

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

**PORTIFÓLIO ACADÊMICO  
FAZENDA URBANA**

**LARA OLIVEIRA FARIA**

**LAVRAS-MG  
2022  
LARA OLIVEIRA FARIA**

**PORTIFÓLIO ACADÊMICO  
FAZENDA URBANA**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Metodologia da Pesquisa II, curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

**ORIENTADORA**

Prof<sup>a</sup>. Ma. Marisa Aparecida Pereira

**LAVRAS-MG  
2022  
LARA OLIVEIRA FARIA**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico  
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

F224p Faria, Lara Oliveira.  
Fazenda urbana / Lara Oliveira Faria. – Lavras: Unilavras, 2022.

62f.:il.

Portfólio acadêmico (Graduação Arquitetura e Urbanismo) – Unilavras,  
Lavras, 2022.

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Marisa Aparecida Pereira.

1. Fazenda Urbana. 2. Fazenda Vertical. 3. Sustentabilidade. 4. Agricultura e  
arquitetura. I. Pereira, Marisa Aparecida. (Orient.). II. Título.

**PORTIFÓLIO ACADÊMICO  
FAZENDA URBANA**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Metodologia da Pesquisa II, curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

**Aprovado em 29/11/2022**

**ORIENTADORA**

Prof<sup>a</sup>. Ma. Marisa Aparecida Pereira

**LAVRAS-MG  
2022**

Dedico ao meu pai Antônio e minha mãe Rita, aos meus avós Maria Luzia, Antônio (*In memoriam*), Marília e Tatão. A vocês meu amor e gratidão eternos por todo aprendizado ao longo de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Início meus agradecimentos direcionando a Deus, acredito que a energia Dele sempre esteve presente no meu caminho e em minhas escolhas.

Ao meu pai Antonio que sempre me desafiou como profissional e sempre fez esforço para meu crescimento. A minha mãe Rita que sempre me apoiou desde o primeiro dia que iniciei essa jornada. Aos meus avós Marília, Tatão, Maria Luzia e Antônio (*In memoriam*) a vocês minha eterna gratidão pelos ensinamentos.

Ao meu irmão Enzo, mesmo pequeno é meu apoio.

Ao meu namorado Júlio, obrigada por todo carinho e companheirismo. Aos meus primos/irmãos que sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus amigos que dividiram essa jornada dentro da sala de aula, agradeço a Bruno Girardelli, Lara Bauth, Laura Barbosa, Letícia Lima, Naiany Veloso e Tales Wendeu, vocês foram essenciais nessa etapa, obrigada por terem se tornado verdadeiros amigos.

Aos meus amigos fora da sala de aula, do grupo “bdl”, “tf”, “paralelo” e “fofas”, vocês foram essenciais na minha jornada pessoal e profissional.

Um agradecimento especial ao Unilavras por toda estrutura oferecida. A Ma Janaína Faleiro Mesquita, coordenadora do curso de arquitetura e urbanismo, que nunca mediu esforços para nos apoiar.

A Young Arquitetura Criativa, sem vocês eu não teria me encontrado e reencontrado profissionalmente e pessoalmente e com toda certeza foi grande responsável pelo meu crescimento.

A minha orientadora, Marisa que abraçou a ideia e embarcou nessa, meus sinceros agradecimentos por toda a troca nesse tempo juntas.

Por fim, a todos vocês que sempre se mantiveram presentes, meu sincero obrigada!

“A imaginação é mais importante que o conhecimento.

O conhecimento é limitado, enquanto a imaginação

abraça o mundo inteiro, estimulando o progresso,

dando à luz à evolução.”

**SOBRE RELIGIÃO CÓSMICA E OUTRAS  
OPINIÕES E AFORISMOS, EINSTEIN, Albert  
(1931)**

## **SUMÁRIO**

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>Capítulo I – REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	16
<b>1.1 PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BARSIL</b> .....	16
<b>1.2 FATORES QUE INFLUENCIAM NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA</b> .....	18
1.2.1 Clima .....	19
1.2.2 Logística .....	20
1.2.3 População .....	22
1.2.4 Segurança alimentar .....	23
<b>1.3 FAZENDAS VERTICAIS</b> .....	25
1.3.1 Contextualização histórica .....	26
1.3.2 Sistemas de produção .....	26
<b>1.4 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL</b> .....	27
<b>Capítulo II – ESTUDOS DE CASO</b> .....	29
2.1 Container House / Stockolm Suécia .....	29
2.2 Romainville – Horta Urbana .....	33
2.3 Hive-Inn Hotel .....	46
<b>Capítulo III – PROBLEMÁTICA</b> .....	55
<b>Capítulo IV – PROPOSTA</b> .....	58
<b>CONCLUSÃO</b> .....	58
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	59



## INTRODUÇÃO

A agricultura é uma prática realizada a séculos, desde o primórdio da civilização. Ela é responsável pela produção de alimentos e diretamente relacionada ao desenvolvimento humano e social. Tal prática nasceu a partir da necessidade humana em se alimentar, assim, com o passar dos anos com o aumento da população as práticas sofrem aperfeiçoamentos e evoluem decorrente da necessidade de cada local levando em consideração o clima e o solo como principal ponto de partida. (EMBRAPA,2019)

Por ser uma prática desenvolvida no campo, em ambiente totalmente aberto e vulnerável a ações externas, é importante levantarmos que esses fatores externos podem influenciar diretamente na produção agrícola, como clima, solo e ações orgânicas podendo ser de forma negativa à produção em si, além de ações pós colheita como logística e transporte, diretamente relacionados a qualidade do alimento onde ambos podem influenciar na entrega final do produto ao consumidor.

Diante disso, foram surgindo novas tecnologias, leis e processos responsáveis por garantir que o agronegócio consiga desempenhar seu papel de forma a atender a demanda do mercado minimizando suas perdas e consequências de forma eficiente para atender a demandas do mercado. (APAGRI,2020)

Com isso o presente portfólio tem como objetivo criar e proporcionar uma forma de plantio inovadora aplicável e replicável a locais e situações diversas, com o objetivo de garantir alimento de forma rápida, saudável e sustentável à população de centros urbanos. Essa proposta tem como foco a implantação de fazendas verticais aliada a arquitetura modular e sustentável no meio urbano que serão responsáveis por fornecer e abastecer a demanda da cidade, utilizando de forma simples o conceito de estufas, onde podemos garantir um ambiente controlado e de fácil manejo para melhor aproveitamento do produto, garantindo alta produtividade aliada a otimização de áreas horizontais e ao controle do microclima. (INFOESCOLA,2018)

Destaca-se no capítulo I a contextualização histórica do agronegócio brasileiro e como ele se comporta atualmente perante o mercado interno e o mercado mundial. Ampliando a visão do setor e como ele pode ser transformado e aprimorado ao meio urbano atual, e com isso contextualizarmos a agricultura em contrapartida a perspectiva do crescimento populacional aliada a formas de garantir a segurança alimentar e como aperfeiçoarmos e minimizarmos o tempo e distancia de deslocamento de alimentos

do campo ao consumidor final, trazendo a alternativa das fazendas verticais urbanas e como sua característica modular pode acrescentar estruturalmente e de forma sustentável à proposta.

No capítulo II, teremos três estudos de caso referentes a formas de arquitetura modular que nortearam formas de implantação e modulação a fim de garantir melhor aproveitamento do espaço e das condicionantes dos locais. Além disso um dos estudos apresentados mostra o funcionamento de uma fazenda urbana, trazendo pontos importantes como insolação e ventilação, primordiais no desenvolvimento projetual da proposta.

Desta forma o presente portfolio terá como conclusão a criação de uma proposta que une a produção agrícola em um campo totalmente urbano e acessível a população das cidades, de forma a garantir alimentos frescos e mais saudáveis.

## **CAPITULO I – REVISÃO DE LITERATURA**

Nesse capítulo vamos abordar sobre a agricultura e como o agronegócio agrega de forma exponencial e significativa desde a produção de matéria prima, alimentação e produtos secundários a como ela impacta na vida social e econômica brasileira e mundial, e como a nova ordem do agro advinda da segunda revolução verde pode afetar diretamente na saúde, no bem estar e no dia a dia de todos nós.

Com isso vamos analisar de forma ampla como as mudanças climáticas afetam a produtividade e como a logística produtiva e de distribuição de alimentos se adapta e se organiza para melhor distribuição às cidades, e como todos esses fatos afetam diretamente o custo, desde a aquisição de terras, manejo do solo, fertilização, controle de pragas, dentre outros, à casa do consumidor final.

Desta forma explicaremos como a revolução verde já afeta atualmente na produção e na distribuição de alimentos, trazendo de forma explicativa a alternativa sobre fazendas verticais, explicando sua origem, funcionamento e finalidade a fim de linkar a uma arquitetura sustentável à cidade.

Após será inserido a implantação da proposta caracterizando o método construtivo mais adequado.

### **1.1 PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL**

A agricultura teve início na pré-história, possibilitando aos homens se desenvolverem em civilizações, que possibilitou por meio do cultivo de terras. Com isso a agricultura se caracteriza como uma prática econômica que consiste no uso do solo para garantir alimento ao ser humano além de matéria-prima para outros campos da economia. (MORAES, 2022).

A produção agrícola no Brasil sempre obteve destaque mundial. Se voltarmos no tempo podemos perceber que desde o início do manejo do solo a fins de produção em meados de 1800, o Brasil segue um crescente histórico no mercado agrícola mundial, desde tecnologias que auxiliaram na produção e no manejo do solo, como no aumento da diversidade e eficiência produtiva. (CNA Brasil).

Em 1970 tivemos a segunda revolução agrícola, chamada revolução verde, responsável pela mecanização do campo e crescimento da produção agrícola por meio de novas tecnologias. No território brasileiro houve um crescente considerável

entre os anos 1970 e 2006 na produção agrícola além das áreas de plantio, onde a produção passou de um pouco mais de 30 milhões de hectares para cerca de 60 milhões. (Censo Agropecuário do IBGE, 1970 e 2006).

Hoje o Brasil se encontra em uma posição global entre os maiores exportadores do mundo, se posicionando como segundo no ranking mundial, perdendo apenas para os Estados Unidos. Isso se deu pela transformação da revolução agrícola dos últimos 40 anos, que proporcionou evoluções tecnológicas que auxiliam no aumento da produção aliado a alternativas sustentáveis como: adaptação do plantio em regiões tropicais, redução do preço da alimentação e maior produção de excedentes, que segue sendo o fato mais importante para o crescimento e perspectivas futuras para o Brasil. (CNA Brasil,2018).

O Agro é o grande vetor responsável pelo crescimento econômico brasileiro, está entre os setores que mais contribuíram para o crescimento do PIB nacional correspondendo a 21% da soma de todas as riquezas produzidas, onde 70% desse valor é correspondente diretamente ao agronegócio (CNA Brasil), onde está responsável por 43,2% das exportações, chegando a US\$ 96,7 bilhões em 2019 (EMBRAPA,2019).

Atualmente o grande carro chefe do setor são as culturas da soja, milho, algodão e café isso se da por sua alta variação quanto as suas finalidades, principalmente a soja, o milho e o algodão. (gov.br,2020)

A soja foi o grande destaque do ano de 2020 que mesmo em meio a pandemia de Covid-19 possuiu um aumento considerável comparado ao ano anterior, com um crescimento de 6,5% totalizando 121,8 milhões de toneladas gerando 169,1 bilhões, sendo 35% superior à safra de 2019. O milho e o algodão também tiveram altas consideráveis em relação a 2019, totalizando os dois cerca de 81 bilhões de reais. Diante do ano de 2019 o café sofreu um grande aumento, onde a produção brasileira alcançou a liderança do ranking mundial totalizando 3,7 milhões de toneladas. (gov.br,2020)

## 1.2 FATORES QUE INFLUENCIAM NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

A agricultura é considerada uma prática voltada para o plantio e manejo do solo a fim de gerar produção de certo tipo de insumo que garanta de forma pequena ou grande, a subsistência alimentar dos seres humanos, podendo estar relacionada também à utilização do plantio a fim de gerar matéria-prima para outros setores da economia. (AGROPOS, 2021).

A agricultura convencional é ligada a técnicas agrícolas de alta tecnologia, caracterizada por uma alta produção, alto lucro e uso de maquinário específico.. Como a prática é caracterizada por um plantio em larga escala há a necessidade de grandes áreas que ajudam na melhora da produtividade final, onde na maioria das vezes são utilizadas plantas geneticamente modificadas.

