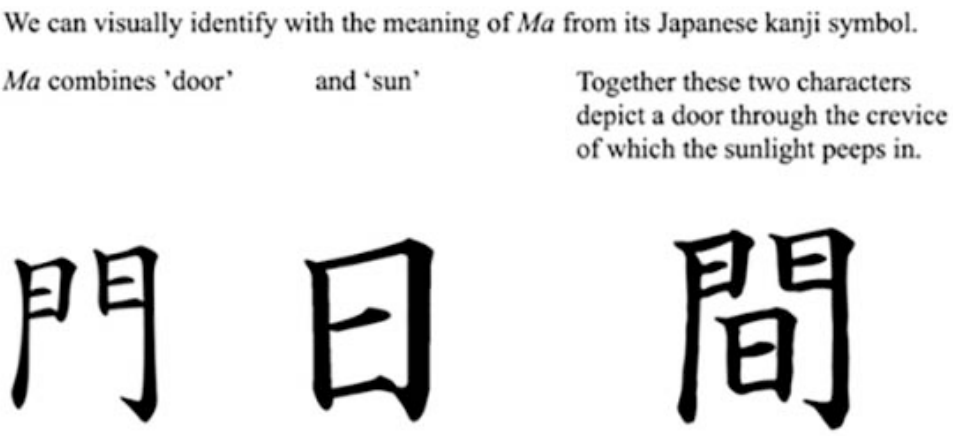
Por levar o ken nas suas proporções, ele define a parte estrutural e o fluxo nos edifícios, reforçando os elementos construtivos e também a disposição e hierarquia dos ambientes. Dessa forma, sendo essencial para compreendermos sua influência na criação e valorização de ambientes flexíveis na arquitetura do Japão até os dias atuais.

Seguindo a linha dos princípios japoneses básicos modeladores do espaço, devemos estabelecer, minimamente, o conceito de **Ma (**間**).**

O Ma é um conceito profundamente enraizado na cultura japonesa, à medida que basicamente todos os cidadãos sabem o que ele é, mas ele tem uma imensidade de valores e formas, o que torna difícil sua definição até para os nativos.

Seu kanji (ideograma) é formando a partir da união entre 2 outros ideogramas “Porta” e “Sol”, como demonstrado abaixo:

Figura 3: Imagem explicativa sobre a formação do ideograma em Kanji do Ma



Fonte: Pinterest

Para essa pesquisa, é de suma importância entendermos os 3 usos principais deste termo. Segundo a apresentação no Ciclo de Palestras NEANE, da Unicamp, com a presença da Dra Michio Okano, da UNIFESP, são eles:

- Como possibilidade
- Como vazio disponível
- Como entre-espaço e/ou fronteira

Primeiramente, o Ma como possibilidade, que consiste na ambiguidade e impermanência das coisas. É o caso, por exemplo dos karesansui, jardins ornamentais com desenhos na areia japoneses, nos quais são esculpidos padrões na areia com a certeza de que eles vão se desfazer em algum momento próximo. Mas esse conceito se estende até para a parte mais pessoal e filosófica, sendo que nós seres humanos estamos submetidos a

constantes mudanças de necessidades no dia a dia, seja devido ao meio no qual cada um está inserido, ou até às melhorias de vida graças ao avanço de tecnologias. Sendo assim, o Ma representando essa inconstância faz sua presença tanto na arquitetura como em quem a habita.

Em sequência temos o Ma como vazio disponível. Este por sua vez não deve ser entendido como um vazio negativo ou ausência total, mas sim como um potencial não preenchido. Ele é presente até na parte cultural, nas músicas, nos poemas haicais ou na própria pausa da fala, porém o que nos cabe nesta pesquisa é esse vazio como o espaço disponível dentro da arquitetura, o vazio que predispõe um movimento e uma transformação.

Nas construções tradicionais japonesas, ele aparece de várias maneiras: como espaços entre estruturas, nas varandas (engawa) e na temporalidade.

A primeira, aparece internamente à edificação, a partir da flexibilidade espacial advinda das divisórias móveis japonesas, que permitem alterar o espaço e criar vazios temporários, que não são sobras, mas sim organizam o fluxo da vida e da natureza dentro da casa, com o controle da luz, som, privacidade, circulação, ventilação e convivência. Além disso, os cômodos geralmente permitem a reorganização quase livre dos mobiliários, tornando o espaço polivalente dentro do espaço delimitado pela estrutura; o cômodo pode ser uma sala de jantar, mas se você colocar um futon, vira um dormitório, por exemplo.

A segunda são as Engawa. Essas varandas são sempre externas a casa e semiabertas, e tem o papel fundamental de ligar o interior ao jardim, sendo um espaço liminar que não é nem totalmente dentro, nem totalmente fora do lar, um vazio que surge da transição entre os ambientes.

Já em relação à temporalidade, o Ma é percebido no tempo, como nas cerimônias do chá, onde cada etapa, cada pausa e cada silêncio são parte essencial da experiência e do contemplar o momento, conceito que os nativos chamam de wabi-sabi.

Por fim, com destaque para o uso na arquitetura, temos o Ma como entre-espaço. Na arquitetura japonesa, as já mencionadas engawa são parte fundamental para entendermos os espaços intermediários tão valorizados por eles. São espaços relacionais onde há ambiguidade, seja do público e privado ou do externo e do interno, onde essa arquitetura se destaca justamente quando há a possibilidade de adaptação a todas as

situações e estilos de vida ao mesmo tempo que sempre mantém a relação fundamental da natureza com o habitar. Como é exemplificado pela Dra Michio Okano a seguir:

O espaço entre a varanda e o jardim, mais especificamente a entrada de visitas do lar.

Figura 4: O espaço entre a varanda e o jardim, mais especificamente a entrada de visitas do lar



Fonte: "EXPLICANDO O CONCEITO JAPONÊS DE MA", canal Japan House São Paulo no YouTube

Relação do interno e externo em conjunto com o contraste entre a natureza e a construção.

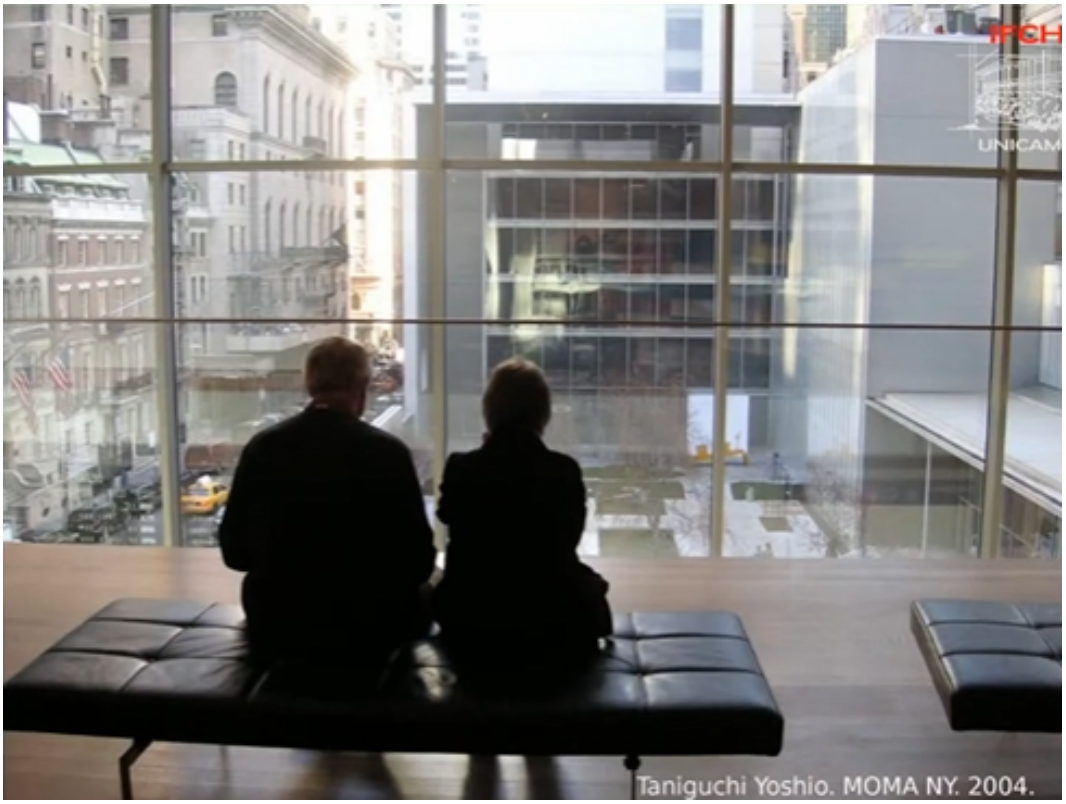
Figura 5: Relação do interno e externo em conjunto com o contraste entre a natureza e construção



Fonte: “EXPLICANDO O CONCEITO JAPONÊS DE MA”, canal Japan House São Paulo no YouTube

Momento de pausa e contemplação, ou seja o Ma, no curso do museu e novamente a conexão de externo e interno.

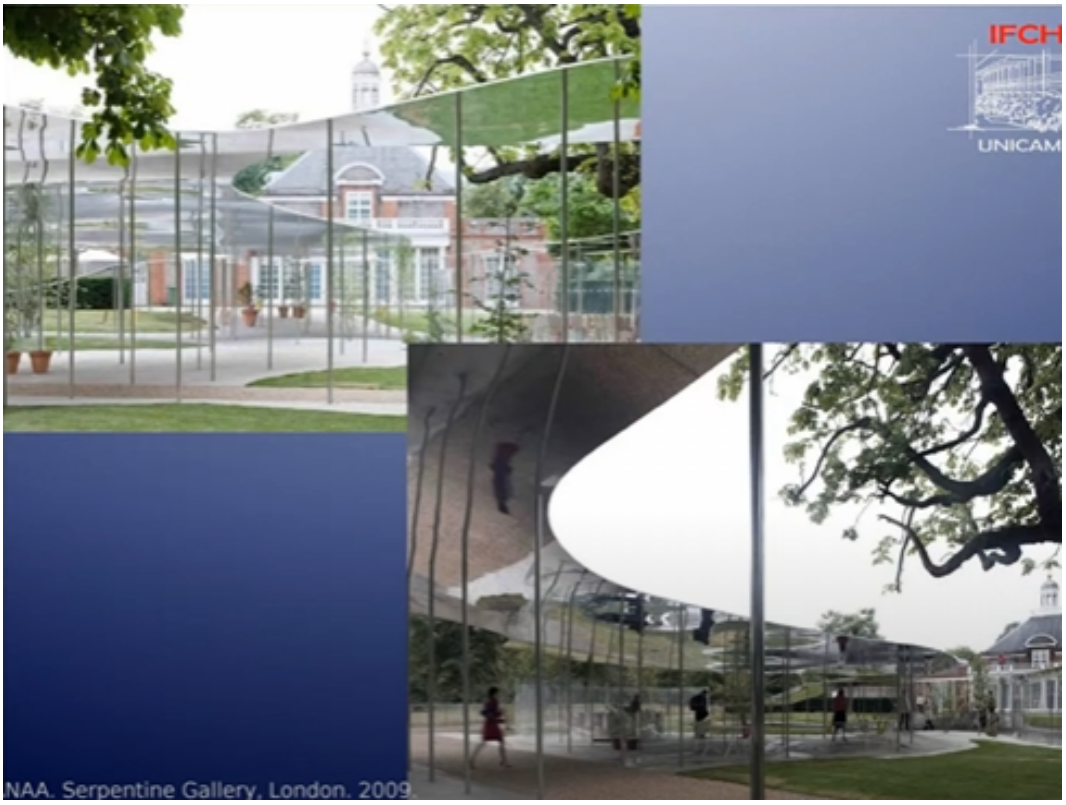
Figura 6: Momento de pausa e contemplação, ou seja o Ma, no curso do museu e novamente a conexão de externo e interno



Fonte: “EXPLICANDO O CONCEITO JAPONÊS DE MA”, canal Japan House São Paulo no YouTube

A cobertura externa projetada na Serpentine Gallery é desde sua concepção algo efêmero e contemplativo. Concomitantemente, por ser espelhada ela reflete o exterior no interior desse espaço intermediário, estreitando ainda mais a linha entre já tênue entre os dois.

Figura 7: A cobertura externa projetada na serpentine gallery é desde sua concepção algo efêmero e contemplativo. Concomitantemente, por ser espelhada ela reflete o exterior no interior desse espaço intermediário, estreitando ainda mais a linha entre já tênue entre os dois.



Fonte: “EXPLICANDO O CONCEITO JAPONÊS DE MA”, canal Japan House São Paulo no YouTube

2.1.2. Encaixes em Madeira como Estratégia de Construção Modular e praticidade das construções secas como o futuro do canteiro de obras

A cultura carpinteira japonesa desenvolveu, ao longo de séculos, sistemas de união sem pregos nem parafusos, como os *tsugite* (encaixes longitudinais em madeira) e as estruturas *kumiki* (técnica de marcenaria de união entre peças apenas com intertravamentos na madeira, ou seja, sem cola ou pregos), que permitem transmitir esforços de compressão, tração e cisalhamento enquanto asseguram desmontagem fácil e reaproveitamento dos elementos (Ishikura, 2015). Além da robustez mecânica e da estética refinada, esses encaixes evitam a deterioração provocada por ferragens metálicas e favorecem manutenções sucessivas sem perda de material, características valiosas para uma arquitetura realmente circular. Nos últimos anos, pesquisas em fabricação digital — a exemplo do sistema Tsugite, que gera e usina juntas complexas em fresadoras CNC ou cortadoras a laser — demonstram como a inteligência computacional expande o repertório

geométrico tradicional, viabilizando encaixes precisos em escala industrial e acessíveis a *Fab Labs* e pequenas marcenarias (Larsson et al., 2020).

Esse resgate tecnológico converge diretamente com a tendência global de construções secas pré-fabricadas, nas quais os módulos chegam ao canteiro prontos para montagem, reduzindo prazos, resíduos e emissões, e podem ser posteriormente desmontados ou realocados segundo novas demandas espaciais. Estudos sobre habitação modular na Europa apontam ganhos de até 50 % em eficiência de obra e maior possibilidade de personalização do produto final (Macieirinha, 2020), enquanto pesquisas brasileiras com linhas de montagem em Light Steel Frame mostraram que é possível entregar uma unidade habitacional completa em pouco mais de oito horas de produção contínua (Fernandes; Castro, 2021). Dito isso, a integração entre encaixes em madeira de origem vernacular e os processos industriais leves solidificam um cenário em que o canteiro de obras torna-se a priori um ponto de logística e acoplamento, e não mais de fabricação, impulsionando economia, sustentabilidade e adaptabilidade arquitetônica.

2.1.3. Shoji, Fusuma e Biombos: Elementos Modulares Tradicionais

Além da imponência da madeira e da riqueza na simplicidade dos Tsugite, para entendermos verdadeiramente a arquitetura japonesa, devemos estudar seus elementos essenciais.

Tomemos como base o texto de Takeshi Nakagawa, La Casa Japonesa, no qual o autor define a casa tradicional japonesa como dividida em 7 partes: 1) Espaços de transição; 2) Divisões; 3) Ambientes; 4) Componentes; 5) Acessórios; 6) Materiais; e 7) Símbolos. Em especial, o embasamento teórico necessário de maior interesse se pauta nos tópicos 1 ao 3.

A primeira parte do livro de Nakagawa, trata dos espaços de transição, os mesmos espaços ambíguos nos quais o Ma se faz presente. O estudo nos leva a refletir sobre os elementos que tornam essa arquitetura tão rica quanto à conexão entre os espaços e sensações.

No início dos centros urbanos e do aumento da complexidade das estruturas, com as Doma (tradução literal “chão batido”), o uso do método de piso tataki, um piso de terra

compactada, suportava um maior tráfego de pessoas, sendo ideal para a formação de uma área semi-pública da casa. De forma a fundamentar em todo lar a ideia fundamental de transição entre o espaço comunitário, porém, sempre mantendo um grau de privacidade num equilíbrio delicado.

Figura 8: Fotografia de uma casa tradicional japonesa em sua concepção, mostrando exatamente o ponto de ambiguidade entre externo e interno



Figura 11 - Composição de Imagens pelo autor (Planta Tsunashima Farmhouse, Vista externa e doma.
Fonte: Artigo *Burial Practices and Social Complexity: Jomon Examples*. Takamune Kawashima (2011) e
La Casa Japonesa, Takeshi Nakagawa (2016)

Fonte: Takeshi Nakagawa, La Casa Japonesa

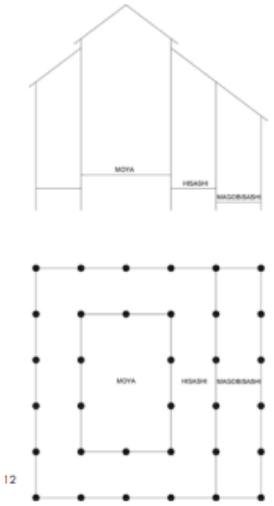
Em sequência, se cria na Era Jomon (13.000a.c - 400a.c) o piso em madeira elevado do solo como uma plataforma. Inicialmente criado para armazenar arroz, essa técnica construtiva denominada Moya-hisashi, foi aplicada também a templos e casas, onde encontrou um papel central em como a disposição e organização dos cômodos é feita. O prefixo Moya se refere a área central da construção, onde se habita, enquanto hisashi seria essa área coberta que percorre todo o entorno da edificação, mas é aberto, resultando

em varandas que são ao mesmo tempo o espaço de circulação e o espaço intermediário entre o interior da casa e o jardim (NAKAGAWA, Takeshi; 1990).

