



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE CIÊNCIAS SOCIAIS EM
DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E SOCIEDADE**

TESE DE DOUTORADO

RUMO A UM MUNDO DE SISTEMAS ALIMENTARES URBANOS?

ANNA ROSA MARIA LOPANE

Sob a orientação do professor
John Wilkinson

Tese de Doutorado apresentada à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, área de concentração em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, para a obtenção do título de **doutora**.

Rio de Janeiro

Dezembro de 2021

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L864r LOPANE, ANNA ROSA MARIA, 1984-
RUMO A UM MUNDO DE SISTEMAS ALIMENTARES URBANOS? /
ANNA ROSA MARIA LOPANE. - RIO DE JANEIRO, 2021.
136 f.

Orientador: JOHN WILKINSON. Tese(Doutorado). --
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Programa de Pós Graduação de Ciências Sociais em
Desenvolvimento, Cultura e Sociedade, 2021.

1. agricultura urbana. 2. sistemas alimentares
urbanos. 3. fazendas verticais . 4. planejamento
urbano. 5. proteínas alternativas. I. WILKINSON, JOHN
, 1946-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Programa de Pós Graduação de Ciências
Sociais em Desenvolvimento, Cultura e Sociedade III.
Título.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento,
Agricultura e Sociedade (CPDA)

ANNA ROSA MARIA LOPANE

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências Sociais.

Tese aprovada em 22/12/2021.

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto e durante a vigência do período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para reduzir a propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinaturas eletrônicas. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese / dissertação.

Prof. Dr. JOHN WILKINSON (CPDA/UFRRJ)
(Orientador)

Prof.^a Dr.^a CLAUDIA JOB SCHMITT (CPDA/UFRRJ)

Prof. Dr. GEORGES GERARD FLEXOR (CPDA/UFRRJ)

Prof. Dr. PAULO RODRIGUES FERNANDES PEREIRA (IBMEC)

Prof.^a Dr.^a ZINA CACERES BENAVIDES (UESC-BA)

A Samuel, meu pequeno gigante

AGRADECIMENTOS

Essa página ficou em branco durante muito tempo. Apesar de ser a parte mais gostosa do trabalho é um indicador importante. Quando escrevemos os agradecimentos estamos na reta final e as sensações que se misturam na cabeça são muitas. Esta tese me acompanhou durante as fases mais importantes e fortes da minha vida. A gravidez, a maternidade, um lockdown desesperador e um concurso para começar um outro tipo de vida. E ela, a tese, sempre ali, no meu ombro direito como uma consciência ou como um urubu. Sempre ali para me lembrar que era hora de escrever, que o tempo passava. Virou um senso de culpa constante que me deixava sempre um gostinho de posso fazer mais e confesso que não foi fácil ficar ao lado dela, às vezes me dava enjoo e às vezes olhava ela de longe com orgulho. Agora chegou o momento que devemos nos despedir minha querida/maldita tese, preciso continuar em frente sem você, mas com todos aqueles que você viu do alto do meu ombro. Começo, portanto, minha lista que não vai ser com certeza exaustiva, de todas as pessoas que me ajudaram e que sem elas não teria chegado até aqui. Agradeço em primeiro lugar ao meu orientador John Wilkinson, que me acolheu há 13 anos no CPDA e que desde então me acompanha por perto e com muita MUITA paciência, como só um pai sabe fazer, e que me incentivou a terminar este trabalho mesmo nas fases mais difíceis, como um verdadeiro *coach*. Os meus agradecimentos vão aos membros da banca por terem se disponibilizado à leitura atenta da tese, ao CPDA que me proporcionou anos de trocas e aprendizados únicos e ao CNPQ pela bolsa de estudo que me deu a possibilidade de cursar em dedicação exclusiva o curso de doutorado. Aos colegas de doutorado que se tornaram família. Quatro de nós se tornaram mães ao longo do percurso e sem o apoio delas, sobretudo da Elisa, eu não estaria aqui. Lila, meu anjo que fez a revisão do texto, muito obrigada. Agradeço também a gentileza e a disponibilidade das pessoas que entrevistei porque enriqueceram meu trabalho e abriram meus olhos. Chego na parte mais profunda dos agradecimentos. Minha família italiana, um verdadeiro *team* que nunca me abandonou e que sentiu junto comigo o peso desta entrega, mas sei que esta lembrança só vai ser de muito orgulho. Capítulo à parte dedicado a Elena minha melhor amiga e muito mais do que isso. Conseguimos superar os lockdown somente graças as nossas vozes que chegavam pontuais, todos os dias, ela me deu muita força e muita energia para prosseguir e alcançar muitos objetivos. E agora é o momento de agradecer minha família, só minha, a família que eu criei com Giovanni e família que escolhi.

A meu marido Giovanni, pai atento carinhoso e presente não é suficiente escrever um agradecimento porque atura meus trabalhos de tese há 13 anos e com muito amor. Ele me proporcionou tempo infinito para poder trabalhar na tese cuidando do pequeno Samuel. E me levantou nos momentos em que estava desistindo me lembrando que sim dava para fazer e ele esteve sempre ao meu lado. Me emociono em escrever tudo isso porque foi realmente muita parceria e muito amor. E o pequeno Samuel que aprendeu as letras do alfabeto com três anos porque ficava no colo da mamãe que escrevia. Aos quatro já imprimiu sozinho várias páginas de letras e símbolos porque “mamãe assim te ajudo e você termina logo”. A você meu pequeno talismã eu dedico não somente esta tese, mas tudo o que existe neste mundo. Porque como você disse: nós nos amamos até atrás da lua.

RESUMO

LOPANE, Anna Rosa Maria. **Rumo a um mundo de sistemas alimentares urbanos?** 2021. 121 p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2021.

Na segunda metade do século XX a população urbana triplicou globalmente e, agora, pela primeira vez na história mais pessoas vivem nas áreas urbanas do que nas rurais. Espera-se que até 2050 dois terços da população mundial esteja vivendo em áreas urbanas. Nesse contexto se redefine o conceito de cidade não mais como um componente de divisão entre mundo urbano e rural, mas como uma forma integrada de vida social. Nessa nova dinâmica de acelerada urbanização, a agricultura urbana passa a se tornar um componente natural da concepção de cidade que é vista como elemento central na implementação e no desenvolvimento de sistemas alimentares urbanos que possam responder aos próximos desafios de caráter social, climático e de segurança alimentar. A nossa tese analisa a evolução do sistema agroalimentar mundial, em especial o contexto das críticas crescentes à sua organização em forma predominante de cadeias longas – que gastam recursos e afastam os pontos de produção e de consumo. A agricultura urbana, nas suas variadas formas, pode ser vista com uma continuação e uma radicalização dessa crítica. Nessa tese, analisamos as distintas formas de agricultura urbana, dando destaque para os novos tipos de investimentos que apontam para uma redefinição histórica das relações entre cidade e campo.

Palavras-chaves: agricultura urbana; sistemas alimentares urbanos; fazendas verticais; planejamento urbano, proteínas alternativas

ABSTRACT

LOPANE, Anna Rosa Maria. **Towards a world of urban food systems?** 2021. 121 p. Thesis (PhD in Social Sciences). Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2021.

In the second half of the 20th century the urban population tripled globally and now for the first time in history more people live in urban areas than in rural areas. By 2050, two-thirds of the world's population is expected to be living in urban areas. In this context, the concept of city is redefined no longer as a component of division between urban and rural world, but as an integrated form of social life. In this new dynamic of accelerated urbanization, urban agriculture becomes a natural component of city design that is seen as a central element in the implementation and development of urban food systems that can respond to the next challenges of social, climatic and food security. Our thesis analyzes the evolution of the global agri-food system, in particular the context of growing criticism of its organization in the predominant form of long chains – which spend resources and move away from production and consumption points. Urban agriculture, in its various forms, can be seen with a continuation and radicalization of this criticism. In this thesis, we analyze the different forms of urban agriculture, highlighting the new types of investments that point to a historical redefinition of the relations between city and countryside.

Keywords: urban agriculture; urban food systems; vertical farms; urban planning, alternative proteins

LISTA DE SIGLAS

AESOP Association of european schools of planning

AIEAA Associazione Italiana di Economia Agraria e Applicata

CPDA Centro de Pesquisa Desenvolvimento Agrário

CRFS City-Region Food Systems

FAO Organização para Agricultura e Alimentação GVC Global Value Chains

ICLEI Local Governments for Sustainability

LED Light Emitting Diode

MAR Museu Arte Rio

MRV Mercados Redes e Valores

MUFPP Milan Urban Food Policy Pact

ONU Habitat Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos

RUAF Foundation

URBAN GREEN TRAIN Urban Green Education for Enterprising Agricultural Innovation

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 - Combined Harvester CASE | 25 |
| Figura 2 - Reconstrução de Çatal Hoyuk..... | 35 |
| Figura 3 - Percentagem urbana e localização das aglomerações urbanas de até 500 mil habitantes | 47 |
| Figura 4 - Crescimento da população urbana | 47 |
| Figura 5 - Peas & Love | 55 |
| Figura 6 - Peas & Love | 56 |
| Figura 7 - Estrutura parcelas | 56 |
| Figura 8 - Projeto N.U Fonte: Agripolis.eu | 58 |
| Figura 9 - Sistema aeropônico | 59 |
| Figura 10 -Comparação sistema hidropônico e aeropônico | 60 |
| Figura 11 - Raízes em aeroponia | 60 |
| Figura 12 - Loja ALMA em Paris..... | 62 |
| Figura 13 - Gerentes loja ALMA. Paris..... | 62 |
| Figura 14 -Morangos cultivados em containers Agricoool | 63 |
| Figura 15 -Sistema para produção de Salicornia | 64 |
| Figura 16 - Salicornia | 64 |
| Figura 17 - Jardins da Babilônia..... | 68 |
| Figura 18 - Projeto futurista..... | 68 |
| Figura 19 – Interseção dos modos de produção agrícolas atuais..... | 71 |
| Figura 20 - Cultivo de alface indoor com tecnologia luz LED..... | 85 |
| Figura 21 - Mapa das fazendas verticais. AFV..... | 93 |
| Figura 22 -cenário anual de investimento em proteína alternativa. Fonte: GFI | 95 |
| Figura 23 - Impossible Burger | 97 |
| Figura 24 - Exemplo de produto da marca THIS | 99 |
| Figura 25 - Processo para impressão 3d de carne | 103 |
| Figura 26 - Impressora 3D imprimindo carne | 104 |
| Figura 27 - Relatório State of industry report Cultivated Meat. GFI. 2020 | 105 |
| Figura 28 -Ovos sem ovos | 105 |
| Figura 29 - Investimento anual em carne cultivada (2016-2020) fonte: GFI..... | 109 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO..... | 1 |
| Trajetória da autora..... | 4 |
| Referencial teórico..... | 6 |
| Procedimentos de pesquisa..... | 8 |
| Organização dos capítulos e seu referencial teórico..... | 10 |
| I - A CRÍTICA AO SISTEMA AGROALIMENTAR DOMINANTE E A SUA CONTEXTUALIZAÇÃO | 12 |
| Relação campo-cidade ao longo do tempo - sistema agroalimentar dominante numa perspectiva histórica | 12 |
| Regimes alimentares..... | 19 |
| Debate sobre terceiro-quarto regime | 30 |
| II - CIDADE COMO <i>LOCUS</i> DE PRODUÇÃO | 33 |
| Reflexões históricas..... | 33 |
| Agricultura urbana..... | 36 |
| Tipologia..... | 40 |
| 1 - Cinturão verde tradicional ou agricultura periurbana | 42 |
| 2 - Movimento <i>Food Justice</i> | 42 |
| 3 - Iniciativas individuais e descentralizadas de alimentos urbanos coletivos | 43 |
| 4 - Iniciativas do setor público | 43 |
| 5 - <i>Urban farming at the technological frontier</i> | 44 |
| Alcance das políticas públicas urbanas | 46 |
| Exemplos de políticas públicas..... | 51 |
| Iniciativas de agricultura urbana..... | 55 |
| Projeto ALMA Grown in Town- Paris e Agricoool | 62 |
| III - INICIATIVA PRODUTIVA URBANA HIGH TECH..... | 67 |
| Agricultura vertical, sua história e definição..... | 67 |
| A agricultura vertical na Europa..... | 71 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| Itália | 73 |
| Alemanha..... | 78 |
| Reino Unido..... | 78 |
| Agricultura 4.0..... | 79 |
| Japão | 83 |
| China..... | 86 |
| Aerofarm..... | 86 |
| Emirados Árabes | 86 |
| Bayer..... | 91 |
| IV - ALTERNATIVAS PROTÉICAS | 94 |
| Carnes <i>plant-based</i> | 96 |
| Carne cultivada..... | 100 |
| Mosa Meat | 101 |
| Upside Foods..... | 101 |
| Aleph Farms | 102 |
| BlueNalu | 102 |
| Finless Foods..... | 102 |
| Impressão 3D..... | 103 |
| Ovos Veganos..... | 105 |
| Híbridos | 106 |
| Brasil..... | 107 |
| Investimentos..... | 108 |
| Regulamentação..... | 109 |
| CONCLUSÃO..... | 112 |
| BIBLIOGRAFIA | 117 |
| ANEXO | 122 |

INTRODUÇÃO

Segundo o relatório “World Cities Report 2020”, divulgado pelo programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), que analisa o desenvolvimento urbano, nos últimos vinte anos houve um forte aumento do número de grandes e megacidades¹ ao redor do mundo. Se em 2020, ano base do relatório, 56,2% da população mundial vivia em áreas urbanas, em 2030 as projeções mostram que a população urbana constará de 60,4%, com um aumento de cerca de 2,5 bilhões de pessoas nos meios urbanos até 2050. Quase a totalidade desse crescimento (96%) será concentrado na Ásia e na África. O relatório da ONU de 2016 destacou que das vinte e oito megacidades, dezesseis estão localizadas na Ásia, quatro na América Latina e três delas na África e na Europa, e que se espera até 2030 um aumento para quarenta e uma cidades com mais de 10 milhões de habitantes.

Com essa premissa destaca-se que esses processos de constante aumento populacional, com acentuada urbanização e marcada “metropolização” trazem questionamentos profundos relativos às evidentes limitações do atual sistema agroalimentar e suas possíveis soluções. Nota-se que um novo quadro global para o sistema alimentar se define, cujo futuro é estritamente ligado ao papel das cidades e de suas políticas públicas alimentares. Políticas que podem incluir várias tipologias de agricultura urbana.

Ao observar cidades como Beijing (20,03 milhões de habitantes), Shanghai (26,31 milhões de habitantes), ou Délhi (29,39 milhões de habitantes²), é difícil pensar o futuro do abastecimento alimentar sem considerar que devido ao tamanho da cidade não será possível organizar uma articulação campo-cidade como, por exemplo, ocorre em países como Alemanha e Itália. As grandes megalópoles de hoje e do futuro muito próximo, enfrentam o desafio de garantir segurança alimentar para seus cidadãos e favorecer maior sustentabilidade nesse processo.

