

ANÁLISE DE PROJETOS DE ARQUITETURA E URBANISMO, COM VIÉS NA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE ALIMENTOS

Luíza Malvessi Lagemann¹, Luciana Turatti², Rodrigo Spinelli³

Resumo: Apesar de possuir qualidades, o sistema alimentar atual, com sua complexa logística e industrialização, gera malefícios à segurança alimentar por produzir alimentos altamente processados e calóricos, diminuir o acesso a pequenos produtores e ter altos níveis de poluição ambiental (FAO, 2018). Procurando uma forma de produção alimentar que seja diferente e mais sustentável, a agricultura urbana se mostra uma alternativa viável, já que ela auxilia no acesso a alimentos nutritivos e seguros, ao mesmo tempo que contribui para a construção de cidades mais verdes (FAO; RIKOLTO; RUAF, 2022). Assim, esse artigo teve o objetivo de procurar alternativas para mitigar esse problema a partir de projetos de arquitetura e urbanismo. Foram compilados 10 projetos que, em suas propostas, colocam a agricultura urbana e a produção de alimentos mais saudáveis como um dos focos principais, com características gerais de dar conforto aos moradores e possuir uma relação sustentável com o meio ambiente. Para tal, todo o artigo é feito em forma de revisão de literatura, analisando dados de artigos científicos, dissertações, teses, sites focados no assunto e relatórios de organizações mundiais que atuam no tema em questão, principalmente buscando dados de menos de uma década. Ao final, se observou que é possível construir projetos arquitetônicos e urbanísticos que contribuam para uma produção de alimento mais sustentável, principalmente no meio das cidades e com o uso da agricultura urbana.

Palavras-chave: produção alimentar; arquitetura; urbanismo; agricultura urbana; sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Na Agenda 2030 (ONU, 2015), a Organização das Nações Unidas organizou 17 objetivos de desenvolvimento sustentável, os quais os países

1 Acadêmica de Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES.

2 Doutora em Direito. Professora do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis – PPGSAS, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES.

3 Doutor em Ciências Ambientais. Professor do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis - PPGSAS, Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES.

membros se comprometeram a atingir até o ano de 2030. Entre eles, se encontra o “Objetivo 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável” (ONU, 2015). Nas suas metas, principalmente na “2.1” e na “2.4”, é destacado que se deve, até 2030, dar acesso, para todas as pessoas, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano e garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos. Mas observa-se que, mesmo 8 anos após a sua assinatura, essas metas não estão perto de serem cumpridas.

De acordo com o resumo *Sustainable food systems: Concept and framework* (2018) da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, um sistema alimentar é aquele que abrange todas as atividades envolvidas na produção, agregação, processamento, distribuição, consumo e descarte de produtos alimentícios. Contudo, para um sistema ser considerado sustentável, ele deve oferecer segurança alimentar e nutrição para todos, ao mesmo tempo que garante esses mesmos benefícios para as gerações futuras. Ou seja, não podemos falar sobre fome sem olhar para o sistema de produção dos alimentos.

Observando a indústria alimentícia mundial, percebe-se que ela não pode ser considerada um sistema sustentável, já que, primeiramente, a fome no mundo não dá sinais de diminuir. No relatório *Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo* (2022), a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola, a Organização Mundial de Saúde, o Programa Mundial de Alimentos e a Fundo das Nações Unidas para a Infância concluem que “o mundo está andando para trás em seus esforços para acabar com a fome, a insegurança alimentar e a desnutrição em todas as duas formas” (2022,p. 38). Nos últimos anos a fome segue crescendo, com 770 milhões de pessoas sofrendo de suas consequências em 2021, 724 milhões em 2020 e 650 milhões em 2019 (FAO,2022). Olhando para o futuro, as previsões indicam que aproximadamente 670 milhões de pessoas, 8% da população mundial, seguirão passando fome em 2030, quantidade muito próxima a mesma que se tinha em 2015, ano que foi assinado a Agenda 30 (FAO *et al.*, 2022).

Além disso, o sistema atual de produção de alimentos proporcionou com que aumentassem o consumo de alimentos processados, calóricos e de baixo valor nutricional (FAO,2018). Como resultado, há o aumento da obesidade, com quase 30% dos habitantes da América do Norte, Europa e Oceania sendo obesos em 2022 (FAO,2022). Existe também um alto índice de uso de pesticidas. Em 2020, foram usados 2,7 milhões de toneladas, 30% a mais que em 2000, com os maiores usuários sendo os Estados Unidos da América (15% do total), o Brasil (14%) e a China (10%) (FAO,2022). Além disso, a produção de poucas variedades de produtos não industrializados e a limitação do acesso a pequenos produtores, fazem com que seja mais difícil pagar por uma dieta saudável. Em 2020, quase 3,1 bilhões de pessoas não poderiam pagar por uma, 112 milhões a mais que em 2019 (FAO *et al.*,2022). Em janeiro de 2023, o custo médio de

uma refeição saudável por pessoa no mundo foi de US \$3,54, em torno de R \$17,68 (LADEIRA;G1,2023). Existe também uma diferença de valor notável dependendo da região: na Oceania o custo fica em US \$3,07 por pessoa; América do Norte e Europa pagam US \$3,19 por pessoa; enquanto na Ásia o valor chega a US \$3,72 e na América do Sul, US \$3,61 por pessoa (LADEIRA;G1,2023).