Figura 9: Planta esquemática da casa tradicional japonesa a partir dos pilares e a medida na proporção Ken entre eles que gera os espaços dos cômodos

se inicia o cultivo de arroz, são construídos armazéns para a proteção desse alimento com piso em madeira e plataforma elevada do solo. Esse conceito construtivo se amplia para templos, no caso do santuária *Ise*, e casas de aristocratas e classes abastadas que atribui-se o nome de *moya-hisashi*, onde moya é a área central e habitada e *hisashi* uma área coberta porém aberta em todo entorno da construção, o que daria início às varandas e suas variáveis formas construtivas. (fig.12) (NAKAGAWA, 2016)

Figura 12 - Desenho esquemático da construção Moya-hisashi do período antigo (552-1185)
Fonte: *La Casa Japonesa: espacio, memoria y lenguaje*, Takeshi Nakagawa (2016) como base para desenho esquemático do *moya-hisashi*



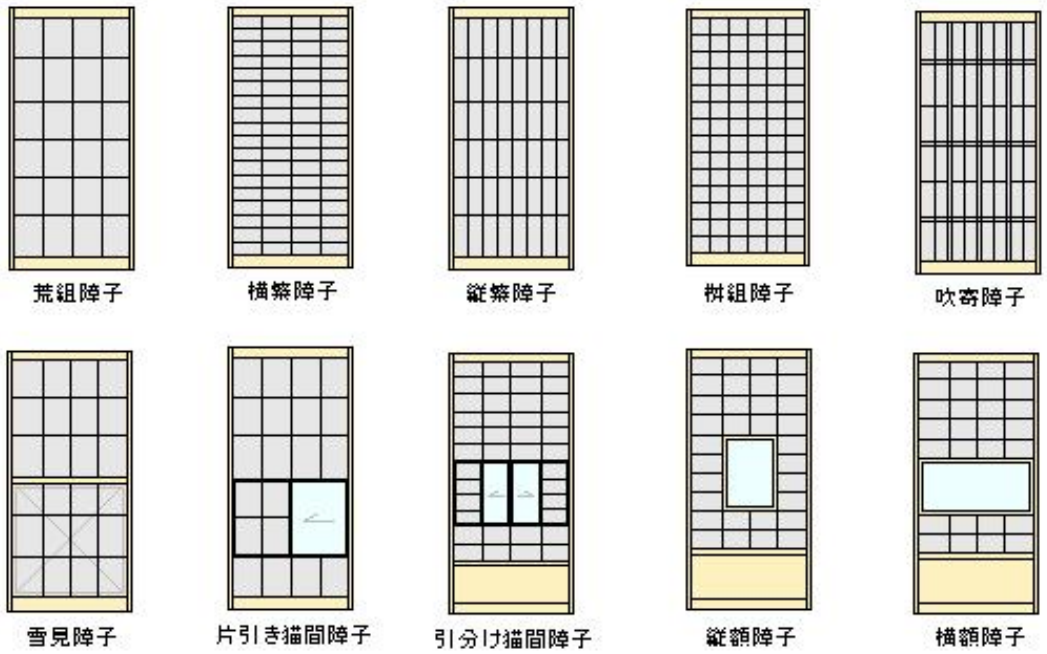
Fonte: Takeshi Nakagawa, La Casa Japonesa

Conforme a lógica do moya-hissashi se difundia, se origina o Engawa (varandas) como o principal articulador entre a arquitetura e seu entorno, assim como a relação entre quem experiencia o espaço e a própria edificação. Assim, a reação sensorial do contato com a natureza e da fluidez da luz, circulação de ar e temperatura passou a ser regulada e aprimorada com vários tipos de esquadrias e coberturas diferentes que formavam diferentes tipologias, mas mais importante que isso, definiram a comunicação entre o usuário e o propósito de cada ambiente dentro da casa japonesa (NAKAGAWA, Takeshi; 1990).

Segundo Nakagawa, o principais elementos são: a Koshi (treliça), o Shoji (painel corrediço), o Tsuboniwa (Jardim interno), o Shijai-mado (janela de substrato), o Reji-mado (janela de treliça), a Yoshizu (persiana de bambu), entre outros. Contudo, gostaria de destacar o Shoji como o elemento principal definidor dos espaços e circulação das Minka (casas tradicionais japonesas).

O shoji é uma divisória deslizante feita com uma moldura leve de madeira que pode ainda ter detalhes artísticos, visto que além dos diferentes padrões da estrutura de madeira, o shoji é coberto com o washi, um papel translúcido feito a partir do arroz. Sendo assim, se consolida uma síntese perfeita, desde o uso de todos os materiais definidores dessa arquitetura (madeira, papel e tecido), até a sua conexão com todos os outros elementos: sendo a passagem do interno para o externo, seguindo conforme a proporção dos tatamis ou ainda a possibilidade de mudar sua composição para fins específicos quanto às atividades e uso do cômodo.

Figura 10: exemplos de modelos de shoji com seus diferentes usos e aplicações



Fonte: bartokdesign

A ambiguidade do shoji está na sua multiplicidade de formas e usos, sendo ao mesmo tempo um componente funcional, simbólico e estético. O washi permite a difusão de luz entre os ambientes internos e externos de forma muito singela, mantendo a privacidade e promovendo a sensação de serenidade e conforto.

Essa divisória móvel possui diversas tipologias (Fusuma, Byobu, Tsuitate, Tobusuma, Yukimi-shoji, etc) que variam de acordo com o uso do espaço. A tradicional

sala de chá japonesa, a Chashitsu, por exemplo, geralmente usa shoji pequenos e ajustados ao contexto mais intimista da cerimônia do chá, com aberturas baixas que deixam a luz entrar mais sutilmente e reforçam tanto a privacidade quanto a humildade e recolhimento do momento.

Arquitetos emblemáticos japoneses como Kengo Kuma, Shigeru Ban e Toyo Ito utilizam padrões inspirados no shoji nas fachadas com painéis internos móveis ou brises-soleil, por exemplo, trazendo uma reinterpretação dessa linguagem super tradicional, mesmo que com diferentes materiais como vidros foscos, tecidos técnicos ou acrílicos translúcidos, proporcionando as qualidades projetuais dessas divisórias como o coração da flexibilidade espacial e leveza. De tal forma que o shoji representa muito mais que uma simples divisória de ambientes, ele expressa a visão de mundo aos olhos da cultura japonesa, onde o Ma, como sendo a luz, o vazio e a impermanência, adapta a arquitetura aos usos dos cômodos ao mesmo tempo que os conecta com a natureza e o externo com intimidade e sensibilidade.

Todos esses elementos se refletem no conceito de washitsu, o cômodo central das Minka, ao qual não é atribuída nenhuma finalidade específica, tornando-o um espaço aberto às necessidades e rotinas de cada um que habita aquele lar. Assim, o washitsu e as divisórias móveis são a epítome do como toda a arquitetura japonesa permite ao mesmo tempo expandir, dividir e conectar espaços, deixando ainda uma grande inspiração para interpretações contemporâneas desse conjunto de ideais e conceitos em projetos modernos.

2.1.4. Sustentabilidade e Eficiência na Modularidade Japonesa

Nesse sentido, toda essa lógica estrutural e organizacional do espaço se encaixa perfeitamente nos paradigmas contemporâneos da arquitetura global. Vivemos em uma sociedade onde as dinâmicas da construção civil, independentemente do lugar no mundo, entram diretamente em conflito com o momento o qual vivenciamos: a crise climática global e a busca pela sustentabilidade. Há cada vez mais uma demanda crescente sobre a pauta do ecologicamente correto, ao ponto que se torna necessariamente presente na arquitetura contemporânea.

A arquitetura nipônica ganha um destaque nesse cenário, já que há o predomínio da construção pré-fabricada com o uso racional de materiais e técnicas de montagem precisas que reduzem desperdícios e resultam em canteiros de obra secos. Os japoneses têm um termo específico para esse princípio, que é amplamente utilizado e reforçado pelo arquiteto Shigeru Ban, o Mottainai (em tradução livre “respeito pelos recursos” ou “evitar desperdícios”), abrindo espaço para a aplicação em construções modulares sustentáveis e reutilizáveis, como um modelo exemplar de economia circular na arquitetura.

O mottainai se estende além da construção da edificação em si, essa estratégia pode baratear a produção dos mobiliários e das esquadrias, otimizando processos industriais e tornando-os mais acessíveis; o que, somado a adaptações que tornem esses mobiliários inteligentes e as esquadrias automatizadas, consolida uma rede interconectada entre sustentabilidade, qualidade de vida, modularidade espacial, automação residencial e inovação na metodologia projetual.

2.1.5. Aplicações Modernas da Modularidade Japonesa

A modularidade presente na arquitetura tradicional japonesa tem sido amplamente reinterpretada em projetos contemporâneos que buscam soluções eficientes para os desafios urbanos atuais, como a escassez de espaço e a necessidade de flexibilidade. Essa influência é perceptível em propostas como as tiny houses, habitações compactas que utilizam módulos funcionais e móveis multiuso para maximizar o aproveitamento de áreas reduzidas (Leung; Dear, 2019). Da mesma forma, as casas pré-fabricadas de inspiração japonesa incorporam princípios de padronização e flexibilidade, permitindo montagem rápida e personalização de ambientes (Kazemzadeh; Malek, 2019). A arquitetura paramétrica, por sua vez, tem possibilitado o desenvolvimento de sistemas modulares mais complexos, capazes de responder dinamicamente às necessidades dos usuários e do entorno, ao combinar algoritmos de projeto, fabricação digital e técnicas construtivas inspiradas na modularidade tradicional (Kolarevic, 2005). A integração entre esses elementos abre espaço para a criação de espaços progressivamente mais multifuncionais e tecnologicamente avançados, unindo tradição e inovação (low-tech e high-tech), com um enorme potencial arquitetônico resultante do diálogo entre: modularidade, saberes construtivos tradicionais, fabricação digital e domótica.

2.2. Mobiliário Inteligente e Arquitetura Adaptável

Quando falamos de mobiliário, no contexto já abordado das zashiki ou washitsu, estamos falando do coração de um cômodo. Tudo num cômodo e sua funcionalidade depende na verdade de quais elementos compõem aquele espaço. Sem uma cama para dormir, ou uma mesa para jantar e receber visitas, aquele determinado espaço se assemelha a uma tela branca, pronta para ser preenchida, contanto sem nenhum conteúdo ou expressão naquele momento.

Sendo assim, a qualidade projetual de um espaço está intrinsecamente ligada ao como esses mobiliários conectam o usuário a sua experiência ao percorrê-lo, senti-lo e adaptá-lo ao seu modo de usufruir das infinitas possibilidades que podem preencher este espaço arquitetônico. Como dito pela pesquisadora Gomes, da Universidade de Lisboa na tese *Design de mobiliário para um uso flexível da habitação*. 2014, "a adaptabilidade formal, que permitia ao objeto enquadrar-se em diferentes configurações espaciais, e adaptabilidade funcional, que permitia ao objeto dar resposta a novas necessidades. Para além disso, uma vez que se valoriza a durabilidade, o design de mobiliário deve ainda contemplar serviços de upgrade, que permitam ao objeto manter o seu com funcionamento, adaptar-se a novas tendências estéticas e lhe atribuam uma maior amplitude funcional.". Ou seja, em tempos modernos, não basta que o mobiliário apenas caracterize o ambiente e sua funcionalidade. Em uma realidade onde o solo nos centros urbanos é cada vez mais encarecido e supervalorizado em detrimento da boa localização, o aproveitamento máximo do espaço e sua adaptabilidade são fatores cruciais para uma vida de qualidade e que se encaixe na rotina de qualquer pessoa.

Nesse sentido as próprias shoji são de suma importância na compreensão e concepção de um espaço polivalente criado a partir do low-tech, pois representam essa dualidade entre elementos que se dividem e redefinem dependendo da necessidade.

Projetos como o *MIT CityHome* ou o *Ori Living System*, por exemplo, demonstram como um único volume de mobiliário pode transformar-se eletronicamente em cama, mesa, armário ou divisória, com comandos por voz ou toque, aproveitando ao máximo a metragem de apartamentos compactos (Ratti; Claudel, 2015). Tornando o espaço habitável interativo e adaptável, com infinitas possibilidades e estratégias que são de grande ajuda

nos contextos urbanos densos e sua crescente urgência por otimização funcional e emocional (Ramos; Damiani, 2020).

2.2.1. O Mobiliário como Elemento Estruturador do Espaço

Historicamente, na parte ocidental do globo, o mobiliário se configura como uma resposta ao espaço arquitetônico, se não há uma função atribuída a um cômodo ele a priori nem entra no projeto. Já a abordagem oriental vai no caminho oposto, como nas zashiki ou washitsu, o espaço é um vazio (Ma 間) a ser ocupado, logo o espaço nasce do mobiliário. Tomando a cultura Nipônica como exemplo, é muito difícil encontrar mobiliário fixo e a maioria esmagadora dos elementos são móveis ou retráteis (futons, tatames, mesas baixas, biombos, etc.), assim é permitido que um ambiente se transforme continuamente.

Retomando o estudo de Leung e Dear (2019) sobre micro apartamentos, cápsulas habitacionais e tiny houses, temos no contexto dos grandes e densos centros urbanos um cenário que evidencia uma crise do custo do solo e escassez de áreas habitáveis, o qual necessita de engenhosidade e criatividade no design espacial como resposta a compressão do espaço disponível. Assim, o mobiliário subverte a ideia de compartimentação funcional ocidental e deixa de ser um elemento secundário para se tornar o protagonista na configuração arquitetônica. Após analisarem esses modelos, os resultados dos autores destacam que a eficiência espacial é diretamente proporcional à capacidade de um mesmo ambiente assumir diferentes funções ao longo do dia e até como ele conversa com o resto do imovel.

Dessa forma, a automatização desses elementos que agora possuem um papel central na relação indivíduo-habitar propõe uma arquitetura centrada na dinamicidade e no usuário; onde o projeto parte da escala do corpo, das atividades rotineiras, da personalização e do objeto, e não mais da planta fixa.

2.2.2. Divisórias Inteligentes e sua Influência na Experiência do Espaço

Quando falamos de experienciar um espaço, quase que automaticamente implica na interação com o mesmo. As divisórias móveis como os Shoji e Biombos oferecem não

apenas a separação ou união de ambientes, mas uma relação simbiótica, através dos painéis com papel de arroz, que reorganiza os volumes e os vazios sem a rigidez de paredes fixas, num diálogo leve entre privacidade e integração.

A translucidez dos *shoji*, por exemplo, suaviza a iluminação direta e cria uma atmosfera serena. Numa perspectiva mais atual de crise climática, espaços reduzidos, verticalização urbana e internet das coisas (IoT), essas divisórias podem influenciar positivamente a qualidade ambiental dos espaços com: o controle dos níveis de privacidade, fluidez e circulação de pessoas, conforto térmico, conforto acústico, ventilação e entrada de luz natural. Essas divisórias contemporâneas em vidro inteligente ou painéis acústicos móveis possibilitam o controle dinâmico da luminosidade, da temperatura e do som, moldando a experiência sensorial e funcional de quem permeia o lugar de forma completamente responsiva e adaptativa.

2.2.3. Tecnologia e Automação Integradas ao Mobiliário

Aproveitando o paralelo no tópico anterior entre uma tecnologia tradicional e antiga, mas com relevância de uso até a atualidade, e a aplicação de novas ferramentas tecnológicas sob esta, o que justamente faz essa possibilidade de assimilação possível são os avanços na microeletrônica e o consequente barateamento dessas peças. Isso se evidencia, por exemplo com a popularização de plataformas como o ESP32, uma mini placa controladora que é bem menor que o seu antecessor, o Arduino, e já chega de fábrica com wi-fi, bluetooth e uma capacidade de processamento muito superior ao sistema anterior, se tornando assim uma base sólida e barata (em torno de 40 reais a unidade na data desta pesquisa, junho de 2025) para a automação doméstica e está sendo amplamente usada em sistemas de controle inteligente para todos os tipos de mobiliários e esquadrias.

Empresas como a Ori Living e o sistema japonês Robot Furniture da Panasonic são exemplos práticos de como os móveis podem se deslocar automaticamente por comandos de voz ou aplicativos, transformando a sala em quarto ou escritório em segundos. Aldo Cibic e o Carlo Ratti Associati Studio são outros exemplos em projetos reais de como os móveis podem se comportar como um organismo ao mesmo tempo orgânico e cibernético adaptável sensível a presença e atividades humanas.

Além do conforto, essa tecnologia amplia a acessibilidade, permitindo que pessoas com mobilidade reduzida tenham maior autonomia no controle de seu espaço doméstico, seja por comandos de voz, sensores ou interfaces de toque. Sensores que otimizam e ativam mecanismos, controles manuais, comandos por voz de assistentes virtuais, gestos entre outros, concretizam um cenário onde independente do perfil de necessidades e limitações, um indivíduo consegue ter independência no seu dia-a-dia e usufruir dessa domótica.

2.3. Automação Residencial e suas Implicações

Com essa noção mais aprimorada acerca da ressignificação do mobiliário como ponto de partida para o projeto arquitetônico, é de suma importância discorrer sobre a automação em si.

A automação residencial tem se consolidado como uma das principais frentes de transformação da arquitetura contemporânea, promovendo uma nova forma de conceber e habitar os espaços e se conectar digitalmente a eles.Com a incorporação de tecnologias inteligentes desde o princípio da fase de projeto, é possível otimizar o uso do ambiente, reduzir desperdícios, facilitar tarefas cotidianas e adaptar o espaço às necessidades específicas de cada usuário. Como já retratado, essa integração não apenas melhora a funcionalidade da moradia, mas também amplia sua acessibilidade e eficiência energética. Nesse contexto de crescente urbanização, envelhecimento populacional e crise ambiental, a automação residencial surge não apenas como uma opção mais confortável, mas também mais justa e consciente, promovendo qualidade de vida por meio de ambientes responsivos, adaptáveis e integrados às rotinas humanas.

2.3.1. O Conceito de Automação Residencial e sua Evolução

A domótica, popularmente conhecida como automação residencial, tem como origem sistemas de controle simples voltados meramente ao status e, secundariamente, ao conforto. Durante o século XX (por volta de 1960 e 1970) começam a aparecer as primeiras casas com controles programáveis que envolviam temperatura, iluminação, ventilação e segurança, ainda que de alto custo e limitados a uma elite da população

(Richter; Graf, 2015). Porém, como toda tecnologia, o tempo proporciona o barateamento da produção e uma consequente acessibilidade progressiva. Com os avanços na microeletrônica, internet das coisas (IoT) e inteligência artificial, a automação passou a incorporar sensores, atuadores e interfaces amigáveis, democratizando seu uso. Tal evolução é um marco de aceleração abrupta da transição do utensílio de luxo para um modelo centralizado na funcionalidade, eficiência e no uso personalizado para um público mais geral.