A literatura mostra como a crítica ao sistema agroalimentar dominante já orientou a busca de formas alternativas de abastecimento alimentar ao longo dessas últimas décadas, mas geralmente estas se concentram na promoção de redes alternativas cujo

¹ Cidades grandes são consideradas aquelas com mais de 5 milhões de habitantes, e as megacidades aquelas com mais de 10 milhões de habitantes.

² População atualizada pelo worldpopulationreview.com acessado em novembro 2021. De acordo com as Nações Unidas, Índia, China e Nigéria serão responsáveis por 35% do crescimento projetado da população urbana mundial entre 2018 e 2050.

principal eixo é a aproximação da esfera rural (de produção) à urbana (de consumo) através de “circuitos curtos”, articulando cadeias curtas onde o campo ainda é visto como base para a oferta alimentar.

Pensar em articulações alternativas entre produção e consumo é algo que encontramos na literatura crítica ao sistema agroalimentar dominante (GOODMAN; DEPUIS; GOODMAN, 2014), mas também na literatura de órgãos mais *mainstream* como a *EAT Lancet Commission* que lançou, em 2019, um relatório radicalmente crítico ao sistema atual e com propostas para uma produção alimentar mais sustentável (WILLET, 2019). Podemos afirmar, portanto, que essa visão convergente da maior parte da literatura, tem amplo consenso e se tornou *mainstream* (GUTHMAN, 2019).

Esse trabalho de tese mostra que é possível ir além da visão ligada à aproximação entre produtor e consumidor e que se pode perceber o surgimento de uma nova concepção de cidade que se torna berço de políticas públicas urbanas que buscam formas de redefinir a própria cidade como *locus* de produção alimentar. Ademais, é possível identificar hoje um novo padrão de inovação alimentar que também está focado na cidade como local de produção de alimentos.

Desde a segunda década deste século, uma nova onda de inovações tem transformado os sistemas de produção e os padrões de vida, tanto a urbana quanto a rural. A maioria dos cidadãos está conectada via *smartphones* e aplicativos, e, portanto, integrada à revolução digital que atualmente remodela a economia e a vida social. Além disso, novas formas de energia, novas práticas de fabricação e construção e novas formas de organizar serviços, transporte e logística abrem a perspectiva de um redesenho das cidades e dão origem a uma nova geração de *urban planners* (MORGAN, 2012). Para esses planejadores, a cidade não é mais uma questão de "tijolos e argamassa", mas é vista como um organismo biológico dentro de uma visão holística da vida social. Tal perspectiva visa a superar a divisão urbano-rural através da endogenização das preocupações energéticas e ambientais. O planejamento alimentar urbano está sendo rapidamente integrado a essa perspectiva, e Morgan, (2012) argumenta que o planejamento alimentar urbano, envolvendo uma variedade de profissões, ONGs e governos municipais, é possivelmente "um dos movimentos sociais que mais crescem em nosso tempo", (2012, p. 1).

Assim, este trabalho se foca em dois temas específicos. O primeiro é a maneira em que as políticas públicas estão ultrapassando a proposta de cadeias ou circuitos

curtos, para focar em novas formas de produção de alimentos impulsionadas por distintos atores ou categorias, organizados com base numa tipologia apresentada no capítulo 2, e através das quais os cidadãos estão pensando a endogenização do rural no urbano. Boa parte da literatura encontrada sobre o tema trata, também, da importância da inserção de projetos de agricultura urbana como uma saída para tornar nossas cidades mais sustentáveis. Como segundo tema analisamos as novas forças e inovações que promovem a “agricultura vertical”, entendida como a forma mais avançada tecnologicamente de produção agrícola urbana. A cadeia das carnes é analisada por ser central a todas as críticas do sistema agroalimentar dominante apontando as perspectivas futuras de inovações tais quais: carnes vegetais e carnes cultivadas.

Trajetória da autora

Coloco nessa seção um pouco da trajetória que me levou à escolha do tema do trabalho de tese. O interesse nas temáticas ligadas ao sistema agroalimentar e seus desenvolvimentos surgiu durante os anos da faculdade que cursei na Itália, onde nasci. Participei do programa de intercâmbio estudantil *Overseas* em 2008 e consegui morar e estudar no Brasil graças a uma bolsa de estudo oferecida pela Universidade de Bologna. Meu trabalho de dissertação se focalizava na análise do setor do agronegócio brasileiro, com ênfase no estudo da presença chinesa em território brasileiro e por isso mergulhei na literatura relativa ao sistema agroalimentar global. Para essa pesquisa entrei em contato com o professor John Wilkinson, meu atual orientador.

Já no Brasil, meu trabalho de dissertação de mestrado, cursado no CPDA-UFRRJ, foi a investigação do mercado global do bacalhau. Tentando responder à simples pergunta “De onde vem o bacalhau que encontramos nas prateleiras brasileiras dado que não é nativo?”, me deparei com um mundo fascinante feito sim de grandes cadeias globais, estudadas através do referencial teórico das *Global Value Chains* (GVC), mas também de tradições enraizadas de vários países estudados como Noruega, Portugal e, surpreendentemente, a China.

Ao longo desses treze anos passados no CPDA participei ativamente do núcleo de pesquisa Mercados Redes e Valores, (MRV), onde começamos o debate sobre os novos desafios do sistema agroalimentar dominante decorrente da percepção crescente da sua insustentabilidade. Nesses encontros, questionamos o conceito de cidade e de sua importância para respostas à problemática da segurança alimentar através da agricultura urbana e, em 2018, em coautoria com o professor John Wilkinson, enviamos um artigo que foi apresentado durante a terceira conferência internacional *Agriculture and Food in an Urbanizing Society* em Porto Alegre, intitulado *From urban agriculture to urban and metropolitan food systems*.

Nesse artigo propomos uma nova tipologia de agricultura urbana que capta as múltiplas tendências e atores que convergem para desenvolver sistemas alimentares urbanos. Essa tipologia inclui os atores tradicionais da agricultura periurbana, mas destaca, também, os novos componentes e atores que compõem esses novos sistemas alimentares. Estes incluem setores urbanos marginalizados pela desindustrialização e desemprego, mas também captam a proliferação de iniciativas individuais e

descentralizadas para estabelecer maior controle sobre alimentos no contexto urbano. A tipologia também identifica o grau em que o conceito de alimentos urbanos se tornou integrado à agenda de planejamento urbano e destaca o papel central das tecnologias digitais na promoção de novos sistemas de produção e distribuição de alimentos. Os novos atores e as tendências identificadas na tipologia sugerem que a noção de agricultura urbana está evoluindo para a ideia de sistemas alimentares urbanos diversificados como resposta às novas concepções da vida urbana, em que a agricultura e os alimentos são integrados ao planejamento da vida nas cidades.

Em 2018 tive a oportunidade, após a qualificação, de realizar a pesquisa de campo em Paris, visitando alguns projetos de agricultura urbana, e em junho de 2019 participei da *8th AIEEA conference: Tomorrow's Food: Diet transition and its implications on health and the environment*, em Pistoia (Itália). Este encontro reuniu os expertos de economia agrária aplicada que debateram sobre a temática dos alimentos do futuro.

Um momento significativo para o desenvolvimento deste trabalho foi a minha participação no primeiro fórum regional das cidades signatárias do Pacto de Milão (MUFPP), *Milan Urban Food Policy Pact*, que propõe criar uma rede de cidades comprometidas com o desenvolvimento e a implementação de sistemas alimentares sustentáveis, que aconteceu entre 29 e 31 de maio de 2019 na sede do museu MAR, no Rio de Janeiro. Este encontro denotou uma mudança no discurso das autoridades e nas políticas públicas de cidades também da América Latina. Nessa ocasião, a cidade de Rio de Janeiro se tornou signatária e apresentou uma carta de intenções e projeto chamada *Rio Declaration on Healthy and Sustainable Urban Food Policy*³, para a promoção de sistemas alimentares urbanos.

Nos últimos anos os projetos ligados à reestruturação da vida urbana em um sentido mais sustentável proliferaram muito, ainda mais com as novas problemáticas que surgiram com a pandemia causada pelo vírus da COVID-19, que atingiu todos os países do mundo. Será interessante pesquisar em trabalhos futuros se a pandemia acelerou os debates sobre sistemas curtos e cadeias globais e se alterou o papel da cidade, que, se por um lado, pode ter suscitado demandas de maior autossuficiência alimentar, por outro, sendo o berço da transferência do vírus para os humanos, pode ter gerado um certo grau de desconfiança com relação à presença de atividades agrícolas no contexto urbano.

³ Carta de intenções anexada ao fim do texto.

Referencial teórico

Nosso referencial teórico procura abarcar, em primeiro lugar, a dimensão da crítica ao sistema alimentar dominante após analisar os debates sobre regimes alimentares, as características do sistema agroalimentar global atual, bem como os debates relativos à polarização campo-cidade. Nos estudos sobre sistemas alimentares locais, a divisão disciplinar entre sociologia urbana e rural e entre geografia urbana e rural tem sido particularmente problemática porque esses são sistemas caracterizados por relações dentro e entre o urbano e o rural. Os autores de *Alternative Food Networks*, portanto, já destacam a necessidade de analisar as dimensões do urbano para entender os sistemas alimentares (GOODMAN, DUPUIS e GOODMAN, 2011).

Ao olharmos o processo de metropolização enxergando as limitações do sistema agroalimentar atual essa tese identifica outras abordagens para o abastecimento alimentar que se propõem a responder ao desafio de encontrar sistemas alimentares mais apropriados para as grandes metrópoles. Uma das questões norteadoras do trabalho será, portanto, entender qual seria o futuro da agricultura urbana inserida em novos desenhos de abastecimento alimentar e para esse tipo de análise é necessária uma aproximação multidisciplinar. Assim, além da literatura de sociologia rural serão analisados autores de diversas disciplinas, como urbanismo, planejamento urbano e urbanismo ecológico.

Com relação aos estudos sobre sistemas alimentares, o texto de Goodman, Sorj e Wilkinson, de 1987, descreve os movimentos de apropriação e de substituição. Os autores se referem à apropriação do processo de produção agrícola por parte da indústria e destacam a crescente penetração industrial do processo de produção. Biotecnologia e tecnologias da informação juntas criam um novo processo produtivo na agricultura (p. 163) e ainda o desenvolvimento de biotecnologias modernas constitui um avanço generalizado na capacidade dos capitais industriais de manipular a natureza (p. 89). Destaca-se a atualidade dessas afirmações dado que a heterogeneidade da agricultura urbana nos leva aos mesmos debates que encontramos no campo da agricultura convencional, tanto que os autores (1987, p. 91) destacaram que “sistemas modernos agroindústrias [...] são vistos como uma ameaça ao meio ambiente, que permanece sendo o elemento vital na produção agrícola”.

A preocupação com o meio ambiente é encontrada também nos debates sobre agricultura urbana, tanto que umas das críticas levantadas contra a expansão da

agricultura urbana seria justamente o fato de que acarretaria riscos para a saúde e para o meio ambiente pelo uso de pesticidas e pelo fato de que a terra e o ar em espaços urbanos são tipicamente mais contaminados e poluídos (MOUGEOT, 2000). Com relação aos cenários futuros da agricultura, Goodman, Sorj & Wilkinson analisaram a agricultura de ambiente controlado onde as restrições da natureza estão enfraquecidas ainda mais e apropriadas industrialmente, chegando à eliminação da terra como base material de produção. Em relação à agricultura urbana essa é uma das tendências que acaba gerando críticas no que concerne ao uso da tecnologia no sentido da artificialização do processo de produção alimentar.

Seguindo a análise dos cenários futuros para agricultura, os mesmos autores indicaram um movimento acelerado em direção a sistemas de produção contínuos e centralizados, que permitem o cultivo e a criação ao longo de todo o ano, superando a restrição do uso extensivo da terra. Como cenário possível se indicava que “todas as culturas agrícolas serão submetidas à engenharia genética para atender às exigências de processamento e comercialização da indústria” (GOODMAN, SORJ e WILKINSON, 1987) e, mais ainda, que as biotecnologias avançadas tendem à dissolução da diferença entre “agricultura” e indústria.

Retomando, portanto, essa linha de pensamento analisamos a tendência atual da superação da divisão entre rural e urbano dada pelos mesmos processos de inserção de um campo no outro. Estamos assistindo a uma entrada maciça do “agri” no “urbano” e de “urbano” no “agri”, tanto que se pressupõe uma integração futura dessas duas realidades.

Pensando na autonomização da agricultura, destacamos outras hipóteses com relação a uma tendência para uma radicalização da trajetória apresentada por Goodman, Sorj e Wilkinson (1987) que olham para a apropriação da atividade agrícola pela industrial. A agricultura vertical pode ser considerada um modelo apropriado porque ela é compatível com a renda urbana e pode, em princípio, concorrer com a agricultura rural. E nisso a relação campo/cidade e agricultura/ indústria perde relevância.

Um dos fatores que viabiliza essa tendência é o avanço na área de energia artificial, que sinaliza a possibilidade de prescindir do elemento fundamental da fotossíntese que é o sol. Olhando novamente para o processo de substituição definido pelos autores estamos diante de uma tendência que permite dispensar os fatores naturais de produção. É o caso da terra, com o cultivo hidropônico ou aeropônico, e do sol, substituído por lâmpadas LED.

Procedimentos de pesquisa

O trabalho de tese se construiu após uma revisão bibliográfica atenta da produção acadêmica relacionada às diversas temáticas abordadas. A literatura sobre agricultura urbana é muito vasta, por isso foi necessário fazer uma busca nos principais *database* de artigos acadêmicos. A bibliografia relacionada aos temas mais atuais compreende também artigos de revistas de setor e websites de associações e organizações. Com a pandemia da COVID-19 aumentou significativamente a produção de artigos, seja acadêmicos seja em revistas ou jornais, que tratam das temáticas de alimentação no contexto urbano e abastecimento através de cadeias curtas. Aumentou também a procura (pesquisada através *Google Trends*) de palavras como “agricultura urbana”, “agricultura indoor” e “home vertical farming”. A revisão bibliográfica relativa ao terceiro capítulo mostra também uma contínua evolução nos últimos cinco anos apontando para um forte aumento de interesse na agricultura vertical. Por isso acompanhamos as informações mais atualizadas pelas redes sociais e através de *newsletters* que ajudaram a mapear a abertura de novas instalações ou novos projetos e também novos investimentos no setor.

Escolhi algumas cidades como exemplos para mostrar o interesse crescente em agricultura vertical como um componente de modelos de planejamento urbano mais sustentáveis e que integram espaços verdes nas cidades. Para mapear a realidade da agricultura vertical pesquisamos também o grau de aceitabilidade desses projetos no nível de consumo e analisamos os marcos regulatórios que disciplinam estes empreendimentos, além do tipo de ator e a natureza dos investimentos que sustentam essa nova tipologia de agricultura urbana.