Devido a necessidade de grandes extensões de terra, alguns fatores externos ao plantio em si são considerados altamente responsáveis pelo resultado final da produção, como clima, solo e localização, que afetam de forma direta a utilização de insumos agrícolas, técnicas de modificação genética e manejo adequado do solo, além da logística interna e de distribuição.

Existem diversos fatores que influenciam e direcionam a produção agrícola. Alguns como clima e solo são fatores físicos que influenciam de forma direta na produção final. O fator relacionado ao manejo em si, como mão-de-obra, influencia de acordo com o tamanho da produção, utilização ou não de maquinário e tecnologia, e o valor econômico, que varia desde o valor da terra, ao tipo de manejo durante a produção, por fim, a logística de distribuição e comercialização do produto. Todos fatores que somados influenciam no valor final do produto (AGROPOS,2021).

Com isso podemos analisar de forma prévia que a produção agrícola brasileira possui pilares físicos, econômicos e de gestão importantes que acarretam o resultado final positivo ou negativo ao consumidor. Desta forma é de suma importância garantir por meio de soluções direcionadas aos pontos chave a fim de garantir uma melhor produtividade aliada a melhora produção, entrega, valor, qualidade e experiência do consumidor.

### 1.2.1 CLIMA

A agricultura é uma atividade que depende diretamente dos fatores climáticos, já que ocorre em áreas abertas e de fácil vulnerabilidade a fatores externos como regime hídrico, térmico e ou fatores causados por doenças e pragas, podendo afetar a produção em diversos estágios e formas. (SANTTI, EMBRAPA RURAL,2021).

O Brasil, devido sua extensão territorial que enfrenta a dificuldade e o desafio de se produzir em diversas áreas com climas diferentes, conta com a probabilidade do aumento de eventos climáticos derivados dos ocasionais decorrentes do efeito estufa. O setor agrícola tem parcela participativa na emissão de gases do efeito estufa. A intensificação do aquecimento global pode agravar a situação econômica e produtiva brasileira. Um relatório do Painel Intergovernamental sobre mudanças climáticas, sigla IPCC, concluiu que neste século a temperatura global pode subir de 1,5 graus célsius a 2 graus celsius, esse fato devido ao grande aumento da emissão de gases do efeito estufa em escala mundial. (SALATI ; SOUZA,G1,2021).

Com isso podemos identificar possíveis impactos diretos à produção de alimentos no Brasil. A redução da produtividade, que está diretamente relacionada ao manejo adequado e manutenção das lavouras em seu melhor estado de produção, e a dificuldade no planejamento da safra, onde o produtor necessita programar o plantio, colheita e pós colheita levando em consideração a sazonalidade climática e as características de cada época e clima, onde eventos extremos podem trazer imprevisibilidade à produção. (SALATI;SOUZA,G1,2021).

Além do agravante imediato na lavoura, existe também o risco de aumento dos preços ao consumidor final. Segundo o economista Rafael Barbieri:

"Cerca de 30% da produtividade dos alimentos é explicada pela variação climática. Outros 70% são explicados por insumos, fertilizantes, genética, práticas agrícolas. Ou seja, quando você tem um problema de clima, a sua produtividade cai, não importa o quanto você investiu em tecnologia [...], os eventos climáticos extremos são responsáveis por 25% a 30% das oscilações de preços agrícolas."

A produção agrícola mundial sofre os agravantes climáticos atualmente que tendem a se intensificar com o tempo. Com isso cabe ao mercado se adaptar as essas

mudanças, Anderson Santi, pesquisador em mudanças climáticas da Embrapa destaca que:

" As alterações climáticas tem colocado os produtores rurais em alerta, levantando importantes discussões acerca do tema [...] Soluções como a adaptação das culturas para suportar esses extremos que poderão ocorrer ainda antes do final desse século [...] “

Afirmando assim a importância do mercado se adaptar e solucionar os problemas que acarretarão o descompasso das produções no campo e condicionalmente o valor dos produtos ao consumidor final.

### 1.2.2 LOGÍSTICA

A origem da palavra logística se deu pelos gregos, que a caracterizavam como um método que uni raciocínio a cálculos matemáticos. Com o passar dos anos a palavra ganhou aperfeiçoamento, durante as guerras que se sucederam desde 481 a.c, o conceito de logística foi ligado a táticas e operações militares, que vinham desde o planejamento tático do exército, ao suporte dos suprimentos, roupas (VALÉRIA, 2009).

De acordo com HENRIQUE L.S.P (2013, P.6) Com o passar dos anos aliado a tecnologia e globalização foi de suma importância que o mercado se adaptasse às necessidades e demandas para melhorarem sua atuação perante a concorrência de mercado e às exigências do consumidor final, a fim de investir em uma operação hábil encurtando o prazo de entrega e qualidade otimizando o ciclo do produto como um todo. Diante disso, hoje a logística é responsável por diversos sub setores: Produção e distribuição eficaz; Transporte; Armazenamento; Controle de estoques; Processamento e pedidos; Comunicação entre os setores da empresa.

Portanto podemos dividir a logística do setor em duas partes. Logística da cadeia de suprimentos, relacionada as atividades de plantio, colheita, pós colheita e armazenamento e a logística direcionada à distribuição, armazenamento no transporte e mostra do produto final.

A logística da primeira etapa do produto agrícola especificamente de frutas, verduras e legumes (FLV) está relacionada às primeiras fases da produção; melhor época de plantio garantindo melhor desempenho e tempo favorável influenciando na

colheita; manejo adequado de acordo com a previsibilidade ou reatividade de pragas (adubação, irrigação...) ; intercorrências climáticas e a agilidade em contornar possíveis estragos na lavoura; colheita adequada (mecanizada ou não) prezando pela minimização de desperdícios e eficiência garantindo que a colheita seja feita no momento correto; e o armazenamento pós colheita garantindo ambiente e tempo de armazenagem adequado ao tipo de FLV. (Gustavsson et al., 2013; Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019; Cattaneo et al., 2020).

Quando relacionamos questões como a forma de distribuição de algum produto devemos priorizar (principalmente em produtos perecíveis como as FLV) a qualidade do produto final a ser entregue ao consumidor. Sendo assim a distribuição tem seu papel primordial nessa cadeia logística e na qualidade final do produto.

Assim que o produto sai do armazenamento pós colheita ele necessita ser direcionado a um centro de distribuição, normalmente SERASA, que seleciona os melhores produtos e direciona para centros atacadistas, feiras e restaurantes. Esse processo ocorre por meio de transporte na maioria das vezes rodoviário, que capta os produtos no centro de distribuição (SERASA) e distribui aos compradores. Ao chegar ao destino já existe uma perda clara na quantidade dos produtos, devido seu manuseio, tempo de viagem e armazenamento algumas vezes fora das devidas condições, após o descarte das peças que não podem ser comercializadas, elas são direcionadas às prateleiras destinadas a compra dos consumidores finais ou até mesmo de restaurantes que ainda irão manusear o produto mais uma vez até o consumidor final. Após a compra pelo consumidor no mercado o transporte pode ser feito a pé, transporte privativo ou transporte público, gerando mais um tipo de manuseio e armazenamento. Assim, de certa forma o produto chega a seu destino final e pode ser finalmente comercializado.

Desta forma podemos elencar que a hortaliça passa por três armazenagens diferentes, três transportes diferentes, e etapas de descarte até chegar a mesa do consumidor final.



### 1.2.3 POPULAÇÃO

O crescimento da população mundial ao longo dos anos se deu por dois eventos marcados pelo aumento exponencial da população. Sendo elas: Revolução Neolítica e Revolução industrial. (IBERDROLA, 2022)

Os dois momentos na história foram marcados por grandes mudanças no formato da vida das pessoas, em caráter social, alimentar, econômico e existencial. Ambas transformaram o *modus operante* do ser humano alterando hábitos e estilo de vida, melhorando o bem-estar, aumento da taxa de fecundidade, longevidade e a migração internacional decorrente de refugiados e migrantes econômicos, conseqüentemente, possibilitando que a população possa se expandir de forma condizente às evoluções. Desta forma, proporcionalmente, os alimentos deveriam acompanhar o crescimento populacional atendendo a toda a demanda eminente. (IBERDROLA, 2022)

De acordo com a ONU a população mundial deverá aumentar em 2 bilhões de pessoas nos próximos 30 anos, chegando a ultrapassar 9 bilhões em 2050 e podendo atingir o pico de 11 bilhões no ano de 2100. (ONU, 2019)

A ONU elenca efeitos negativos decorrente do aumento populacional decorrente das décadas anteriores e das décadas futuras como:

- 1) Mudanças climáticas: São as alterações relacionadas ao clima, especificamente das alterações causadas pelo homem, como o aumento dos gases do efeito estufa e a relação com o aumento das temperaturas ao longo do globo.
- 2) Segurança Alimentar: Ela ocorre quando qualquer pessoa tenha acesso a alimentos de qualidade de forma justa economicamente e fisicamente que consiga suprir as necessidades nutricionais e fisiológicas, esse fator eleva a preocupação referente ao aumento populacional já que a explosão demográfica afeta sua disponibilidade, estabilidade, acesso e consumo.
- 3) Perda da Biodiversidade: O aumento da população gera a expansão do meio urbano, conseqüentemente, a presença do artificial sobre o natural acarreta na diminuição ou desaparecimento da biodiversidade.
- 4) Superexploração dos recursos: De acordo com a WWF (Fundo Mundial para a Natureza) anualmente o planeta consome 20% a mais em relação à quantidade

em que o planeta consegue regenerar. Mais de 30% da terra fértil do planeta se encontra em níveis médio e lato de degradação, onde a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), indica que se for mantido o ritmo atual da erosão do solo fértil os insumos e produtos agrícolas sofrerão altas consideráveis e inevitáveis.

De acordo com a FAO (*Food and Agriculture Organization, 2018*) estima que a demanda pela produção de alimento deve aumentar em aproximadamente 60%, onde atualmente cerca de 80% das terras férteis e adequadas para plantio já estão sendo utilizadas, o que levaria a expansão das áreas proutivas para áreas preservadas.

Dessa forma a população mundial possui um grande desafio a fim de buscar minimizar os impactos do crescimento populacional aliado a alimentação, de forma a garantir que o meio ambiente possa acompanhar de forma saudável o crescimento futuro e eminente mundial.

#### 1.2.4 SEGURANÇA ALIMENTAR

A segurança alimentar teve inicio após a Segunda Guerra Mundial diante dos reflexos em torno do pós guerra, que visava priorizar benefícios alimentarem e condições adequadas e dignas às pessoas. Ela veio como um dos fatores advindos da Revolução Verde, que visava o aumento da produtividade das lavouras do plantio a produção a fim de garantir alimento suficiente para a população e o crescimento nos anos que procederam. (JESUS,OMMATI, 2017).

Apesar de ser uma preocupação advinda do Pós-Guerra, a preocupação com a distribuição e oferta de alimentos é garantia de todo e qualquer ser humano, assim como diz o 1º Artigo XXV da Declaração Universal dos Direitos Urbanos, onde elenca o direito a alimentação um direito básico:

“Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar-lhe, e a sua família, saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle (ONU, 1948).”

Diante do fato o mercado se viu na necessidade de suprir a demanda de produção para a população levando no desenvolvimento de técnicas que auxiliassem no plantio de volumes maiores e distribuição mundial, facilitando o plantio em áreas improdutivas ou de solo insuficiente.

Com isso houve o surgimento da revolução verde que trouxe avanços tecnológicos, técnicos, que fulminou no uso de fertilizantes, agrotóxicos e mecanização do campo. Após anos das técnicas desenvolvidas houve grande aumento de queixas pela comunidade internacional em relação às técnicas e soluções aplicadas. Advindo das práticas químicas e novas técnicas os alimentos absorvem características químicas que acabam trazendo possíveis malefícios à saúde humana. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (ONU, 2009) algumas doenças podem ser relacionadas à intoxicação por agrotóxicos como: lesões renais, câncer, alergias respiratórias, arritmias cardíacas dentre outros. (JESUS,OMMATI, 2017).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente os agrotóxicos podem se espalhar facilmente, contaminando água e solo onde seus componentes podem ser dispersados por meio da chuva e vento, onde ao longo do seu processo o produto ainda sofre alterações em sua composição química à medida que ele entra em contato com os elementos, dificultando ainda mais mensurar os efeitos colaterais. Segundo a Anvisa (ANVISA,2015), um terço dos alimentos consumidos diariamente pelos brasileiros estão contaminadas por produtos tóxicos onde 28% deles apresentam componentes não autorizados ou que excedem o limite autorizado pelo órgão responsável. Além disso a utilização de agrotóxicos considerados mais ofensivos à saúde não possui regulamento rígido em países em desenvolvimento com o caso do Brasil, o que nos leva a um consumo maior de produtos mais ofensivos à saúde.