Hoje, esses dispositivos integrados em sistema são capazes de transformar a relação entre a vivência de um usuário e o espaço arquitetônico como conhecemos, como se a construção fosse em si um organismo vivo; antecipando suas ações baseado em rotina, otimizando o uso dos recursos e transformando essa rotina em uma experiência, que se baseia fluidez do habitar (Kurzweil, 2005; Romeu; Machado, 2019).

2.3.2. Integração da Automação com o Espaço Arquitetônico

A automação, quando pensada desde o processo projetual, transcende a simples adição de tecnologia, ela deve passar a integrar-se organicamente à arquitetura. Portas, janelas e as já mencionadas divisórias móveis, quando automatizadas, não apenas abrem e fecham por controle remoto ou sensores de presença, mas podem reagir a diversas variáveis climáticas externas, ajustando a opacidade para controlar o ganho térmico e luminoso, por exemplo, além de sempre manter a ventilação natural otimizada (Martínez et al., 2017). Mobiliários motorizados (como camas que descem do teto, mesas expansíveis e paredes móveis) possibilitam a reconfiguração do espaço de acordo com a rotina do usuário, potencializando os metros quadrados e negando a rigidez da compartimentação tradicional. Sensores de luminosidade, temperatura, umidade e presença, combinados com inteligência artificial, permitem criar ambientes verdadeiramente responsivos para todo tipo de usuário, os quais aprendem com os hábitos dos moradores e se adaptam continuamente às suas necessidades. Esse nível de integração transforma a casa em um organismo vivo, que age simbioticamente e reage em tempo real (Gallagher; Vandersteen, 2014).

2.3.3. Acessibilidade e Inclusão na Automação Residencial

Entre os avanços mais significativos proporcionados pela automação residencial está a promoção da acessibilidade universal. Em uma era em que todas as pessoas crescem desde cedo em contato com a tecnologia, as residências adaptadas apresentam sistemas automatizados intuitivos que oferecem maior independência e segurança a pessoas com deficiências ou mobilidade reduzida, ao mesmo tempo que se conectam com as interfaces às quais o usuário já está familiarizado. Portas e janelas podem ser operadas por comando de voz, aplicativos ou sensores de movimento, assim como a iluminação e o controle térmico dos ambientes (Jesus; Silva, 2021). Dispositivos como assistentes virtuais (ex.: Alexa, Google Assistant) são aliados importantes na assistência do cotidiano de pessoas idosas, promovendo autonomia na realização de tarefas simples, como ligar eletrodomésticos, regular a luz ou acionar lembretes e alarmes, possibilidade de serem ajustados em altura ou disposição, facilitando o acesso a armários, mesas e camas. Casas inteligentes projetadas com foco em inclusão representam um modelo contemporâneo de moradia que respeita e se adapta às diferentes condições humanas, promovendo o envelhecimento saudável e o direito à cidade e à moradia digna a partir de uma arquitetura que se insere na economia circular.

2.3.4. Benefícios Econômicos e Ambientais da Automação

A automação residencial se sobressai ainda como instrumento de sustentabilidade e racionalização de recursos. Sensores como os de presença, luminosidade e temperatura permitem que luzes e aparelhos sejam acionados apenas quando necessário ou desejado, reduzindo significativamente o consumo de energia sem quaisquer perdas de conforto. Sistemas modernos de climatização inteligente ajustam a temperatura ambiente conforme as condições externas e as preferências dos usuários, evitando quaisquer desperdícios (Al-Ajoori et al., 2019). Ademais, soluções como reaproveitamento de águas cinzas (residuais das atividades domésticas), monitoramento de vazamentos e esquadrias com controle de transparência (vidros com tecnologia PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal) contribuem para a redução no consumo de água e energia. Esses sistemas, embora exijam um investimento inicial, oferecem retorno a médio e longo prazo, tornando-se economicamente vantajosos visto que atualmente em boa parte do planeta predomina-se a baixa rotatividade dos imóveis, além de se alinharem com o calendário ambiental

sustentável. Assim, a automação deixa de ser um luxo e passa a ser uma estratégia essencial para o projeto de edificações resilientes e alinhadas com os princípios da construção sustentável.

2.3.5. Casas Inteligentes e Qualidade de Vida

Sintetizando os tópicos correspondentes ao 2.3., o conceito por trás da casa inteligente ultrapassa a mera presença de dispositivos tecnológicos: trata-se de um espaço que compreende, conversa e interage com seus ocupantes, se adaptando à rotina e com foco em promover bem-estar e segurança.

A domótica vai além do ativar persianas ao amanhecer ou mudar a quantidade de luz que permeia o espaço de acordo com a época do ano. Ela tem impacto direto na saúde física e emocional dos moradores. Em espaços reduzidos, como nos objetos de estudo referentes a essa pesquisa, a integração tecnologia e a Internet das Coisas (IoT) potencializam a multifuncionalidade, com soluções projetuais que tornam um mesmo ambiente um dormitório, sala, escritório, atelier, etc. ao longo do dia. Há portanto uma transformação da casa em um ser empático capaz de pensar, interagir, entender e responder a diferentes ritmos, preferências e necessidades específicas. Exemplos em grandes centros urbanos inteligentes como Tóquio ou Copenhague não só provam isso como também conectam essa célula habitacional ao tecido da cidade (Pereira; Schultz, 2020).

3. ESTUDOS DE CASO

3.1. PolyRoom

É o caso do projeto conceitual do escritório Architectura Studio Cutwork, de Paris, que desenvolveu um modelo de edifício baseado na ideia de co-living, onde os módulos habitacionais se encaixam em uma estrutura também pré-fabricada tão facilmente como peças de montar LEGO.

O escritório toma partido projetual a partir da pesquisa da ONU-habitat, que diz que é esperado que "a proporção da população mundial vivendo em áreas urbanas aumente de 56% em 2021 para 68% até 2050. Isso representa um acréscimo de aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas nas cidades" (*Nações Unidas Brasil*, [s.l.], 30 jun. 2022). Isso por si só já favorece muito o uso da pré-fabricação, já que a redução de tempo entre projeto e a mudança é significativamente relevante; essas unidades modulares que eles denominaram PolyRoom possuem apenas 26m² e podem ser empilhadas repetidamente ou também removíveis facilmente, caso necessário ou desejado.

Complementarmente, o Studio Cutwork entende outro problema substancial que já foi aqui tratado, o aumento dos preços dos imóveis. Somado a esse aumento da densidade habitacional nos centros urbanos, a habitação no futuro tende cada vez mais às tiny houses e ao aproveitamento máximo do espaço a partir da flexibilidade e modularidade. Levando em conta que, segundo a CNN Brasil, "os apartamentos lançados em São Paulo têm 96 m² de área privativa. A tendência é que os apartamentos menores, de até 45 m², sejam mais comuns nos lançamentos na cidade", o escritório condensar um espaço de habitação e coworking em apenas 26 m² de forma funcional é um grande feito.

O projeto parisiense ainda conversa diretamente com os conceitos já trabalhados nessa pesquisa. O Ma e as ideias de ambiguidade e impermanência são fortemente presentes no projeto. A possibilidade de remover ou alterar a disposição dos PolyRooms somado ao fato de, essencialmente, o edifício ser apenas a estrutura na qual esses modelos são empilhados, torna essa construção um espaço ambíguo, onde a construção só existe em conjunto com esses containers adaptados que não são permanentes nem em posicionamento, nem quanto às nuances e personalizações de cada habitante de acordo com seu modo de vida e escolhas pessoais. Além disso, o conceito de co-living implica também na ambiguidade entre privacidade e espaço público, ao gerar uma vida socialmente conectada mas que define o limite do privado em cada um dos módulos em si.

Ainda no tópico do dia-a-dia dos habitantes do projeto, a construtora francesa responsável, Bouygues Immobilier, queria reinventar e simplificar como "alugamos, usamos e compartilhamos espaços de convivência". Dessa forma, cada módulo conta com mobiliários inteligentes e mobiliários modulares, além de estar integrado pela domótica, trazendo a maleabilidade e conforto independente da ocasião, estilo de vida, modo de

trabalho, local de implantação do projeto, clima e iluminação decorrente da época do ano, etc.

O arquiteto cofundador da Cutwork, Antonin Yuji Maeno, se inspirou no conceito japonês zashiki ou washitsu, que fazem referência a um cômodo central das Minka que não possui uma finalidade específica como a cerimônia do chá ou o espaço da refeição, contudo, ele pode se adaptar às necessidades individuais e em constante mudança dos moradores.

Para o quarto, por exemplo, invés de limitá-lo apenas ao dormir, eles o projetaram para diversas funções como o trabalho home office, estudos, espaço para exercícios, etc. Criando assim espaços polivalentes que desde o principio são projetados a fim de serem reconfigurados e conectados a todas as necessidades íntimas e sociais de cada indivíduo.

Figura 11: foto conceitual das sacadas já humanizadas de um prédio composto pelas Polyrooms



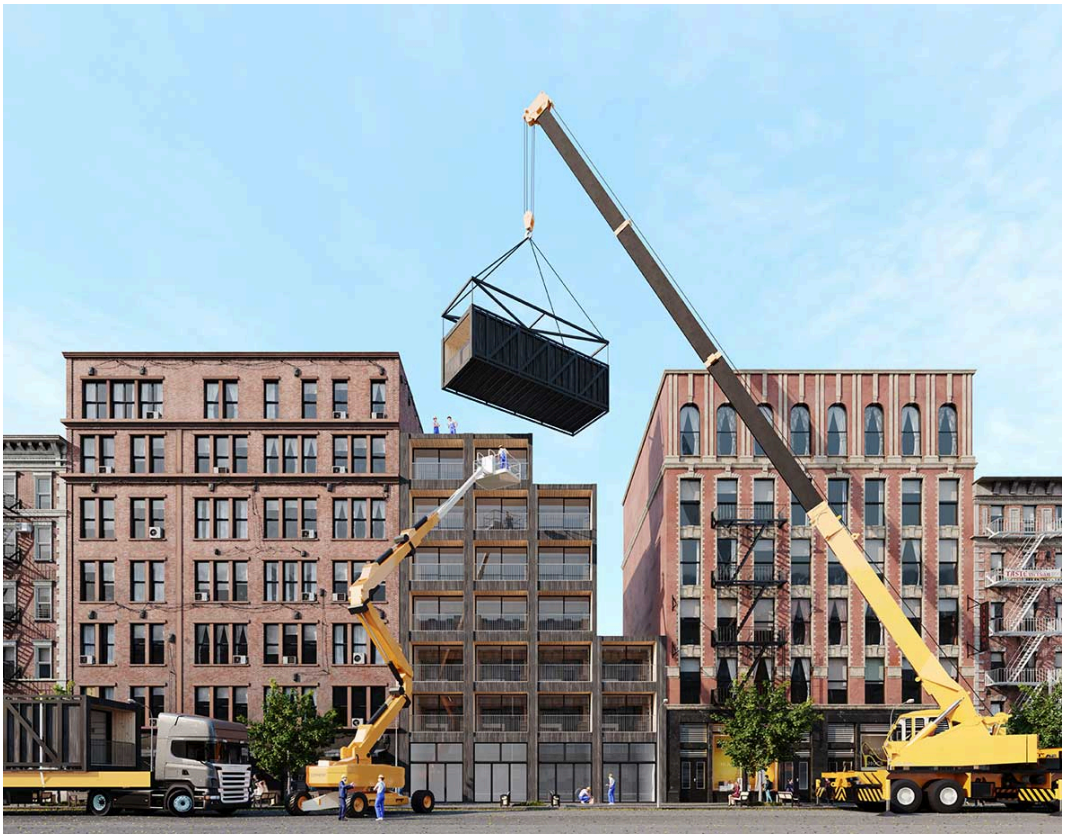
Fonte: Design-milk

Figura 12: foto conceitual da fachada já humanizada de um prédio composto pelas Polyrooms e sua relação com a rua



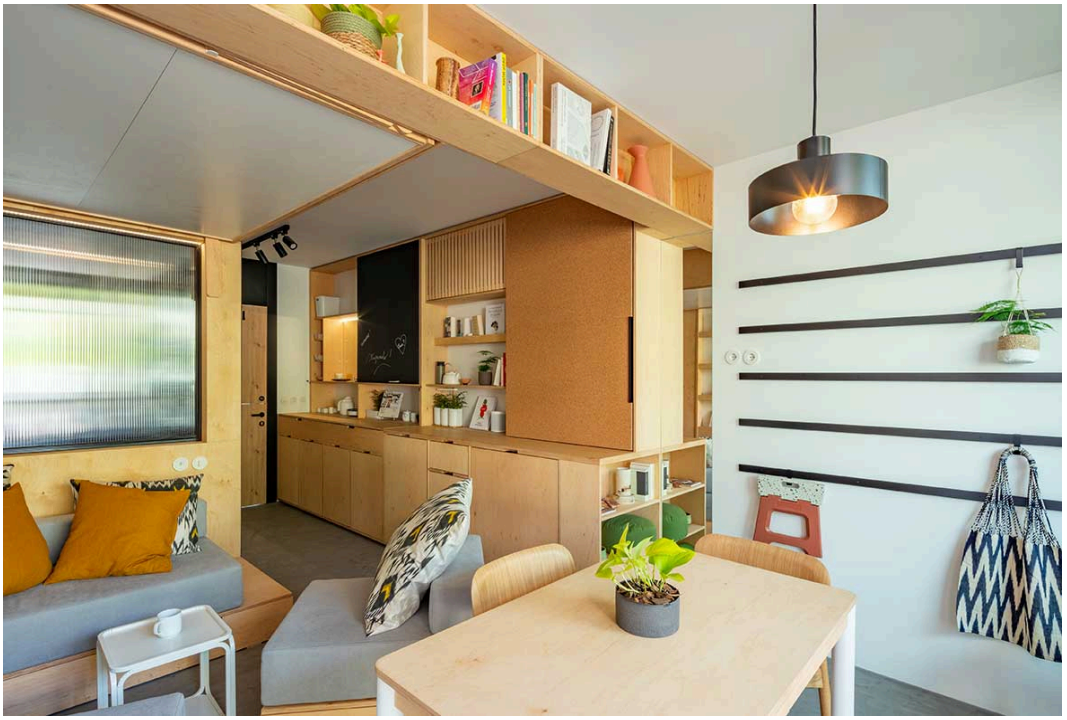
Fonte: Design-milk

Figura 13: imagem ilustrativa de como é a montagem desses Polyrooms na estrutura do prédio



Fonte: Design-milk

Figura 14: vista interna do protótipo funcional feito pelo escritório em sua disposição no modo sala de estar



Fonte: Design-milk

Figura 15: demonstração de como o mobiliário se flexibiliza para atender às vontades e diferentes momentos do dia-a-dia do usuário



Fonte: Design-milk

Figura 16: demonstração de como o mobiliário se flexibiliza para atender às vontades e diferentes momentos do dia-a-dia



Fonte: Design-milk

Figura 17: demonstração de como o mobiliário se flexibiliza para atender às vontades e diferentes momentos do dia-a-dia



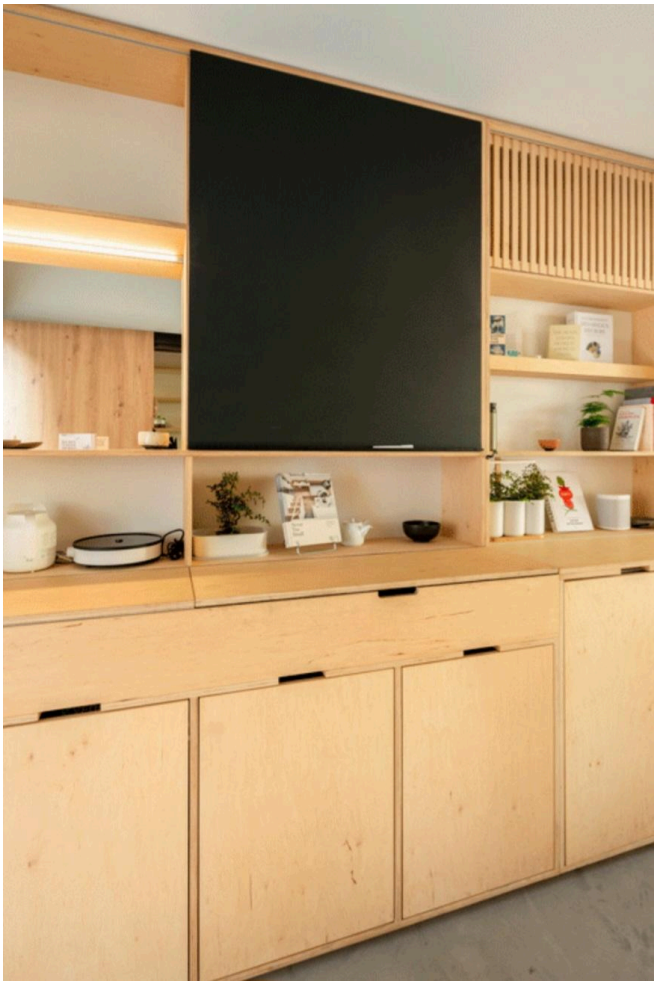
Fonte: Design-milk

Figura 18: vista interna quando entrando no protótipo funcional pelo corredor lateral que tambem é a cozinha em conjunto com armários da sala



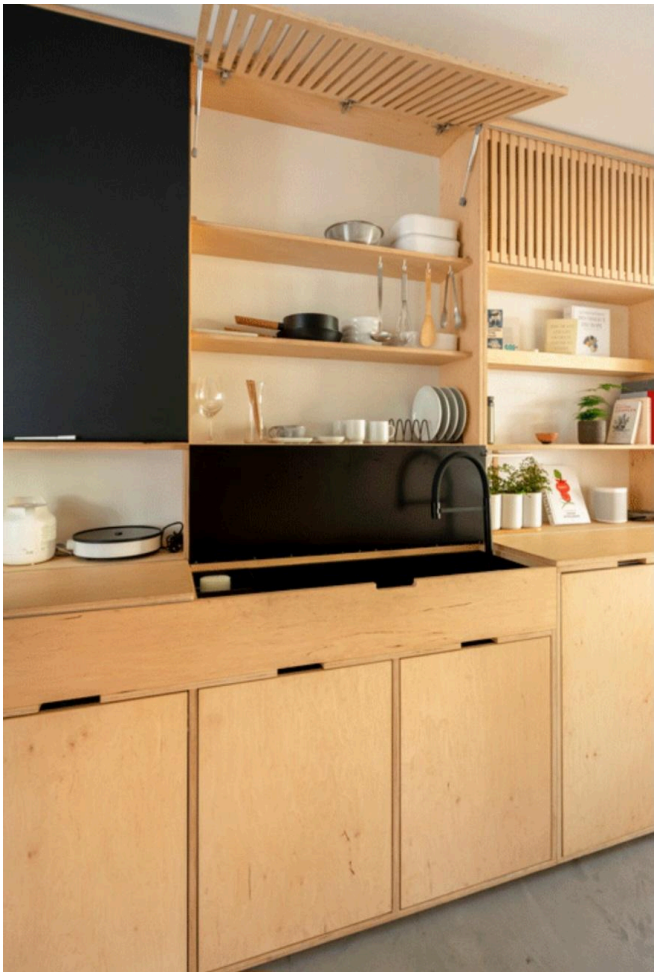
Fonte: Design-milk

Figura 19: transformação da bancada do corredor principal na configuração de uso como cozinha



Fonte: Design-milk

Figura 20: transformação da bancada do corredor principal na configuração de uso como cozinha



Fonte: Design-milk

3.2. Casa Sharifi-ha

Com 1400m², o projeto iraniano com mais de uma década de sua construção provou que é possível fazer com que a arquitetura em si se adapte assim como os mobiliários inteligentes.