No período entre julho e agosto de 2018 foi realizada uma pesquisa de campo para examinar distintas iniciativas de agricultura urbana na França. Ali, além de visitas, foram organizadas também entrevistas estruturadas realizadas em forma remota⁴. Na cidade de Paris, visitei o restaurante *Yooma* onde a *start-up* belga *Peas&Love* ocupa o telhado com módulos de grades empilhadas, cujas faces são todas cultiváveis. Jean-Patrick Scheepers, fundador da empresa, gerencia esse espaço de mil metros quadrados

⁴ Quando organizei a pesquisa de campo na Europa tinha inserido na programação a visita a *Urban Farmers*, a maior fazenda urbana da Europa (em 2018) fundada em Haia em 2016 no topo de um edifício de escritórios vazios dos anos 1950 que pertenceu à empresa de telecomunicações Philips. A estufa de 1.200 metros quadrados produzia tomates e outros vegetais e no sexto andar havia uma fazenda de peixes. O projeto infelizmente foi encerrado por uma série de problemáticas ligada à gestão dos recursos e ao alto custo da estrutura.

cultiváveis no topo de um restaurante que aluga cem metros quadrados para cultivar as hortaliças e temperos que vão ser utilizados para confeccionar os pratos do restaurante.

As outras parcelas, de três metros quadrados de terra (em um e meio metro quadrado de solo ocupado), são alugadas por 38 euros por mês aos vizinhos do bairro *Beaugrenelle* que é uma área pouco “verde” da cidade e por isso o público-alvo dessa iniciativa. Aparentemente as pessoas que alugam a pequena parcela não precisam ocupar-se diariamente da própria “parcela-horta” porque um engenheiro agrônomo as visita três vezes por semana e cuida das 250 parcelas presentes no telhado do restaurante parisiense e dos produtos que são rigorosamente orgânicos. Esse espaço agrícola futurista, que foi aberto em Paris no dia primeiro de maio de 2018, pode produzir uma e meia toneladas de produtos frescos por ano. Quando o visitei pude entrevistar o engenheiro agrônomo, Sebastian, que na época cuidava do espaço e consegui acompanhar também a visita de uma família com crianças que estava colhendo as hortaliças da própria parcela. Na mesma região visitei a *boutique éphémère*⁵ *Alma Grown in Town*, onde são comercializados produtos de agricultura urbana e onde é possível participar de uma série de iniciativas ligadas ao mundo da *jardinerie* parisiense. Na cidade de Paris, o encontro com a pesquisadora italiana da *Agroparistech* Giulia Giacché me ajudou na escolha dos projetos a serem visitados e me apresentou o mundo parisiense da agricultura urbana, que estava em plena efervescência. Tive a oportunidade de entrevistar o Dr. René van Veenhuizen da *RUAF Foundation (Resource Centres on Urban Agriculture and Food Security)* com quem discutimos a mudança dos sistemas alimentares urbanos em busca de sustentabilidade.

Na Itália, realizei uma entrevista semiestruturada com Alessandra Mauri, gerente de projetos da *Urban Farms Milano*, que trabalha com projetos de requalificação de prédios em *vertical farms*. Milão é considerada uma cidade-chave para entender esse processo de urbanização e a concomitante integração dos espaços rurais no perímetro urbano ou periurbano. Em 2015, foi publicado o *Milan Urban Food Policy Pact* em uma ótica de planejamento sustentável da cidade e com ela pude me confrontar com um

⁵ O conceito de loja pop-up ou boutique éphémère (em francês) nasceu nos anos 2000 nos Estados Unidos. Inspiradas na estratégia de marketing do fundador da Swatch Nicolas Hayek na década de 1980 estas lojas são pontos de vendas semelhantes aos pontos de venda clássicos, mas são temporários e permitem às novas marcas de testar próprios produtos com vendas sazonais ou semestrais. Na cidade de Paris a prefeitura estimulou pequenas empresas ligadas ao mundo da alimentação alternativa a ocupar as lojas pop-up para levar ao público produtos de agricultura urbana.

projeto de agricultura vertical em andamento, além de entender melhor as perspectivas de uma profissional que lida também com as políticas públicas da cidade.

Organização dos capítulos e seu referencial teórico

Feita essa breve apresentação, a organização desta tese foi dividida em quatro capítulos.

O primeiro capítulo é dedicado aos debates sobre a crítica ao sistema agroalimentar dominante e sua contextualização. Nele serão discutidas as críticas socioeconômicas, (GOODMAN, DEPUIS, 2014), as críticas mais filosóficas ou ecológicas (FOSTER; MCCLINTOCK) e aquelas mais *mainstream* representadas por redes de pesquisadores como EAT-LANCET. Todas essas críticas se direcionam para um novo sistema alimentar pautado em cadeias curtas e uma aproximação campo (produção) e cidade (consumo). Para este capítulo utilizamos o referencial teórico presente no debate sobre regimes alimentares, que mostra a especificidade do sistema agroalimentar mundial moderno de cadeias globais. São abordados estudos sobre o debate relativo à polarização campo-cidade e analisadas as características que levam ao modelo dominante de cadeias longas.

Dentro da crítica ao modelo dominante e dos debates confusos sobre um possível terceiro e quarto regime alimentar, destaco o surgimento de dois elementos importantes: i) a convergência acima de uma demanda por qualidade que levanta essas questões críticas, ecológicas, estéticas e éticas e, ii) a questão do redirecionamento do eixo da demanda para a Ásia, onde existe uma relação campo-cidade diferente da europeia (MCMICHAEL, 2019). O primeiro capítulo conclui-se com o questionamento central da nossa pesquisa: como é possível repensar a cidade indo além da visão dominante de pensar a cidade como aproximação entre campo e cidade em formato de circuitos curtos ou redes alternativas?

Desenvolvo a resposta a essa problemática nos dois capítulos seguintes. No segundo capítulo analiso a cidade também como *locus* de produção alimentar, ao debruçar-me sobre uma série de novas reflexões históricas sobre a dinâmica urbana (JACOBS e MCCLINTOCK). Analiso, também, o alcance das políticas públicas que estão repensando a cidade, focalizando no grau em que as políticas urbanas e a própria arquitetura e design estão olhando, além da ideia clássica de circuitos curtos e colocando a própria cidade como fonte de produção agrícola. Apresento, nessa parte do segundo capítulo, as iniciativas urbanas visitadas na pesquisa de campo em Paris, inserindo-as na

nova tipologia de agricultura urbana que propomos no artigo apresentado na Conferência de Porto Alegre, já citado acima.

O terceiro capítulo toma como objeto de análise as iniciativas produtivas específicas da agricultura vertical. Após apresentar os dados e alguns exemplos já operativos, busco o significado dessa tipologia de agricultura urbana, sistematizando a natureza empresarial por trás de alguns desses projetos, mostrando os inúmeros demandantes no nível dos municípios, estados ou empresas ligadas ao setor do *agribusiness*. Dedico uma parte desse capítulo a avaliar os indicadores de aceitabilidade no nível do consumo dos produtos de agricultura vertical e a problemática regulatória entorno disso. Recupero nesse capítulo o elemento que surge nos debates do futuro dos regimes alimentares relativo ao novo eixo da demanda localizado na Ásia, onde essa inovação está tendo mais ressonância. No quarto capítulo focalizo a análise na cadeia das carnes, central a todas as críticas do sistema agroalimentar, em suas inovações mais radicais: carnes vegetais, carnes vegetais semelhante à carne convencional e carnes cultivadas. Deste setor destaco as empresas envolvidas, os novos e velhos atores do sistema agroalimentar que estão investindo no segmento e aponto as perspectivas futuras analisando os investimentos das maiores empresas.

A tese se encerra com as considerações finais.

I - A CRÍTICA AO SISTEMA AGROALIMENTAR DOMINANTE E A SUA CONTEXTUALIZAÇÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar a crescente crítica ao modelo agroalimentar moderno representado por cadeias globais. Em uma perspectiva histórica, nosso embasamento teórico está no riquíssimo debate sobre regimes alimentares que mostrou como o sistema alimentar nasceu global. Portanto, já definido em torno de cadeias longas, cujo início remonta a tempos longínquos, mas que adquiriu o perfil de comércio de *commodities* a partir de século XVII (WALLERSTEIN, 1998). Sendo sua forma atual de bens de salário uma resposta às demandas do capitalismo industrial a partir de 1870 (FRIEDMANN, 1982).

Relação campo-cidade ao longo do tempo - sistema agroalimentar dominante numa perspectiva histórica

Para tentar situar o movimento que surge em torno à agricultura urbana é preciso entender como o sistema alimentar dominante se consolidou, as especificidades de sua organização e ainda como surgiram formas diferentes de contestação, que fornecem as bases para pensarmos possíveis reformulações do sistema agroalimentar – e dentro disso elucidar as potencialidades da agricultura urbana. Entender a visão sobre a organização do sistema agroalimentar dominante numa perspectiva histórica ajuda a contextualizar as dinâmicas atuais das relações campo-cidade, sobretudo no que tange à globalização.

A definição global da relação entre urbano e rural se consolidava já a partir do século XV e XVI e mais aceleradamente no século XVII e, portanto, antes da revolução industrial. Durante essa época, em torno de 1600, o poder marítimo inglês ligado à descoberta e ao desenvolvimento das Américas e do Caribe, levou a uma fase de domínio crescente da Inglaterra e foi nesse momento histórico, período de enorme reestruturação econômica, que teve início o que os autores Friedmann⁶ e McMichael, seguindo Wallerstein, chamam de Economia Mundo. Duzentos anos antes da revolução industrial é possível falar do ordenamento de uma economia mundo onde a dinâmica econômica capitalista (seja pelo poder militar econômico seja pelo enriquecimento) começa a determinar as relações entre os distintos “centro” e “periferia”, e foi nessa fase que o

⁶ Harriet Friedman, professora da Universidade de Toronto, é uma das figuras que mais cedo abraçou a perspectiva urbana sobre alimentos. Escreveu muito a respeito das políticas públicas urbanas para alimentos.

capitalismo se apoderou da agricultura (FRIEDMANN e MCMICHAEL, 1989). A visão dicotômica entre rural e urbano,⁷ que coloca o campo como lugar de agricultura de subsistência em contraste com a modernidade representada pela cidade, não é mais algo tão claro pois analisando a história surge a ideia de uma maior endogenização (com produção de alimentos na cidade) e ainda uma reestruturação da agricultura a partir da cidade.

O transporte marítimo tem sido utilizado pelos homens desde a antiguidade e foi graças à utilização de embarcações que começaram os primeiros fluxos comerciais (principalmente de matérias-primas como minerais). Com ele teve início uma estruturação mais consolidada da agricultura através das rotas marítimas subordinadas a uma dinâmica urbana (FRIEDMANN, 2018). Portanto, a organização do comércio a “longa distância” não é algo novo ou ligado à modernidade.

Friedmann (2018) trabalha com o conceito de metabolismo urbano analisando as trajetórias dos alimentos e dejetos das cidades que moldam seus panoramas e entornos: “*landscapes*”. Segundo a autora existem ciclos de urbanização onde cidades criam as condições para o desenvolvimento de outras cidades e isso acarreta mudanças profundas no nível do metabolismo urbano e de estruturação da economia mundo. A tentativa, portanto, é de fixar o urbano com uma posição mais central para a história (JACOBS, 1969; SOJA, 2003) e colocar em discussão essa ruptura campo-cidade no capitalismo a partir da história de Londres, Manchester e Chicago, o que “sugere a intimidade das paisagens agrárias com o metabolismo das cidades” (FRIEDMANN, 2018, p. 1348). O exemplo dessas três cidades serve para caracterizar três fases da evolução do sistema mundo em torno de metrópoles da época capitalista onde já exista uma forte relação entre campo e cidade, o que vai se estruturando para uma forma global ou *translocal*,⁸ como coloca a autora, do sistema agroalimentar.

Entre os séculos XVII e XVIII Londres se tornou uma cidade *imperial*, com enorme poder marítimo e financeiro que substituiu o domínio de Genebra e Amsterdam. Ao longo do século XVIII prosperou o capitalismo agrário-mercantil de Londres – que não era considerada uma cidade industrial, mas era o centro do comércio e distribuição – e criou-se uma população de trabalhadores nova e distinta da classe operária clássica (FRIEDMAN, 2018). Cabe lembrar que essa metropolização derivou da implosão do

⁷ Colocada em questão por Jacobs (1970). O tema será discutido em seguida.

⁸ “...as vias metabólicas de cada uma das três cidades emergentes descritas neste ensaio sugerem que *translocal* é uma ideia mais aberta empiricamente e conceitualmente útil do que global.” p. 1329.

sistema feudal que criou grandes aglomerações que foram a base de uma nova demanda global (de matérias-primas, alimentos, materiais de construção etc.).

A vida urbana na cidade de Londres se complexificou em volta de todos os tipos de serviços necessários para organizar a atividade econômica e marítima (contratos comerciais, logística, etc.) mas essa era ainda uma cidade de artesãos e de migrantes que saíram da área rural após o fechamento das *common lands*, o que tornou impossível a vida independente nas aldeias e acelerou o processo de urbanização – que não estava, portanto, diretamente ligado à Revolução Industrial (FRIEDMANN, 2018). Londres estava atraindo pessoas que pela primeira vez tinham que comprar alimentos antes vindo diretamente do campo e tinham que construir novas relações sociais e de trabalho. O rápido crescimento da população urbana⁹ provocou fortes pressões para garantir o abastecimento de alimentos e rapidamente a região rural ao redor da cidade foi transformada para atender à demanda por alimento da cidade.

Além disso, segundo a análise de Sidney Mintz, citado por Friedmann, a transformação se estendeu para além das fronteiras com uma verdadeira reestruturação do Caribe,¹⁰ cuja economia foi moldada em torno do complexo do açúcar. O comércio com as chamadas *West Indies* (região do Grande Caribe) era considerado mais como tráfico entre cidade e campo do que verdadeiro comércio exterior¹¹. De fato, essa região sofreu grandes transformações ecológicas, com a criação das plantações de monocultura destinadas à exportação de açúcar, e socioeconômicas, porque com a cana de açúcar se introduziram no campo conceitos de trabalhos disciplinado, cronometrado e organizado que seriam as características do trabalho industrial pós-Revolução Industrial do século XVII.

As condições de trabalho nas plantações eram de escravidão, sendo este um fenômeno que perdurou por cerca de quatro séculos na região e constituiu um fator fundamental no processo de globalização. Nessa visão de capitalismo de longo prazo de Mintz, a escravidão era um componente central da consolidação do capitalismo, que a tinha desenvolvido como forma principal de organização econômica desses espaços de

⁹ Como destacado por Williams (1975) entre 1660 e 1802 a população de Londres mais que dobrou, passando de 200 mil para 1 milhão de habitantes em 1800.

¹⁰ Até o século XX a produção de cana de açúcar foi a agroindústria prevalecente nas Antilhas e colocou o Caribe no centro da configuração do Atlântico como o espaço internacional mais dinâmico (MONZOTE, 2013).

¹¹ Mill citado por Friedmann.

monocultura, entendidos como espaços de organização da agricultura que eliminavam a integração anterior entre os ciclos de produção e consumo.