A produção agrícola é dependente da utilização de agrotóxicos, sua utilização cria um ciclo onde a utilização de produtos químicos gera deficiência no solo, resultando novamente a utilização de produtos para suprir as necessidades do solo a fim de atender às demandas do mercado, além de necessitar de produtos específicos para sementes geneticamente modificadas. (CARVALHO,2018)

Diante dos fatos levantados as práticas agrícolas convencionais são objetivadas na obtenção de lucro a partir de alto volume de produção sem considerar os desgastes aos recursos naturais e à saúde humana, causando danos imediatos e

futuros ao solo e pessoas. Com isso se torna imprescindível a implantação de técnicas e praticas relacionados a agroecologia como alternativa promissora na transição e manutenção dos recursos naturais e preservação da saúde humana. (CARVALHO,2018)

As técnicas convencionais de agricultura não serão abolidas, porém, a utilização de novas técnicas visando a sustentabilidade e a manutenção dos recursos naturais é uma das estratégias mais promissoras no cenário atual, já que elas permitem diminuição ou abolição do uso de químicos na produção além de garantir um sistema econômico, social e ambiental sustentável e democrático.

### **1.3 FAZENDA VERTICAL**

O conceito de Fazendas verticais foi criado em 1999 na Universidade de Columbia, em Nova York pelo Microbiologista Dickson Despommier, onde o termo ficou conhecido em 2011 quando foi publicado o livro *“The Vertical Farm:Feeding the World in the 21st Century”*. O projeto surgiu dentro da universidade como forma de trazer opções de plantio nos telhados de Nova York onde o conceito consistia no plantio de forma indoor de forma controlada, com andares, que pudesse ser utilizado iluminação artificial e tecnologia hidropônica, aquapônica e aeropônica, ambas as formas de plantio não necessitam de solo para se desenvolverem (Columbia University,2019).

Ela consiste na combinação de tecnologias de plantio sem a utilização do solo, controle de iluminação, seja por meios naturais ou artificiais, técnicas de verticalização e implantação estratégica que fomentam em um ambiente higienizado e livre de qualquer ação de pragas e doenças que se fazem comum na produção convencional. (MAIA., 2021). Isso fomentam em uma alternativa trazendo uma produção maior que ao plantio convencional devido a vantagem na utilização do espaço horizontal gerando impactos mínimos aos recursos naturais (YIDA,2021).

### 1.3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

Apesar de se tratar de um conceito nomeado no século XX a primeira edificação foi projetada na década de 70 pelo arquiteto Ken Yeang, que criou algumas torres verticais para um sistema experimental de plantação escalonada na Malásia.

De 2009 a 2011 foram implementados dois projetos pilotos de fazendas urbanas, um no Reino Unido utilizado para alimentar o zoológico da capital e outro em Atlanta, Estados Unidos.

Em 2012 foi implantada a primeira fazenda urbana vertical, de caráter comercial, nomeada SkyGreens, localizada em Singapura. Ela consiste em uma planta de 3 pavimentos que preza pela facilidade de manutenção do espaço, produção independente e orgânica, e utilização mínima de recursos naturais (SkyGreen,2022).

Posteriormente, em 2016 a empresa Aerofarms inaugurou a maior fazenda vertical do mundo, localizada em Nova Jersey, Nova York que conta com uma produção 75 vezes maior que na agricultura tradicional (comparando o espaço disponível à quantidade produzida) (GRACZINSKI, 2022).

A primeira fazenda urbana vertical no Brasil foi implementada pela empresa Pink Farms com sede na Vila Leopoldina em São Paulo, foi fundada em 2017 e já é considerada a maior empresa do ramo no país. Ela conta com uma produção de aproximadamente 2 toneladas por mês. (TUCCI,2020)

Ambas as fazendas implantadas foram fundadas a fim de suprir a necessidade de uma demanda interna da cidade, a necessidade de alimentos frescos e saudáveis ao alcance do ambiente urbano. Atualmente o crescimento exponencial de práticas sustentáveis no século XXI se torna fator impulsor de novas práticas como a implementação das fazendas urbanas verticais, tornando o conceito aplicável e replicável a diversos momentos e espaços urbanos de hoje em diante.

### 1.3.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

O sistema de produção consiste em um plantio indoor, que significa o plantio em ambiente fechado e monitorado com controle total de fatores como água, luz, umidade do ar, temperatura, nível nutricional e taxa de CO<sub>2</sub>, que permite controle do microclima e redução da utilização de recursos naturais, não permitindo que ações externas não influenciem internamente.

Esse plantio pode ser feito por técnicas em que o solo é dispensado, onde o meio nutritivo passa a ser uma solução que irá fornecer a necessidade de nutrientes necessária. Essa técnica se chama hidropônia, que nasceu na década de 80 e tem foco maior na utilização da produção de hortaliças. (YIDA,2021).

A hidropônia possui sistemas que se diferenciam entre si, de forma a diferenciar em forma do recipiente, tipo de solução/substrato, se é ou não utilizada para reaproveitamento, todos de acordo com as necessidades e níveis de ambientação do ambiente fechado. Dentre as diferentes formas de implantação da hidroponia temos as seguintes: 1) Sistema de substrato 2) Sistema de subirrigação 3) Sistema de pavios 4) Sistema Aquapônico e por fim 5) Sistema Aeropônico.

O sistema será escolhido de forma a melhor atender às necessidades projetuais, portanto, posteriormente será analisado a melhor opção perante o projeto. (YIDA,2021). É necessário a análise do sistema a fim de que o mesmo possa atender aos requisitos sustentáveis e que possa ser integrado aos demais sistemas de abastecimento de água e eficiência energética.

### 1.3 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

Atualmente vivemos em um mundo voltado para as diversas alterações do homem no ambiente natural, surgindo assim, surgiram preocupações ambientais acerca do desenvolvimento sustentável nos diversos setores da economia mundial. As necessidades surgiram a partir do momento em que a atual geração se ve na responsabilidade de garantir qualidade de vida para as gerações futuras (IAS, 2021).

Na arquitetura não foi diferente, ela faz parte do nosso dia-a-dia, e permite que vivemos de maneira a melhor atender às nossas necessidades e garantir bem-estar social, ambiental e econômico (IAS, 2021).

Na arquitetura o desenvolvimento sustentável é responsável por minimizar os impactos causados no meio ambiente, ao mesmo tempo que garante que as esferas sociais e econômicas estejam alinhadas a um princípio em comum. Alternativas como energias renováveis, reaproveitamento da água, materiais renováveis e estruturas pré-moldadas são algumas das possibilidades para a implantação da arquitetura sustentável. Além das alternativas convencionais do mercado, as alternativas que possibilitam maior integração com a sociedade e balanço econômico, também são alternativas que tornam um ambiente sustentável.

Com isso é de suma importância que todas as alternativas além de serem pensadas estruturalmente (técnicas construtivas) e de forma técnica sistêmica deve ser pensado e elaborado de forma a garantir que a sociedade usufrua de maneira a garantir um ambiente adequado e voltado ao bem-estar e segurança ambiental.

## CAPITULO II – ESTUDO DE CASO

### 2.1 Container House / Stockolm Suécia

Atualmente observamos que a arquitetura vem se desdobrando em mais formas construtivas, uma delas é a arquitetura modular, que consiste na construção feita em módulos, facilitando muitas vezes a montagem e minimizando impactos ambientais e econômicos, além de reduzirem o tempo total de construção. Uma das formas de se implantar a arquitetura modular é na utilização de *containers*.

A Casa *Container* está localizada perto de um lago na cidade de Stocolmo na Suécia. Ela possui uma área de 150 m<sup>2</sup> e foi construída utilizando 8 *containers* de 20` e 40` (tamanho em pés da maioria dos containers marítimos, utilizados na construção civil). Hoje ela abriga uma família com três filhos.

O conceito da casa foi baseado principalmente em seu terreno. Por se tratar de uma área rochosa e íngreme, onde não era permitido modificar as rochas naturais, os arquitetos trouxeram uma outra forma para implantação da casa que não afetasse a forma natural da área, a mantendo o mais intacta possível. A intenção era utilizar as formas externas dos containers e sua estrutura, que permite vão maiores e sustentam maior quantidade de peso sem adicionar outras formas estruturais. Podemos observar na Imagem 1 onde a base da casa é menor que a parte superior, isso foi possível pela estrutura prévia do container, que garante maior sustentação, sendo de forma a garantir que o conceito baseado no declive do terreno fosse implantado de forma mais orgânica sem seguir padrões tradicionais.

Imagem 1 : Estrutura



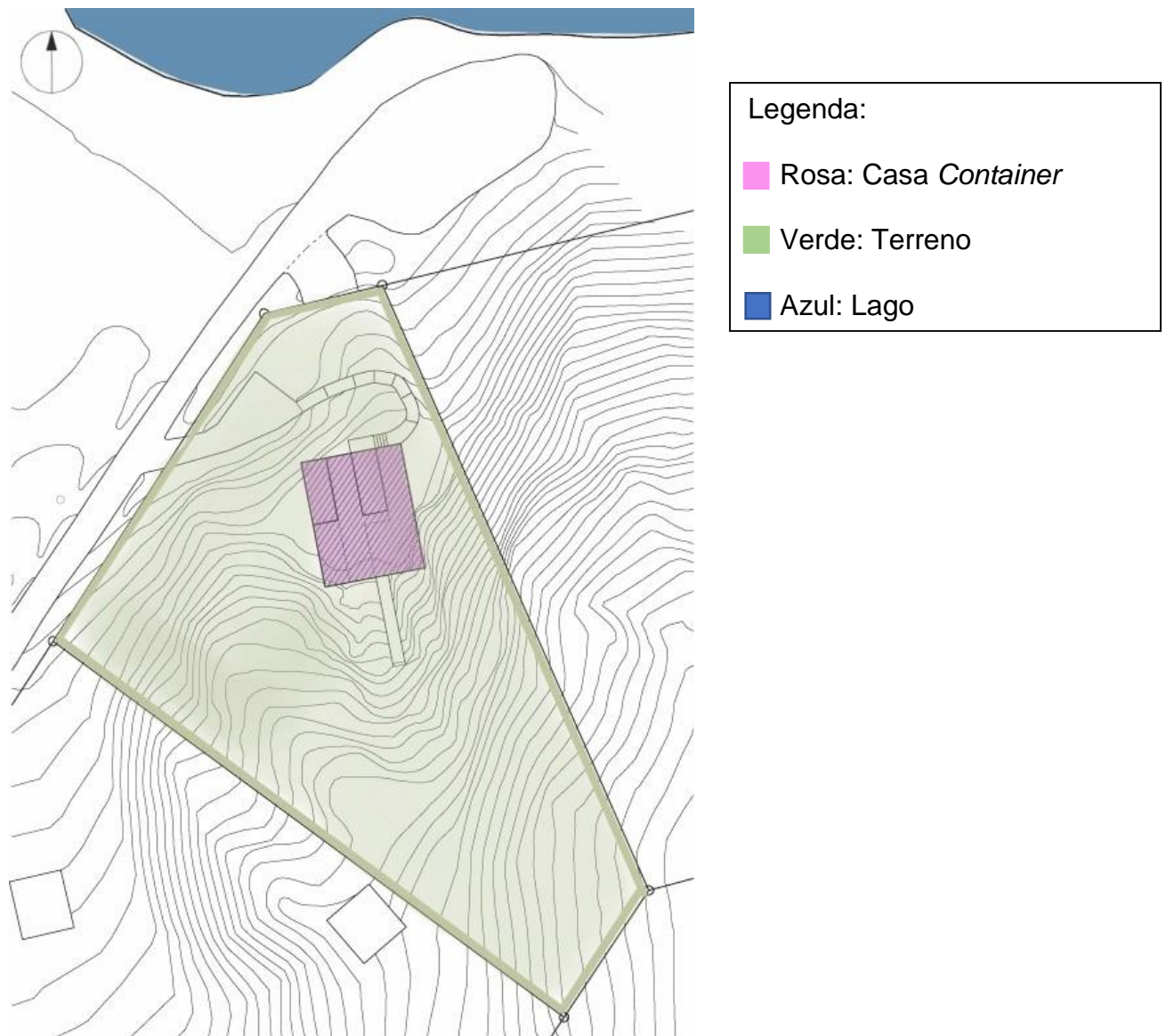
Fonte: Manstham.com

Podemos identificar na Imagem 2 a seguir, a inserção da casa no terreno e sua localização em relação ao lago. Trata-se de uma área localizado em região



montanhosa e de declive. Analisando sua inserção a cerca das curvas de nível podemos perceber que o arquiteto prezou pela sua locação em uma área mais plana em relação às demais, facilitando partes da implantação e inserção devido alta declividade.