O projeto do NextOffice-Alireza Taghaboni consiste em 4 partes principais: a estrutura, o vazio, o volume móvel e o volume fixo. A fachada é composta por caixas que quando estão fechadas, o edifício recebe luz zenital através do vazio central, o qual também tem como função conectar os dois volumes fixos por meio de passarelas suspensas e da permeabilidade do campo de visão de quem experiencia o espaço.

As qualidades espaciais, tanto da conformação formal externa quanto dos interiores, estão atrelados ao movimento de rotação dessas caixas articuladas que abrem e

fecham a volumetria e a vista do edifício. Essas movimentações podem ocorrer tanto em função da mudança das estações e clima como também simplesmente pelo desejo de observar a paisagem.

Figura 21: compilado de diferentes configurações da fachada ao longo do ano, se adaptando ao clima e hora do dia

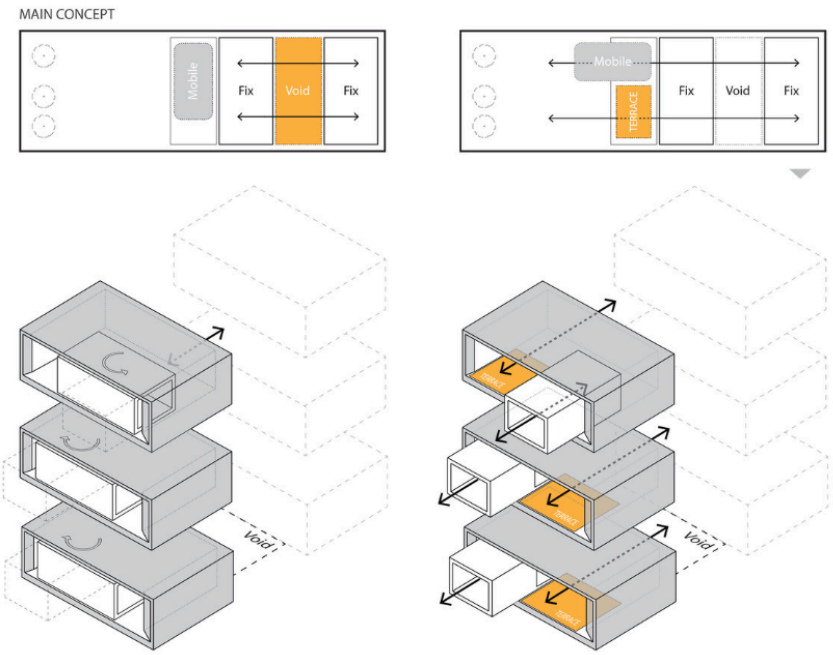


Fonte: Archdaily

Como já discutido anteriormente, seguindo a tendência dos terrenos urbanos de adensamento, mesmo grande, o terreno apresentava uma fachada bastante estreita. Consequentemente, a solução em transformar a fachada tradicionalmente bidimensional em algo tridimensional foi a peça fundamental para o sucesso do projeto e faz referência ainda às casas tradicionais iranianas.

Aprofundando o ponto de destaque da Casa Sharifi-ha, durante o verão, a residência se torna um volume aberto como demonstrado na imagem abaixo.

Figura 22: esquema técnico de como as caixas móveis se posicionam em relação a parte fixa da casa.



Fonte: Archdaily

Por outro lado, durante o rigoroso inverno de Teerã, as caixas se contraem, deixando apenas aberturas mínimas. Nesse projeto, os diversos desafios associados à tipologia introvertida/extrovertida levaram a uma metodologia projetual centrada no espaço mutável.

A casa de distribui ao longo de incríveis 7 pavimentos, 2 subterrâneos e 5 acima do solo. Os dois abaixo do solo abrigam as áreas de estar e voltadas ao convívio em conjunto com a garagem e ambientes de serviço. As atividades públicas acontecem no primeiro e segundo pavimentos e no terceiro e quarto níveis ficam os ambientes mais privados.

Figura 23: interior da casa e a relação entre os níveis dela



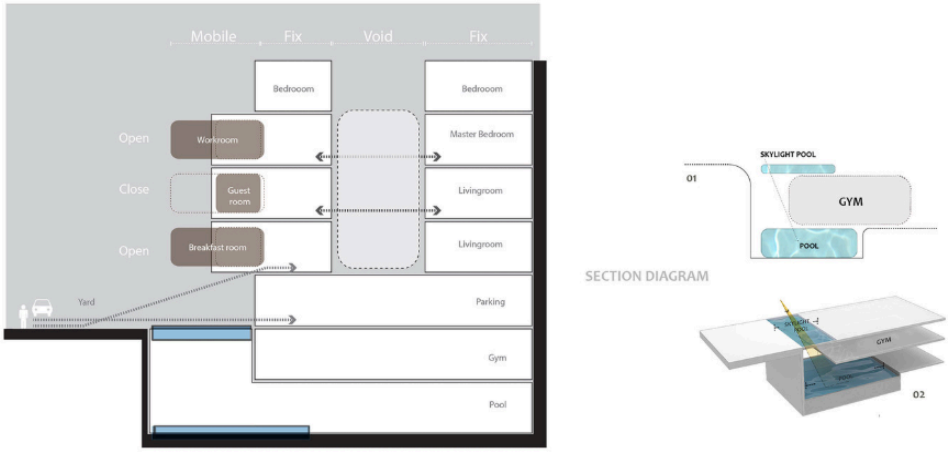
Fonte: Archdaily

Figura 24: interior da casa e como o volume fixo e os volumes móveis conversam entre si.



Fonte: Archdaily

Figura 25: como a permeabilidade da luz por meio da piscina cria uma ambiguidade e conexão entre externo e interno



Fonte: Archdaily

A casa como um todo se molda às necessidades funcionais de seus residentes. Por exemplo, se há ou não uma visita, um mesmo cômodo não pode ser usado como quarto de hóspedes, sala de estar, sala de jogos, entre outras configurações. O mesmo acontece com o escritório e a sala de jantar.

Durante a concepção do projeto, o escritório optou por incorporar 3 pinheiros que estavam no terreno no início do projeto dentro dos espaços internos da casa, aproximando ainda mais a relação da arquitetura com o exterior. Quando a casa está “aberta” pelos cômodos móveis da fachada, essas árvores são enquadradas pelas perspectivas internas.

Figura 26: corte da casa destacando seus níveis



Fonte: Archdaily

Figura 27: plantas de piso parte 1



Fonte: Archdaily

Figura 28: plantas de piso parte 2



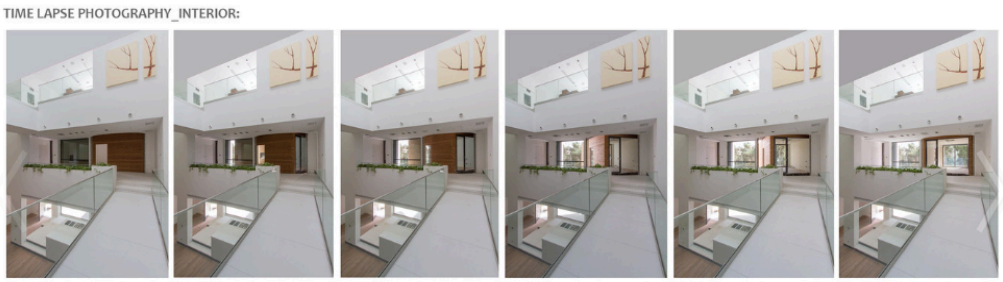
Fonte: Archdaily

Figura 29: plantas de piso parte 3



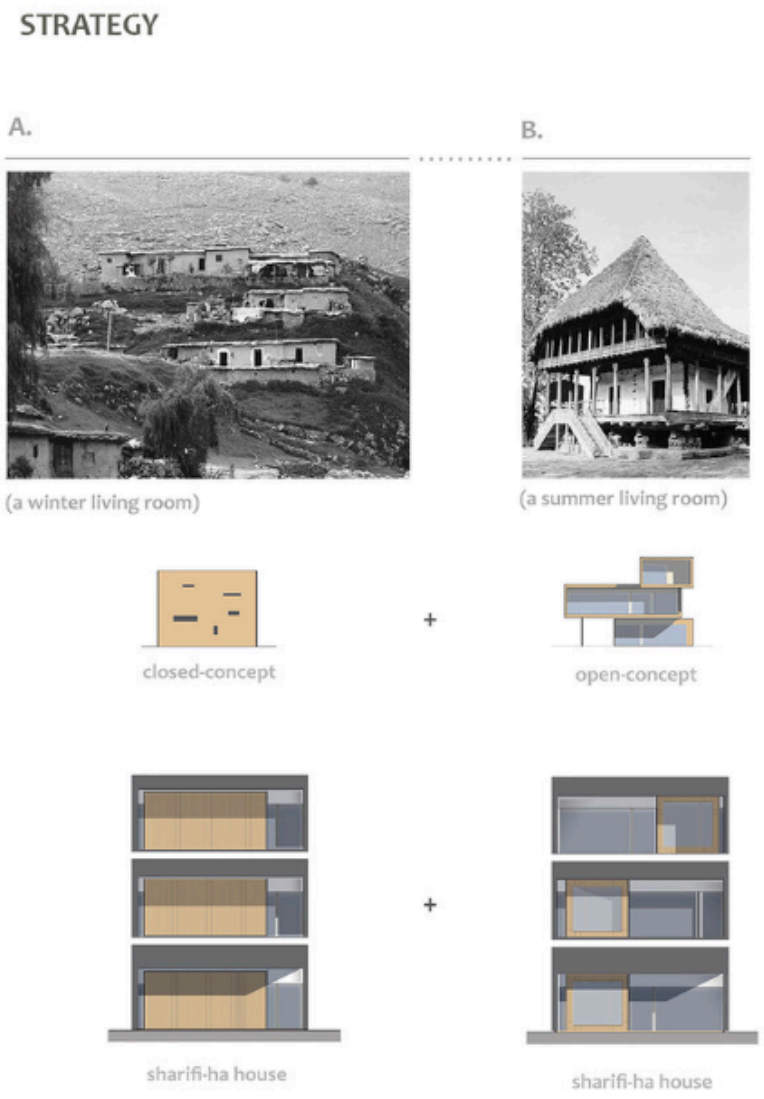
Fonte: Archdaily

Figura 30: interior da casa com as diferentes configurações da fachada



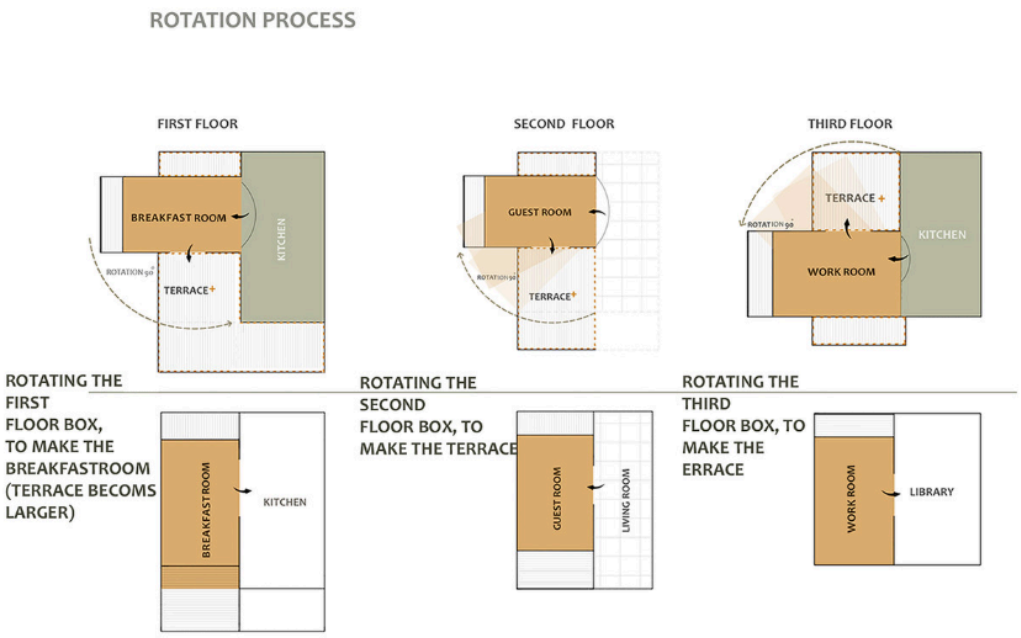
Fonte: Archdaily

Figura 31: comparação entre a arquitetura tradicional iraniana e o projeto



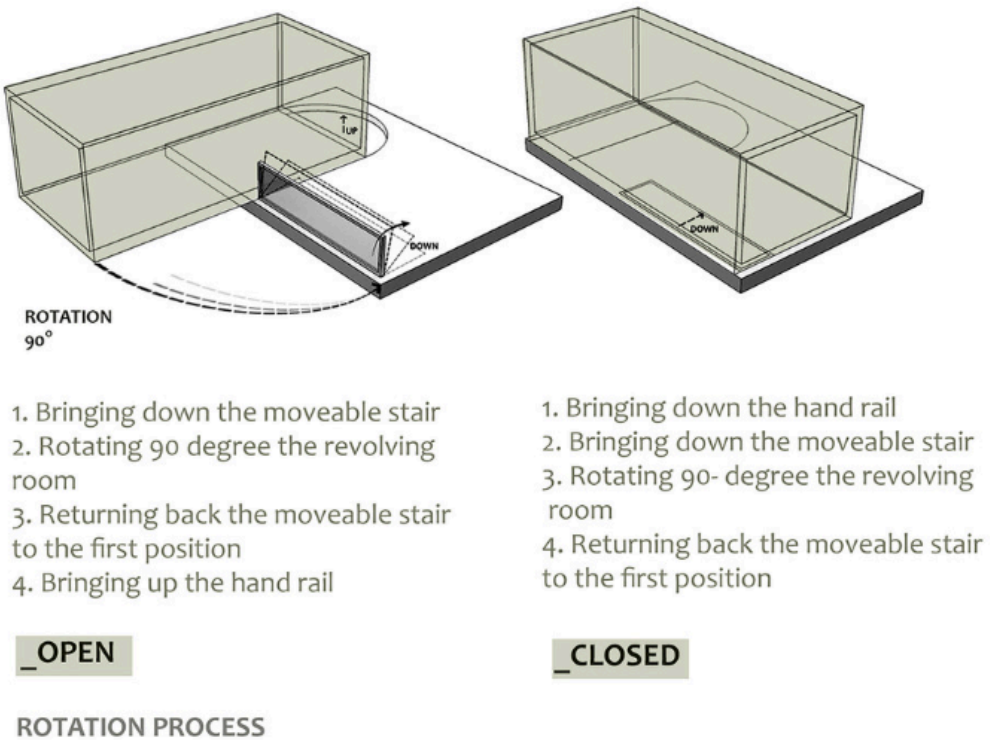
Fonte: Archdaily

Figura 32: detalhe do processo de rotação das caixas parte 1



Fonte: Archdaily

Figura 33: detalhe do processo de rotação das caixas parte 2



Fonte: Archdaily

Figura 34 e 35: disposição interna conversando com os módulos automatizados

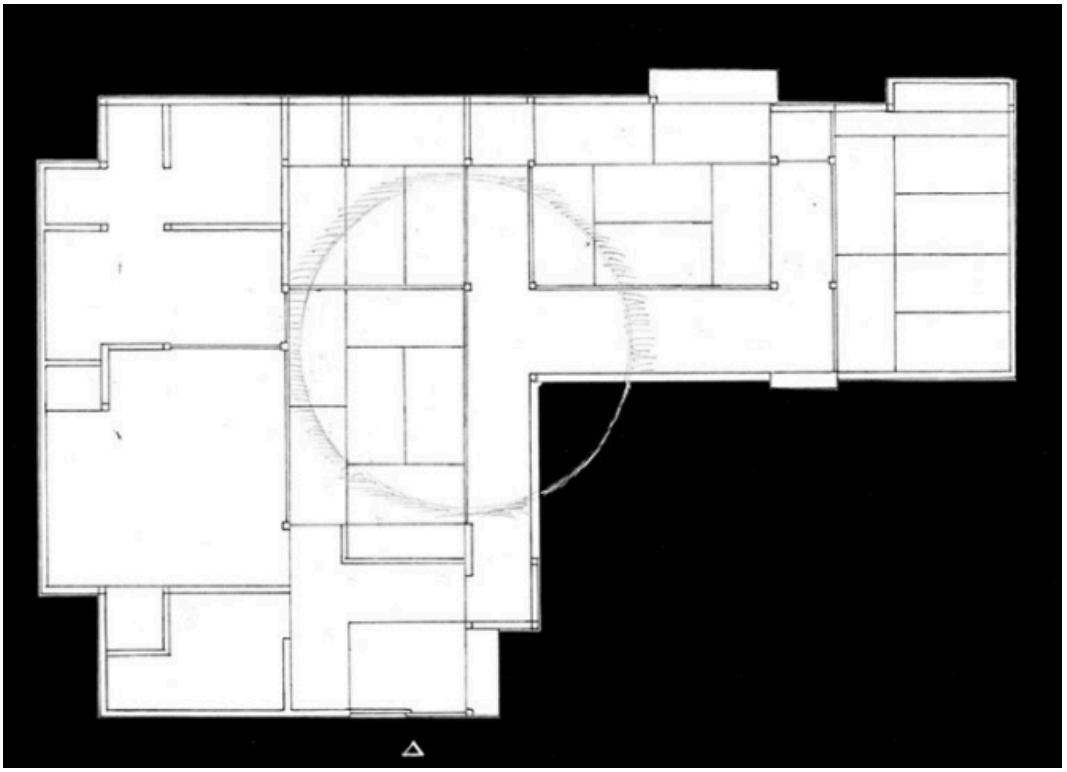


Fonte: Archdaily

3.3. Casa Mochida Atsuko

Seguindo com a lógica da Casa Shariff-ha, o artista Mochida Atsuko cria, em conjunto com a construtora builder inc., uma arquitetura na qual os próprios espaços são flexíveis e alteráveis, tal como a fachada da Shariff-ha. Ele propôs uma transformação de uma casa tradicional japonesa através de um recorte circular no meio da edificação e a consequente implantação de uma estrutura rotativa no lugar.