Em *The country and the city* (1973), Raymond Williams destaca a visão idealista por trás disso, ou seja, o imaginário de um campo bucólico e a cidade como algo ligado ao exagero, visão que se encaixa na teoria da fenda metabólica de Marx (*metabolic rift*). Friedmann mostra também a divisão de trabalho global entre grandes espaços agrícolas e a concentração metropolitana, o que levou a uma especialização fundamental no campo ao gerar novas modalidades de organização da produção, que combinavam tecnologias avançadas com controle mais básico de trabalho como na escravidão. Essa última começa a ser vista como um componente essencial das primeiras bases do desenvolvimento capitalista no contexto global e é algo que teve um impacto permanente na dinâmica global da sociedade.

Ao mesmo tempo, o comércio de cana de açúcar estimulou um longo processo de mudança, para a população urbana, de uma dieta agrária para uma industrial. Os principais componentes dessa dieta industrial são açúcar, sal e seus substitutos (GOODMAN, SORJ e WILKINSON, 1987). Foi uma “mudança profunda no nível do metabolismo e da natureza da cidade e da estrutura física de seus habitantes” (FRIEDMANN, 2018 p. 1337).

Manchester, considerada a primeira cidade industrial do mundo, é onde podemos reconhecer um clássico processo de industrialização que levou a uma divisão entre campo e cidade que se deu, como frequentemente acontece, com a introdução de novas matérias-primas e novas tecnologias. O algodão nesse caso foi central, tanto quanto o açúcar em Londres, que se tornou, na primeira fase, uma extraordinária fonte de energia. Mas nesse segundo período a matéria-prima decisiva foi o algodão, resultado de uma segunda fase de escravidão. As plantações de algodão ocupavam toda a parte sul dos Estados Unidos e a demanda por algodão levou os latifundiários a avançar na fronteira oeste, o que levantou a questão da escravidão e da divisão entre estados escravagistas (estados do Sul) e não escravagistas (estados do Norte). Isso gerou a polarização Norte-Sul na guerra civil americana em meados do século XIX, quando o Sul defendia a extensão do modelo escravagista para os novos territórios e o Norte, ao contrário, defendia a abolição da escravidão (HOBSBAWM, 1968).

A inovação tecnológica ligada ao algodão estava centrada no sistema de preparação do algodão via máquinas e foi considerado um grande avanço que quebrou a

capacidade competitiva da agroindústria nas aldeias. Ao contrário de Londres, antigo centro político da Inglaterra, Manchester cresceu através da aglomeração de cidades e aldeias no nordeste da Inglaterra e se tornou um centro comercial baseado na importação de algodão para têxteis industriais, antes de desenvolver um sistema de escambo mercantil e um sistema financeiro com bancos, o que contrastava com a história do açúcar e das finanças de Londres (FRIEDMANN, 2018). O desenvolvimento de um sistema de transporte pioneiro¹² também impulsionou a expansão da cidade colocando-a no centro de uma rede global de manufatura e comércio baseada no algodão importado das áreas tropicais e semitropicais, que substituiu a produção local de lã e linho (atividades tradicionais dos artesãos das aldeias), trabalhado agora em fábricas onde existia uma divisão detalhada das tarefas produtivas do trabalhador.

O uso dos maquinários¹³ reduziu radicalmente o número de trabalhadores necessários para o processo de preparação do algodão e gerou grande desemprego. As protoindústrias que antes eram localizadas no campo se transferiram para a cidade onde cresceu a população proletária¹⁴. A dieta do proletariado inglês era basicamente a base de batatas (cultivadas em pequenos lotes) que tinham sido importadas da América Latina para Irlanda, e, mais tarde, após uma reestruturação da agricultura na Irlanda, utilizadas na Inglaterra como alimento barato para todos os trabalhadores. A produção da batata era muito alta comparada com aquela do trigo¹⁵ e por isso o preço da batata era muito baixo. Em 1845 houve uma doença que dizimou a colheita, criando crise de abastecimento, fome e conseqüente êxodo de parte da população irlandesa para a Inglaterra, que depois se redirecionaria para as colônias. Esse movimento migratório envolvia milhões de pessoas que saíram da ilha britânica para ocupar as regiões do meio oeste americano, acessíveis graças ao forte desenvolvimento da ferrovia.

Os *settlers* ou colonos, que chegaram aos Estados Unidos levados pela crise econômica e de subsistência europeia, ocuparam as terras férteis em formato de colônia, numa estrutura de lotes com a mesma dimensão e com distribuição igualitária. Nasceu um novo ator social, uma nova categoria produtiva, os *family farmers*, que produziam trigo e gado para a o mercado externo (cabe lembrar que chegavam já endividados

¹² 1830: inauguração da linha ferroviária Manchester- Liverpool.

¹³ Descaroçador de algodão (cotton gin) desenvolvido nos Estados Unidos por Eli Withney (1765-1825), que o patenteou em 1794.

¹⁴ Estima-se que 30% da população de Manchester trabalhava nas fabricas de algodão. A cidade ganhou o apelido de *Cottonopolis*.

¹⁵ Produtividade indicativa por hectare de trigo: três toneladas; de batata: 42 toneladas.

precisando de renda rapidamente). “Os agricultores tinham que vender o que plantavam e comprar o que precisavam” (FRIEDMANN, 2018).

Essa foi uma grande transformação e representou o grande diferencial, porque a agricultura de cereais nasceu nos EUA já com uma vocação exportadora, para atender a uma demanda global sobretudo de Inglaterra e Europa continental em processo de rápida industrialização e metropolização. O *family farmer* estadunidense era um agricultor com uma certa especialização e isso estimulou bastante o processo de mecanização na agricultura. Ainda hoje as grandes empresas que dominam a produção de máquinas agrícolas nasceram nessa época como: McCormick (primeiras colheitadeiras), John Deere, Case ou New Holland.

Pela primeira vez, houve o desenvolvimento de um mercado mundial de grãos e carnes com preço também mundial (aumentando a competição e forçando novas especializações em segmentos não competitivos). A grande conclusão de Friedmann é que nesse processo esse novo tipo de agricultura familiar, comercial e quase monocultora, é mais competitiva do que a agricultura capitalista da segunda revolução agrícola da Inglaterra e quebra esse modelo, que de fato desaparece (THOMPSON, 1968). Nesta área de grãos, o padrão é de uma agricultura familiar muito tecnificada e integrada à estrutura logística (como no cerrado brasileiro).

A agricultura dessa época era comercial e dominada por uma tecnologia que vinha da cidade (com conhecimento em química, física e sobretudo mecânica). Chicago é justamente a cidade que veicula estes enormes recursos agrícolas desenvolvidos no meio-oeste americano. Graças também ao avanço no sistema ferroviário Chicago se torna uma cidade agroindustrial centrada na produção de cereais e carnes (CRONON, 1991). Segundo Friedmann, a cidade de Chicago nasceu da agricultura, diferente de Londres, que nasceu do poder marítimo, ou de Manchester, que nasceu para fornecer salariais para o processo global de industrialização. Chicago era um novo tipo de cidade global baseado na transformação industrial do trigo, do gado e da madeira, ou seja, na agroindústria. Assim como as indústrias de algodão de Manchester dependiam do trabalho escravo, assim as novas indústrias de processamento alimentar de Chicago dependiam de agricultores especializados (FRIEDMANN, 1989). Londres e Manchester criaram as condições necessárias para que Chicago tomasse a forma que tomou.

A análise de Friedmann¹⁶ é realizada com olhar às cidades, aglomerações metropolitanas que predominam e impulsionam esta reorganização global, e ajuda a captar a importância do papel das cidades na transformação da agricultura e do sistema agroalimentar. Nas cidades se desenvolvem as tecnologias necessárias para isso, como a telegrafia e a introdução de sistemas de padrões e *standards* de produção. Os atores envolvidos no comércio internacional e global e suas demandas por volumes e velocidades maiores impulsionam a pesquisa a fim de alcançar mais eficiência e competitividade para realizar essas atividades, que impactam conseqüentemente o campo.

À luz dessas análises é possível afirmar que são interesses urbanos que organizam os mercados e que a inovação agrícola começa paradoxalmente na cidade e conseqüentemente se impõe no campo. O processo de mecanização agrícola também foi um subproduto da revolução industrial porque, para a indústria na cidade, o campo vira um mercado importante e tem interesse em desenvolver os mercados agrícolas com inovações como telegrafia, silos para armazenamento ou até mesmo serviços financeiros como o surgimento do mercado de futuros. Sendo o produto agrícola dependente de uma atividade com futuro incerto (a agricultura é influenciada pelo clima, natureza e suas aleatoriedades) cria-se essa inovação financeira que permite superar a incerteza e criar o mercado das *commodities* globais (CRONON, 1991). A cidade de Chicago tinha, por exemplo, currais de engorda final, uma criação intensiva e urbana de carne que depois foi integrada no meio rural quando o transporte ferroviário se desenvolveu. Não só uma cidade que vive da riqueza do campo, mas uma que desenvolveu todas as inovações para o campo que depois serão incorporados na agricultura. Dados os grandes fluxos internos gerados, surge a noção de uma economia nacional onde o campo e a cidade se articulam no mesmo espaço institucional em regulatório (MCMICHAEL e FRIEDMANN, 1989).

Esses mesmos autores, no artigo intitulado *Agriculture and the state system*, discutem as tensões entre concepções de desenvolvimento baseadas numa relação recíproca de macrossetores em espaço determinado *versus* essa dinâmica global de reestruturação a partir de países dominantes. Nessa perspectiva global, a noção da

¹⁶ Harriet Friedmann já na tese doutoral (Harvard 1977) analisa a especificidade da agricultura nos EUA cruzando dois campos não relacionados da Sociologia Rural e dos Sistemas-Mundiais. Definiu três ondas na formação da agricultura nos EUA: 1 - dos imigrantes que chegaram como refugiados religiosos (*pilgrims fathers*) que desenvolveram na costa leste dos EUA uma policultura de autossuficiência no estilo europeu (1620); 2 - agricultura em lotes para *farmers* que migraram para o Meio-Oeste americano graças à revolução no transporte ferroviário; 3 - a agricultura ligada à monocultura do algodão no Sul escravagista dos EUA.

bifurcação e do antagonismo campo-cidade começa a substituir o que anteriormente era visto como atividades integradas, criando o que foi definido, por Karl Marx, como *metabolic rift*. Ao desenvolver essa análise, Marx se apoiou nos conceitos químicos de von Liebig e suas conclusões sobre empobrecimento do solo a partir da transferência da produção agrícola para ser consumida nas cidades e transformada em dejetos. Para Marx, a fenda metabólica se refere ao duplo processo da separação do homem dos seus meios de reprodução imediata, da terra e da extração dos nutrientes do solo que não voltam para renovar a sua fertilidade (FOSTER, 1999). A fenda metabólica começa com a separação entre campo e cidade especializados e polarizados em produção de alimentos, por um lado, e consumo de alimentos, por outro. Isso gera uma questão de desequilíbrio entre nutrientes e dejetos, que não são reciclados como antigamente no lugar onde vinham sendo produzidos e se transformam simplesmente em poluição.

Regimes alimentares

Para situar o movimento que surge em torno da agricultura urbana é importante entender como se consolidou o sistema dominante e a especificidade de sua organização e como surgiram diferentes formas de contestação que fornecem hoje a base para pensar reformulações do sistema agroalimentar.

A ideia de divisão de trabalho agora a nível global, a partir do crescimento e consolidação do capitalismo, é teorizada na sua forma mais influente pelos estudos rurais, em termos de *Food Regimes* por Harriet Friedmann e Phil McMichael¹⁷, uma abordagem que tem uma dupla dinâmica do contexto mundial *versus* nacional.

O texto *Agriculture and the State system*, de 1989, se tornou uma referência obrigatória da literatura de estudos sobre sistemas agroalimentares. McMichael e Harriet Friedmann utilizam ali duas tradições para pensar dentro de um contexto mundial ou nacional:

- a **tradição do sistema mundo**, de Wallerstein, que é uma visão que focaliza o nascimento do capitalismo nos séculos XVI-XVII com perspectiva mundial. Segundo Wallerstein, o sistema capitalista é um sistema mundo e a partir disso deve-se a consolidação dos estados nacionais.

¹⁷ Australiano de origem, tem um olhar diferenciado para os países chamados de *Settlers States* (Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, África do Sul e Canadá), que compartilham com a Europa climas temperados e por isso se tornam elementos-chaves na reconfiguração do sistema – não somente agroalimentar, mas do sistema Estado-Nação por serem desdobramentos da Europa (sobretudo do mundo anglo-saxônico) embora sem se enquadrar dentro das colônias tradicionais do século XVI.

- a segunda perspectiva é a **teoria francesa de regulação**¹⁸. O principal argumento dessa teoria é que a história do capitalismo não pode ser reduzida a uma cronologia e que em determinados períodos o capitalismo se estabiliza e se organiza em torno a um grande *consensus* entre as distintas classes sociais e cria um conjunto de instituições estáveis, bem como um aparato regulatório. Portanto, o capitalismo, durante longos períodos, tem uma dinâmica clara que pode caracterizar o período todo, mas é sujeito a crises cíclicas passando por um período de transição onde eventualmente surge um novo arranjo nas classes sociais que cria um novo regime de crescimento que tem características próprias.

Antes das reflexões de McMichael e Friedmann a sociologia rural analisava os desenvolvimentos internos à agricultura considerando-a um setor separado. A ideia era de que a agricultura estivesse relacionada ao mundo somente em termos de mercados. A visão que surgiu com esses autores integra a dinâmica da agricultura dentro do contexto mais amplo da macroeconomia e identifica o surgimento de novos regimes alimentares a partir das transformações ocorridas na transição do feudalismo ao mundo moderno. Existe também um terceiro componente ligado à inovação tecnológica que permeia esses estudos, sobretudo nas publicações de Friedmann.

É importante lembrar que antes do chamado primeiro regime alimentar mundial (que nesse olhar se consolidou a partir de 1870) prevalecia um ideal de economia nacional que enxergava indústria e agricultura como complementares, mas para os autores a relação entre indústria e agricultura sempre foi “mais fluida e global” (FRIEDMANN e MCMICHAEL, 1989). Revoluções tecnológicas e sociais especificamente agrícolas aconteceram no período anterior: a do século XVIII na Inglaterra, com a introdução de novas técnicas no campo, como a rotação de culturas e a incorporação da pecuária e das rações em um sistema misto chamado *high farming*, acompanhada pela privatização das comunas. Essa “segunda revolução agrícola” de 1750-1830, nas palavras de Thompson (1968), foi influenciada pelo conhecimento científico do solo (o entendimento da importância da fixação de nitrogênio o uso de fertilizantes) o que levou, na sua segunda fase, ao desenvolvimento de indústrias de fertilizantes e ao início do processo de apropriação, na análise de Goodman, Sorj e Wilkinson, onde insumos agrícolas são crescentemente supridos por processos industriais fora da agricultura.

¹⁸ A obra de Michel Aglietta, *Régulation et crises du capitalisme* (1976), fundou essa corrente.