Imagem 2 : Implantação da edificação no terreno

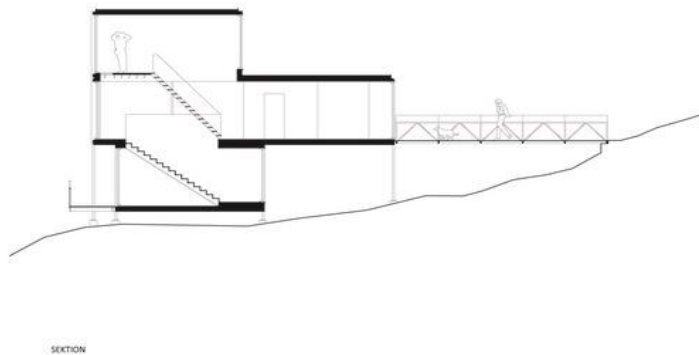


Fonte: Manstham.com; Adaptado: Autor

Na Imagem 3, podemos observar o corte transversal da edificação, e como foi feita sua inserção no terreno sem qualquer movimentação de terra ou de rochas. Eles utilizaram estacas que se estruturavam nos *containers* de forma que sua implantação não fosse drástica (Imagem 4), sem influenciar no funcionamento da casa em si e na

sua estruturação dos pavimentos, dando a sensação de um assentamento feito sem qualquer modificação do meio, respeitando a natureza em sua forma primária.

Imagem 3: Corte transversal



Fonte: Manstham.com

Imagem 4: Implantação da sustentação dos *containers*



Fonte: Manstham.com; Adaptado: Autor

Desta forma podemos analisar que a implantação de tipo de estrutura possibilita uma variação quando necessitamos adapta-la a algum tipo de terreno que não possa ser modificado.

O layout da casa se originou de acordo com a junção de oito *containers* marítimos. Suas dimensões variam de acordo com o tipo de carga e sua necessidade

no seu primeiro uso. Quando reutilizamos a estrutura previamente utilizada no transporte de cargas e mercadorias devemos tomar algumas precauções ao modular e unir as estruturas.

Os *containers* utilizados na construção da casa foram os de 20' e 40', unidade em pés, equivalente a 6 metro se 12 metros respectivamente, enquanto a largura se mantém de 2,4 metros. Um dos desafios na construção modular utilizando a estrutura em *containers* é a sua junção, como sua largura é de 2,4 metros devemos aumentar essa largura unindo dois, três ou mais *containers* para garantir um ambiente mais amplo e adequado de acordo com cada uso específico, com isso, quando retiramos alguma parede estrutural do container sua estrutura se torna mais frágil, sendo assim, ela deve ser reforçada de forma a aguentar a estrutura a cima (se houver).

O layout foi estabelecido de forma a garantir sempre o caminhar pela casa de modo a sempre visualizar o que a paisagem pode proporcionar com alta luminosidade garantindo maior conforto.

O programa de necessidades foi distribuído em três pavimentos, o pavimento térreo possui um quarto de hóspedes, lavanderia, e um banheiro com vista para o lago, o primeiro pavimento conta com uma sala de convivência e uma cozinha integrada, além da parte íntima com os quartos voltados para a floresta que conta com uma passarela que conecta a casa a uma parte da floresta, além de um terraço localizado no terceiro pavimento que garante uma vista privilegiada, que conta com uma área de descanso para as crianças além de garantir uma entrada de sol pela face norte na sala de estar e cozinha no pavimento inferior. Nas imagens a seguir (Imagem 5) podemos observar como foram distribuídos os espaços nos três pavimentos.

Imagem 5: Layout dos respectivos pavimentos



Fonte: Manstham.com

Desta forma podemos observar com o estudo de caso da Casa *Container* as possibilidades de uma construção modular. Sua versatilidade de implantação em terrenos irregulares, possibilita variações na sua locação gerando impacto mínimo no local inserido. Além disso, a reutilização do *container* como forma construtiva e estrutural que acarreta em impactos mínimos ao meio ambiente e a redução de resíduos da construção civil, minimizando o tempo de obra e facilitando a montagem estrutural em qualquer tipo de local, assim como o local da implantação da Casa *Container*, terreno rochoso e de alta declividade.

Com isso a utilização do *container* na construção civil em caráter estrutural e até estético possui características positivas e que em conjunto minimizam impactos ambientais, econômicos e sociais, praticando uma arquitetura consciente e sustentável.

## 2.2 Romainville – Horta Urbana

As produções agrícolas normalmente estão localizadas no meio rural, onde a porcentagem de terra conseqüentemente é maior que no meio urbano, concentrando a maior parte da produção no campo.

O cenário atual mundial mostra que a implantação de hortas urbanas já faz parte de uma pequena realidade porém de um futuro imediato, a fim de atender a uma demanda, por alimentos frescos, de fácil acesso a população, com baixo percentual de agrotóxicos e pesticidas e com tempo de transporte e logística reduzidos, conseqüentemente reduzindo o valor final ao consumidor.

A construção está localizada em *Romainville*, e o empreendimento fez parte de um concurso onde o programa de necessidades principal era a possibilidade de uma horta urbana voltada para a educação e produção de hortaliças à comunidade. A estrutura conta com uma área de 2000m<sup>2</sup> e custou cerca de 4 milhões de euros. A elaboração do projeto contou com um time multidisciplinar, onde Topager foi o escritório responsável pela parte voltada para a agricultura e o funcionamento voltado para a produção, S2T responsável pelo projeto de engenharia estrutural e complementares, hidráulico, elétrico e de resíduos; por fim Atelier Altern responsável pelo projeto de arquitetura e paisagismo, trazendo a vida a forma aliada com a teoria de produção de forma a conversar com a cidade e atender as necessidades específicas.

O objetivo do projeto é contribuir para o desenvolvimento e manutenção do ambiente socioeconômico e ambiental da cidade, por meio da produção que atende a demanda local, que prioriza a produção de alimentos saudáveis, frescos e com qualidade voltada para a saúde alimentar com a minimização do uso de agrotóxicos e pesticidas, além de reduzir custos, emissão de CO<sub>2</sub> e necessidade energética.

O conceito permeia a identidade da agricultura em sua forma mais pura, unindo a tecnologia e a inovação da fazenda urbana com a necessidade primitiva do ser humano, de antes de se instalar nos centros urbanos. A estrutura em madeira remetendo a carpintaria e a estrutura predominante na época do surgimento da agricultura. Com isso a estrutura completa foi feita com amarrações em madeira, por meio de fixações metálicas, assim como observado na imagem a seguir:



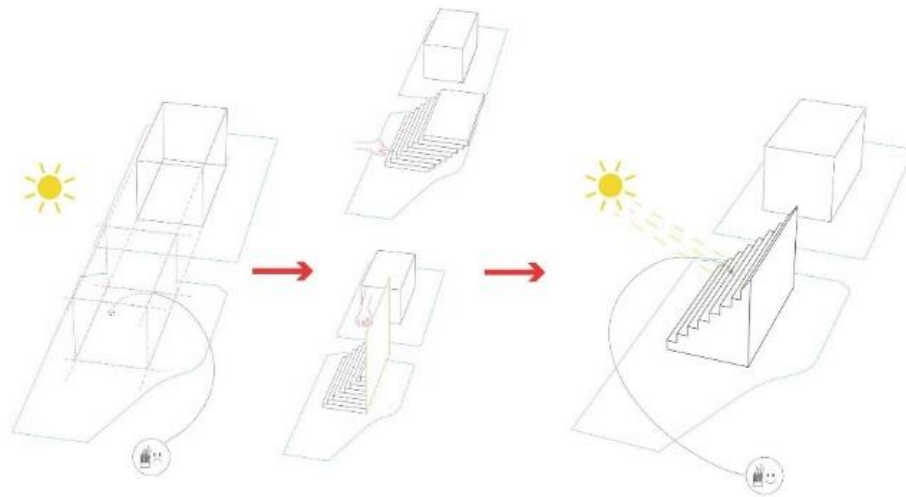
imagem 01 : Imagem tridimensional da estrutura em madeira



Fonte: abf lab agro-main-ville

Por trás do projeto da horta urbana foi pautada em dois pilares principais, a otimização da produção de acordo com a iluminação, priorizando a luz solar (Imagem 02); e a distribuição e formatação do espaço, onde as dimensões estruturais foram pré dimensionadas para atender a outras demandas futuras se necessário, formando 2 projetos em um.

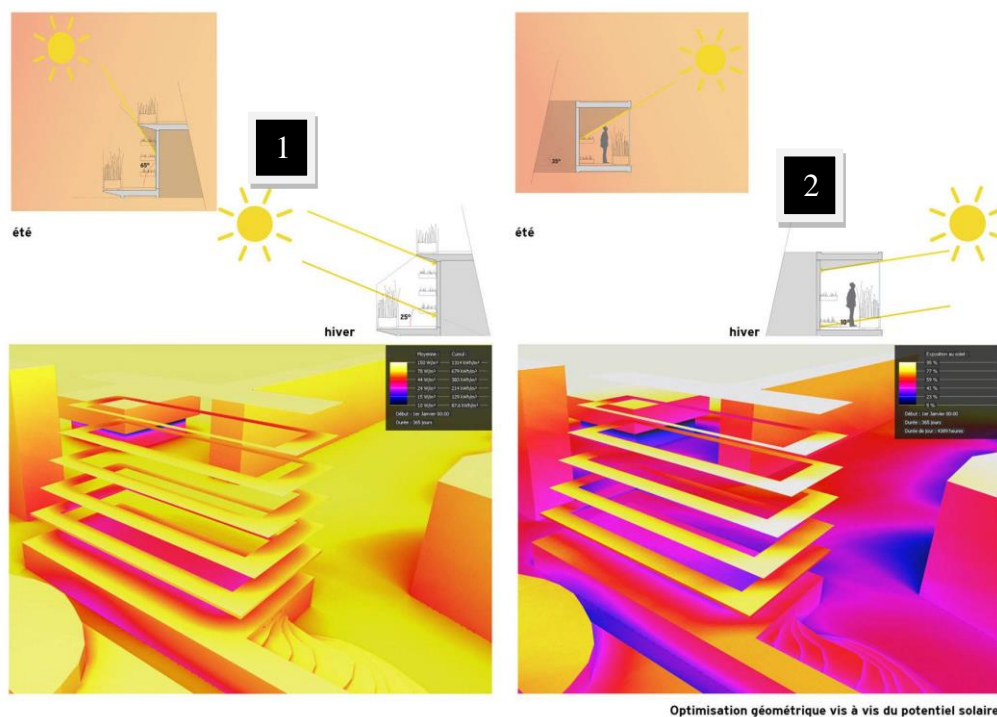
Imagem 02: Caminho aparente do sol e insolação



Fonte: abf lab agro-main-ville

A insolação na horta urbana deve ser priorizada de forma sistemática, logo que a incidência de iluminação influencia diretamente na produtividade, sendo ela de forma natural, sol, e de forma artificial por meio da utilização de leds. Porém a otimização da iluminação do sol auxilia na diminuição do consumo energético e consequentemente no fator sustentabilidade, onde a distribuição dos pavimentos da horta urbana por ser em formato de “escada” facilita a entrada de luz do sol (Imagem 03), diminuindo também o calor e o conforto térmico no interior da horta.