Quando olhamos para os impactos ambientais, a produção atual também está longe de ser sustentável. Quando se inclui a produção agrícola, a cadeias de insumos, o transporte, o processamento industrial, as embalagens, o consumo, as perdas e o processamento do lixo orgânico, ele representa uma parcela de cerca de 21% a 37% do total de emissões de gases de efeito estufa (GEE) causados pelos seres humanos (RODRIGUES,2020). Entre 2020, as emissões de dióxido de carbono equivalente (Gt CO₂eq) em terras agrícolas totalizaram 10,5 bilhões de toneladas liberadas na atmosfera (FAO,2022). Quando olhamos só para a pecuária, percebemos que ela foi responsável por 70% dessas emissões em 2020 e suas emissões aumentaram 13% entre 2000 e 2020 (FAO,2022). Também se têm altos níveis de perda e desperdício de alimentos e uma maior pegada ecológica, associadas ao alargamento e industrialização de cadeias de abastecimento alimentar (FAO,2018). Nos EUA, por exemplo, 95% da comida percorre mais de 1,6 mil km para chegar aos pontos de venda, podendo uma alface demorar uma semana para chegar no mercado (TONON,2019).

Apesar disso tudo, os sistemas alimentares atuais possuem qualidades. Nos países em desenvolvimento, nas últimas três décadas, criaram oportunidades de emprego nas indústrias e uma ampliação na oferta de alimentos (FAO,2018). A produção agrícola primária aumentou 52% entre 2000 e 2020, com esse último ano totalizando 9,3 bilhões de toneladas (FAO,2022). Apesar disso, mundialmente, a força de trabalho global empregada na agricultura vem diminuindo, com 866 milhões de pessoas empregadas em 2021, comparado a 1043 milhões (40%) em 2000 e as produções em sua maioria são focados em monoculturas, com cerca de metade da produção de 2022 sendo de apenas cana de açúcar, milho, trigo e arroz (FAO,2022). Assim, se mostra uma indústria cada vez mais mecanizada e que entrega pouca variação alimentar.

Após observar essas informações, conclui-se que a forma de produção da maioria dos alimentos atuais é insustentável, principalmente por não garantir uma segurança alimentar e nutricional e gerar poluição ambiental. Deve-se destacar que, com o local de fabricação sendo longe do local de consumo, criou-se um distanciamento das pessoas quanto aos o que elas consomem, impossibilitando que elas saibam informações básicas. Assim, o mundo parece necessitar de uma mudança da forma como produz e também de como se relaciona com ela para conseguirmos chegar a um sistema alimentar sustentável.

Nesse contexto, o objetivo deste artigo é o estudo das possibilidades de mitigar os problemas relacionados à produção alimentar mundial e aprofundar a reflexão desses, focando em soluções que podem ser dadas

pela área da Arquitetura e Urbanismo. Para tal, ele é feito em forma de revisão de literatura, analisando dados de artigos científicos, dissertações, teses, sites focados no assunto e relatórios de organizações mundiais que atuam no tema em questão, buscando usar dados de menos de uma década. Foram compilados e analisados projetos urbanísticos e arquitetônicos que têm a alimentação e a sustentabilidade como temas principais e que podem, em pequena ou grande escala contribuir, para uma produção de alimentos mais sustentáveis e saudáveis. Esse artigo é elaborado dentro do projeto de pesquisa “Justiça Ambiental e direitos humanos: interfaces com os saberes, os alimentos e a sustentabilidade”, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis (PPGSAS), focado nas áreas do Direito, Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil. Ao final, se espera ter analisado uma quantidade significativa de projetos relacionados ao tema e se possa tirar parâmetros importantes para serem aplicados em outros ensaios, pesquisas científicas e projetos de arquitetura e urbanismo.

2 COMO A ARQUITETURA E URBANISMO PODEM CONTRIBUIR PARA PRODUÇÃO ALIMENTAR SUSTENTÁVEL?

Como foi exposto, existe uma demanda por novas formas de acesso a refeições saudáveis sem riscos ambientais e sociais, visto que o sistema comum que produz a maioria dos alimentos consumidos no mundo não é considerado sustentável. Sabendo que existe uma questão espacial envolvida no processo, a arquitetura e o urbanismo podem dar soluções a parte dos problemas existentes. Primeiramente, deve-se buscar uma forma de produção de alimentos que seja totalmente ou parcialmente independente do resto e sustentável, e que seja aplicável em obras arquitetônicas e urbanísticas, integrado às outras funções da edificação. Assim, surgem as opções de agricultura urbana.