Tudo isso foi desenvolvido predominantemente em âmbito nacional (sobretudo na Inglaterra e nos Países Baixos) com evoluções e relações entre setores dentro de cada país, mas, ao mesmo tempo, se observavam processos mundiais que se sobrepõem a isso, como na importação de guano do Peru/Chile para produzir fertilizantes. A ideia dos regimes alimentares é equilibrar esta relação entre dinâmicas nacionais e dinâmicas de formação de um sistema mundial de alimentos. Essa questão fica em aberto porque há uma integração precoce do espaço agrícola do mundo, a partir das plantações de açúcar no Caribe, como argumentado por Friedmann, mas a questão do transporte ainda seguia problemática. A combinação entre nacional e mundial evolui ao longo do tempo e permanece entrelaçada.

Os Estados Unidos são um exemplo *sui generis* do desenvolvimento da agricultura moderna. Houve ali uma conjuntura particular que permitiu essa modernização agrícola. Em um primeiro período de fato a agricultura do Meio-Oeste era de exportação, mas com o crescimento acelerado das cidades nos Estados Unidos começou a se desenvolver uma agricultura orientada ao mercado doméstico e uma agricultura aberta à modernização. Nessa dinâmica, a agricultura fornecia alimentos e matéria-prima para a cidade e a indústria fornecia insumos e maquinários para a agricultura. O modelo de desenvolvimento estadunidense era pautado numa dinâmica interna entre agricultura e indústria onde a própria agricultura se transforma em mercado interno para indústria. A relação entre agricultura e indústria tornou-se virtuosa dentro de um conceito de economia idealmente fechada. Isso se transformou em modelo normativo exportado para outros países ao redor do mundo.

Friedmann e McMichael percebem dois processos em operação no final do século XIX, que são: o desenvolvimento dos estados nacionais independentes baseado em uma economia liberal e a industrialização da agricultura e dos alimentos. No período estudado e sobretudo no primeiro regime alimentar, entre 1870 e 1914, esses dois movimentos se entrelaçam. Quando a agricultura, que tinha possibilitado e estimulado o surgimento de estados nacionais, assume o modelo de produção para exportação nos mercados globais, a capacidade regulatória do estado para agricultura se fragiliza e se torna sujeita ao mercado transnacional. Nesse processo, a agricultura acaba subvertendo o mesmo sistema que havia ajudado a criar. A difusão desse sistema mundo baseado em estados nacionais é assentada na atuação dos colonos que exportavam gêneros agrícolas para Europa a preços competitivos, o que possibilitou o crescimento do proletariado europeu.

Se antes havia um mercado internacional de tipo colonial, surgiu um novo tipo de comércio global baseado na troca entre estados-nações (e não mais de metrópoles para colônia), portanto, mais centralizado.

O complexo agroalimentar que surgiu nos EUA no século XIX favoreceu o estabelecimento da sua hegemonia no século XX, quando os Estados Unidos passaram a exportar grãos e a sua agricultura se tornou industrializada. Isso estimulou a formação das corporações alimentares estadunidenses que dominariam o emergente sistema agroalimentar transnacional. Tanto os países industrializados quanto as colônias passaram a ter sua agricultura pautada pela demanda desse mercado transnacional tendo que especializar suas produções. O poder do capital de organizar e reorganizar a agricultura se consolidou sobrepondo-se às prioridades dos estados nacionais.

O primeiro regime alimentar, identificado por esses autores, que vai de 1870 a 1914 era centrado nas importações pela Europa de trigo e carnes dos países colonizados (*settler states*). Eles importavam bens manufaturados da Europa em troca e também mão-de-obra e o capital principalmente ligado ao setor ferroviário. “O primeiro regime foi a chave para a criação de um sistema econômico nacional governados por estados independentes”. Houve aí dois movimentos contraditórios: o apogeu do colonialismo com a Inglaterra investindo no Canadá e na Austrália para redefinir o poder minado da presença dos EUA e da Alemanha. E, por outro lado, a ascensão do sistema de estados-nações independentes, que permitiu uma divisão de trabalho internacional, pois os Estados Unidos substituíam a produção agrícola europeia com base em custos mais eficientes, a fim de atender a demanda da crescente classe operária europeia. Esses dois movimentos se condicionaram mutuamente um ao outro.

Um dos movimentos mais importantes do primeiro regime alimentar foi a transformação não só da economia, mas também a partir da migração anglo-saxônica para os novos países em fase de consolidação (Estados Unidos, Canadá, Austrália e Nova Zelândia). Esses países, ao contrário do período colonial anterior, eram semidependentes porque mesmo ainda dependentes dos países centrais, de fato eram independentes na política e na organização. O tipo de agricultura utilizada aí era a mesma dos países centrais, embora utilizassem a agricultura então como estratégia de crescimento (agricultura orientada à exportação). Esses elementos transformaram o antigo sistema colonial e a integração se dava com base em produtos diferenciados das agriculturas tropicais. Durante o primeiro regime alimentar se ultrapassa a divisão radical entre

produtos tropicais e de clima temperado típica do regime colonial e surge então um mercado competitivo a partir de uma agricultura de exportação com base nos mesmos tipos de culturas cultivadas no clima temperado (MCMICHAEL, 2009).

Outro elemento característico desse primeiro regime alimentar é que estes eram produtos agrícolas de bens salariais, fundamentais para a reprodução da classe operária nos países centrais. Eles se tornaram o eixo central da dinâmica de acumulação capitalista nestes países e elementos importantes em termos geopolíticos.

É interessante pensar na especificidade do primeiro regime também em termos de desenvolvimento tecnológico, analisando o grau de modernização desse sistema. O sistema do primeiro regime alimentar se revoluciona pela aplicação da máquina a vapor, tanto para o transporte de ferrovia quanto para transporte marítimo, que se torna um sistema muito mais integrado do que anteriormente graças à capacidade de previsão e rotinização desse modal. Essa revolução tecnológica, além de afetar o setor do transporte, começou a modificar as atividades dentro da fazenda, mesmo que a força de trabalho fosse ainda animal, houve aplicação da máquina a vapor em atividades fixas como pós-colheita ou debulha. As atividades “móveis” só foram mecanizadas no segundo regime alimentar com a incorporação do trator, desdobramento da indústria automobilística. A mecanização do primeiro regime alimentar nos Estados Unidos, com colheitadeiras e equipamentos, criou a grande indústria de máquinas agrícolas americana que perdura até hoje com grandes marcas como a John Deer, que nasceu em 1838 e hoje lidera a digitalização da agricultura.

A colheita de grãos nos Estados Unidos experimentou uma transformação revolucionária entre meados da década de 1830 e o início da década de 1850, por intermédio da introdução das colhedeiras mecânicas. A difusão desta tecnologia forneceu um grande mercado novo para o desenvolvimento da produção fabril padronizada de maquinário agrícola em grande escala (GOODMAN, SORJ e WILKINSON, 1987, p. 17).

Houve, portanto, um processo de mecanização, ainda que limitado pelo uso animal que tinha que puxar essas máquinas. Olhando a transformação agrícola a montante do sistema agroalimentar, portanto este período era dominado pela aplicação de um tipo de tecnologia baseada na física e mecânica com os limites de transformação determinados por isso. Tentativas de usar motores a vapor para mover colhedeiras mecânicas foram feitas, mas isso só foi desenvolvido com a introdução do motor de

combustão interna na década de 1920, após a primeira guerra mundial¹⁹ (GOODMAN, SORJ e WILKINSON, 1987).

Com relação à parte a jusante do sistema alimentar uma das consequências da internacionalização dos mercados foi o surgimento dos grandes *traders* como Cargill (1865), Bunge (1884) e Louis Dreyfus Company (1851), que nasceram nesse período de criação do mercado interno e se ocuparam inicialmente da primeira fase de processamento do produto criando sobretudo farinhas. Os setores dominantes de industrialização desse primeiro regime alimentar foram de fato o processamento e a comercialização através das companhias *traders*.

Além deste modelo de organização de mercado internacional e a consolidação dos estados-nações, este primeiro regime alimentar acolhe um novo tipo de padrão tecnológico que caracteriza a dinâmica do regime em si que é identificada com uma “empresa líder” com perfil claro e específico ligada a cada cadeia desse período (GOODMAN, SORJ e WILKINSON, 1987). A agricultura de grãos desse regime, diferentemente da agricultura tropical que tem como modelo a plantação e que envolve muita mão de obra e de tipo escravo²⁰, é altamente mecanizada, não necessitando de muita mão de obra e integrada ao mercado internacional via preços globais²¹, que determinam a competitividade e as rendas geradas por estas atividades. No Meio-Oeste americano de fato a mão de obra era escassa, com isso a dinâmica de mecanização pretendia aumentar o potencial de autonomia do *farmer*. Com a colheitadeira combinada (fig. 2) patenteada por McCormick o agricultor podia realizar todas as operações acopladas à colheita mesmo guiando os cavalos.

¹⁹ “Nas décadas de 1920 e 1930, a difusão das colhedoras mecânicas combinadas (ceifadeira e debulhadora) movidas por motores a gasolina acelerou-se, gradualmente substituindo a máquina debulhadora estacionária e a enfardadora de cereais na colheita dos pequenos grãos” (GOODMAN, SORJ e WILKINSON, 1987).

²⁰ Como detalhadamente descrito no texto de Harriet Friedmann (2018): “Metabolism of Global Cities: London, Manchester, Chicago”.

²¹ Os preços fortemente competitivos quebraram o sistema da agricultura europeia.



Figura 1 - Combined Harvester CASE

O avanço tecnológico da agricultura desse primeiro regime tornou o agricultor individual mais autônomo, mas tinha operações como a colheita de produtos frescos ou frutas que não era mecanizada gerando mercados internacionais de mão de obra. De fato, toda a mão de obra para agricultura não mecanizada dos EUA tinha base na América Latina ou no México. Este é um padrão típico da agricultura porque não é uma atividade contínua como a atividade industrial e não precisa de trabalho constante e em tempo integral nas mesmas funções.

A agricultura do Meio-Oeste americano, cujas características foram estudadas por Friedmann já durante a pesquisa de tese, é muito singular porque nasceu especializada e integrada aos mercados de exportação. Por ser caracterizada pela alta especialização (bem diferente da dinâmica de tipo ideal da agricultura familiar), sua atividade principal era orientada à competitividade, o que gerou um grande esforço para otimização da produtividade. Os laços presentes entre mercado e indústria demarcaram claramente a agricultura como um setor econômico capitalista: “O capital industrial se apropriou de fases do processo de produção agrícola com *inputs* químicos e biológicos antes produzidos internamente à fazenda” (GOODMAN, SORJ e WILKINSON, 1987). Uma das conclusões da tese de Friedmann foi de que com essa consolidação de um mercado internacional de grãos, cuja origem deu-se no Meio-Oeste americano, desenvolveu-se uma agricultura de tipo familiar que se mostrou mais competitiva do que a agricultura inglesa, e que se tornou capitalista com o desenvolvimento de um sistema integrado onde os fertilizantes tinham aumentado a produtividade da terra. O sistema inglês, que havia passado por uma grande transformação, foi destruído pela concorrência da agricultura

familiar nos Estados Unidos, que se mostrou mais competitiva. Surge assim a visão do potencial de modernização da agricultura familiar, que influenciou vários autores a pensar a noção de agricultura familiar não como categoria tradicional, mas como categoria moderna e parte integrada da sociedade moderna ao ser capaz de integrar o avanço da ciência e da tecnologia, de tecnificar-se e especializar-se (GOODMAN, SORJ e WILKINSON, 1987).

Em conclusão, os principais elementos que caracterizam o primeiro regime alimentar são um avanço tecnológico de tipo mecânico (a revolução biológica afetou a agricultura mais tardiamente) com o uso da máquina a vapor em termos de transporte pela mecanização interna (mais ainda sujeita à energia animal). A montante, portanto se desenvolveram as grandes empresas de equipamentos de máquinas agrícolas – que dominaram o sistema alimentar durante cento e cinquenta anos – e as empresas predominantemente americanas de processamento de grãos. Até hoje as grandes companhias que dominam mundialmente o mercado das *commodities* surgiram no primeiro regime alimentar e se enquadram no que é chamado de grupo “ABCD”: Archer Daniels Midland (EUA), Bunge (EUA), Cargill (EUA) e Louis Dreyfus Company (FR/NL). O sistema agroalimentar do primeiro regime já se desenhava na dinâmica atual, que obviamente se complexificou ao longo do tempo, embora mantendo essas bases.

Neste período, a Inglaterra eliminou as tarifas de importação de grãos (Corn Laws²²) e ao fazer isso minou seu próprio poder agrário e abriu o mercado para uma dependência estrutural de importação de alimentos. Com o domínio dos mares, a Inglaterra passou a depender de importações para a própria segurança alimentar que se tornou uma questão global. As importações para Inglaterra não eram algo pontual, mas faziam parte da normal organização do sistema de abastecimento alimentar (FRIEDMANN e MCMICHAEL, 1989). A peculiaridade do sistema agroalimentar altamente globalizado foi criada justamente pela especificidade da Inglaterra, que pressionou durante muito tempo a Europa a adotar esse princípio de livre comércio. Os autores chamam a atenção para o fato de que a Europa continental rapidamente voltou a um tipo de protecionismo porque não possuíam o mesmo controle dos mares. França e Alemanha por exemplo preferiram desenvolver uma economia de tipo protecionista para estimular sua própria agricultura.

²² As leis dos cereais promulgadas em 1815 para restringir a importação de trigo do exterior foram revogadas em 1846.

Essa diferença é relevante para entender as tendências alternativas que surgem na Europa continental. A análise dos regimes alimentares feita a partir do país dominante não leva em conta as dinâmicas propostas pelos países da Europa continental que tinham um conceito de segurança alimentar nacional com uma tradição permanente de defesa de uma agricultura própria e dentro disso da agricultura familiar. Grande parte dos atuais movimentos em defesa de uma agricultura alternativa vem certamente da Europa continental e não do Reino Unido (WILKINSON e GOODMAN, 2018).

A visão dos regimes alimentares não contextualiza tampouco a realidade dos países asiáticos, que no período indicado como primeiro regime alimentar já estavam desenvolvendo de forma autônoma o próprio sistema agroalimentar (no caso do Japão, por exemplo, em pleno processo de industrialização criou um sistema de colônias para o abastecimento interno nacional na Coreia do Sul, Manchúria e Taiwan). A noção de regimes alimentares partindo do país hegemônico perde os movimentos secundários, mas que são cruciais para identificar as fontes de contestação do sistema agroalimentar que se desenvolveram sucessivamente (WILKINSON e GOODMAN, 2018).

Este primeiro sistema entra em colapso com o declínio da Inglaterra e com as guerras mundiais e a grande depressão que fez colapsar o sistema internacional de comércio. Após o segundo conflito mundial o sistema ressurgiu, sendo reconstruído com bases completamente diferentes do primeiro regime alimentar e sob a hegemonia dos Estados Unidos.