### Imagem 03 – Insolação



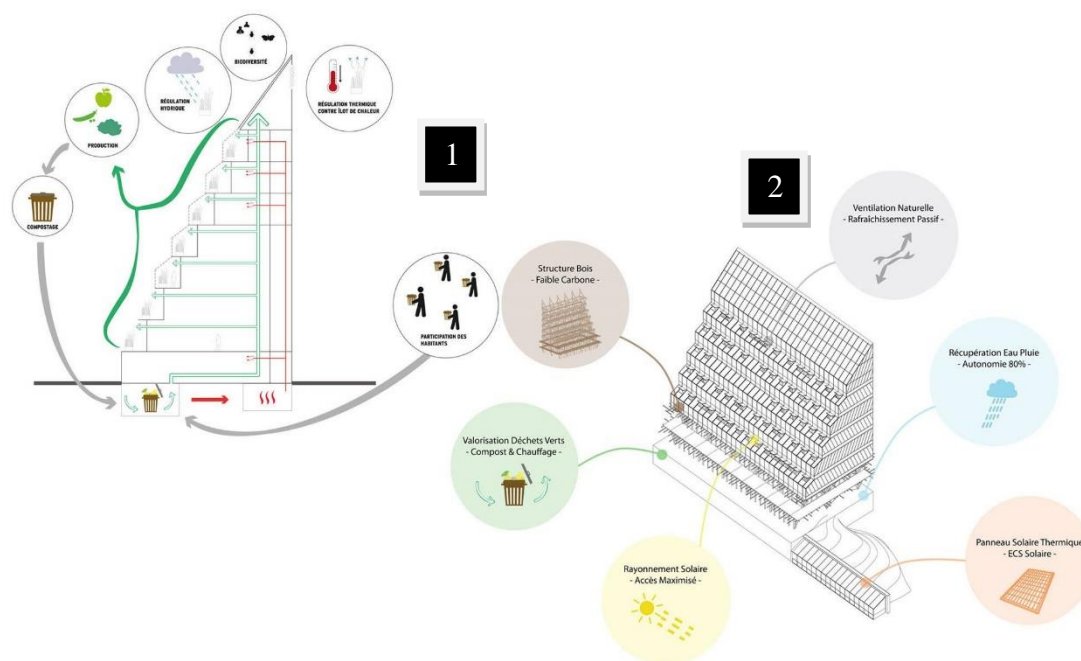
Fonte: abf lab agro-main-ville; modificado: Autor

Como podemos observar na Imagem 02 a angulação do sol varia de acordo com a hora do dia, por isso o projeto conta com avanços diferentes dos pavimentos, fazendo com que o sol possa adentrar ao espaço da melhor forma possível, como exemplificado no exemplo 01 e 02, que demonstra a angulação ideal em cada momento do dia.

A implantação da uma horta urbana visa a sustentabilidade como principal pilar, assim o espaço deve conter formas para garantir finalidades que gerem resultados sustentáveis ao meio ambiente, à população, a interesses econômicos e sociais. Na imagem a seguir (Imagem 04) podemos observar o ciclo estabelecido que garante que o ambiente possui alternativas com princípios sustentáveis.



Imagem 04: Esquema com as soluções projetuais e alternativas sustentáveis



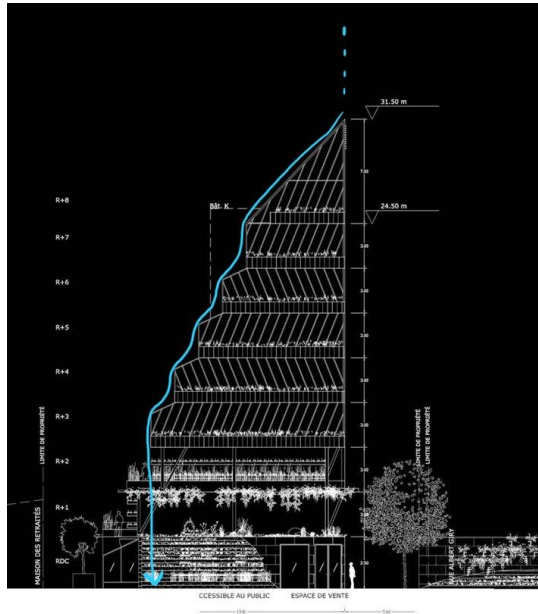
Fonte: abf lab agro-main-ville; modificado: Autor

Na exemplificação 02 observamos as alternativas que permeiam o conceito do projeto e na 01 como esses conceitos são aplicados de forma sistêmica e complementar ao ciclo da produção.

Sua estrutura é pautada na madeira como forma que remete a carpintaria, por meio de estruturas simples que se encaixam formando uma rede estrutural, além de garantir que o sistema estrutural escolhido também participasse do montante voltado para alternativas sustentáveis, onde a madeira gera menos resíduo do que, por exemplo, a alvenaria convencional.

Assim como mencionado anteriormente a importância da iluminação interna, principalmente do sol, para a eficiência na produtividade, fatores como a captação de água da chuva pode ser somado a estratégias autossustentáveis, logo que a sua captação pode ser direcionada para o reaproveitamento e redirecionada ao consumo da horta ( Imagem 05 ), o que auxilia no conforto térmico interno e na regulação da temperatura e microclima local.

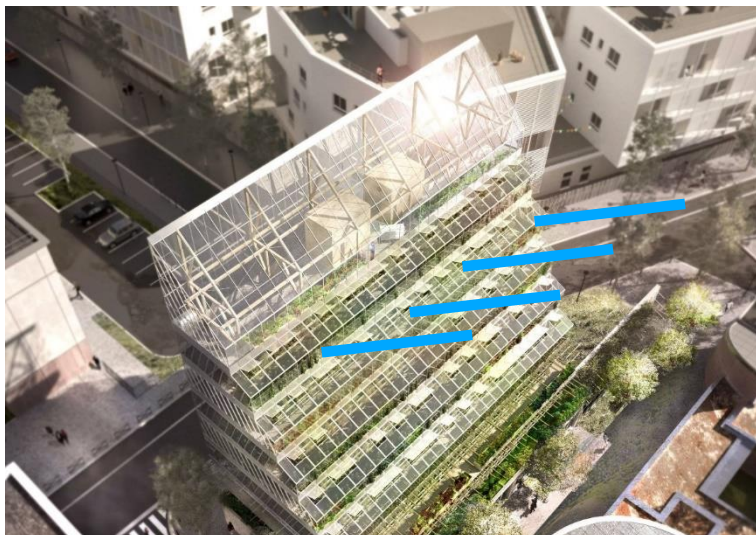
Imagem 06 – Corte esquemático água da chuva



Fonte: abf lab agro-main-ville; modificado: Autor

Outro fator relevante que influencia diretamente nesses fatores são as aberturas voltadas para a ventilação, tal qual é fundamental para a manutenção da sensação térmica interna e manutenção do microclima. (Imagem 06)

Imagem 06: Imagem tridimensional modificada para demonstrar a ventilação



Fonte: abf lab agro-main-ville; modificado: Autor

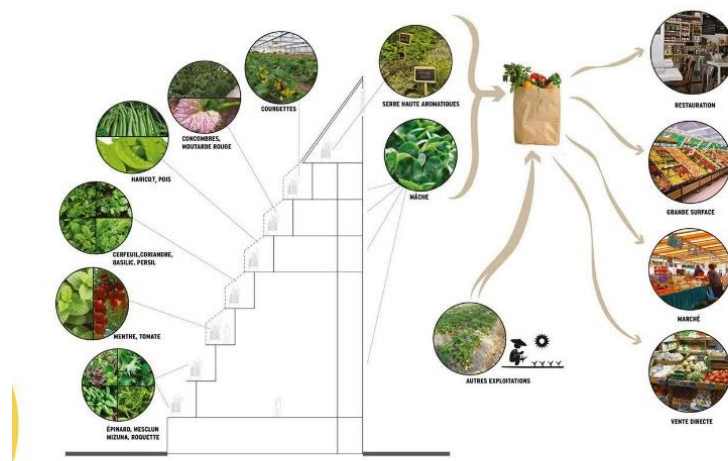
O manejo da cultura exige cuidados especiais na colheita e na manutenção das plantas, tal como a preocupação com os descartes de galhos, raízes, terra e folhas advindas do processo. Por isso é de suma importância a utilização de estratégias que

minimizem os impactos de forma externa, concentrando na reutilização e reaproveitamento de todos e quaisquer tipo de descarte, podendo ser feito principalmente por meio da compostagem, gerando adubo e diminuindo os gastos de adubação do solo, gerando um ciclo de autossuficiência à edificação.

Além da minimização da utilização de energia dos *leds* por meio da otimização da energia solar, a horta urbana ainda conta com um sistema de captação de energia solar por meio de placas fotovoltaicas instaladas externas ao edifício principal. Assim a demanda existente, mesmo sendo baixa, pode ser suprida por meio de recurso com fator menos agravante economicamente e ambientalmente.

Podemos observar na Imagem a seguir (Imagem 07) que a distribuição das plantações possui uma organização sistêmica de acordo com a insolação levando em consideração o movimento aparente do sol e a necessidade diária de cada tipo de plantio. A divisão também é feita de acordo com o peso de cada tipo de plantio, onde as mais leves são localizadas na parte superior que garante menor quantidade estrutural diminuindo o gasto com estrutura.

Imagem 07 – Esquema do plantio relacionado a insolação e peso



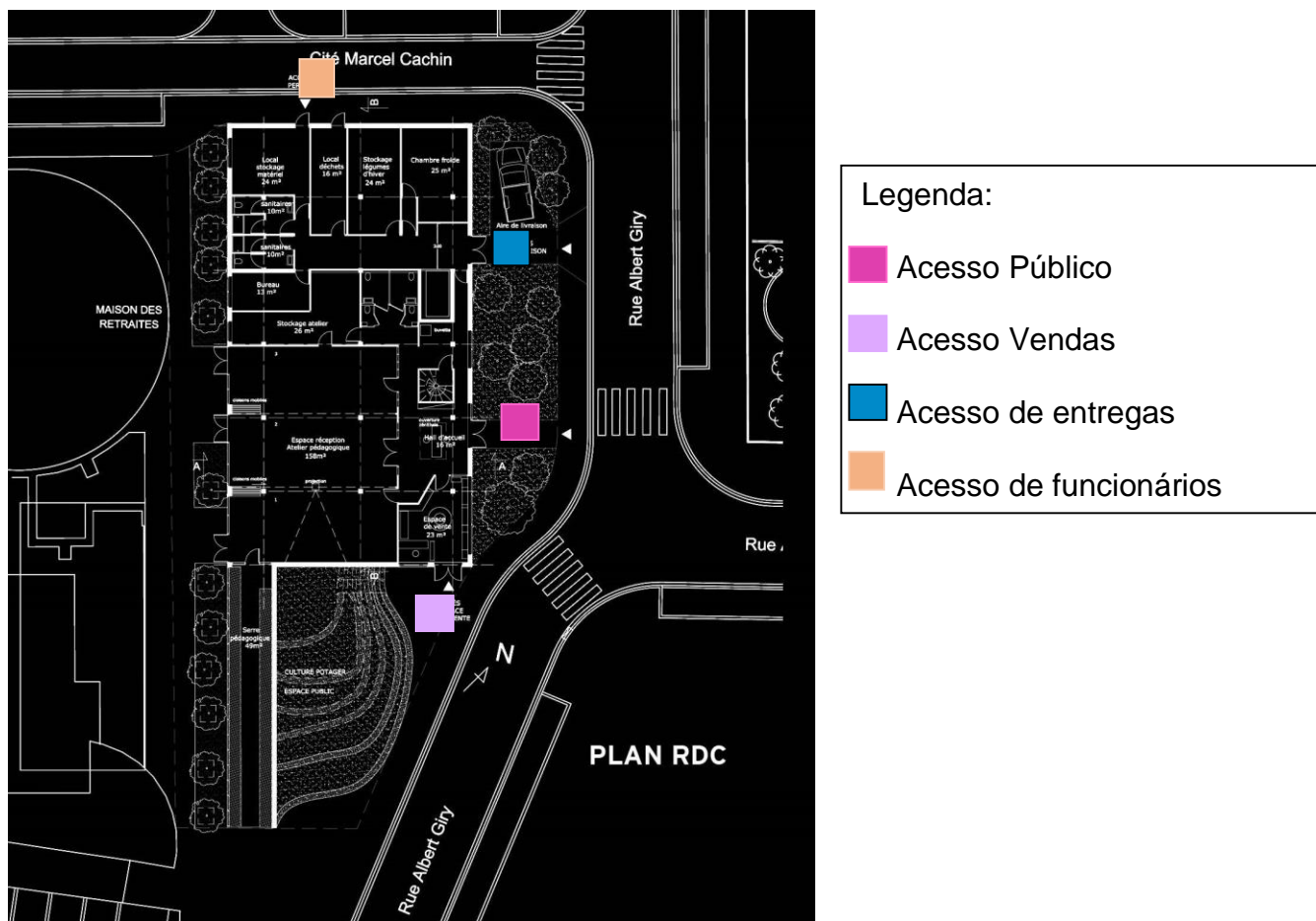
Fonte: abf lab agro-main-ville

A horta vertical de Romainville tem foco além da produção de alimentos no meio urbano, a intenção de promover no local formas de evidenciar e promover a cultura e garantir um ambiente multiuso de uso da comunidade. Com isso o espaço conta com

cachepôs para plantio dos vegetais e hortaliças, além de um ambiente destinado a essas manifestações e eventos culturais.

A seguir podemos observar na planta apresentada na Imagem 08, a representação do pavimento térreo representando a implantação e o programa de necessidades do respectivo pavimento.