A agricultura urbana e periurbana é a produção, o agroextrativismo, a coleta, a transformação e a prestação de serviços nas cidades e seus arredores que geram produtos agrícolas e pecuários voltados ao autoconsumo, comercialização, trocas ou doações, aproveitando-se dos recursos e insumos locais, de forma eficiente e sustentável (SANTANDREU; LOVO,2007). Na maioria das vezes, é praticada informalmente, impedindo que haja estatísticas oficiais precisas (FAO; RIKOLTO; RUAF, 2022), mas, apesar disso, o site da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura sobre o assunto prevê que aproximadamente 266 milhões de domicílios nos países em desenvolvimento sejam envolvidos com alguma prática dela (FAO,2023).

No livro *Urban and peri-urban agriculture sourcebook*, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (2022), em conjunto com a ONG Rikolto e a RUAF Global Partnership on Sustainable Urban Agriculture and Food Systems, afirma que existem várias diferenças entre a agricultura tradicional, no meio rural, e a agricultura urbana. Enquanto a primeira está focada na produção em grandes fazendas de cereais e pecuária, a segunda gera

produtos perecíveis, como verduras e legumes, e ocupa, de modo informal, pequenos espaços de terras públicas e privadas. Assim, ela serve como meio de subsistência secundário, com os produtores trabalhando apenas em tempo parcial e normalmente necessitando de menos conhecimentos. Os autores também classificam a agricultura urbana em alguns tipos: a horta caseira, que acontecem em pequenas áreas dentro, sobre ou ao redor da casa; a horta comunitária, feitas em terrenos públicos, vagos ou em espaços dentro de complexos habitacionais; as produções para comércio, que pode variar entre pequenos produtores familiares e empresas com vários funcionários e mais financiamento; e as produções institucionais, que inclui projetos com variados objetivos em terrenos de escolas, universidades, entidades religiosas, prisões, municípios e entre outros.

Nesse mesmo livro (FAO; RIKOLTO; RUAF, 2022), em sua conclusão, é feito um resumo de todos os benefícios que a agricultura urbana pode gerar. Na área social, afirmam que ajuda no acesso a alimentos nutritivos e seguros, no fortalecer as atividades comunitárias e a inclusão social, na ensino a conhecimentos agrícolas e alimentares e na reconexão dos moradores urbanos com a natureza. Na área econômica, ela contribui no sustento dos produtores, desenvolvendo cadeias de valor curtas, ajuda na transição para uma economia circular e atrai mais investimentos em sistemas alimentares. Por último, na área ambiental, pode promover a construção de cidades mais verdes, adaptando-as às mudanças climáticas, reduzindo o efeito de ilha de calor, aumentando sua biodiversidade, protegendo seus ecossistemas e melhorando suas paisagens, além de reduzir a pegada de carbono dos alimentos por diminuir as cadeias de abastecimento. No geral, os autores afirmam que a agricultura urbana fortalece a resiliência do sistema alimentar, atenuando as consequências de choques externos, como epidemias, desastres naturais e crises econômicas.

O artigo *Hortas urbanas – História, Classificação, Benefícios e Perspectivas* (RICHTER; *et al.*, 2022) é um outro estudo que pode ajudar a compreender as características principais da agricultura urbana. Nele, os cinco autores, estudantes de pós-graduação, analisaram 4.731 artigos científicos sobre o assunto entre os anos 2000 e 2020 e observaram suas conclusões quanto aos benefícios de hortas urbanas. Na área social, as palavras-chaves “Bem-estar” (4.374) e a “Segurança alimentar” (1.075) foram as mais citadas; na área ambiental, “Biodiversidade” (918), e “Qualidade do ar” (424); e na econômica, “Econômica” (1.573) e “Produção de alimentos” (1.252). Na sua conclusão, os autores comentam que “seja em espaços sem uso, entre prédios, em telhados, em ilhas de tráfego ou em paredes de casas, as hortas fazem uso criativo das áreas urbanas que inúmeras vezes aparecem ociosas e inóspitas à primeira vista” (2022, texto digital), destacando que melhoram a infraestrutura urbana, a integração social e a reconexão com a natureza, fortalecendo as comunidades e seus ambientes sociais.

Vale destacar que sua localização se mostra um dos seus pontos mais fortes. Atualmente, 55% da população mundial vive em cidades e 79% dos alimentos produzidos são destinados para serem consumidos lá (FAO, 2023), e, com a continuidade do processo de urbanização, em 2050, a população urbana chegará em 70% (FAO; RIKOLTO; RUAFA, 2022), o que aumentará mais ainda o fluxo de produtos para essas regiões. No Brasil, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2015, 84,72% da população brasileira já vivem em áreas urbanas (IBGE, 2016). Assim, ela aproxima o local de produção da área de consumo e pode ser aplicada em projetos urbanísticos.