O segundo regime alimentar foi considerado como mercantil-industrial e suas principais características foram a intervenção e proteção forte do estado, estando a economia mundial sob a hegemonia dos Estados Unidos. Friedmann e McMichael (1989) reconhecem dois movimentos importantes, a extensão do sistema estatal às antigas colônias e a divisão internacional do trabalho. É importante lembrar que nesse período houve a descolonização da África e da Ásia e isso impulsionou a reestruturação transnacional de setores agrícolas pelos capitais agroalimentares. Os Estados Unidos tinham interesse em incorporar novas nações no comércio internacional, sendo um forte exportador de trigo²³. A agricultura se tornou de fato industrial e os alimentos, produtos manufaturados. A indústria alimentar, que nasceu no primeiro regime, assume uma

²³ Os países em desenvolvimento foram o foco das exportações de grãos, antes em forma de ajuda e depois em forma de mercado *aid to trade*. Os preços baixos permitiam comprar em moeda local e isso era muito atraente para os países com projetos de industrialização. O abastecimento via importação em detrimento do desenvolvimento das agriculturas domésticas criou um sistema em que os países em desenvolvimento, com agricultura doméstica rudimentar, pediam empréstimos para financiar essas importações.

posição hegemônica nesse segundo com o avanço nas tecnologias de transformação e preservação.

Uma das características importantes desse regime é que as fronteiras setoriais começam a se convergir e Friedmann e McMichael analisam isso como exemplo do complexo intensivo da carne e os alimentos processados caracterizados agora como bens duráveis. O complexo intensivo da carne (que inclui também as rações) integrou setores agrícolas para além das fronteiras nacionais justamente porque era composto também de produtos que chegavam de outros espaços, como as rações.

Com relação à alimentação, os EUA deixaram de importar açúcar e começaram a produzir internamente substitutos industrializados do açúcar. Portanto a dieta se transformou profundamente com adoçantes e com a carne bovina e as carnes brancas, que se tornaram símbolos dessa dieta pós-guerra, influenciando outros produtos industrializados. Graças à inovação tecnológica na refrigeração dos alimentos, os produtos produzidos em grande escala se tornaram *não perecíveis*. Na mudança da produção de gado do nível extensivo para intensivo e na industrialização das carnes brancas ocorreu uma alteração na alimentação dos animais, que passaram a depender de rações industrializadas e não mais do pasto. Isso quebra a relação metabólica entre o gado e sua alimentação natural e nesse caso reconhecemos aqui um outro exemplo de fenda metabólica.

O segundo regime alimentar é caracterizado também pela proletarização: nos países em desenvolvimento e recém independentes surgiram massas de proletários urbanos que se aglomeraram rapidamente em grandes centros, que por sua vez se tornaram logo megalópoles. Nesses países a agricultura camponesa tinha sido abandonada pelos colonizadores e passou a ser direcionada ao mercado local, não integrada aos mercados que surgiram no processo de urbanização e industrialização. Assim, nestes países a urbanização e a industrialização foram desconectadas da dinâmica de transformação da agricultura e se apoiavam nas importações de excedentes dos EUA em condições especiais, pelas quais podia pagar em moeda local. As grandes empresas de setor alimentar se estabeleciam nos portos para criar indústrias de fabricação de alimentos básicos. Assim, surgiu um sistema alimentar largamente “importado” e pronto, em escala, que permitiu o crescimento da urbanização nestes países, em geral desproporcional em relação à capacidade de sua agricultura.

Do ponto de vista do consumidor, foi nesta fase que se deu a industrialização da cozinha, a partir da chegada da geladeira, transformando o consumo e permitindo uma enorme expansão da indústria alimentar. Se no primeiro regime alimentar os *traders* e as empresas processadoras de grãos dominavam o sistema alimentar, neste segundo período a grande protagonista foi a indústria alimentar, com a chegada no mercado das grandes empresas Nestlé, Unilever, Kraft e Danone, que estimularam a transição de uma dieta baseada em carboidratos para uma dieta de proteína animal, ou seja de produtos perecíveis, mas que graças à industrialização da cozinha conseguiam ser refrigerados e armazenados (GOODMAN e REDCLIFF, 1985).

É interessante inserir na análise desse segundo regime alimentar o desenvolvimento da indústria da margarina. Segundo Goodman, Sorj e Wilkinson (1987), a produção de margarina indica uma substituição qualitativa com dinâmica não de preservação, mas a da “fabricação de um substituto industrial para um produto “rural” processado, a manteiga, usando matérias-primas mais baratas” (p. 61).

A margarina representa a ruptura do elo entre o produto alimentício final e a matéria-prima agrícola original facilmente identificável: é um substituto da manteiga não derivado do leite nem, em última análise, de produtos animais. No caso da margarina, os produtos agrícolas assumem definitivamente o status de insumos industriais, podendo ser usados de modo intercambiável de acordo com os custos e os critérios técnicos (p. 61).

A abordagem dos regimes alimentares acolhe a necessidade de pensar novas relações entre agricultura e a vida urbana a partir do período moderno, superando a polarização cristalizada que se criou entre campo e cidade. A partir do colapso do segundo regime alimentar e em resposta às crescentes críticas ao modelo dominante, houve o surgimento de propostas alternativas (movimentos de *Fair Trade*, indicações geográficas, orgânicos, *Slow Food*) que assumiram cada vez mais importância a partir dos anos 1970. Esses movimentos sociais e ambientais convergem na busca de uma reorganização do sistema agroalimentar e da necessária aproximação e até integração de produção e consumo, como nos circuitos curtos, que trazem consigo um novo olhar sobre o urbano (MCMICHAEL, 2009; BURSCH e LAWRENCE, 2009). Nesses movimentos, a própria cidade é também vista como um *locus* de produção agrícola, (como no *Food Justice Movement* nos Estados Unidos), e nisso a agricultura urbana começa a assumir

proporções mais centrais, porque radicaliza essa ideia de circuitos curtos, (COCKRALL-KING, 2012). Entender a agricultura urbana por essa lente ajuda a explicar seu crescimento em diferentes partes do mundo e suas possibilidades de expansão enquanto *Alternative Food Networks* (MCCLINTOCK, 2010).

Debate sobre terceiro-quarto regime

Não existe uma visão consensual consolidada sobre a dinâmica do sistema agroalimentar que se sucedeu ao segundo regime alimentar, diversos autores se debruçam sobre a importância dos regimes alimentares como uma lente para analisar o sistema agroalimentar como um todo e existem várias interpretações sobre a presença ou não de um terceiro regime. Como vimos, a análise dos regimes alimentares surgiu para explicar o papel estratégico da agricultura e do alimento na construção da economia capitalista mundial e trazer uma perspectiva estruturada no entendimento da agricultura e do papel da acumulação do capital através do tempo e do espaço (MCMICHAEL, 2009).

A importância desse debate para a nossa pesquisa é de que com a crise do segundo regime alimentar (explosão dos preços do petróleo e queda do consumo *per capita* dos produtos básicos) surgiram novos elementos: a convergência sobre uma dinâmica de “qualidade” que levanta questões ecológicas, estéticas e éticas que reforçam a crítica ao sistema de cadeias longas; o surgimento do poder econômico da China que redefine o eixo da demanda e uma nova onda de tecnologias em torno de digitalização transformando todos os elos da cadeia agroalimentar. A partir dos anos 70 assistiu-se a uma queda do consumo *per capita* dos produtos básicos (batata, leite integral e pão) nos países do Norte. A dinâmica desses produtos já estava diminuindo e a indústria alimentar já se sofisticava com a capacidade do uso da bioquímica, a fim de desenvolver toda uma série de ingredientes novos e com o uso da tecnologia de preservação dos produtos gerando diferenciação de produtos e segmentação do mercado (WILKINSON, 2002).

Para enfrentar essas barreiras à produção em escala de produtos homogêneos, a indústria começa a diferenciar seus produtos e convergir em torno de uma maior qualidade, desenvolvendo produtos relacionados diretamente com a saúde do consumidor (produtos por exemplo com baixo teor de gordura ou de sódio etc.) e com o novo momento da vida urbana. É nos anos 80 que começa um certo entendimento de que a dieta vinda do mundo rural de tipo mais energético não seria tão adequada para uma vida urbana baseada em trabalhos mais sedentários, que precisava de uma dieta menos

calórica (WILKINSON, 2002). A demanda por uma mão de obra de grande esforço físico, em setores de indústria pesada como o setor minerário, estava diminuindo. A partir dessa mudança no perfil do mercado de trabalho, surgiram linhas de produtos que se preocupavam em não sobrecarregar em termos de energia e ainda diversificar os alimentos abrindo novos setores: de lazer e prazer (guloseimas) e de *fitness*. Ainda na década de 1980, os *snacks* se tornaram elemento central da alimentação urbana. A transformação na produção de alimentos se deu também após um visível envelhecimento da população, sobretudo a europeia. Em geral, preocupações com a saúde influenciaram bastante o sistema agroalimentar e permitiram o surgimento de um movimento contrário ao padrão hegemônico que critica o consumo de massa com propostas por alimentos mais saudáveis e de qualidade diferenciada. Goodman (2003) definiu esse movimento como a “*quality turn*” ou virada em direção à qualidade. Sem dúvida essa virada está relacionada ao debate de segurança alimentar e nutricional que deve ser alcançado com o “acesso regular e permanente a alimentos com qualidade e em quantidade suficiente” (BRASIL, 2006). A qualidade passa a ser um fator chave para alcançar segurança alimentar e nutricional e, também, para reestabelecer um certo grau de confiança no sistema alimentar e no estabelecimento de padrões de mercado. Surgiu desse movimento uma valorização dos alimentos produzidos localmente, da produção orgânica e agroecológica.

Em termos de organização do sistema agroalimentar assistimos ao surgimento dos grandes supermercados que modificaram totalmente a dinâmica da demanda. A consolidação da grande distribuição, a partir dos anos 70 e 80, mudou drasticamente o sistema anterior de lojas de secos e molhados ou mercearias, onde o consumidor não podia escolher, mas podia apenas pedir os produtos para o dono da loja. Era um sistema que reforçava uma ideia de um padrão tradicional e repetitivo onde não havia muita inovação nos produtos (WILKINSON, 2008). O supermercado assim eliminou o balcão e convidou o consumidor a entrar e exercitar sua imaginação e desejos frente a uma oferta enorme e sempre crescente de produtos. Tudo isso acoplado a uma estratégia de marketing para que o consumidor pudesse focalizar nas novidades.

Resumindo, a partir de meados dos anos 1970 foi possível observar: a transformação do sistema de comércio de *commodities* que entra em crise; a transformação da demanda e conseqüente crescimento da importância da indústria alimentar e a capacidade de veicular esta nova demanda a partir dos supermercados.

Estes fatores caracterizaram um período que podemos identificar como o terceiro regime alimentar, que viu o domínio do grande varejo. Como apontado por Wilkinson (2008), o grande varejo não somente viabilizou as inovações da indústria alimentar, mas começou a controlar a própria indústria alimentar negociando seu espaço nas gôndolas. Com a “virada em direção à qualidade” começaram a surgir também reivindicações dos movimentos sociais que promovem orgânicos, tradições artesanais ou comércio justo. Esse elemento de justiça é o mesmo que encontramos no *Food Justice Movement* que surge nas cidades do Norte com o deslocamento das indústrias tradicionais para o Sul e para Ásia, como resposta ao subsequente desemprego e às oportunidades criadas pelo aumento de espaços baldios nas cidades (GOODMAN, DUPUIS, 2014).

Durante este período vemos uma certa colonização das empresas pelas preocupações dos movimentos sociais. As empresas nos anos 80 não tinham área de sustentabilidade, agora todas têm. E quando têm área de sustentabilidade há pessoas do mundo das organizações da sociedade civil tentando promover dentro da empresa uma agenda de sustentabilidade. Há uma transformação dentro das empresas onde as reivindicações dos movimentos sociais geram um impacto que transforma a atuação dessas empresas, mas que não deixam de ser empresas. A Natura, por exemplo, se tornou uma grande multinacional global, mas tem relações contratuais com mais de trinta comunidades indígenas no Amazonas para produzir corantes e tudo isso, natura agora está liderando a campanha de zero desmatamento no Brasil. Agora observamos como as críticas ao sistema agroalimentar dominante não são mais dos movimentos sociais, mas também de uma visão mainstream que visa a uma transformação do sistema agroalimentar.

A luz de tudo isso, como é possível repensar a cidade indo além da visão dominante de pensa-la como aproximação entre campo e cidade em formato de circuitos curtos ou redes alternativas?

II - CIDADE COMO *LOCUS* DE PRODUÇÃO

Reflexões históricas

A origem das cidades e o crescimento da urbanização têm sido e continuam sendo objeto de debate e talvez possamos dizer que ainda não há um verdadeiro *consensus* sobre o assunto. A visão de consenso mais ampla e enraizada entenderia as cidades como um produto do desenvolvimento da agricultura, tanto no sentido de permitir excedentes alimentares quanto no surgimento de atividades fora da fazenda com a distribuição do “*surplus*” agrícola, e como meio de proteção à riqueza fixa da agricultura, sempre ameaçada por ataques nômades. Nesse sentido, as cidades seriam o resultado da apropriação do excedente agrícola, sobrevivendo da exploração do campo, e seriam consideradas lugares de consumo e não de produção. Segundo Leonardo Benevolo (1993) a primeira cidade teria nascido “na Mesopotâmia, no vale do Nilo, do Indo e do Rio Amarelo, como lugar de comando onde concentra-se e troca-se o excedente agrícola em algumas das áreas mais férteis”.

A cidade seria, portanto, uma consequência da primeira Revolução Agrícola, quando, no período neolítico, os homens migraram do sistema de caça e coleta para a agricultura. Segundo o autor, nesse particular momento histórico teve início o cultivo de culturas alimentares especializadas (com processos de irrigação e desmatamento) e houve, portanto, um excesso de produção de alimentos que tornou possível o desenvolvimento de uma elite social que dominava suas comunidades e monopolizava a tomada de decisões. Em 1923, Gordon Childe cunhou a expressão Revolução Neolítica para se referir a essa dinâmica que se deu em diferentes regiões, mais especificamente no chamado “crescente fértil”, entre 10.000 e 8000 a.C. (LOPES, 2009).

A urbanista iconoclasta Jane Jacobs, em seu livro de 1969, *The Economy of Cities*, apresentou uma tese de posicionamento heterodoxo (TALIA, 2007) que inverte a relação entre cidade e campo, colocando a cidade como berço da própria agricultura. Refletindo sobre achados arqueológicos que colocariam o processo de urbanização diretamente no fim da época de caçadores coletores, ela argumenta que a agricultura foi de fato um subproduto do surgimento das cidades ou aglomerações urbanas. Analisando o sítio arqueológico de Çatal Huyuk, na Anatólia (atual Turquia), que data de cerca de 8000 anos atrás, a autora afirma que as primeiras cidades surgiram provavelmente para defender o bem comercial mais precioso da Idade da Pedra, a obsidiana, um tipo de pedra

que é de fato um vidro natural produto da lava vulcânica. Com ela se confeccionavam as armas mais letais, instrumentos afiados e cabeças de seta, sendo igualmente utilizada para a construção de espelhos e ornamentos.