Figura 36: Planta original da casa japonesa com a demarcação da plataforma circular que será introduzida no projeto



Fonte: DesignBoom

Essa mistura entre o low-tech e high-tech desafia os conceitos populares do projetar arquitetônico. Não é algo feito do zero, e mesmo assim conversa em questão de linguagem com o projeto original.

Figura 37: foto aproximada de como essa plataforma circular fica em relação a arquitetura original



Fonte: DesignBoom

Essencialmente, como já foi discutido anteriormente nessa pesquisa, a arquitetura japonesa se destaca das demais por desde muito antigamente trazer consigo conceitos muito sofisticados até a atualidade quanto à relação entre indivíduo, espaço, natureza e cultura. Ao conectar essa arquitetura com tecnologias modernas, Atsuko cria uma experiência onde, por realizar movimentos circulares em 360 graus, existem infinitas configurações possíveis.

Quanto a essa dinamicidade formal e flexibilidade espacial na arquitetura contemporânea, Greg Lynn, em sua obra *Animate Form* (1999), propõe uma arquitetura "animada", cujas formas são concebidas a partir de softwares paramétricos que permitem a manipulação contínua do espaço, criando edifícios que não mais se fixam em geometrias estáticas, mas que ainda assim fluem como organismos em constante transformação. De forma complementar, Toyo Ito, com projetos como a *Sendai Mediatheque* (2001), evidencia uma arquitetura que se desmaterializa em favor da transparência e da fluidez, articulando elementos tecnológicos de ponta (*high-tech*) com estruturas simples e abertas à apropriação (*low-tech*). Ambos os autores evidenciam essa ruptura com os modelos rígidos

e deterministas da arquitetura moderna, dialogando diretamente com o projeto de Atsuko ao propor uma nova sensibilidade projetual onde o espaço se torna um meio maleável, capaz de responder às transformações sociais, tecnológicas e ambientais contemporâneas.

Figura 38: foto da área externa da plataforma circular sendo rotacionada



Fonte: DesignBoom

Figura 39: vista de um dos engawa mostrando como a plataforma reforça a noção de conectividade entre o interior e exterior nas casas japonesas



Fonte: DesignBoom

Figura 40: fotografia da movimentação da plataforma circular



Fonte: DesignBoom

Figura 41: fotografia dos residentes demonstrado o funcionamento dos mecanismos



Fonte: DesignBoom

Figura 42: fotografia que destaca o outro ponto de vista do funcionamento do mecanismo

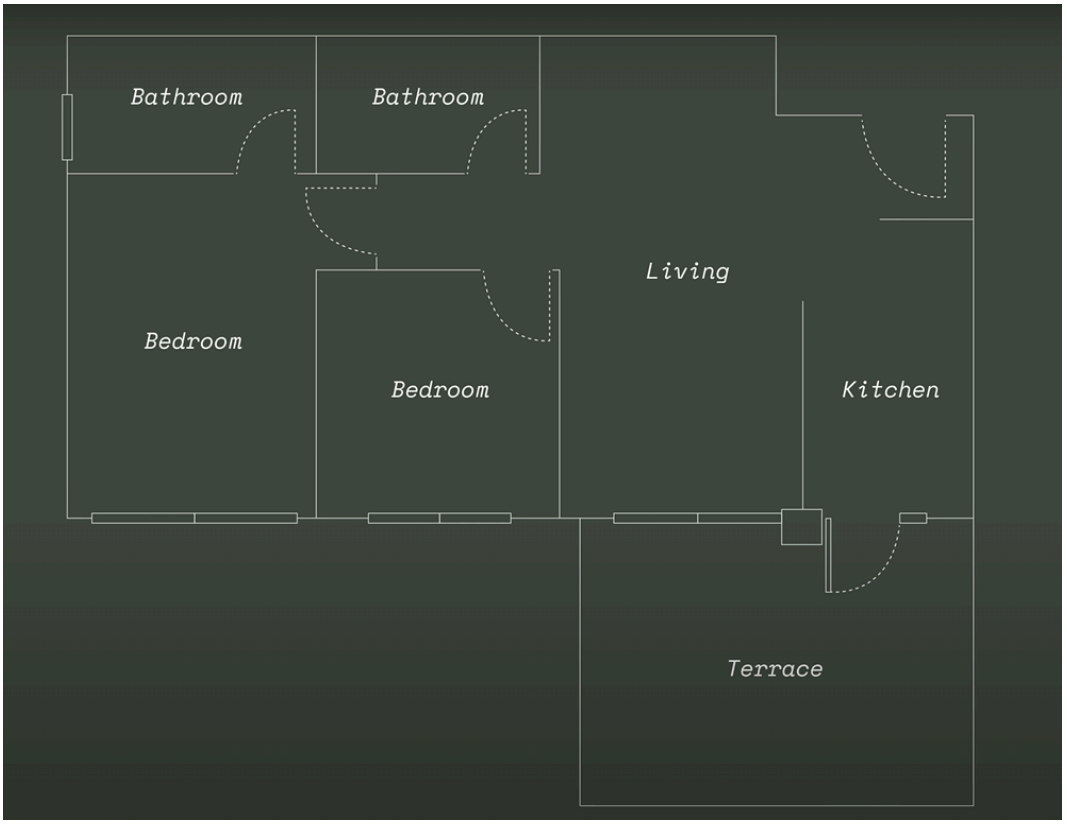


Fonte: DesignBoom

3.4. DB Apartment

Com elegância e um espaço limitado, esse projeto traz à tona novamente os debates da multifuncionalidade e da localização/espaço. Diante de um apartamento de apenas 56m², com um programa de necessidades que visava trazer conforto mas ao mesmo tempo possibilita acomodar visitas, o DB Apartment do Studio Papaya unifica todos os ambientes se desfazendo das barreiras físicas fixas da cozinha, do terraço e, com destaque, o segundo quarto.

Figura 44: Apartamento antes do projeto.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 45: Apartamento após execução do projeto.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Localizado em São Paulo - SP, no debate entre proximidade a serviços e espaços de qualidade versus o espaço disponível, esse apartamento é localizado em uma área extremamente populosa e condensada. O escritório optou por criar um ponto focal no projeto que flerta com os conceitos de espaço intermediário e privacidade, além de detalhes que trazem a sensação de amplitude ao todo.

Foi feito um nicho que contorna a sala, que além de abrigar discretamente o ar condicionado e fiação, trás a impressão de um pé direito maior como consequência do estabelecimento de um novo “nível” e do contraste com a cor do teto. Além disso, o uso da madeira no piso e nessa estrutura cria uma conexão entre os elementos verticais e horizontais na sala, onde fica uma ambiguidade de o que é estrutura e o que é o mobiliário que se adapta ao ambiente.

Figura 46: fotografia dos arquitetos responsáveis do projeto demonstrando o funcionamento das divisórias móveis parte 1.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

O destaque do projeto é o antigo quarto que foi aberto para a sala, mas sem perder sua privacidade quando ocasionar de terem visitas. O espaço do segundo quarto recebeu um sofá que se torna cama, que conversa diretamente com as divisórias móveis que conectam ou separam esse espaço do resto do apartamento. Esses elementos se conectam entre si, isolando o espaço de forma quase imperceptível justamente pelo já citado uso dos materiais e das cores.

Figura 47: fotografia dos arquitetos responsáveis do projeto demonstrando o funcionamento das divisórias móveis parte 2.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 48: fotografia dos arquitetos responsáveis do projeto demonstrando o funcionamento das divisórias móveis parte 3.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 49: demonstração de uso do espaço que era originalmente um quarto secundário como exercendo a função de sala de estar.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 50: vista da casa do ponto de vista da sala de estar.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 51: fotografia de como a sala de estar/quarto de hóspedes se conecta ao corredor da parte privativa do apartamento.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Conjuntamente, a ampliação da sala e sua conexão com a varanda avantajada gera espaços flexíveis onde pode ser separado ou conectado ao todo com uma persiana que controla a privacidade e a entrada de luz.

Figura 52: sala de jantar aberta e diretamente conectada ao espaço requalificado e grande da varanda gourmet.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 53: demonstração da varanda gourmet



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Outro elemento relevante são os fios de aço que comportam diferentes configurações de prateleiras a serem alterados livremente pelos usuários de acordo com suas necessidades.

Figura 54: destaque às prateleiras reconfiguráveis e área de estudos e trabalho, que se conectam à estrutura de madeira que permeia todo o ambiente social pelo teto do apartamento.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Por fim, o Studio Papaya ainda otimiza ao máximo o aproveitamento da suíte com mobiliários planejados inteligentes e a elevação do nível de arte do quarto até o nível da cama. Toda a parte de sustentação da cama são armários onde podem ser guardados utensílios e está conectada a um armário que acompanha a curvatura do quarto sem atrapalhar o fluxo do corredor ou do banheiro da suíte.

Figura 55: quarto que adiciona a ideia de diferentes patamares e níveis para um aproveitamento espacial otimizado.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 56: detalhe de uso do mobiliário personalizado, destacado na planta do projeto, que se encaixa perfeitamente a um canto “perdido” no projeto original ao mesmo tempo que dita um fluxo na suíte.



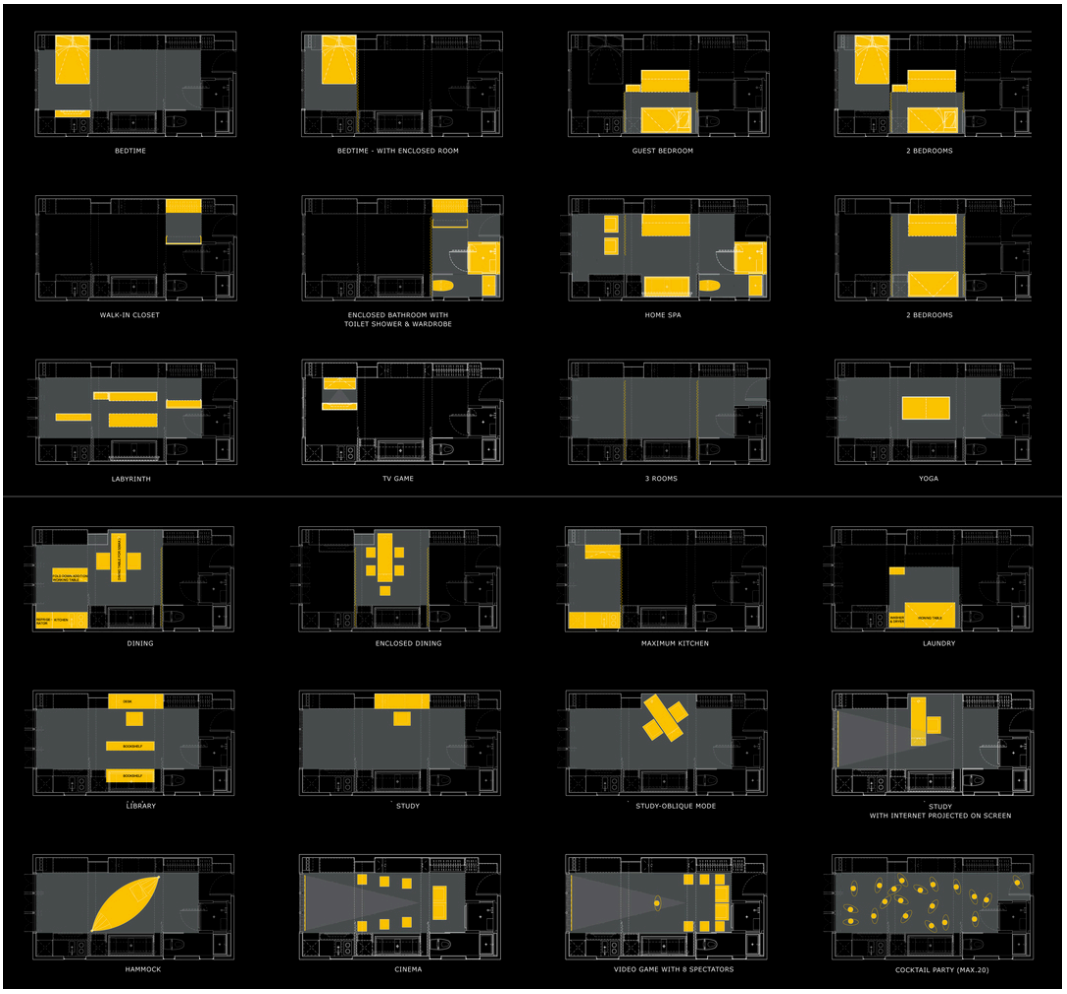
Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

3.5. Domestic Transformer

Levando a outro patamar, o projeto *Domestic Transformer*, desenvolvido por Gary Chang em Hong Kong, é um exemplo emblemático de como a arquitetura contemporânea, aliada à tecnologia, pode reinventar a experiência espacial mesmo em ambientes extremamente compactos.

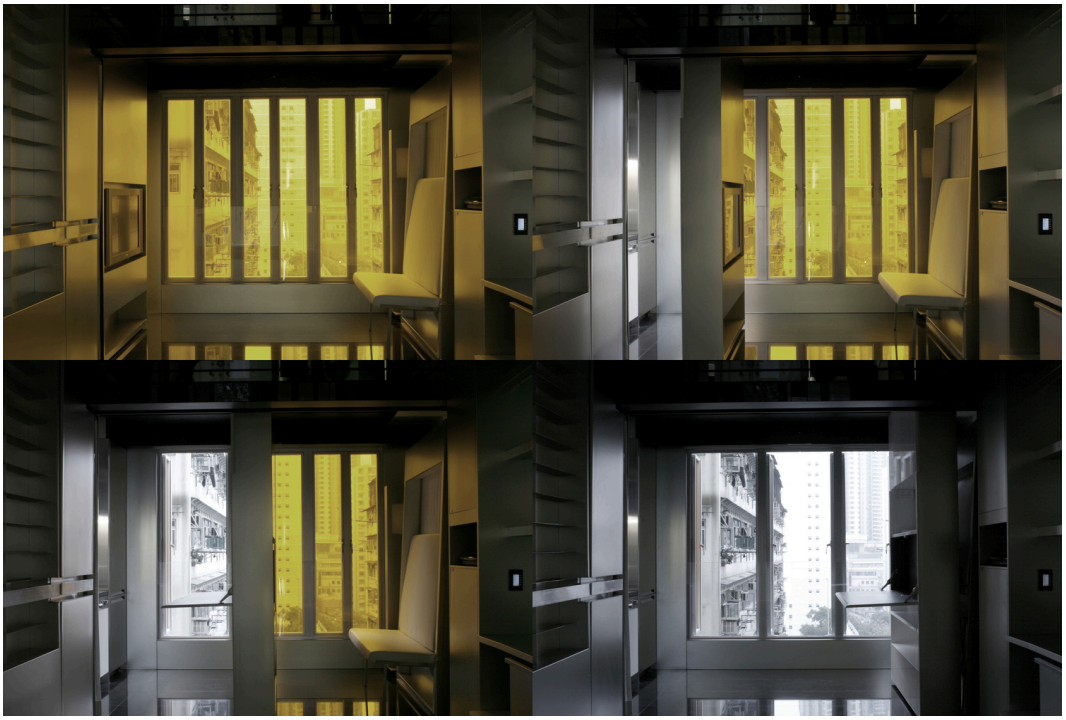
Em um apartamento de apenas 32 m², Chang propõe um sistema altamente flexível, que fica invisível graças ao uso de espelhos no teto e é composto por trilhos, divisórias móveis e mobiliários retráteis, permitindo mais de vinte configurações distintas de uso ao longo do dia.

Figura 57: desenho esquemático com cores das 24 configurações possíveis do apartamento.



Fonte: Archdaily

Figura 58: Exemplo do processo de transformação de uma configuração para outra, da esquerda para a direita, de cima para baixo.



Fonte: Archdaily

De dormitório a escritório, de sala de estar a espaço de meditação, do viver sozinho ao comportar um casal ou visitas, essa abordagem revela como os avanços tecnológicos e o design inteligente permitem que espaços reduzidos acomodem uma ampla gama de atividades cotidianas, adaptando-se de forma dinâmica às necessidades e estilos de vida diversos dos usuários.