Deste modo, a agricultura urbana pode ser um elemento arquitetônico e de conforto térmico e social muito eficaz em obras. Ela traz arborização, regulação térmica, superfícies permeáveis, uma utilização eficaz de áreas inutilizadas e um ambiente de interação social. Se o desafio é incorporar o tema da alimentação como parte importante dos projetos arquitetônicos e urbanísticos visando contribuir para uma produção de alimentos mais sustentável, a agricultura urbana se mostra uma ótima e viável opção.

3 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

Para mostrar que é possível que projetos urbanísticos e arquitetônicos contribuam para criar uma produção sustentável de alimentos, a seguir, são apresentados 10 ideias, já concretizadas ou não, de vários cantos do mundo. Todos possuem as características de incentivar a produção de alimentos saudáveis perto do local de consumo e de aplicar outras medidas que ajudam o meio ambiente, como aproveitamento de água e energia solar, ao mesmo tempo que trazem conforto aos habitantes dos lugares onde acontecem.

3.1 The Cannery - Davis, CA, EUA.

The Cannery (Figura 1) é um conjunto habitacional horizontal que forma um bairro com design sustentável na cidade de Davis, Califórnia nos EUA. Em seus 40.5 m², ele abriga 547 casas, parques, buffers, áreas verdes, trilhas, jardim comunitários e uma fazenda urbana (SWA, 2023), proporcionando bem-estar para moradores de todos os tipos. A fazenda de 30.000 m² da Cannery é mantida pelo Center for Land-based Learning, uma ONG local que treina agricultores e suas produções são vendidas no mercado da comunidade. Além disso, todos os edifícios são energeticamente eficientes, com tanto às residências quanto os locais de uso comum tendo sistemas solares no telhado, e o *The Cannery* também possui uma rede de 16 km de trilhas de bicicleta, bem como uma rede de trilhas para pedestres e para as pessoas se locomoverem. O escritório de arquitetura paisagística SWA Grup responsável pelo projeto comenta que o local enfatiza o bem-estar por meio de um sistema abrangente de espaços abertos e recreativos e alimentos produzidos localmente (SWA, 2023).

Figura 1. Imagens e diagramas do The Cannery



Fonte: (SWA, 2023).

3.2 Thammasat University Urban Rooftop Farm - Pathun Thani, Tailândia

Na província de Pathum Thani, na Tailândia, a *Thammasat University* apresenta a maior fazenda orgânica de cobertura da Ásia, a *Thammasat University Rooftop Farm* (TURF) (Figura 2). Projetado pela escritório LANDPROCESS, o projeto, concluído em dezembro de 2019, incorpora produção sustentável de alimentos, energia renovável, processamento de resíduos orgânicos, gerenciamento de água e espaços públicos de lazer em seus 22.000 metros quadrados de telhado verde (LANDPROCESS, 2023).

O telhado verde possui uma organização em forma de terraceamentos, onde cada platô possui plantações de mais de 40 espécies comestíveis, incluindo arroz, vegetais, ervas indígenas e árvores frutíferas. Ele fornece até 20 toneladas (80.000 refeições) de alimentos orgânicos a cada ano, que são consumidos pelas cantinas do campus e seus restos servem de adubo para a próxima safra (GREENROOFS, 2023). Uma outra qualidade do projeto é sua capacidade de retenção e aproveitamento da água, já que, à medida que a água da chuva desce das encostas, cada nível de TURF coleta o escoamento da célula anterior, ajudando a absorver, filtrar e purificar a água da chuva. Ao final de sua jornada, quatro lagoas de retenção armazenam o excesso de chuva para uso futuro. Além disso, o telhado está equipado com painéis solares, capazes de produzir até 500.000 watts por hora para abastecer o prédio abaixo (GREENROOFS, 2023).

Sobre o edifício, a arquiteta paisagista Kotchakorn Voraakhomm, dona da LANDPROCESS, comenta que:

“ A agricultura é uma parte crucial do patrimônio do nosso país. A fazenda urbana está treinando uma nova geração de agricultores orgânicos com habilidades do mundo real. Também promove um senso de comunidade. Graças ao resfriamento passivo integrado, há menos necessidade de ar condicionado com uso intensivo de energia: o telhado funciona para isolar o edifício do calor. Enquanto isso, a brisa

que sopra nas lagoas de retenção esfria o ar antes de entrar no edifício. Quando o vento sopra sobre a água nas lagoas, cria um microclima que também esfria a atmosfera ao redor do edifício, ajudando a reverter o efeito de ilha de calor urbana” (ENG, 2020, texto digital)