O sítio que inspirou o conceito de “*cities first*” de Jane Jacob representa um assentamento denso e original dos povos pré-agrícolas, que a autora chamou de “nova obsidiana” e que seria uma expressão precoce de uma vida ostensivamente urbana (TALIA, 2007). A autora reconhece os sinais de uma economia urbana de tipo criativa também com a presença de artesanato e comércio, que se deram graças à presença de “múltiplas cidades pequenas que serviam simultaneamente como mercado de expansão recíproco” (JACOBS, 1970). De fato, uma economia urbana local criativa teria envolvido também o campo, e por isso “não foi a agricultura, apesar da sua importância, a invenção ou melhor o acontecimento decisivo da idade neolítica. Foi a instauração de economias urbanas criativas, preexistentes e interdependentes, que possibilitou muitos outros tipos de atividades, entre elas a agricultura” (JACOBS, 1970, p. 37).

Além disso, a autora argumenta que o crescimento econômico explosivo teria sido a consequência de um processo de substituição de importação urbana, ou seja, o momento em que uma cidade começa a produzir produtos locais que anteriormente importava e com isso agilizar a construção de infraestrutura local, incentivar novas habilidades e obviamente a produção. A autora afirma, portanto, que as cidades precederam a agricultura contrastando a suposição de que as cidades dependeram de uma condição de produção agrícola com excedentes para poder existir. Segundo Jacobs, as cidades podem ter sido anteriores à agricultura porque essa última “não atingiria nem modestos níveis de produtividade se não incorporasse muitos bens e serviços produzidos na cidade ou transplantados nas cidades. “Os países com economia completamente rural possuem agricultura mais improdutiva enquanto os países mais profundamente urbanizados são exatamente aqueles que produzem maior quantidades de bens alimentares” (JACOBS, 1970, p. 38).

Na mesma direção de Jacobs (1970, p. 11), para as disciplinas clássicas a ideia de que a agricultura tivesse surgido antes das cidades era dada como um dogma, sendo *A Riqueza das Nações*, de Adam Smith, a raiz comum desse argumento (Jacobs, 1970) . Smith publicou esse livro em 1776, e sua perspectiva era ligada ao pensamento da época, que determinava o nascimento do homem, do ser humano e do mundo cinco mil anos antes de Cristo, cujo homem teria nascido já agricultor no jardim de Adão e Eva. Essa

visão religiosa, derivada do livro da Genesis, interpretava a agricultura como algo negativo e muito duro como derivado do pecado original de Eva. Jacobs chama a atenção que a ideia que a agricultura tivesse surgido antes das cidades está baseada em um dogma que precede o Darwinismo e o reconhecimento da longevidade da vida do planeta e da vida do homem que começa a ser consagrado em 1859 com a Origem das espécies de Charles Darwin.

Portanto, houve um longo período que precedeu a agricultura (que começou há 12 mil anos) no qual o homem já existia. Nos últimos anos houve uma revolução em relação ao tema, iniciou-se um movimento de recuperação desse período neolítico e sobretudo do período transitório do paleolítico para o neolítico analisando a grande sofisticação da civilização já nesse período antes da agricultura. Arqueólogos do mundo inteiro estão acumulando artefatos e instrumentos que mostram o desenvolvimento do mundo pré-agrícola, dentre esses objetos foram encontrados muitos instrumentos de trabalho para a produção de outros objetos ou para construção de residências. Essas descobertas evidenciam uma sofisticação da civilização neolítica não somente em termos materiais, mas também a nível simbólico. A presença de pinturas em antigas cidades nos remete ao extraordinário desenvolvimento simbólico dessas civilizações. Na cidade de Çatal Huyuk²⁴ foram encontradas pinturas muito modernas com a percepção visual entre campo e cidade (JACOBS, 1970, p. 34).



Figura 2 - Reconstrução de Çatal Hoyuk

²⁴ Çatal Huyuk é considerada a cidade mais antiga descoberta até a atualidade.

Sabe-se que havia um comércio "global" organizado em torno da obsidiana na Idade da Pedra com rotas que chegavam até o norte da Escandinávia. Jacobs (1970, p. 27) argumenta que essa obsidiana era trocada por grãos, animais e peles e que estes seriam trazidos para a cidade onde seriam armazenados e parados. Este comércio teria permitido a divisão inicial de trabalho necessária para a descoberta da pecuária e da agricultura. Com o tempo, comparações de uma ampla gama de animais e culturas alimentares levariam à seleção e domesticação e essas atividades seriam progressivamente terceirizadas para áreas vizinhas.

Segundo Jacobs, portanto, a agricultura foi resultado de um longo processo de inovação urbana antes de se estabelecer no campo. Quaisquer que sejam os méritos da tese de Jacobs, que faz parte de sua visão geral da cidade como o lugar por excelência da criatividade coletiva, a tese de que as cidades surgiram antes do que se imaginava é atualmente aceita (SOJA, 2003) ou seja, elas teriam surgido ainda no período dos caçadores-coletores, antes do desenvolvimento de sistemas alimentares agrícolas. Além disso, dado o atual e acelerado desenvolvimento da agricultura urbana, o argumento dela é algo muito instigante que nos leva a refletir mais uma vez sobre a relação cidade-campo e seus desdobramentos.

Agricultura urbana

A agricultura urbana é um tópico intrinsecamente interdisciplinar sobre o qual, portanto, analisaremos as contribuições de autores de áreas distintas. Arquitetos, arquitetos paisagistas, designers e planejadores urbanos que trabalham e estudam agricultura urbana estão se confrontando com algo em movimento permanente, com elementos ligados ao sistema ambiental e ao clima local, e sobretudo com algo ligado às fontes da nossa alimentação. O movimento de agricultura urbana está crescendo e atualmente se tornando uma parte importante do modo de vida urbano em cidades da América do Norte, Europa e Ásia. Encontram-se movimentos nesse sentido também no Brasil, porém as características do setor agroalimentar são bem distintas com relação a outras áreas do continente. O Brasil tem um forte setor agrícola, estimulado não somente pela demanda interna, mas pelas grandes exportações, sendo um setor privilegiado por razões climáticas e de extensão e também pela disponibilidade de terras cultiváveis.

Assim, não mostra tão marcadamente os elementos que mais impulsionam essa tendência. Apesar disso há processos de agricultura urbana nas megalópoles e metrópoles

brasileiras ligados a movimentos para uma alimentação mais saudável e “justa”. No futuro próximo, com o avanço dos conceitos de *smart cities*, *ecological cities* e *green cities* deve-se imaginar que o Brasil também irá acompanhar essa nova concepção de sistemas alimentares urbanos.

Encontramos diversas definições de agricultura urbana por ser este um conceito que evoluiu ao longo das décadas, mas sua existência é mais antiga. Desde a criação das primeiras cidades, há cerca de 6000 anos²⁵, desenvolveu-se também uma distinção entre rural e urbano. Em termos gerais as cidades são centros de comércio, trocas, finanças, administração, sedes do poder institucional e religioso e, ao contrário, o rural é o cenário da produção primária, principalmente de produtos agrícolas (VEJRE e SIMON-ROJO, 2016). Obviamente os autores Vejre e Simon-Rojo (2016) reconhecem que esse tipo de fenômeno mudou muito ao longo do tempo e que não podemos falar da mesma agricultura urbana em metrópoles de países em desenvolvimento e nas primeiras cidades da Europa medieval ou em cidades pós primeira Revolução Industrial.

Nas cidades europeias o papel da agricultura passou por várias etapas, desde a produção de subsistência do século XV aos lotes urbanos de hortas do século XIX, até as hortas comunitárias e aos laboratórios de agricultura urbana *indoor* do século XXI (VEJRE e SIMON-ROJO, 2016). Atualmente a agricultura urbana além de ter várias modalidades é presente na maior parte das cidades ao redor do mundo, envolvendo diferentes atores e é praticada por pessoas de todos os padrões de consumo. Diversos autores concordam que a agricultura urbana poderá contribuir significativamente para o desenvolvimento de cidades resilientes do futuro, mas a sua inserção nas políticas urbana e territorial ainda é limitada (MOSCHITZ e KUEFFER, 2016).

A expressão “agricultura urbana” ou “agricultura intra e periurbana” era usada originalmente nos meios acadêmicos e pouco nos meios de comunicação (MOUGEOT, 2000), porém hoje em dia está sendo adotada amplamente. Essa popularização torna mais importante o uso de uma definição melhor do conceito, conforme explicita Mouget, a

agricultura urbana é a praticada dentro (interurbana) ou na periferia (periurbana) dos centros urbanos (sejam eles pequenas localidades, cidades ou até megalópoles), onde cultiva, produz, cria, processa e distribui uma variedade de produtos alimentícios e não alimentícios, (re)utiliza largamente os recursos humanos e materiais e os produtos e serviços

²⁵ Considera-se que os primeiros povoados humanos se desenvolveram em torno de 8.000 a.C. e 6.000 a.C. Uruk foi considerada a primeira cidade com estradas e Çatal Huyuk foi datada 6.250 a.C.

encontrados dentro e em torno da área urbana, e, por sua vez, oferece recursos humanos e materiais, produtos e serviços para essa mesma área urbana (MOUGEOT, 2000).

Segundo a FAO a agricultura urbana e periurbana pode ser definida como o crescimento de plantas e a criação de animais dentro e ao redor das cidades. Dentro dessa definição entram a cultura de vários grãos, legumes²⁶, frutas e animais, mas também o cultivo de ervas terapêuticas e plantas ornamentais. Com relação aos aspectos positivos da agricultura urbana pode-se destacar a contribuição que ela poderia eventualmente dar para a segurança alimentar, sobretudo em casos de crises de abastecimento; a alta produtividade das pequenas parcelas com relação às propriedades rurais²⁷ e o acesso a alimentos saudáveis, mais frescos e mais acessíveis, pelos consumidores que podem comprar esses produtos geralmente em feiras urbanas (FAO, 2018). Um dos fatores apontado pela Organização para Agricultura e Alimentação é que a agricultura urbana pode gerar empregos para pessoas marginalizadas já que é habitualmente realizada em áreas periféricas das cidades ou centrais, mas abandonadas.

Peter Ladner (2011), autor de *The Urban Food Revolution*, enxerga na agricultura urbana uma possível saída à dependência da agricultura industrial e de poucas grandes corporações que são responsáveis pela maior parte da comida presente nos supermercados. Segundo o autor estamos vulneráveis à interrupção da cadeia de suprimentos, mas também teríamos todos os meios para garantir que alimentos locais, frescos e sustentáveis sejam amplamente disponíveis (LADNER, 2011). Este autor descreve como as cidades estão levando a produção de alimentos “para casa” em um nível de comunidade através de programas de jardinagem, culinária e compostagem nos bairros. Assistimos atualmente a uma reconstrução de sistemas locais de processamento, armazenamento e distribuição de alimentos e o autor sugere ainda que se deveria investir mais na agricultura apoiada pela comunidade. Segundo ele, a agricultura urbana pode reduzir a obesidade por meio de iniciativas locais de alimentos frescos em escolas, faculdades e universidades e acabar com os desertos alimentares da cidade (LADNER, 2011). Estamos vivendo, segundo o autor, uma verdadeira revolução alimentar local, levada por atores que perderam a confiança no sistema industrial global de alimentos.

A agricultura urbana é praticada por atores diferentes: produtores urbanos em regiões pobres, famílias cultivando hortas em pequenas áreas abertas da cidade por

²⁶ Os legumes estariam bem adaptados aos sistemas urbanos porque requerem um ciclo de produção curto.

²⁷ Segundo a FAP, uma parcela de um metro quadrado pode produzir 20 kg de comida por ano.

razões de segurança alimentar ou para pequenos comércios, cidadãos cultivando ervas medicinais ou temperos em seus telhados para uso próprio ou para venda ou ainda famílias de classe média cultivando hortas comunitárias para fins recreativos ou de socialização, até produtores de maior escala nos territórios urbanos no Japão ou na Holanda onde se produzem alimentos em fazendas verticais.

A importância da agricultura urbana e das políticas dos alimentos em geral está sendo reconhecida em inúmeras cidades, seja do hemisfério norte ou sul. Os governos municipais estão mais sensíveis às questões como segurança alimentar e gestão do meio ambiente, como atesta a Declaração dos Prefeitos reunidos no Congresso das Cidades Resilientes de Bonn (Alemanha), realizado pelo *Local Governments for Sustainability* (ICLEI) em 2013, que apela aos governos locais para

o desenvolvimento e a implementação de uma abordagem holística para o desenvolvimento de sistemas alimentares urbanos que garantam a segurança alimentar, contribuam para a erradicação da pobreza, protejam e estimulem a biodiversidade local, além de estarem integrados em planos de desenvolvimento que reforcem a resiliência e a adaptação urbanas²⁸ (2013).

Outros autores, como De Zeeuw e Drechsel (2015), também realçam a importância da participação dos governos locais no planejamento de novas políticas relacionadas à agricultura urbana ou na reformulação das políticas públicas presentes. Com relação a isso será apresentado o caso da cidade de Paris, onde em 2015 foi lançado, pela prefeita Anne Hidalgo, um projeto que incentiva a agricultura urbana e que tem como objetivo alcançar a “cota 100”: 100 hectares de áreas cultivadas na cidade até 2020. Tudo isso aponta para a tendência da agricultura urbana como componente relevante da segurança alimentar e do sistema agroalimentar, tornando-se objeto de políticas públicas urbanas.

O programa de desenvolvimento das Nações Unidas estimou, em 1996, que cerca de 800 milhões de pessoas fossem diretamente envolvidas em atividades relacionadas à agricultura urbana; dessas, 200 milhões inteiramente ocupadas na produção de alimento e com uma concentração evidente nas cidades asiáticas. O mesmo programa mostra como a agricultura urbana produz entre 15 e 20% dos alimentos do mundo, refutando a percepção comum que associa à agricultura urbana a práticas residuais e de limitada importância econômica e social. Na verdade, a partir dos anos noventa os estudos sobre

²⁸ Tradução livre de parte da declaração encontrada no site www.iclei.org/

agricultura urbana e periurbana se consolidaram em um quadro de políticas que tratam do problema da gestão das grandes cidades e que começam a ter um peso significativo nas agendas políticas e na evolução de disciplinas urbanas.

Entendo que a base estrutural desse aumento de interesse seja ligada ao crescimento das dimensões das cidades, que no sul global acontece frequentemente em condições de presença escassa ou ineficiência de instrumentos de planejamento, e a consequente necessidade de enfrentar problemas relacionados à nutrição da população e do equilíbrio ambiental geral diante de sistemas agroalimentares não adequados à demanda urbana.