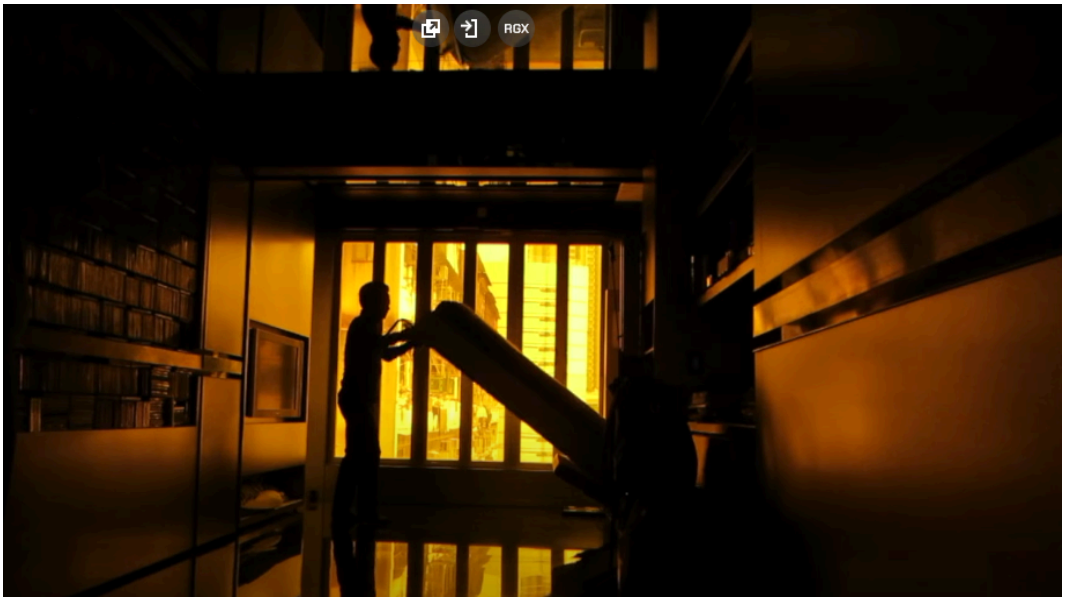
Parafraseando o próprio Gary, “A ideia por trás dessa casa é bastante simples: quando preciso de algo, aquilo aparece; quando não preciso, desaparece. Com cada função doméstica definida basicamente por seus limites verticais (isto é, uma parede que é, convencionalmente, estática), criei um sistema de paredes móveis que me permitiu transformar o espaço facilmente, brincando de esconde-esconde com os vários programas. Não acredito que uma casa se defina pelos cômodos que possui, mas pelas atividades que proporciona, desde escovar os dentes a ver um filme, tomar banho ou ler à janela.”

Figura 59: Arquiteto responsável pelo projeto, Gary Chang, demonstrando o uso do espaço e como reconfigurá-lo.



Fonte: canal Kirsten Dirksen no YouTube

Figura 60: fotografia do estabelecimento da configuração de quarto.



Fonte: canal Kirsten Dirksen no YouTube

Mais do que uma solução funcional, o projeto exemplifica, em conformidade com a impermanência presente no Ma (間), uma nova perspectiva de moradia urbana, onde o espaço se torna inteiramente uma plataforma mutável, capaz de dialogar com os conceitos de *high-tech* e *low-tech* ao combinar sistemas mecânicos simples com estratégias sofisticadas de ocupação. Gary Chang propõe, assim, uma arquitetura que transcende a rigidez do espaço físico, promovendo com uma proposta low-tech versatilidade, economia e qualidade de vida nos contextos urbanos progressivamente mais densos e desafiadores.

3.6. Beachallet Apartment

Com uma riqueza exuberante de detalhes, o Beachalet Apartment é a epítome de uma casa projetada para abraçar a rotina e estilo de vida de seu morador.

O proprietário e arquiteto desse imóvel almejou um lar que não fosse grande mas ainda assim acomodasse todos os seus vários desejos, pertences e coleções. Para atingir seu objetivo, com praticamente 100% de aproveitamento do espaço, absolutamente todos os móveis do apartamento, fixos ou não, admitem a customização, múltiplos usos e até diferentes configurações. Nele, há espaços estocáveis e armários embutidos em todos os espaços desde a entrada da casa; algumas paredes reconfiguráveis tem pequenos furos que permitem dispor todo tipo de objeto nelas; divisórias móveis que escondem ou destacam o display da parede principal da sala; sofás modulares móveis que viram banco para mesa de jantar, cama para visitas e ainda tem baús na sua base; e, com destaque especial, a cortina fortemente inspirada nos biombos e nos conceitos da arquitetura tradicional japonesa de Ma, que percorre todo o ambiente social principal, trazendo privacidade com o externo, separação entre sala e o resto, transformando-a em um quarto para visitas, separação entre cozinha e o restante da casa ou simplesmente o controle sob a iluminação.

Figura 61: entrada da casa no estilo japonês genkan (玄関), com espaço para colocar os calçados e delimita o limite do adentrar um lar.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 62: demonstração de como o mobiliário foi precisamente feito para embutir todos os desejos e utensílios domésticos do seu residente.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 63: parte dos recursos da cozinha ainda ficam móveis e reposicionáveis como desejado.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 64: visão geral da sala de estar e jantar.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 65: demonstração dos compartimentos embutidos nas paredes e mobiliários.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 66: reconfiguração dos sofás modulares para agir como uma cama para receber visitas.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 67: Foto centrada na sala e nos mobiliários como identidade do espaço.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 68: movimentação da cortina, que está ligada a um trilho que percorre todo o ambiente e possui diversas funcionalidades.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 69: painel da sala de estar que esconde ou abre o espaço multimídia do cômodo. E possui diversos pequenos furos na parte branca do painel para fixar objetos se desejável.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Ademais, o projeto conta na parte mais privativa e no banheiro diversas soluções projetuais de multifuncionalidade de um espaço: área de serviço integrada ao banheiro, controle da entrada de luz no quarto a partir da remoção do próprio revestimento, transformação do espaço do escritório com mesa e compartimentos embutidos, equipamentos embutidos para transformar a sala em uma academia privada, base estrutural da casa como atelier e armazém, entre outros.

Figura 70: equipamentos de exercícios físicos que ficam embutidos na parede do painel multimídia.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 71: varanda automatizada que regula a quantidade de água ideal para cada planta e se regula de acordo com a época do ano e a insolação.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 72: fotografia da parte estrutural de baixo do apartamento, que é composta por contêineres, serve como atelier, armazém e carpintaria para o proprietário.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 73: demonstração do banheiro e o uso de cortinas como elemento de quebra visual que esconde a parte da lavanderia que é integrada ao volume principal.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 74: escritório com mesa que permite reposicionamento que se aloca na parede do espaço.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 75: parede do quarto com os mesmos furos e tipo de painel da multimídia da sala, permitindo ampla personalização.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 76: Corpo da cama divide o quarto em níveis e trás mais espaço para guardar as coisas e se organizar.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

Figura 77: A parede do quarto possui revestimentos que se escondem ou se fecham para proporcionar diferentes níveis de entrada de luz e circulação de ar.



Fonte: Canal NEVER TOO SMALL no YouTube

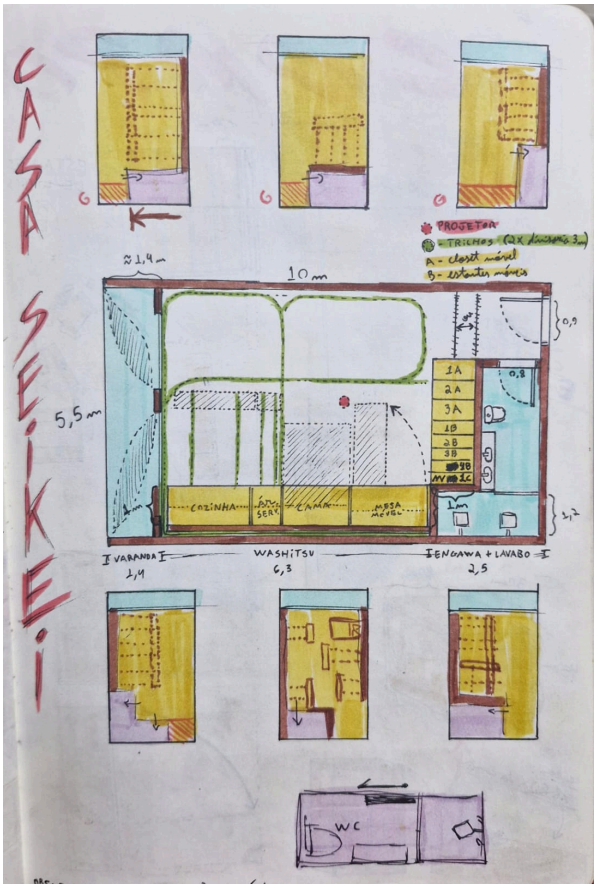
4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO CONCEITUAL

O projeto conceitual que será apresentado irá envolver todos os tópicos relevantes destacados nesta pesquisa.

Partindo do mobiliário, o Flat Seikei (“Seikei" (成形) em japonês significa moldagem, modelagem, formação ou conformação. É um termo usado para descrever o processo de dar forma a algo, seja um objeto físico como a construção ou algo mais abstrato como o Ma) é, como o próprio nome diz, um vazio a ser preenchido, um espaço a ser transformado, se moldando e conformando com seu usuário de forma a trazer o máximo de personalização e praticidade mas sem perder o conforto.

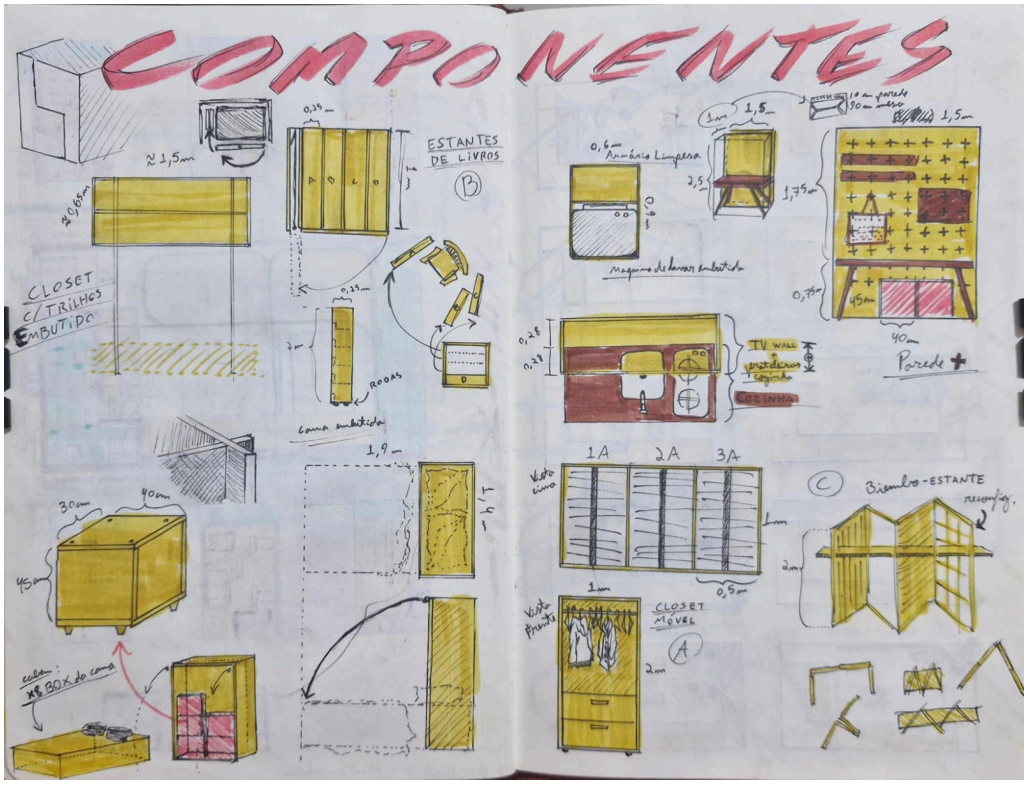
A ideia é que o projeto seja um apartamento do tipo flat, de metragem considerável pequena, no qual, retirando a rigidez das paredes não estruturais que normalmente criam cantos mal aproveitados e fluxos fixos, temos um único ambiente que funciona similarmente aos washitsu, que interage com o usuário por meio de sua constante reconfiguração.

Figura 78: Desenho base do projeto com medidas de referência e, de forma esquemática, as possibilidades e partes móveis em pontilhado



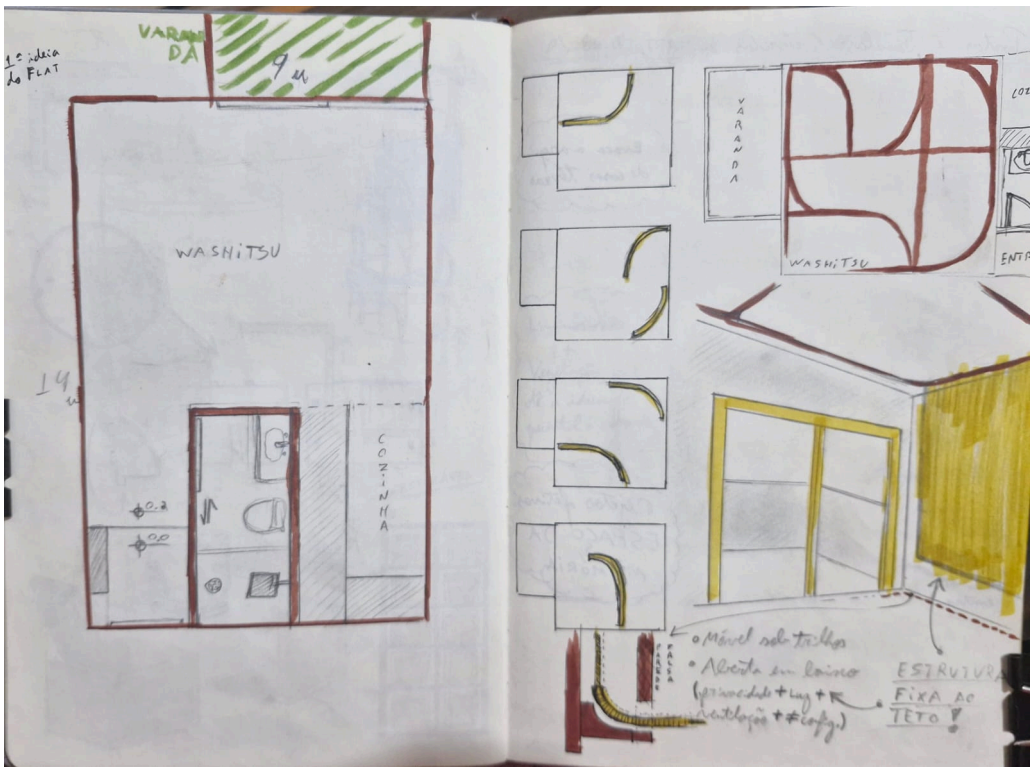
Fonte: Autor

Figura 79: Desenhos conceituais de como funcionarão os mecanismos. Nessas páginas, destacam-se a mobilidade, as dimensões e conexões de cada módulo com seus adjacentes, como os trilhos e rolamentos que permitem o movimento desses diversos elementos.



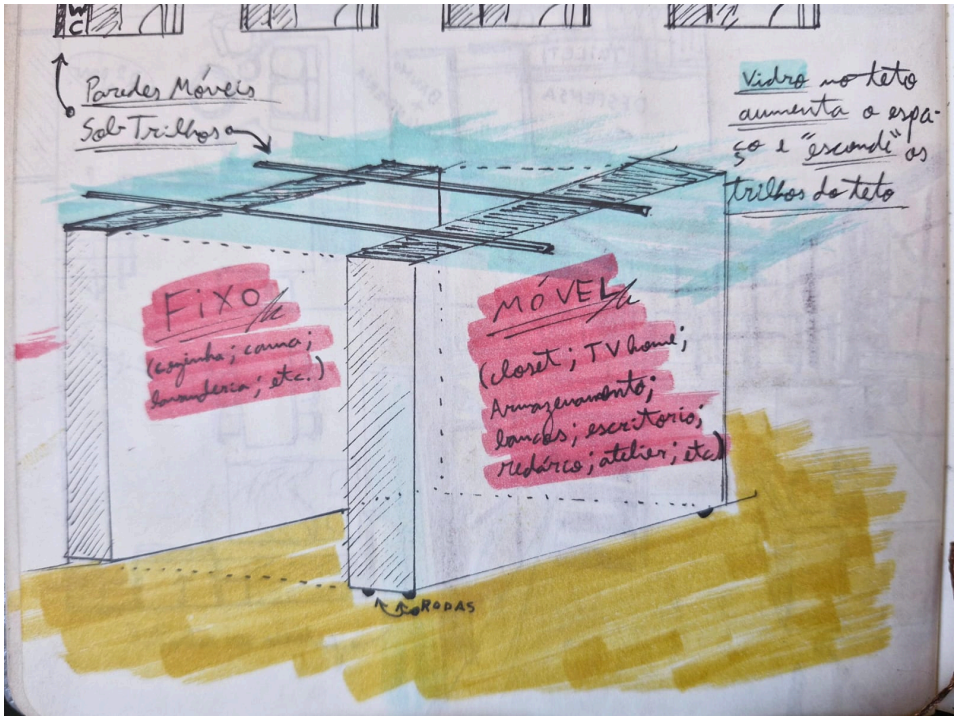
Fonte: Autor

Figura 80: Estudo sobre o posicionamento dos trilhos nos quais divisórias móveis serão movimentadas para criar divisões nos espaços mas mantendo a unidade projetual



Fonte: Autor

Figura 81: Estudo dos módulos fixados sob trilhos na parte superior e com rodas na parte inferior, os quais ficam embutidos alinhados até que o comando de abrir cria um novo espaço e uma nova funcionalidade no vão aberto devido ao deslocamento.