3.3 Mini Ferme - Stalingrad, Paris, França

Em 2007, o escritório SOA apresentou o projeto *Mini Ferme* (Figura 3), composto por pequenas quintas e mercados comunitários que juntam o comércio local e a produção vertical em estufa (SOA, 2007). A estrutura é leve e modular, com 125m² de implantação, e desenvolve-se em três ou quatro níveis, se mantendo numa escala humana intermediária entre os prédios e as casas. Essa implantação de vários módulos em terrenos baldios urbanos favorece a relação entre os pequenos produtores e permite uma maior diversidade de produtos alimentares. Além disso, a agricultura vertical utiliza iluminação artificial à noite, o que pode movimentar a área ao redor e criar um ponto turístico (SOA, 2007). Assim, a proposta, para além de criar uma ligação direta entre o produtor, o vendedor e o consumidor, requalifica as áreas urbanas negligenciadas e articula a agricultura e a cidade (SOA, 2007).

Figura 2. Imagens e diagramas da *Thammasat University Rooftop Farm*



Fonte: (LANDPROCESS, 2023)

Figura 3. Imagens da *Mini Ferme*



Fonte: (SOA, 2007)

3.4 Nature Urbaine - Paris, França

A *Nature Urbaine* (Figura 4) é uma enorme fazenda urbana de 14.000m² situada na cobertura do Pavilhão 6 da Paris Expo - Porte de Versailles. Aberto desde a primavera de 2020, oferece serviços de venda de produtos hortícolas sazonais, aluguel de áreas de cultivo, workshops, visitas educativas e organização de eventos (NATURE URBAINE, 2023). O empreendimento é da empresa Agripolis e foi projetado e produzido por Pascal Hardy e Antoine Juvin, dois agricultores. No topo do prédio, serão produzidas mais de mil frutas e vegetais por dia, de cerca de 20 espécies diferentes, com o uso das técnicas de hidroponia e aeroponia. Em calhas são produzidos tomates, berinjela, pepino, e em colunas verticais de PVC e bambu são produzidos morangos, vegetais folhosos e ervas diversas. Quando o empreendimento estiver no seu potencial máximo, os organizadores esperam ter 1832 colunas e 3540 calhas de cultura, que permitirão uma área de produção equivalente a mais de 80.000 m² (NATURE URBAINE, 2023).

Figura 4. Imagens da *Nature Urbaine*



Fonte: (NATURE URBAINE, 2023)

3.5 Car parks 2.0

Em 2019, o Studio NAB desenvolveu um projeto de estacionamento ecológico chamado *Car Parks 2.0* (Figura 5), que oferece uma solução alternativa para as áreas de estacionamento, principalmente ao lado de supermercados (NAB, 2023). Eles seriam transformados em mini-fazendas urbanas, que estariam disponíveis à população para alugar ou comprar, gerando alimentos que poderiam ser comercializados à granel, sem a necessidade de utilizar embalagens plásticas. Além disso, seriam alimentados por painéis fotovoltaicos instalados no local e o excedente da energia sendo passado para edificações vizinhas. A água da chuva seria captada e filtrada através de zona de raízes, enquanto que os resíduos orgânicos seriam reutilizados e reciclados no próprio local (STOUHI, 2019). O escritório idealizador do projeto comenta que um dos objetivos é criar um verdadeiro curto-circuito entre o produtor e o consumidor e abastecer o hipermercado ao vivo sem transporte ou intermediário (NAB, 2023).

Figura 5. Imagens do *Car Parks 2.0*



Fonte: (STOUHI, 2019)

3.6 Sodarofarms - Tóquio, Japão

As *Sodarofarms* (Figura 6) é um projeto de construção de espaços públicos com pomares e hortas em coberturas de estações de trem ou em seus arredores em Tóquio. É desenvolvida pela Companhia Ferroviária do Leste do Japão (JR-EAST) e pela Ekipura, uma empresa de entretenimento (GAETE,

2014). Enquanto os passageiros estão nas plataformas, podem ir até o espaço para ver as hortas e fazer da sua espera um momento mais agradável, podendo inclusive semear algumas hortaliças, além de que existe a opção de as pessoas arrendarem uma área de alguns m². Atualmente existem 7 fazendas do projeto: Sorado NEWoMan (na estação Shinjuku), Sorado Lumine (na estação Ogikubo), Sorado Toda (na estação Toda), Sorado Celeo Hachioji (na Estação Hachioji), Sorado Ebisu (na estação Ebisu), Kuramae JP Terrace Farm e a Nara (na estação Yamato-Saidaiji) (SORADOFAMS, 2023).