Imagem 08 – planta de implantação



Fonte: abf lab agro-main-ville; modificado: Autor

Assim como apresentado anteriormente e seguindo a legenda respectivamente podemos identificar os acessos: acesso ao público (rosa), destinado a entrada de público na horta e nas áreas comuns de oficinas e palestras; acesso de vendas (roxo), destinado a área de vendas dos produtos da horta; acesso de entrega (azul), destinado a área técnica onde ocorrem as entregas, podemos exemplificar como almoxarifado e depósito; e acesso de funcionários (laranja), setorizando a entrada de



funcionários na lateral oposta ao acesso do público, facilitando o fluxo e controle de entrada e saída.

Pode ser observado que a implantação da edificação foi feita em duas esquinas, o que garante fachadas setorizadas e um posicionamento visual interessante logo que quase todas as fachadas se tornam principais. Essa distribuição e a escolha do terreno de implantação também influencia na setorização dos espaços e na separação das entradas específicas.

O programa de necessidades da fazenda urbana foi distribuído de forma que grande parte de sua infraestrutura estivesse localizada no térreo. A partir da imagem a seguir (Imagem 09), podemos identificar a distribuição dos espaços no térreo:

Imagem 09 – Setorização e programa de necessidades:



Legenda:

- Setor Público
- Setor de Vendas
- Setor de entregas
- Setor de funcionários

Fonte: abf lab agro-main-ville; modificado: Autor

A setorização segue as cores descritas na legenda da imagem 08, onde a cor roxa setoriza a área destinada a venda dos produtos; rosa a área destinada ao público contendo: hall de entrada, lanchonete, circulação vertical (escada em azul claro), banheiros, acesso a área de vendas, anfiteatro para palestras e *workshops*, além de

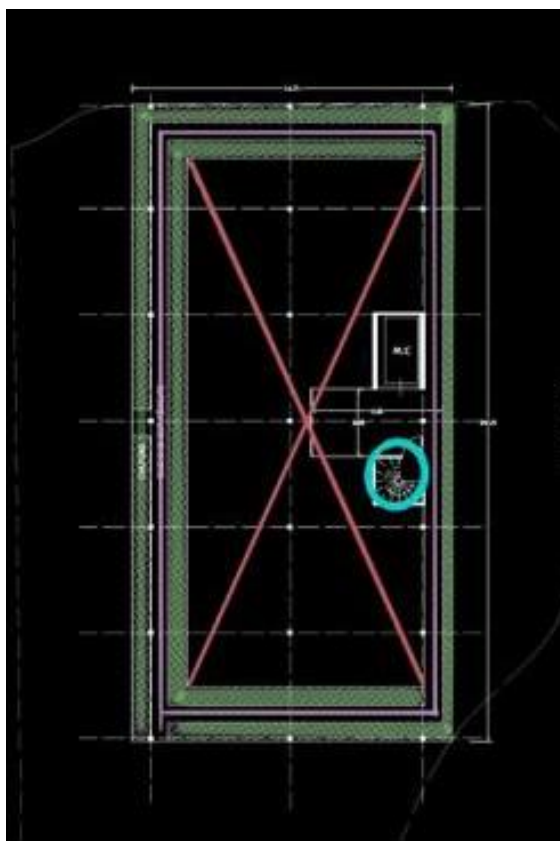
uma estufa para fins educacionais, já que um dos conceitos da horta urbana é a interação e conscientização de crianças, jovens e adultos; azul é o setor destinado ao armazenamento, carga e descarga e depósitos, contendo assim uma câmara fria, ambiente destinado ao armazenamento das hortaliças no inverno, depósitos de insumos e materiais, além de área de manobra para carga e descarga contendo fácil acesso a essas áreas internas; laranja o setor destinado aos funcionários, contendo acesso independente, vestiário, banheiros, escritório e área de depósitos dos materiais utilizados nas palestras e *workshops*. Além da área interna podemos observar a implantação de uma horta comunitária (verde) na área externa próxima ao acesso de vendas e público.

Os demais pavimentos estão divididos em pavimentos tipo, sendo eles seis pavimentos de plantações em cachepôs, um pavimento técnico no subsolo, um pavimento destinado a plantas de porte maior que as hortaliças, e um pavimento conjugando laboratórios, estações de lavagem e cachepôs de hortaliças.

A seguir podemos observar a imagem 10 que mostra a distribuição dos ambientes no pavimento tipo, onde temos a passarela destinada a circulação nas áreas dos cachepôs, circulação vertical e área de apoio e no centro podemos observar um vazio, onde se forma o átrio essencial para iluminação e concepção projetual de acordo com o conceito.



Imagem 10 – Planta baixa pavimento tipo

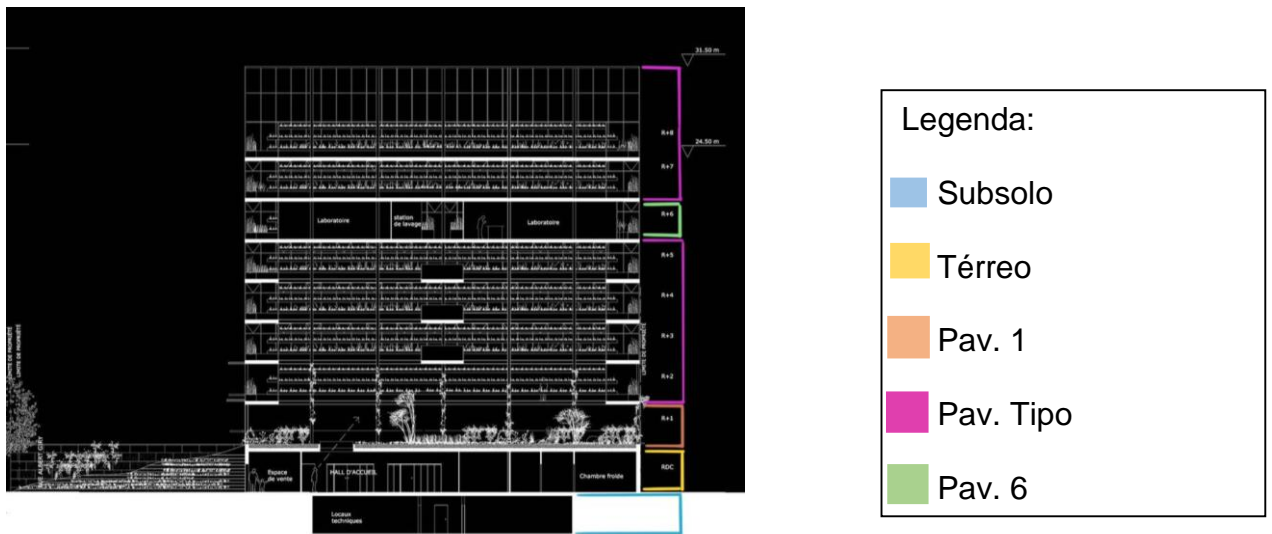


Legenda:	
	Cachepôs de plantio
	Passarela
	Vazio
	Circulação vertical
	Apoio do pavimento

Fonte: abf lab agro-main-ville; modificado: Autor

Os demais pavimentos podemos observar no corte esquemático longitudinal (Imagem11). O primeiro pavimento (laranja) a cima do térreo temos a plantação destinada a plantios de um porte superior à hortaliças convencionais, podemos observar a implantação de uma abertura zenital que possibilita uma interação do público ao acessar o hall de entrada da horta urbana. Nos demais pavimentos a cima até o pavimento seis, são locados 4 pavimentos tipo (rosa) como descrito anteriormente. No pavimento seis (verde) continuamos com cachepôs para plantio em conjunto com dois laboratórios e uma estação de lavagem das hortaliças. Logo após mais dois pavimentos tipo (rosa) sendo o último com o pé direito maior devido a entrada de iluminação e distribuição da cobertura. Por fim, o pavimento subsolo (azul) que conta com a área técnica possivelmente destinada a bombas para bombear água da chuva, geradores e rede de distribuição de energia colatada nos receptores fotovoltaicos.

Imagem 11: Corte esquemático dos pavimentos



Fonte: abf lab agro-main-ville; modificado: Autor

A partir das análises da horta urbana *Romainville* podemos assegurar que para a implantação de fazendas urbanas verticais existem pilares e premissas a serem estabelecidas previamente a sua implantação além da distribuição dos ambientes em si.

O posicionamento em relação ao sol se dá de grande importância logo que para gerarmos um melhor aproveitamento da produção, minimizar gastos com iluminação artificial e garantir melhor bem estar e microclima é essencial pensarmos em como aproveitar a luz do sol e o calor no momento certo. Outro fator relevante que impacta diretamente no custo da produção e na saúde da planta é a reutilização da água da chuva, promovendo um sistema integrado onde a captação esteja conectada a redistribuição na planta, dentre outros diversos fatores comentados anteriormente no decorrer do estudo de caso.

Diante disso observamos a importância de estabelecermos um ambiente sustentável em caráter social, econômico e ambiental a fim de trazer soluções ao ambiente urbano e a população.



### 2.3 Hive-Inn Hotel

Como vimos anteriormente a utilização de containers na construção civil se tornou uma das formas mais sustentáveis e rápidas para atender demandas das mais diversas do mercado.

A construção modular em container proporciona algumas condicionantes estruturais que facilitam sua modulação vertical e horizontal, já que podemos unir dois ou mais containers com facilidade apenas retirando algum de seus lados, fundo ou cobertura. Sem uma estrutura em conjunto podemos empilhar até 6 containers, se caso necessário podemos empilhar mais unidades se adicionarmos algum tipo de estrutura que ajude na sustentação vertical.

O Hive-Inn Hotel é um projeto do escritório de arquitetura OVA de Hong Kong e foi idealizado para o concurso *Radical Innovation Awards*, que buscava projetos inovadores e ousados a fim de solucionar as demandas e os problemas da indústria hoteleira na cidade de Frankfurt, Alemanha. Mesmo não chegando entre os finalistas o hotel se tornou um parâmetro e referência em conceito e estrutura modular utilizando containers, pela sua ousadia e forma de pensar o *branding* por traz de cada container.

A seguir podemos visualizar como foi apresentado o projeto (Imagem 01):

Imagem 01 : Imagem tridimensional do projeto

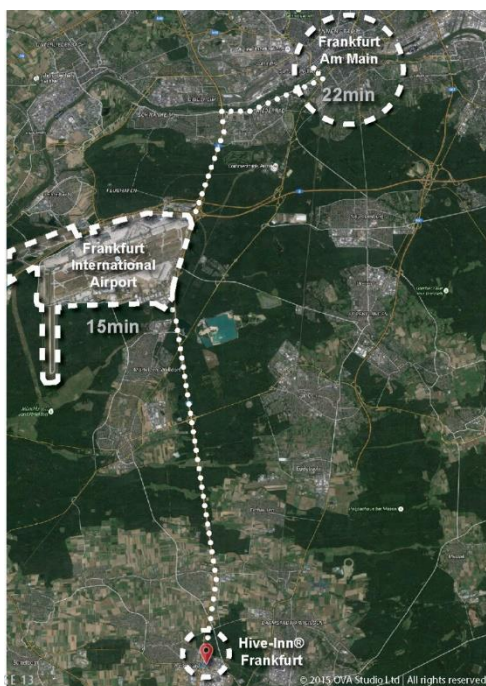


Fonte: Ova Studio

Determinar a localização do projeto também foi fundamental para incorporar os conceitos e as necessidades levantadas. Um dos aspectos levantados foi a sua localização em relação a proximidade de pontos de interesse relevantes aos leitos de hotelaria, e facilidade de acesso levando em consideração diversos meios de mobilidade e local relevante para promover a estrutura do hotel.

A seguir podemos verificar sua localização em relação ao aeroporto e ao centro da cidade (Image 02), que mostra também o tempo de deslocamento de taxi do hotel até os respectivos pontos de interesse.