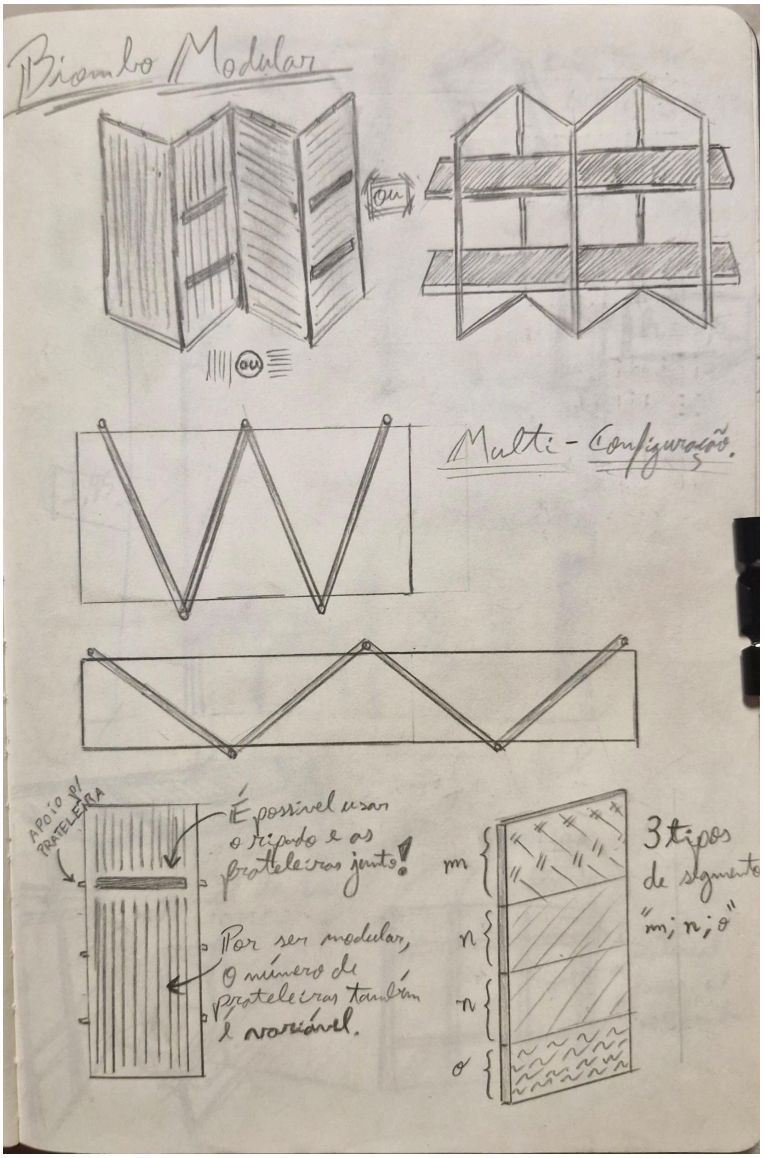


Fonte: Autor

Assim, o mobiliário será o protagonista na construção de ambientes personalizados e que são flexíveis a diferentes situações e atividades do seu(s) habitante(s). Por isso, levando em consideração projetos como o Beachalet Apartment e o Domestic Transformer, todos esses elementos serão móveis, reconfiguráveis ou multifuncionais, de modo a fazer com que o apartamento como um todo seja cinético e se comporte como um organismo em simbiose com seus habitantes, um lar inteligente e interconectado que verdadeiramente entende, conversa e interage com seus usuários e necessidades.

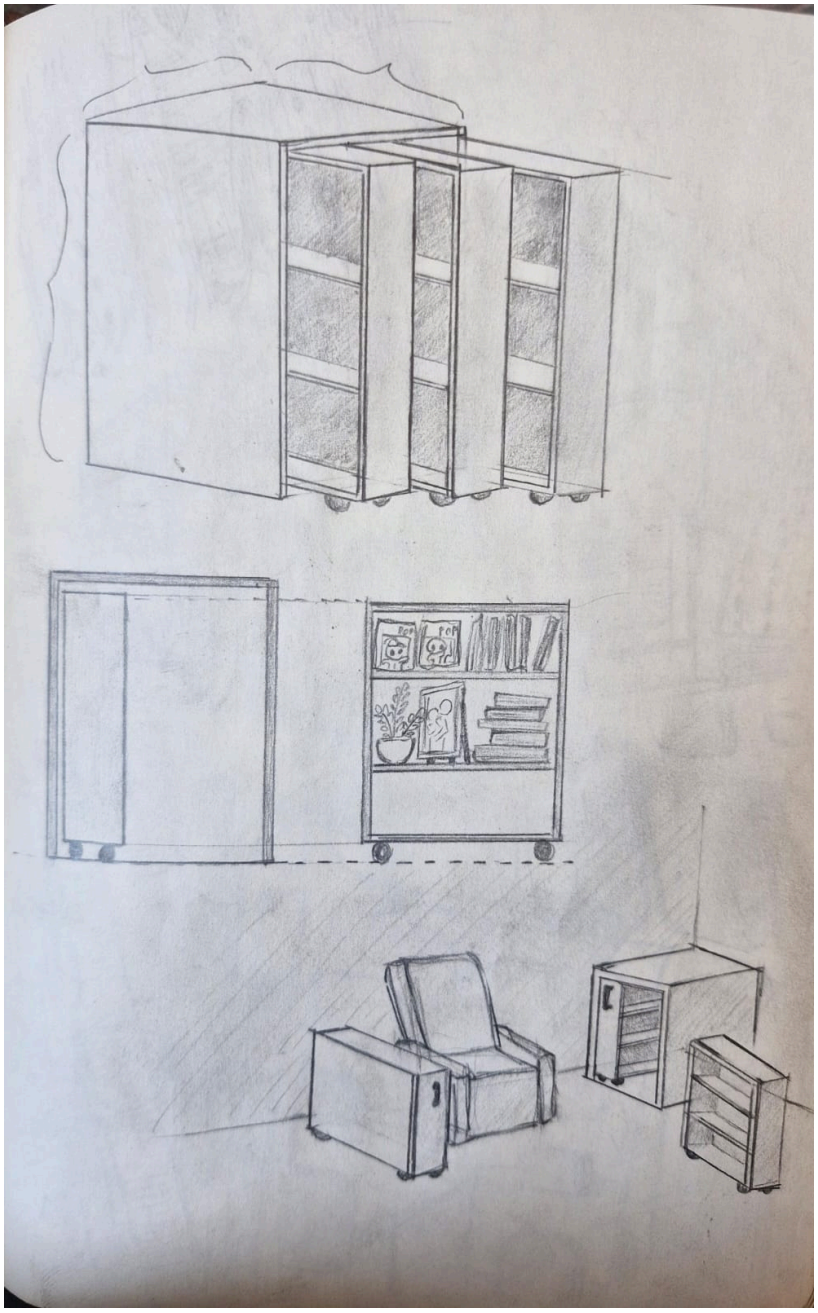
Figura 82: Exemplo de mobiliários móveis, modulares e inteligentes que conversam com a Casa Seikei. No desenho especificamente, temos um Biombo que funciona também como uma prateleira e tem na sua

estrutura espaço para 4 peças de painéis que compõem infinitas configurações e personalizações dependendo do uso requerido por quem faz uso dele.



Fonte: Autor

Figura 83: Estudo dos módulos livres. Estes funcionarão como estruturas replicadas com função específica (exemplo: armário de escritório, apoio para instrumentos, guarda-roupas, estoque, etc.) e poderão ser levados junto com os residentes para montar a configuração desejada com eles. Quando não forem mais necessários no momento, poderão ser realocados no móvel específico feito para abrigá-los.



Fonte: Autor

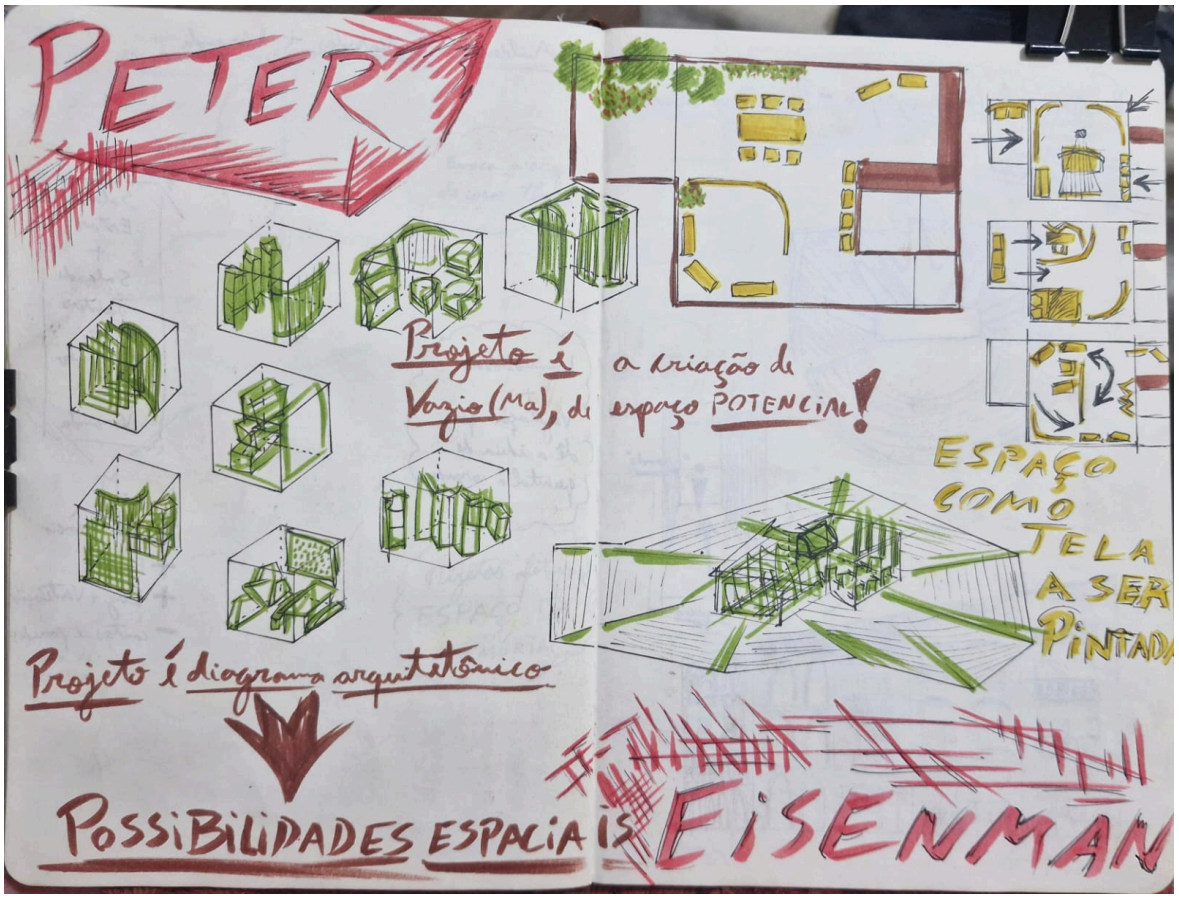
5. CONCLUSÃO

Conclusivamente, a interação entre os diferentes níveis de tecnologia atuantes em como o projetar arquitetônico se posiciona, sejam eles, crise climática, adensamento dos centros urbanos, envelhecimento da população, avanço tecnológico, etc., direcionam para um cenário onde se faz necessário repensar como produzimos a arquitetura e como podemos aprimorar a qualidade de vida e conforto diante de todas essas variáveis. Essa pesquisa tem

como finalidade mostrar alternativas em vista de um viver mais adaptado à atualidade, mas que ao mesmo tempo seja algo viável e com democratização de seu uso.

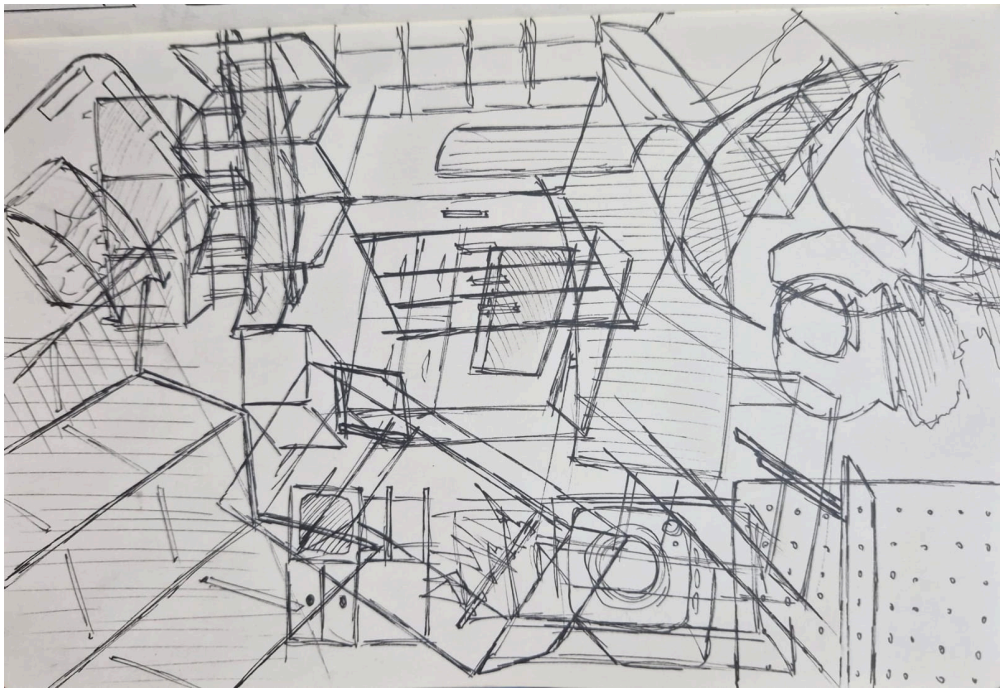
Considerando todos os aspectos de uma arquitetura considerada “viva”, o Flat Seikei não meramente agrupa os elementos tratados nessa pesquisa como essenciais para uma arquitetura de qualidade projetual; ela parte do mobiliário para um conceito, inspirado nos estudos desconstrutivistas de Peter Eisenman, onde o projeto pode ser interpretado como um meio de explorar novas ideias, tornando a arquitetura em si um objeto de estudo filosófico e crítico, com um potencial de possibilidades que visa a funcionalidade (Eisenman, 2008), ou seja, a disposição desses módulos conversa com seus usuários, convertendo a experiência espacial de quem usufrui dele em um diálogo direto entre arquitetura, tecnologia e residentes.

Figura 84: Estudo sobre o desconstrutivismo e projetar a partir de diagramas elaborados por Peter Eisenman visando transformar um espaço e sua funcionalidade.



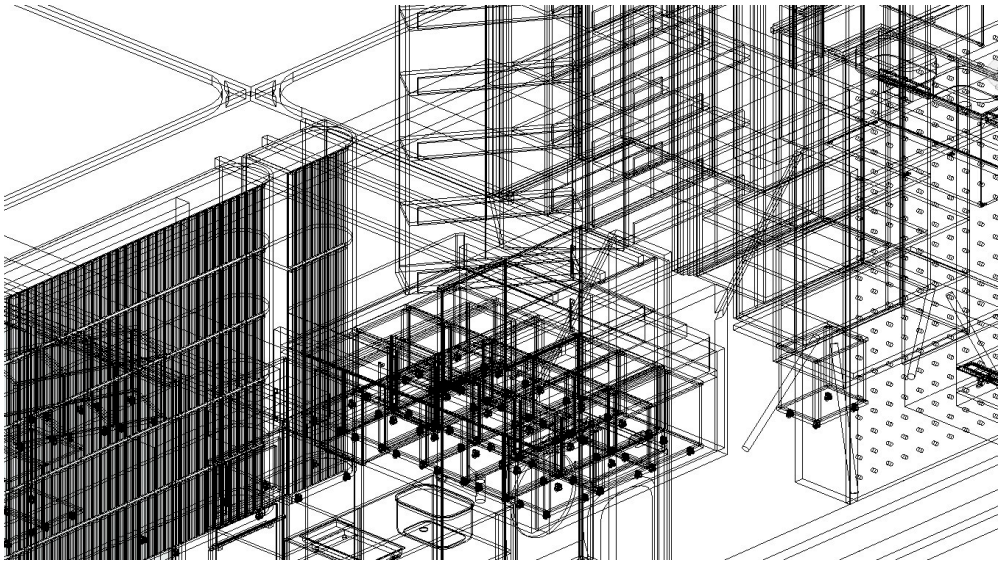
Fonte: Autor

Figura 85: Desenho experimental com sobreposição dos elementos desejados no projeto conceitual como estudo para chegar em diagramas baseados nos de Eisenman.



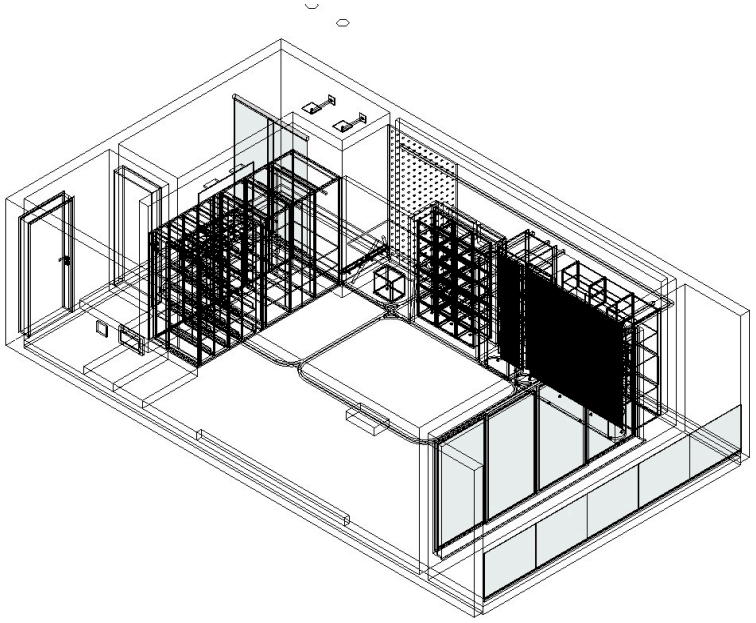
Fonte: Autor

Figura 86: Modelo feito em BIM no estilo “estrutura de arame” que sobrepõe elementos projetuais criando ambiguidades espaciais que leva a reflexão filosófica quanto ao como os mobiliários se comportam nesse espaço



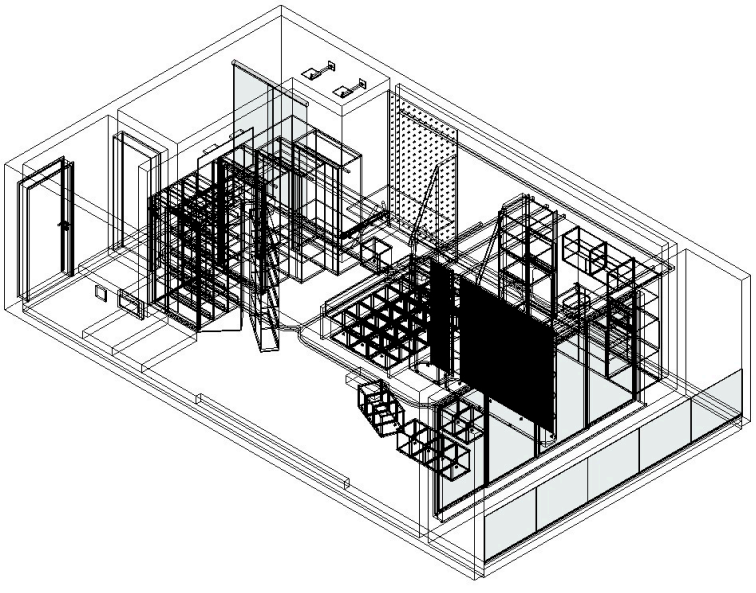
Fonte: Autor

Figura 87: Vista isométrica do modelo feito em BIM no estilo "estrutura de arame" que sobrepõe elementos projetuais criando ambiguidades espaciais que leva a reflexão filosófica quanto ao como os mobiliários se comportam nesse espaço. Apresentado em uma configuração com todos os módulos recuados.