Figura 6. Imagens das *Sodarofarms*



Fonte: (SORADOFAMS, 2023)

3.7 Vertical Urban Garden

O projeto *Vertical Urban Garden*, da ONG *GreenBelly* (Figura 7), é uma horta vertical e modular que serve para produzir alimentos frescos, utilizando principalmente paredes cegas de edifícios existentes (GREENBELLY, 2023). A estrutura é construída com materiais reciclados (andaimes, paletes e painéis de madeira) e foi proposto diversos tipos de módulos, com o mais básico possuindo duas torres aeropônicas, uma parede hidropônica e um canteiro. A ONG estimativa que a produção de vinte módulos é de 3900 kg/

ano num clima temperado e, vendendo os produtos a um preço médio do supermercado, o custo do projeto construído seria recuperado em 3,2 anos no máximo, consoante a quantidade de material reciclado (GREENBELLY, 2023). O projeto também possui um sistema de captação de água e de irrigação por gotejamento, painéis solares fotovoltaicos e ainda recebe os resíduos orgânicos dos vizinhos e transforma-os em composto orgânico utilizado na produção (GREENBELLY, 2023). Sua aplicação também traz vantagens para o edifício existente, como equilibrar a temperatura interior do prédio e reduzir a poluição sonora em até 10 decibéis (GREENBELLY, 2023). Assim, para além de serem fornecidas saladas saudáveis e acessíveis para os moradores próximos, uma de suas grande qualidade é criar uma relação harmoniosa com o entorno, ligando os habitantes próximos com a agricultura.

Figura 7. Imagens e diagramas do *Vertical Urban Garden*



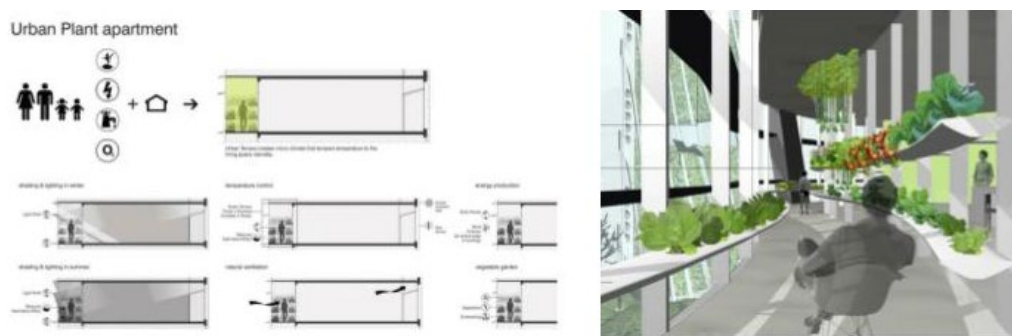
Fonte: (GREENBELLY, 2023)

3.8 Urban Plant Tower - Manhattan, Nova Iorque, EUA

Projetado para ser um complexo habitacional vertical totalmente sustentável, o projeto da *Urban Plant Tower* (Figura 8) prevê um local onde

os inquilinos possam cultivar sua própria comida durante todo o ano em um jardim de inverno (JEWELL, 2016). Planejada em 2011 pelo atelier de arquitetura D+DS para se situar no East River, em Manhattan, a torre de 50 andares é uma estrutura sustentável de ciclo completo, gerando um impacto positivo na comunidade e economia local. O edifício é equipado com espaço comercial, bem como um pomar, amplo espaço verde, instalações esportivas e bioswales, além de 400 apartamentos, espaços comunitários, um jardim hidropônico na cobertura, sistemas de energia renovável e de captação de água para as plantas (JEWELL, 2016).

Figura 8. Imagens e diagramas do *Urban Plant Tower*



Fonte: (JEWELL, 2016)

3.9 Super Ferme

O *Super Ferme* (Figura 9) é um projeto do escritório SOA que junta a produção de alimentos em estufa, o supermercado e o armazém num só edifício (SOA, 2006). Nele, o piso térreo destina-se ao comércio e o piso superior às estufas, cobrindo uma superfície que antes não era utilizada e que recebe muita luz solar. Geralmente estes dois programas organizam-se de forma horizontal, o que contribui para a expansão urbana, mas quando sobrepostos aproveitam bem o ambiente ao mesmo tempo que cada programa individualmente ainda continua com sua lógica horizontal de funcionamento. O consumidor ao fazer as suas compras entrar num ambiente que o remete instintivamente para uma estufa botânica (SOA, 2006). Com esta proposta, minimiza-se ao máximo os circuitos de transporte, por ser uma produção independente, e reduz-se a expansão da cidade, buscando uma maior densidade urbana, apesar de não produzir grandes impactos sociais por os consumidores não terem acesso direto à produção.