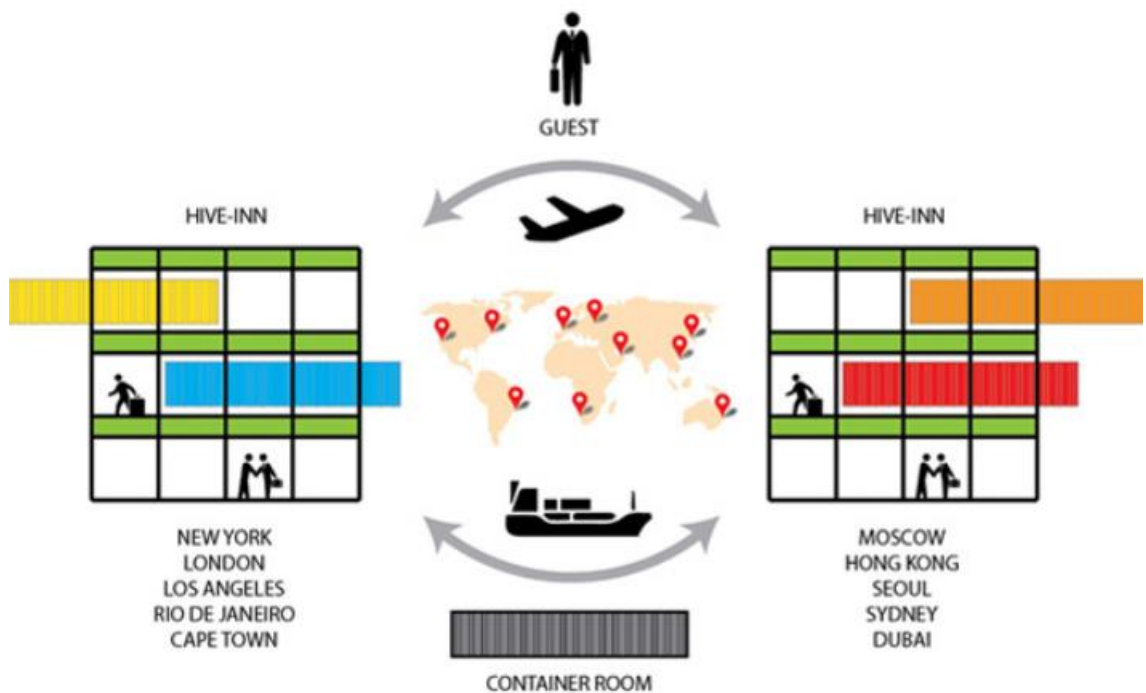
Imagem 02: Mapa da localização em relação aos pontos de interesse



Fonte: Ova Studio

A concepção projetual se deu pela facilidade na modulação dos containers, que possibilita maior flexibilidade em seu uso e possibilitando maiores alterações sem a necessidade de maiores intervenções estruturais. Além de possibilitar o reuso dessas estruturas previamente utilizadas no armazenamento para o transporte de cargas marítimas, tornando seu uso uma alternativa sustentável de reutilização de estrutura, (imagem 03) facilitando a construção e minimizando impactos ambientais no processo de armazenamento de containers inativos e na própria obra.

Imagem 03: Imagem esquemática do ciclo do container marítimo

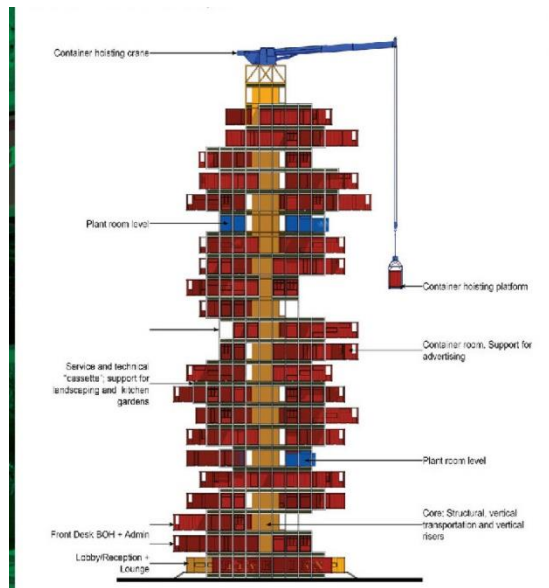


Fonte: Design Boom, Ova Studio

Para desenvolver o projeto foram utilizados 140 container marítimos, onde 120 foram destinados a acomodações e os outros 20 destinados a estrutura comum do hotel. Cada container possui a finalidade de ser uma acomodação, onde na proposta, seria destinada a marcas e empresas famosas que utilizariam da visibilidade para promover sua marcas na parte externa e interna do container, assim como o protótipo apresentado que configura um dos quartos com a identidade da Ferrari.

A estrutura foi pensada para abrigar diversos containers de forma “aleatória” onde se encaixariam conforme a demanda de hospedes ou demanda de *marketing* visual de cada marca. A estrutura consiste em um centro estrutural (indicado em laranja na imagem 04) que permite que os containers fiquem distribuídos de certa forma para fora da edificação, permitindo diversos formatos de fachada. Nessa mesma estrutura estão localizadas as circulações verticais e a centralização das tubulações dos quartos, formado um *shaft* central. Ainda fazendo parte da estrutura central foi pensado um guindaste (azul indicado na imagem 04) acoplado para içamento dos *containers*, que serão acoplado ao corpo central da estrutura.

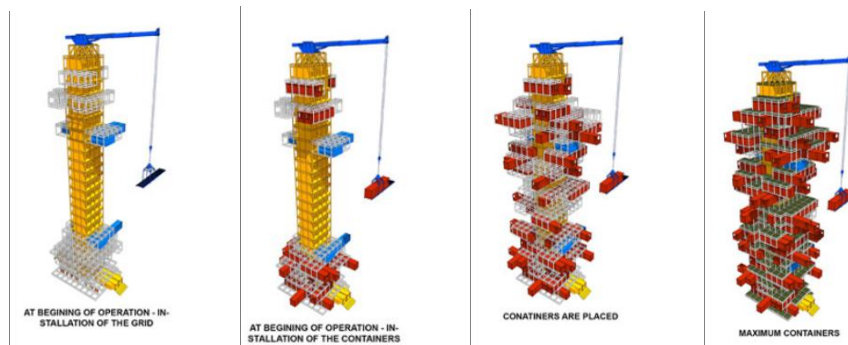
Imagem 04: Corte esquemático do centro estrutural



Fonte: Ova Studio

A seguir podemos entender o passo a passo (Imagem 05) da montagem da estrutura após a estrutura central mencionada anteriormente. Primeiro passo é a instalação da estrutura que irá receber o container, eles nomearam de grid, responsável por garantir a sustentação e fixação da estrutura no eixo central. Segundo passo é o içamento dos containers que são encaixados e acoplados nas estruturas (grid). Terceiro passo é a instalação das estruturas que ficam a cima dos quartos, determinadas como telhados verdes e contemplação.

Imagem 05: Esquema de montagem , fase 1,2,3 e 4 respectivamente



Fonte: Design Boom, Ova Studio

A seguir pela imagem 06 podemos identificar de forma mais próxima como é feito o acoplamento do container no grid e do grid na estrutura central. Podemos identificar, também, a passagem de tubulação dos quartos para o shaft central e como

a utilização da laje verde promove uma melhor sensação estética escondendo toda a tubulação aparente.

Imagem 06: Esquema estrutural container/grid/estrutura central



Fonte: Design Boom, Ova Studio

Uma das formas em que o escritório pode valorizar o empreendimento ao mesmo tempo que promovia ações sustentáveis, foi a utilização de marcas e empresas mundialmente famosas para garantir visibilidade e desejo, onde as empresas personalizam os contêineres com sua identidade visual e os expõem no hotel, assim valorizamos o empreendimento e conseqüentemente nos influenciámos a escolher o hotel e o quarto que mais nos agrada de acordo com a marca que mais nos atrai.

O empreendimento conta com vinte e dois pavimentos sendo eles distribuídos entre térreo destinado o *lobby* e áreas comuns aos hóspedes e demais pavimentos destinamos às áreas de hospedagem.

A seguir podemos observar o layout do pavimento térreo (Imagem 07):

Imagem 08: Layout do pavimento térreo, indicativo de acessos





Fonte: Design Boom, Ova Studio

Legenda:

- Acesso principal
- Acesso funcionários
- Acesso carga e descarga

Podemos identificar os acessos independentes de funcionários, carga e descarga e acesso principal dos hóspedes, a separação de fluxo entre os usuários é fundamental para garantir um bom funcionamento do empreendimento. No pavimento térreo o trajeto do hóspede se dá pelo hall de entrada, logo após o balcão de atendimento, em seguida o hall para acesso aos elevadores e escada, e após a área comum dos hóspedes dedicada a café e áreas de convivência. Atrás do balcão da recepção estão as áreas destinadas ao administrativo e *backoffice*, juntamente com a parte técnica de apoio à estrutura e atendimento ao hóspede.

A seguir podemos observar uma das diversas possibilidades de modulação de um pavimento “tipo”, onde na primeira opção (Imagem 09) foram alocados quatro quartos e na segunda opção (Imagem 10) a modulação com sete quartos. É

importante ressaltar que foram desenvolvidos quartos com tamanho variados, podendo ser compostos de um, dois ou três *containers*.

Imagem 09: Opção 1 para layout do pavimento



Fonte: Ova Studio

Na imagem 09 podemos observar os acessos de cada apartamento e sua distribuição em relação ao pavimento inferior sobrepondo-o em partes para manter o volume orgânico de fachada. Na parte central podemos observar as estruturas das circulações verticais (elevador e escada) em conjunto com a área técnica por pavimento, que auxilia na manutenção do edifício e apoio de camareira. Vale lembrar das estruturas verdes posicionadas na etapa 3 de implantação, que servem de apoio para o fluxo e acessos aos quartos e que são respectivamente uma parte da cobertura do pavimento inferior.

Desta forma podemos analisar a outra opção de modulação do pavimento, com maior quantidade de quartos.

Imagem 10: Opção 2 de layout para o pavimento



Fonte: Ova Studio

Na imagem 10 podemos observar uma disposição diferente, utilizando maior aproveitamento da área obtiva do pavimento inferior para aumentar a quantidade de unidades. Nessa opção temos quartos de um, dois e três containers, possibilitando a flexibilidade do tipo e público alvo da hospedagem. Podemos observar também que a área técnica e de apoio permanece em todas as opções já que ela pertence à estrutura central do edifício.

Uma das formas em que o escritório pode valorizar o empreendimento ao mesmo tempo que promovia ações sustentáveis, foi a utilização de marcas e empresas mundialmente famosas para garantir visibilidade e desejo, em que as empresas personalizam os containers com sua identidade visual, assim valorizamos o empreendimento e consequentemente nos influenciamos a escolher o hotel e o quarto que mais nos agrada de acordo com a marca que mais nos atrai, agregando valor e influenciando positivamente o cliente final.

De fato é importante ressaltar que a modulação e flexibilidade que o container proporciona garante a esse tipo de estrutura um grande espaço no âmbito construtivo civil. É importante ressaltarmos o impacto positivo que sua utilização traz na construção civil em caráter ambiental, social e econômico, além de agregar práticas sustentáveis desde o momento de sua compra após ser descartado, até o momento



em que ele diminui resíduos no processo e encurta o prazo de obra, influenciando até no custo final da edificação.

A forma como o escritório OVA abordou o tema e o idealizou de forma a garantir pilares sustentáveis e inovadores que mostram ao mercado que é possível repensar a maneira com o que vimos as matérias primas da construção civil e como agregamos valor a algo somando o desejo à expectativa e necessidade do cliente final.

### **CAPITULO III – PROBLEMÁTICA**

Hoje a agricultura faz parte do dia-a-dia de cada pessoa no planeta. Ela alimenta a população em sua necessidade diária, alimenta economicamente as empresas e as famílias que vivem do seu sustento, gera inovação que desafia a ciência e o desenvolvimento tecnológico, preenche os espaços vazios e produtivos dos solos de todo o mundo. Respiramos agricultura.

A agricultura convencional, praticada desde o período neolítico, seu início, é a predominante desde então, porém sua forma gerou com o passar dos anos diversas necessidades adaptativas a fim de garantir melhor produção e qualidade, entretanto algumas necessidades não puderam ser resolvidas, enquanto algumas que foram solucionadas geraram efeitos colaterais ao meio ambiente e ao ser humano.

Por isso o projeto visa a utilização da tecnologia aliada a arquitetura e soluções sustentáveis a fim de minimizar e resolver certas demandas e necessidades do mercado. De certa forma não há possibilidade de uma tecnologia ou espaço abolir um sistema tão consolidado de produção, mas é possível agregar às diversas formas e locais, trazendo benefícios e suprimindo problemas advindos do sistema produtivo convencional a fim de garantir qualidade e produtividade.

A concepção do projeto permeia a agricultura sustentável, onde seu conceito é a implantação de fazendas verticais como alternativa urbana para suprir demandas da cidade e minimizar perdas e desperdícios em seu processo de produção e transporte. Por se tratar de um projeto voltado para soluções urbanas, foi de suma importância garantir que fosse algo modulável e mutável, que pudesse se encaixar de forma simples e rápida em diversos tipos de terreno e edificações já existentes.

Diante disso sua estrutura modular foi pensada para facilitar o transporte, montagem e compatibilização projetual, além de garantir um sistema que também atendesse aos requisitos sustentáveis, foi escolhido a utilização de *containers* marítimos, já utilizados, que serão adaptados às necessidades de verticalização e adaptação a determinados ambientes para atender aos espaços propostos.