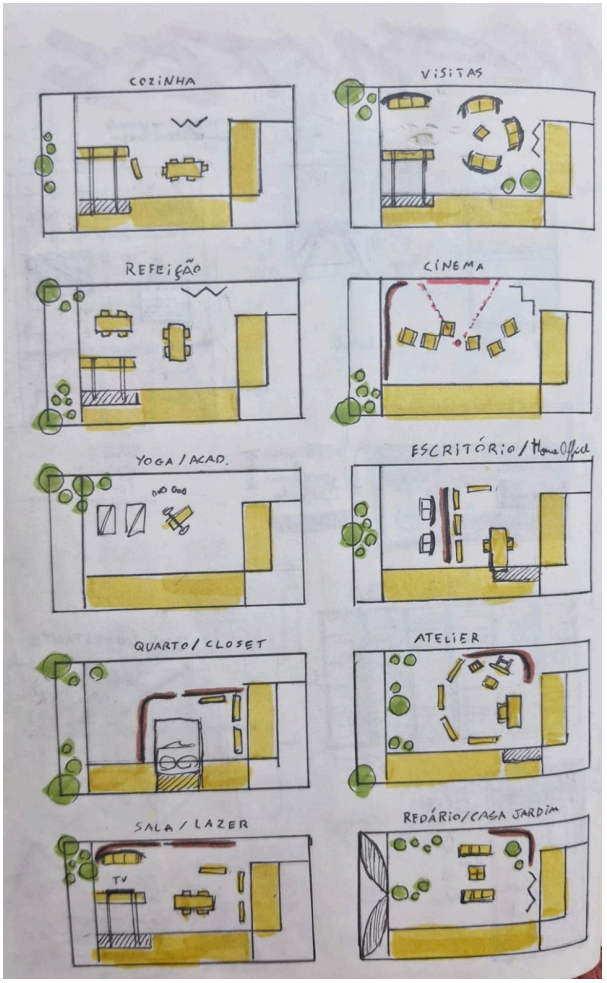
Fonte: Autor

Figura 88: Vista isométrica do modelo feito em BIM no estilo "estrutura de arame" que sobrepõe elementos projetuais criando ambiguidades espaciais que leva a reflexão filosófica quanto ao como os mobiliários se comportam nesse espaço. Apresentado em uma configuração com múltiplos módulos em uso e sob transformação ou movimento.



Fonte: Autor

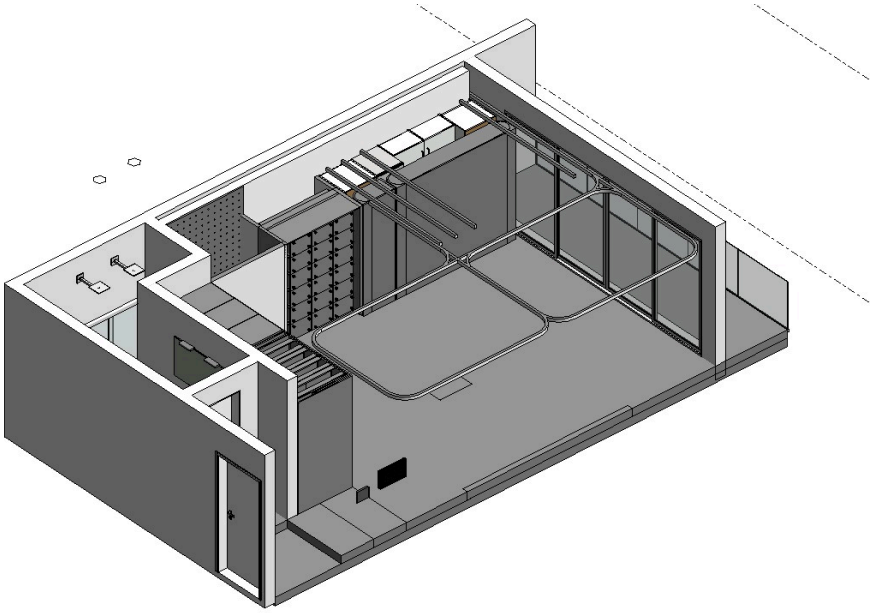
Figura 89: Desenho exemplificando algumas diferentes configurações possíveis do espaço com destaque em amarelo aos módulos que flexibilizam o espaço.



Fonte: Autor

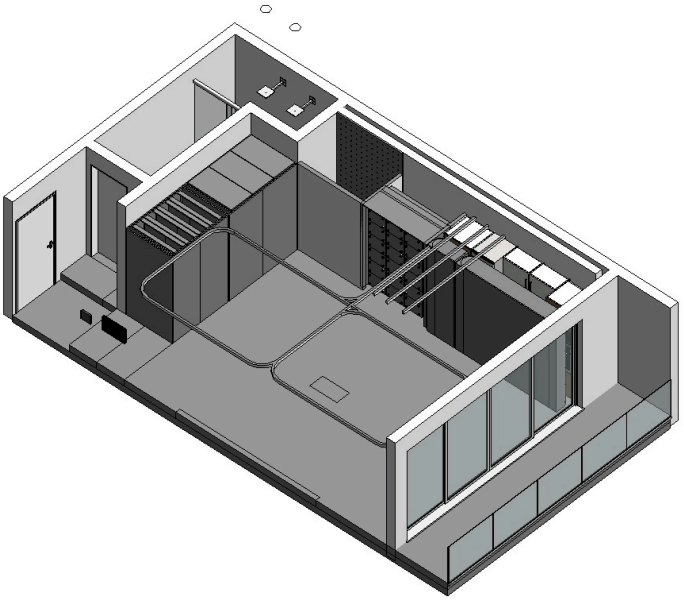
Figura 90: Vista isométrica do modelo feito em BIM, focada na geometria e disposição dos módulos e estruturas no espaço. Apresentado em uma configuração com todos os módulos recuados.

. Apresentado em uma configuração com múltiplos módulos em uso e sob transformação ou movimento.



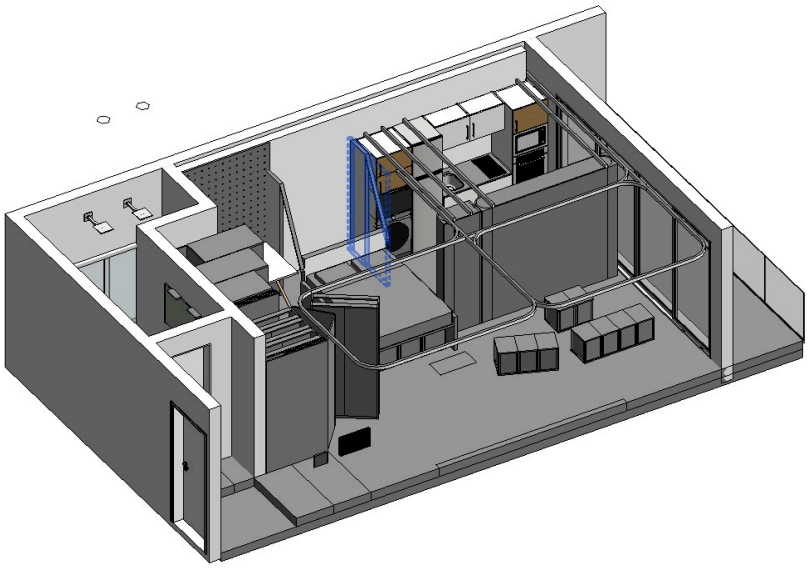
Fonte: Autor

Figura 91: Vista isométrica do modelo feito em BIM, focada na geometria e disposição dos módulos e estruturas no espaço. Apresentado em uma configuração com todos os módulos recuados.



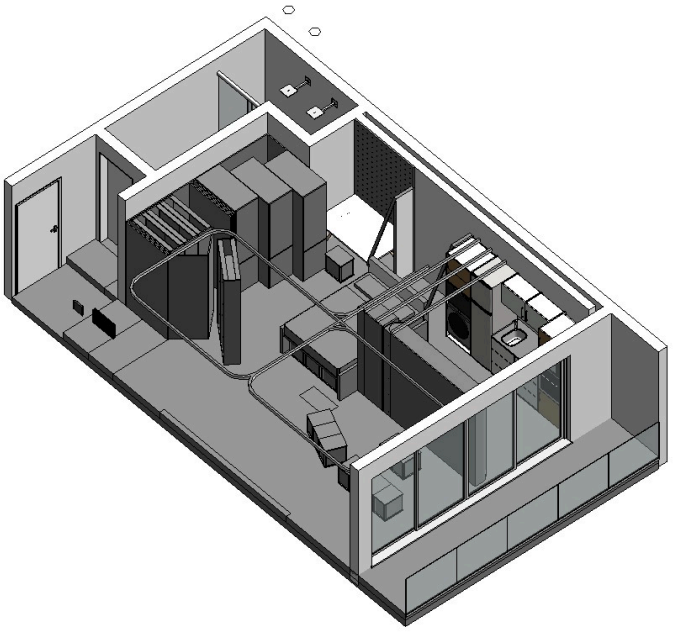
Fonte: Autor

Figura 92: Vista isométrica do modelo feito em BIM, focada na geometria e disposição dos módulos e estruturas no espaço. Apresentado em uma configuração com múltiplos módulos em uso e sob transformação ou movimento.



Fonte: Autor

Figura 93: Vista isométrica do modelo feito em BIM, focada na geometria e disposição dos módulos e estruturas no espaço. Apresentado em uma configuração com múltiplos módulos em uso e sob transformação ou movimento.



Fonte: Autor

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL-AJOORI, J.; AL-JIBORY, F.; DUNLOP, P. Smart home automation: benefits, requirements and challenges. Journal of Building Engineering, v. 26, 2019.

ANDRADE, Laura Mota de. Arquitetura modular: o vínculo entre a arquitetura japonesa e a contemporaneidade. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/56878/1/TCC%20Laura%20Mota%20de%20Andrade.pdf. Acesso em: 20 jun. 2025.

ARCHDAILY. Casa Sharifi-ha / NextOffice – Alireza Taghaboni. ArchDaily Brasil, [S.l.], [s.d.]. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/626010/casa-sharifi-ha-nextoffice-alireza-taghaboni. Acesso em: 20 jun. 2025.

ARCHDAILY; BARATTO, Romullo. Habitações compactas e o futuro das cidades: uma entrevista com Gary Chang. 24 out. 2020. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/949657/habitacoes-compactas-e-o-futuro-das-cidades-uma-entrevista-com-gary-chang. Acesso em: 20 jun. 2025.

CRESPO, Marina Rosa. Coordenação modular. 2017. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-21122017-104312/publico/MarinaRosaCrespo.pdf. Acesso em: 20 jun. 2025.

DESIGN MILK; WILLIAMSON, Caroline. Japanese-inspired, LEGO-like prefab apartments rethink how we live. [S.l.], 2022 ? Disponível em: https://design-milk.com/japanese-inspired-lego-like-prefab-apartments-that-rethink-how-we-live-work/. Acesso em: 20 jun. 2025.

DESIGNBOOM; MARCHESE, Kieron. A 360° rotating center gives this Japanese house a shape-shifting layout. 03 jul. 2018. Disponível em: https://www.designboom.com/architecture/mochida-atsuko-the-revolving-house-of-t-rotating-room-07-02-2018/. Acesso em: 20 jun. 2025.

EXPLICANDO O CONCEITO JAPONÊS DE 'MA' COM MICHIKO OKANO [EM LIBRAS E CC]. 2020. Japan House São Paulo. YouTube. Disponível em https://youtu.be/PIP3BSsknD4?si=B2yjS8gU7evwAQ4y. Acesso em 20 jun. 2025

EXTREME TRANSFORMER HOME IN HONG KONG: GARY CHANG'S 24 ROOMS IN 1. 2013. Kirsten Dirksten. YouTube. Disponível em https://youtu.be/WB2-2j9e4co?si=mqq-KACwYtWmfTcE. Acesso em 20 jun. 2025

FUJIMOTO, Sou. Primitive future. Tokyo: INAX Publishing, 2013.

GALLAGHER, Kelly; VANDERSTEEN, Jonathan. Home automation and smart technology integration. Proceedings of the Canadian Engineering Education Association, 2014.

GOMES, Rute Andreia Lourenço. Design de mobiliário para um uso flexível da habitação. 2014. Dissertação (Mestrado em Design de Equipamento) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

JESUS, A. B. de; SILVA, T. S. da. Tecnologias assistivas e casas inteligentes: inovação para o envelhecimento ativo. Revista Tecnologia e Sociedade, v. 17, n. 45, p. 80-97, 2021.

KAZEMZADEH, A.; MALEK, M. Industrialized building systems inspired by Japanese prefabrication techniques. International Journal of Engineering, v. 32, n. 1, p. 120-128, 2019.

KENCHIAN, Alexandre. Estudo de modelos e técnicas para projeto e dimensionamento dos espaços da habitação. São Paulo: FAU-USP, 2005.

KOLAREVIC, Branko. Architecture in the digital age: design and manufacturing. New York: Taylor & Francis, 2005.

KUMA, Kengo. Natural architecture. Tokyo: TOTO Publishing, 2015.

KURZWEIL, Ray. The singularity is near: when humans transcend biology. New York: Viking Press, 2005.

KYOTO JOURNAL; NITSCHKE, Gunter. MA: place, space, void. Kyōto, 16 mai. 2018. Disponível em: https://kyotojournal.org/culture-arts/ma-place-space-void/. Acesso em: 20 jun. 2025.

LEUNG, Aaron; DEAR, Keith. Tiny houses and micro-apartments: emerging responses to urban housing challenges. Sustainable Cities and Society, v. 52, 2019. DOI: 10.1016/j.scs.2019.101862.

LEUNG, Hok-Lin; DEAR, Peter. Tiny houses: the challenge of smart living on a small scale. London: Thames & Hudson, 2019.

MARTÍNEZ, J. A.; PÉREZ, M. A.; GARCÍA, M. Responsive architecture and intelligent building systems. Automation in Construction, v. 80, p. 1-11, 2017.

MUJI. Muji Hut. [S.l.]: Muji, 2015. Catálogo corporativo.

NAKAGAWA, Takeshi. La casa japonesa. [S.l.]: [s.n.], 1990.

NEVER TOO SMALL: ARCHITECT'S DIY BEACHSIDE APARTMENT, SYDNEY 51SQM/549SQFT. 2023. NEVER TOO SMALL. YouTube. Disponível em https://youtu.be/p7bWtw5BjFo?si=u0OsmHgG8oB-C_n9. Acesso em 20 jun. 2025

NEVER TOO SMALL: TRANSFORMING MULTIFUNCTIONAL BRAZILIAN APARTMENT, 56SQM/603SQFT. 2023. NEVER TOO SMALL. YouTube. Disponível em https://youtu.be/Q1HLzpnqHsw?si=yr0okpzgF4Yxhj4I. Acesso em 20 jun. 2025

NISHIYAMA, Uzō. Japanese towns and spatial structures. Tokyo: University of Tokyo Press, 1997.

PEREIRA, J. F.; SCHULTZ, T. J. Smart housing and wellbeing: how technology improves domestic life. Journal of Urban Technology, v. 27, n. 1, p. 45-62, 2020.

RAMOS, Carolina B.; DAMIANI, Mirella B. Espaços móveis: estratégias de otimização espacial na arquitetura contemporânea. São Paulo: Blucher, 2020.

RATTI, Carlo; CLAUDEL, Matthew. The city of tomorrow: sensors, networks, hackers and the future of urban life. New Haven: Yale University Press, 2017.

RICHTER, H.; GRAF, S. Domótica: casas inteligentes para o futuro presente. São Paulo: Novatec, 2015.

ROME U, Daniel; MACHADO, J. C. Arquitetura responsiva e ambientes inteligentes: convergências emergentes. Belo Horizonte: PUC Minas, 2019.

SCHÜCO. Window and sliding door automation – Smart Home. [S.l.]: Schüco Brasil, 2025. Disponível em: https://www.schueco.com/br/particulares/smart-home/window-and-sliding-door-automation. Acesso em: 20 jun. 2025.

TUOHY, Jennifer Pattison. This smart front door can go from clear to opaque with a voice command. The Verge, 30 set. 2024. Disponível em: https://www.theverge.com/2024/9/30/24258344/smart-glass-door-feather-river-hubspace-home-depot. Acesso em: 20 jun. 2025.

EISENMAN, Peter. *Ten Canonical Buildings 1950–2000*. New York: Rizzoli, 2008.