Figura 9. Imagens e diagramas do *Super Ferme*

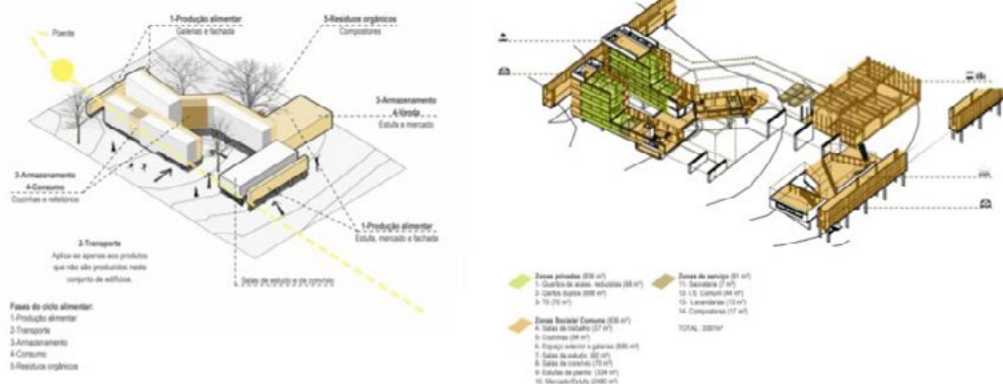


Fonte: (SOA, 2006)

3.10 Cidade Universitária com integração do ciclo alimentar - Lisboa, Portugal

O projeto de uma cidade universitária (Figura 10) é a dissertação de Mestrado Integrado à Arquitetura, do arquiteto António Miguel Silva Alves, no Instituto Universitário de Lisboa (ALVES, 2020). Nesse projeto, ele procura construir um conjunto de edifícios universitários que comportam desde a produção alimentar até os tratamentos de resíduos orgânicos, levando em consideração um amplo estudo feito em sua tese sobre as qualidades de tal ideia. Assim, ele engloba vários tipos de ambientes: dormitórios, cozinha, salas de estudo e convívio, estufas, mercados, secretária, lavanderias, composteiras, etc, em 3 prédios (ALVES, 2020). Sua qualidade está em conseguir contemplar todas as partes do ciclo alimentar de forma sustentável e produzir ambientes confortáveis aos estudantes, ao mesmo tempo que possui uma forma arquitetônica harmoniosa e esbelta.

Figura 10. Imagens e diagramas da cidade universitária



Fonte: (ALVES, 2020)

4 CONCLUSÃO

A partir das pesquisas apresentadas neste estudo, pode-se perceber que é possível unir a produção de alimentos sustentáveis em projetos arquitetônicos e urbanísticos. A agricultura urbana é uma das principais formas de alcançar este objetivo, ao mesmo tempo que garante a sustentabilidade geral dos projetos.

Como já comentado, os benefícios dessa união são muitos. A agricultura urbana auxilia na segurança alimentar facilitando o acesso a alimentos mais nutritivos, fortalece as atividades comunitárias e a inclusão social, ajuda no sustento de famílias, diminui a necessidade de transporte, ao mesmo tempo que promove a construção de cidades mais verdes, as adaptando às mudanças climáticas, contribuindo para melhoria de paisagens e reduzindo os efeitos das ilhas de calor (FAO; RIKOLTO; RUAFA, 2022). Se bem aplicado no desenvolvimento de projetos, contribui para o conforto térmico e desenvolvimento social de uma edificação ou comunidade. Assim, a arquitetura e o urbanismo, colocando em seus projetos a aquicultura urbana, pode responder muito bem a demanda atual por novas formas de acesso a refeições saudáveis sem riscos ambientais e sociais.

REFERÊNCIAS

ALVES, António Miguel Silva. **Fechar o ciclo da produção alimentar local: implicações no projeto de arquitetura. Integração do ciclo alimentar na arquitetura.** Dissertação de mestrado, Iscte - Instituto Universitário de Lisboa. Repositório do Iscte. Novembro de 2020. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10071/21899>>.

ENG, Karen Frances. See Asia's largest organic rooftop farm — located in busy Bangkok. **Ideas.Ted.com**: Art+design, 13 de março de 2020. Disponível em: <<https://ideas.ted.com/see-asias-largest-organic-rooftop-farm-located-in-the-middle-of-bangkok/>>. Acesso em: 17/04/2023.

FAO; FIDA; OMS; PMA; UNICEF. **Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022**: Transformación de los sistemas alimentarios para que promuevan dietas asequibles y saludables. Roma, Itália. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/cc0640es>>.

FAO; Rikolto; RUAF. **Urban and peri-urban agriculture sourcebook** – From production to food systems. Rome, FAO e Rikolto. Roma, Itália. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/cb9722en>>.

FAO. **Sustainable food systems: Concept and framework**. FAO. Roma, Itália. 2018. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf>>.

FAO. **World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022**. 2022. Roma, Itália. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/cc2211en>>.

FAO. Urban and peri-urban agriculture. **FAO**. Roma, Itália. 2023. Disponível em: <<https://www.fao.org/urban-peri-urban-agriculture/en>>. Acesso: 24/04/2023.

GAETE, Constanza Martínez. Japão inaugura hortas urbanas em estações de trem. ArchDaily Brasil. **ArchDaily Brasil**. 19 de abril de 2014. ISSN 0719-8906 Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/600025/japao-inaugura-hortas-urbanas-em-estacoes-de-trem>>. Acesso em: 13/05/2023.