O objetivo do projeto é suprir e solucionar necessidades e problemas advindos da produção, manejo, transporte e qualidade dos produtos por meio de soluções logísticas, climáticas e organizacionais que atenderão às demandas existentes e futuras da agricultura a fim de garantir um sistema sustentável que garanta alimento de forma simples, rápida, democrática e segura a população urbana.

Desta forma podemos levantar problemas advindos da agricultura convencional desde o campo, à logísticas de transporte e distribuição à solução de demandas da população mundial. Dentro de cada área problema podemos destrinchar os tipos de problemas que surgiram com o tempo, e os que já são problemas emergentes atualmente.

Primeiro ponto, o clima. Ele é um dos fatores que influencia diretamente na produção agrícola, é fator de aumento da produção quando favorável e até de perda total ou parcial quando desfavorável. A agricultura é totalmente dependente, a partir que cada tipo de plantio depende de uma temperatura, precipitação e insolação, onde qualquer variação pode acarretar em consequências imediatas podendo demorar anos até a reestruturação do potencial total. Com isso mudanças climáticas, que vem se tornando mais comuns com o passar dos anos advindos do crescimento desordenado e consumo inconsciente dos recursos naturais mundiais, poderá agravar cada vez mais variações climáticas e instabilidade do clima.

Segundo ponto está relacionado a população. Ela é o consumir principal de tudo o que produzimos no planeta terra, e requer grande demanda em volume de alimentos. Podemos analisar essa demanda por alguns panoramas. O primeiro deles é que cada país ou região possui determinado tipo de plantação, isso pois cada região possui um tipo de solo e clima, que limita o plantio de todo e qualquer tipo de produto, isso acarreta em importações de insumos de países onde se é possível produzir o produto desejado e que possui grandes volumes para exportação. Assim cada país se encontra sujeito a garantir os produtos que necessitam por outras alternativas. O segundo ponto é que de acordo pesquisas da Organização das Nações Unidas (ONU) a população mundial tende a aumentar 1,8 bilhões em relação ao ano de 2022, acarretando a necessidade de aumentar o volume da produção de alimentos e conseqüentemente o aumento das áreas produtivas, a fim de conseguir atender à demanda mundial de alimentos.

Terceiramente podemos associar a segurança alimentar. Ela é responsável por garantir que o alimento será consumido na forma e estado correto, assim como garantir que o mesmo seja saudável e minimamente nocivo a saúde do consumidor. A segurança alimentar é prejudicada desde o início do plantio com a utilização de fertilizantes, agrotóxicos e pesticidas a fim de garantir alta produtividade e menores

perdas na lavoura. Porém conseqüentemente geram resíduos nos alimentos podendo ser prejudiciais à saúde do consumidor.

Por último a logística e distribuição desses alimentos. Todo produto agrícola que é direcionado ao consumo final quase que imediato passa por processos e etapas até chegar no destino final. Nesses processos o alimento é transportado na maioria das vezes por transporte viário e muitas vezes armazenado de forma inadequada. O processo se torna longo e com perdas no decorrer do caminho que torna o processo muitas vezes ineficiente e que garante pouco aproveitamento dos produtos.

Por tanto deve-se questionar como a arquitetura aliada a agricultura e tecnologia podem suprir a demanda do mercado atual e futuro? Assim, como podemos atender a demanda urbana aliada a segurança alimentar e sustentabilidade? E como os espaços distribuídos de forma ordenada podem auxiliar na democratização e distribuição de alimentos a população urbana?

## **CAPITULO IV – PROPOSTA**

Inicialmente é necessário fazer uma contextualização histórica da agricultura. Ela surge na pré-história com o início do manejo do solo. Em 1970 ocorre a segunda revolução verde que proporcionou a mecanização do campo, trazendo novas tecnologias e conseqüentemente o aumento da produtividade. Em 2022 surge o chamado “*green mindset*” que é um pensamento pautado na sustentabilidade, segurança alimentar e eficiência econômica.

Com isso a proposta é desenvolver uma fazenda urbana destinada à produção de hortaliças e vegetais como uma opção a forma tradicional de consumo, a fim de garantir maior sustentabilidade econômica, ambiental e social, além de promover a iniciativa de implantação de mais fazendas urbanas e verticais nas cidades. Diante disso a Fazenda Urbana tem o objetivo além de produzir hortaliças e vegetais nas cidades promover um espaço interativo para a população a fim de promover, incentivar e educar sobre a produção de forma não tradicional.

Dessa forma é importante entendermos como funciona uma fazenda urbana. Sua essência de produção é a hidropônia, que consiste na utilização de tubos com solução nutritiva que substituem o substrato tradicional. Por meio desses tubos são distribuídas as mudas que recebem macro nutrientes e micronutrientes responsáveis por nutrir a planta.

## **CAPITULO V – CONCLUSÃO**

Como resultado dos 4 fatores principais da problemática obtemos: Controle da produção, microclima e possibilitando a produção de produtos orgânicos; Controle da produção, plantio e colheita; Novas áreas produtivas possibilitando um consumo consciente e sem desperdício; e diminuição das distâncias onde conseqüentemente temos maior qualidade dos alimentos.

Com isso observamos que novas práticas aliada a forma tradicional de produção agrícola tem possibilidade de ampliar e facilitar a distribuição de alimentos nos centros urbanos, aliado a sustentabilidade ambiental, econômica e social, possibilitando a facilidade de distribuição e qualidade dos alimentos.

## REFERÊNCIAS

VALÉRIA C. P. T. **As origens da Logística e sua Evolução** -Monografia de pós graduação especializada em logística. Faculdade Candido Mendes R.J. 2009.

HENRIQUE L. S. P. **A Logística de Transportes na Amazônia Ocidental: Desafios, Limitações e Importância para o Desenvolvimento do Estado de Roraima** - Revista de administração de RORAIMA RARR. < Disponível em: <https://revista.ufrr.br/adminrr/article/view/1723> > Acessado em 20 de abril de 2022.

ALLOTTE, J. T. B., FILASSI, M., & Oliveira, A. L. R. (2022). **Caracterização da logística de distribuição de frutas, legumes e verduras na Central de Abastecimento de Campinas/SP**. Revista de Economia e Sociologia Rural, 60(spe), e252673. <https://doi.org/10.1590/18069479.2021.252673> < Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/WpXd3wBYLSwVhwmCSvjYsmJ/?format=pdf&lang=pt> > Acessado em 30 de abril de 2022.

CARVALHO, Talita (2018). **Entenda quais são os agrotóxicos e quais riscos representam**. Revista Politize, 2018 < Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/coluna/atualidades-vestibular/entenda-o-que-sao-os-agrotoxicos-e-quais-riscos-representam/> > Acessado em 30 de maio de 2022.

ARCHDAILY. **Container Mouse Manstham** (2022) < Disponível em : [https://www.archdaily.com/977267/container-house-mans-tham-arkitektkontor?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/977267/container-house-mans-tham-arkitektkontor?ad_source=search&ad_medium=projects_tab) > Acessado em: 5 de maio de 2022.

ABF LAB. **Agro Main Ville** (2022) < Disponível em: <http://abf-lab.fr/projets/agro-main-ville> > Acessado em 27 de maio de 2022.

G1. **Globo Rural** (2018) < Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/globo-rural/noticia/2020/11/22/embrapa-estuda-cultivo-de-frutas-e-hortalicas-em-containers.ghtml> > Acessado em 10 abril de 2022.

ARAUJO, Massilon Jake. **Fundamentos de Agronegócios** Atlas; 6ª edição (17 janeiro 2022)

GOV.BR. **Perdas e desperdícios de alimentos.** < Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/perdas-e-desperdicio-de-alimentos> > Acessado em 20 de abril de 2022.

ABBADE, Botti Eduardo. **Desperdício de alimentos e Performance Logística: Uma análise do Cenário Brasileiro.** Gestão da produção, operações e sistemas V. 14 Ed. 5, Bauru, 2019.

OVA STUDIO, **Hive Inn Frankfurt**, Architecture and design office, Tokyo 2018 < Disponível em: <https://www.ovastudio.com/work/hive-inn-frankfurt> > Acessado em 27 de maio de 2022.

FRANÇA, A.T Marcos. **Implantação de um modelo de plantio vertical experimental baseado em tecnologia embarcada**, UTFPR, 2022. Acessado em 3 de junho de 2022.

NUNES, Flavia; DIAS, Fabiane; SILVA, Rodrigo. **Revolução verde e seus impactos a saúde humana com a modernização da agricultura**, 2019. Acessado em 2 de maio de 2022.

BASSO,Matheus. **Como evitar perdas na agricultura com a mudança do clima.** Rio Grande do Sul 2021, Ano VI | número 26. Acessado em 2 de maio de 2022.

RODRIGUES,Poliana. **Logística de transporte em diversas regiões do Brasil os problemas e dificuldades na logística de transporte.** Mogi das Cruzes 18 de junho de 2021.

EMBRAPA. **Trajatória da agricultura brasileira.** Disponível em: > <https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira> < Acesso em: 20 de mar. de 2022.

APAGRI. **Influência das condições climáticas na produção agrícola.** Disponível em: < <https://apagri.com.br/condicoes-climaticas-parte-1/#:~:text=%C3%89%20necess%C3%A1rio%20reconhecer%20as%20condi%C3%A7%C3%B5es,n%C3%ADvel%20de%20produtividade%20das%20culturas.>> Acesso em: 20 de mar. de 2022.

INFOESCOLA. **Fazenda vertical.** Disponível em: < <https://www.infoescola.com/agricultura/fazenda-vertical/#:~:text=As%20vantagens%20apresentadas%20pelos%20que,aos%20centros%20consumidores%2C%20utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de>> Acesso em: 20 de mar. de 2022.

JESUS, Alex Sander Silva de. OMMATI, José Emílio Medauar. **Segurança alimentar e revolução verde: questionamentos atuais acerca da luta contra a fome no plano internacional.** Revista do Direito Público, Londrina, v. 12, n. 3, p.191-215, dez. 2017. DOI: 10.5433/1980-511X2017v12n3p191. ISSN: 1980-511X.

MANSTHAM, **Container House**, 2016 Måns Tham Arkitektkonto < Disponível em: <https://manstham.com/container-house/> > Acesso em: 25 de Abril de 2022.

IBERDROLA, **A evolução da população mundial e seu futuro impacto no planeta**, 2022 < Disponível em: <https://www.iberdrola.com/sustentabilidade/evolucao-da-populacao> > Acesso em 02 de Junho de 2022.

ONU, **Global Changes Population**, 2019 < Disponível em: <https://www.un.org/es/global-issues/population> > Acesso em 02 de Junho de 2022.

WWF, **Sobrecarga da terra**, 2022 < Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/especiais/pegada\\_ecologica/overshootda\\_y2/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/overshootda_y2/) > Acesso em 01 de Junho de 2022.



DESPOMMIER Dickson, **Columbia University Mailman School of Public Health** < Disponível em: [www.mailman.columbia.edu](http://www.mailman.columbia.edu). > Acesso em 30 de Maio de 2022

YIDA, Lucas Silva, 2021, **Fazenda Urbana Vertical Indoor**, Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2021 < Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/58864/1/2021\\_tcc\\_Isyida.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/58864/1/2021_tcc_Isyida.pdf) > Acesso em 30 de Maio de 2022.

SKYGREEN, 2014, **Vertical Farmin - SkyGreen A-Go-Go Technology** < Disponível em: <https://www.skygreens.com/vertical-farming/> > Acesso em 30 de Maio de 2022.

GRACZINSKI, Daniel, 2022, **Fazenda Urbana Vertical**, Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade De Passo Fundo, Curso de Engenharia e Arquitetura, Passo Fundo, 2021 < Disponível em: <http://repositorio.upf.br/handle/riupf/1875> > Acesso em 30 de Maio de 2022.

IAS. 2021, **Arquitetura Sustentável: o que é e quais as vantagens?** < Disponível em: <https://www.aguasustentavel.org.br/conteudo/blog/148-arquitetura-sustentavel-o-que-e-e-quais-as-vantagens> > Acesso em 20 de Maio de 2022

EINSTEIN, Albert, 1931 **Sobre Religião Cósmica e outras opiniões e aforismos** < Disponível em: <https://economia.uol.com.br/ultimas-noticias/colunistas/marco-roza/2013/12/18/imaginacao-intuicao-e-inspiracao-criativas.htm#:~:text=%22A%20imagina%C3%A7%C3%A3o%20%C3%A9%20mais%20importante,Aforismos%E2%80%9D%2C%20publicado%20em%201931.> > Acesso em 10 de Abril de 2022.