GREENBELLY. Vertical Urban Garden. **Greenbelly.org**. 2023. Disponível em: <<http://www.greenbelly.org/>>. Acesso em: 01/05/2023.

GREENROOFS. THAMMASAT UNIVERSITY URBAN ROOFTOP FARM (TURF). **Greenroofs.com**: Connecting The Planet + Living Architecture, 2023. Disponível em: <<http://www.greenroofs.com/projects/thammasat-university-urban-rooftop-farm-turf/>>. Acesso em: 17/04/2023.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2015**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro, 2016. ISBN 978-85-240-4398-7. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>>.

JEWELL, Nicole. URBAN PLANT tower would allow tenants to grow food year-round in a flourishing winter garden. **Inhabitat.com**. 20 de fevereiro de 2016. Disponível em: <<https://inhabitat.com/urban-plant-tower-would-allow-tenants-to-grow-food-year-round-in-a-flourishing-winter-garden/dds-architecture-office-urban-plant10/>>. Acesso em: 02/05/2023.

LADEIRA, Sábio; G1. América Latina e Caribe têm o maior custo de uma dieta saudável do mundo, diz relatório da ONU. **G1**. 15 de mai de 2023. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2023/01/18/america-latina-e-caribe-tem-o-maior-custo-de-uma-dieta-saudavel-do-mundo-diz-relatorio-da-onu.ghml>>. Acesso em: 02/05/2023.

LANDPROCESS. THAMMASAT UNIVERSITY URBAN ROOFTOP FARM. **LANDPROCESS**, 2023. Disponível em: <<http://www.landprocess.co.th/>>. Acesso em: 20/04/2023.

NAB, Studio. Car parks 2.0. **Studio NAB**, 2023. Disponível em: <<https://www.studionab.com/car-parks2-studionab>>. Acesso em: 13/04/2023.

NATURE URBAINE. **Nature Urbaine**. 2023. Disponível em: <<https://www.nu-paris.com/nature-urbaine/>>. Acesso em: 05/05/2023.

ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 25/04/2023.

RICHTER, Marc François; BENNEDETTI, Luiza Vigne; TEIXEIRA, Bruna Raquel Rodrigues; KLEIN, Maico Ismael; DOS SANTOS, Angélica Gomes Florczak. **Hortas urbanas – História, Classificação, Benefícios e Perspectivas**. Confins, n° 55, 12 de junho de 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.4000/confins.46324>>. Acesso em: 20/04/2023.

RODRIGUES, Eugênia. Pesquisadores avaliam vulnerabilidade do sistema alimentar frente às mudanças climáticas. **Embrapa**, Notícias, Mudanças climáticas, Segurança alimentar, nutrição e saúde. 18 de fevereiro de 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/50229112/pesquisadores-avaliam-vulnerabilidade-do-sistema-alimentar-frente-as-mudancas-climaticas>>. Acesso em: 03/05/2023.

SANTANDREU, Alain; LOVO, Ivana Cristina. **PANORAMA DA AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA NO BRASIL E DIRETRIZES POLÍTICAS PARA SUA PROMOÇÃO** Identificação e Caracterização de Iniciativas de Agricultura Urbana e Periurbana em Regiões Metropolitanas Brasileiras. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <https://www.agriculturaurbana.org.br/textos/panorama_AUP.pdf>.

SOA. Super Ferme. **SOA Architectes**. 2006. Disponível em: <<https://soa.archi/fr/urbanisme-agricole/article/super-ferme>>. Acesso em: 04/05/2023.

SOA. Mini Ferme. **SOA Architectes**, 2007. Disponível em: <<https://soa.archi/fr/urbanisme-agricole/article/mini-ferme>>. Acesso em: 24/04/2023.

SORADOFAMS. **Maquinaka Saien**. 2023. Disponível em: <<https://www.machinaka-saien.jp/>>. Acesso em: 13/05/2023.

STOUHI, Dima. Studio NAB transforma estacionamentos em fazendas urbanas e usinas de energia renovável. **ArchDaily Brasil**. 31 de outubro de 2019. ISSN 0719-8906. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/927381/studio-nab->

transforma-estacionamentos-em-fazendas-urbanas-e-usinas-de-energia-renovavel>. Acesso em: 10/05/2023.

SWA. The Cannery, Farm-to-Table Incubator Community Promotes Sustainable Lifestyles. **SWA group**. 2023. Disponível em: <<https://www.swagroup.com/projects/the-cannery/>>. Acesso em: 19/04/2023.

TONON, Rafael. Da fazenda para a cidade. **Vida Simples**, Vida prática. 20 de abril de 2019. Disponível em: <<https://vidasimples.co/vida-pratica/da-fazenda-para-a-cidade/>>. Acesso em: 10/05/2023.