Segundo Calori (2015), nos contextos onde é mais difícil nutrir a cidade, devido a seu crescimento, se desenvolvem estruturas sociais e produtivas que articulam as formas preexistentes de agricultura urbana, dando origem a novas modalidades organizativas, especializações produtivas e especificidades culturais. A meu ver é nesses contextos que cresce a consciência da importância da multifuncionalidade da agricultura urbana e periurbana, além da necessidade de políticas públicas que se diferenciam de modo significativo das políticas agrícolas *mainstream*, que possam captar a especificidade e a pluralidade das agriculturas urbanas.

Tipologia

A proliferação de iniciativas que podem ser caracterizadas como agricultura urbana torna necessário organizar o material de forma a identificar as diferentes forças sociais envolvidas em sua promoção. Em artigo recente, Casazza e Pianigiani (2016) elaboram uma tipologia definida por três componentes. Primeiro distinguem abordagens “de baixo para cima” para a agricultura urbana, que consistem em uma série de atividades iniciadas pelos usuários, os “próprios cidadãos” – plantio em áreas abandonadas, jardinagem, atividades domésticas e telhados.

As abordagens “de cima para baixo”, por outro lado, são resultado de planos e projetos de associações, instituições (escolas, universidades e centros de saúde) ou governos locais para promover a agricultura urbana a fim a mudar a conscientização e as práticas dos indivíduos. Uma forma híbrida dos dois envolveria casos em que os governos locais forneçam um marco legal para iniciativas populares, como nos *Jardins Partagés*, em Paris, onde a *Mairie*, prefeitura autorizou o uso espontâneo de lotes urbanos abandonados.

A terceira categoria identificada é a “abordagem comercial”, que inclui restaurantes e supermercados produzindo seus próprios produtos para os clientes. Também inclui empresas que utilizam uma ampla gama de tecnologias, (agricultura tradicional, hidropônica, vertical automatizada). Essa tripla discriminação captura muitas das características associadas à agricultura urbana, mas, apesar disso, propomos uma tipologia complementar que enfoque mais diretamente nos diferentes tipos de atores envolvidos. O que queremos mostrar é que existem diferentes atores e categoriais sociais impulsionando cada tipologia, não é ela que diferencia a agricultura urbana com relação ao alimento produzido ou atividade desenvolvida.

Em nossa tipologia identificamos cinco tipos diferentes de agricultura urbana. O primeiro seria o cinturão verde tradicional, ou agricultura periurbana, particularmente a horticultura, que tem sido tradicionalmente identificada como um complemento umbilical para a cidade. Os quatro restantes são todos os tipos de atividades que podem ser identificadas como respostas urbanas modernas às novas preocupações que surgiram desde o último trimestre do século passado.

O segundo refere-se aos movimentos em resposta à posição cada vez mais precária dos moradores urbanos, afetados negativamente pelas ondas de desindustrialização nas cidades desenvolvidas do país, que têm produzido desemprego e pobreza a longo prazo. Isso tomou a forma do cultivo de alimentos em loteamentos urbanos abandonados, recriando uma economia de subsistência no contexto urbano possibilitada pelo colapso dos aluguéis urbanos. O movimento *Food Justice* (Justiça Alimentar) surgiu com base nessas iniciativas.

Uma terceira categoria, próxima à abordagem “de baixo para cima” citada acima, refere-se à proliferação de iniciativas coletivas individuais e descentralizadas, motivadas por sensibilidades associadas à nova agenda urbana radical, mencionada acima.

Um quarto tipo, semelhante à abordagem “de cima para baixo” de Casazza e Pianigiani, refere-se a iniciativas do setor público. Aqui, no entanto, focamos menos nas iniciativas específicas e sim na reflexão sobre uma nova geração de urbanistas que adotaram concepções holísticas de vida urbana, que por sua vez incluem preocupações ambientais e alimentares como na *Hortus Urbis*, uma iniciativa de horta urbana em Roma.

Nossa quinta categoria inclui a “abordagem comercial” da Casazza e Pianigiani, mas foca na pesquisa, no desenvolvimento e nas iniciativas de negócios envolvendo a

fronteira das tecnologias relevantes e enfrentando questões de escala para atender à demanda urbana através da agricultura vertical, do desenvolvimento de substitutos de carne e de novas formas de serviços alimentares.

Elaboro cada um desses tipos mais detalhadamente, a fim de capturar o surgimento de uma mudança cada vez mais coerente da agricultura urbana para o desenvolvimento de sistemas alimentares urbanos.

1 - Cinturão verde tradicional ou agricultura periurbana

Na caracterização clássica de Von Thunen (1826) das relações entre cidade e campo, culturas intensivas de alto valor (laticínios, pomares e horticultura) ocupam a zona de transição onde o urbano dá lugar ao arrendamento rural. No contexto de crescimento urbano essa região muitas vezes se torna uma fonte privilegiada de produtos de horticultura. Além disso, está constantemente ameaçada pela invasão de formas urbanas de uso do terreno – distritos industriais, casas de fim de semana e expansão residencial urbana. A pluriatividade muitas vezes é o que caracteriza as famílias de agricultores nesta zona de transição.

Dada a facilidade de acesso, essas regiões agrícolas são o local natural para o desenvolvimento de mercados de curto-circuito e arranjos agrícolas organizados pela comunidade. Por outro lado, sua produção pode ficar cada vez mais ameaçada, uma vez que a agricultura comercial, especialmente vertical, é a mais competitiva em produtos de horticultura. No entanto, nos locais onde as áreas do cinturão verde desenvolveram tecnologias agrícolas avançadas, como em certas regiões da Holanda, a agricultura urbana vertical tem tido dificuldade em competir.

2 - Movimento *Food Justice*

Na esteira da drástica desindustrialização no chamado cinturão da ferrugem, dos Estados Unidos, grupos comunitários e religiosos organizaram populações urbanas marginalizadas e promoveram o cultivo de sítios urbanos abandonados (ALKON e AGYEMAN, 2011). O colapso dos aluguéis urbanos nos bairros afetados, dada a falta de oportunidades alternativas, proporciona um ambiente favorável para o desenvolvimento da agricultura urbana utilizando técnicas agrícolas tradicionais. A demanda por esses produtos vem em primeiro lugar dos próprios produtores, mas também pode se tornar um foco para mercados de bairro e estabelecimentos institucionais.

Frequentemente esses distritos estão localizados no que ficou conhecido como desertos alimentares, onde apenas as operações de *fast-food* estão disponíveis (GOODMAN, DUPUIS e GOODMAN, 2011). Esse tipo de agricultura urbana pode se tornar, portanto, uma importante fonte de acesso alimentar e também contribuir para o combate à pobreza nutricional. Uma eventual renovação do crescimento econômico nessas cidades poderia rapidamente minar essas iniciativas à medida que outras oportunidades de investimento se tornassem mais atraentes para os proprietários de imóveis. Nesse contexto, seria necessária a regulação pública dessas áreas cultivadas e a experiência dos Jardins Partagés, em Paris, poderia servir de modelo.

3 - Iniciativas individuais e descentralizadas de alimentos urbanos coletivos

Embora os motivos e iniciativas sejam extremamente diversos e abrangam toda uma gama de questões – dentre as discutidas na introdução, onde argumentamos o surgimento de uma nova agenda difusa para a vida urbana –, os atores estão aqui concentrados na classe média educada que, no entanto, em muitos países europeus, como também nos EUA e no Japão, estende-se a uma parcela substancial da população urbana.

Em alguns países europeus há uma tradição de longa data do uso de lotes urbanos onde as famílias da classe trabalhadora poderiam complementar sua dieta com horticultura e vegetais. Esses lotes estão agora sendo reativados através do envolvimento de jardineiros urbanos de classe média. Espaços e jardins internos também estão sendo cultivados especialmente para temperos, que ocupam pouco espaço (LOHRBERG, LIČKA, SCAZZOSI e TIMPE, 2016). Escolas e outras instituições já adotam a agricultura urbana como importante ferramenta pedagógica e também para complementar o próprio consumo. Bairros de classe média tornaram-se locais importantes para os mercados de agricultores, muitas vezes a partir da área do cinturão verde discutida acima.

4 - Iniciativas do setor público

Os governos municipais, informados por uma nova geração de urbanistas, estão se tornando mais sensíveis às questões de segurança alimentar e gestão ambiental, como evidenciado na Declaração de Prefeitos reunidos no Congresso das Cidades Resilientes em Bonn (Alemanha), organizado pelos Governos Locais para a Sustentabilidade (ICLEI) em 2013, que apela aos governos locais para: “o desenvolvimento e a implementação de uma abordagem holística para o desenvolvimento de sistemas

alimentares urbanos para garantir a segurança alimentar e estimular a biodiversidade local”.

Autores como De Zeeuw e Drechsel (2015) também ressaltam a importância da participação dos governos locais no planejamento de novas políticas relacionadas à agricultura urbana. Como a alimentação tem se tornado cada vez mais uma questão urbana, encontramos em todas as regiões do mundo iniciativas e políticas relacionadas aos sistemas alimentares urbanos e periurbanos. A rede ICLEI-RUAF CITYFOOD, por exemplo, é uma plataforma para ajudar os governos locais e regionais na implementação de políticas para sistemas alimentares sustentáveis e resilientes da região urbana, como o Pacto de Política Alimentar Urbana de Milão (FORSTER, HUSSEIN E MATTHEISEN, 2015). Este pacto, um dos resultados mais importantes da Expo 2015, compromete a cidade a reexaminar a oferta e distribuição de alimentos e a desenvolver um regime político “inclusivo, sustentável e como consequência inteligente”.

5 - Urban farming at the technological frontier

Kheir Al-Kodmany (2018) apresenta uma revisão abrangente e atualizada dos avanços na agricultura vertical. Uma pesquisa no *Google* revelará rapidamente o grau em que a agricultura vertical está sendo promovida em partes diferentes do mundo. Sua originalidade está em dois fatores. Em primeiro lugar, desafia a lógica horizontal tradicional de expansão agrícola através da incorporação de novas terras e se baseia no empilhamento vertical do espaço agrícola. Dessa forma, é a contrapartida exata da lógica do crescimento vertical urbano e pode sobreviver, ao contrário das iniciativas de justiça alimentar, nas condições normais dos aluguéis urbanos através da multiplicação da produção dentro do mesmo espaço geográfico.

Em segundo lugar, a agricultura vertical se baseia nos recursos completos da nova fronteira tecnológica. Geralmente elimina o uso do solo, sendo hidropônico (água e nutrientes) ou aeropônico (névoas de nutrientes). Todo o processo é automatizado com a programação de água, luz e aquecimento. A reciclagem é o principal condutor e alega-se que a economia de água em relação à agricultura tradicional pode ser da ordem de 95%. A agricultura vertical é, em ordens de grandeza, mais produtiva em termos de espaço horizontal do que a agricultura tradicional. O obstáculo mais grave é o custo de energia, cuja importância varia de acordo com a localização e época do ano.

Variadas inovações estão sendo aplicadas para lidar com isso, a mais importante delas se refere à iluminação LED com controle selecionado de feixes de luz a fim de

aumentar as velocidades de crescimento. Também são utilizadas fontes alternativas de energia – solar, eólica e biogás através da reciclagem de resíduos.

A agricultura vertical se move na direção da produção *just-in-time* e pode ser programada sob demanda, o que permite que a produção de alimentos seja integrada à nova logística digital implantada pela *Amazon* e pela gigante chinesa *Alibaba*. Atualmente, a agricultura vertical é esmagadoramente dedicada a produtos de ciclo curto e à horticultura, mas à medida que a tecnologia amadurece a gama de produtos se estenderá. As batatas e as culturas de tubérculos já estão sendo incluídas. Talvez o desenvolvimento mais significativo seja a fazenda vertical nas Filipinas citada por Al-Kodmany e referida no início desta seção. Ali, a tecnologia aeropônica está sendo usada exigindo o mínimo de água para a produção vertical de arroz em terraços de bambus empilhados.

Enquanto o modelo de muitas cidades europeias aponta para a adequação do abastecimento de cidade-região – curtos-circuitos que se baseiam em terras ricas nas regiões do cinturão verde –, a agricultura vertical é feita sob medida para megacidades e centros urbanos, onde as terras agrícolas e particularmente a água são escassas, mas a luz solar é abundante. Não surpreende, portanto, que cidades-estados como Cingapura, cidades do Oriente Médio e da China estejam assumindo a liderança. Regiões onde, além disso, concentra-se o crescimento populacional global (juntamente com o continente africano).

A tecnologia de agricultura vertical, no entanto, é mais avançada na Europa e nos EUA e novas parcerias – que combinam a tecnologia “do Norte” com o desenvolvimento preferencial do modelo de agricultura vertical nas regiões acima mencionadas – estão surgindo. No entanto, a convergência entre a agricultura vertical e a logística digital (agora difundida no varejo alimentar e nos serviços alimentares) sugere que, uma vez que os custos de energia são significativamente reduzidos, a agricultura vertical também se tornará predominante nas cidades do Norte. Os supermercados já estão experimentando a produção de agricultura vertical *in situ*.

Embora a pecuária vertical de laticínios e bovinos tenha sido experimentada no Japão, o complexo de proteína animal (carne e grãos) ainda permanece fora da alçada da agricultura vertical. Porém, a perspectiva urbana do atual modelo de inovação alimentar, identificada acima, é mais evidente na promoção de uma ampla gama de alternativas à carne que coincide com o aumento do flexitarianismo, vegetarianismo e veganismo como

componente constituinte do novo *ethos* urbano. Do ponto de vista das cidades, os vastos recursos naturais e energéticos dedicados à produção tradicional de carne – considerada também como uma das principais fontes de perda de biodiversidade, gases de efeito estufa e crueldade animal –, são cada vez mais tidos como injustificáveis.

Os setores de biotecnologia e análise de dados estão sendo mobilizados para produzir carne por outros meios – cultura tecidual e multiplicação celular para simular o sabor, a textura, a aparência e os cheiros de carne utilizando proteína vegetal. Aqui os alvos de *marketing* são os flexitarianos e os carnívoros, principais consumidores tradicionais. Opções de cultivo de plantas domésticas de alta tecnologia também estão disponíveis, como no caso da máquina hidropônica doméstica automatizada, especializada na produção de ervas e plantas medicinais.

Alcance das políticas públicas urbanas

Como falar de políticas públicas da alimentação sem pensar em políticas públicas urbanas? Mais da metade da população mundial já vive em cidade e as previsões da ONU (2014) são de que 70% dos habitantes da Terra estará vivendo em aglomerações urbanas até 2050. Segundo Calori (2015) são as grandes cidades do futuro que terão que acolher o enorme desafio de favorecer um crescimento e um desenvolvimento de tipo sustentável e garantir acesso à alimentação para todos, sem empobrecer os recursos já escassos do nosso planeta. Ainda segundo Calori (2015) e Daviron (2019), entre outros, a resposta só poderá vir das cidades.

Como é possível observar na figura 2 do relatório *World Urbanization Prospects*, de 2014, as aglomerações urbanas com 10 milhões de habitantes ou mais se concentram no continente asiático. Ao analisar a figura 3 observa-se um crescimento quase exponencial, previsto até 2050, do número das megacidades, o que denota uma forte metropolização e concentração urbana.

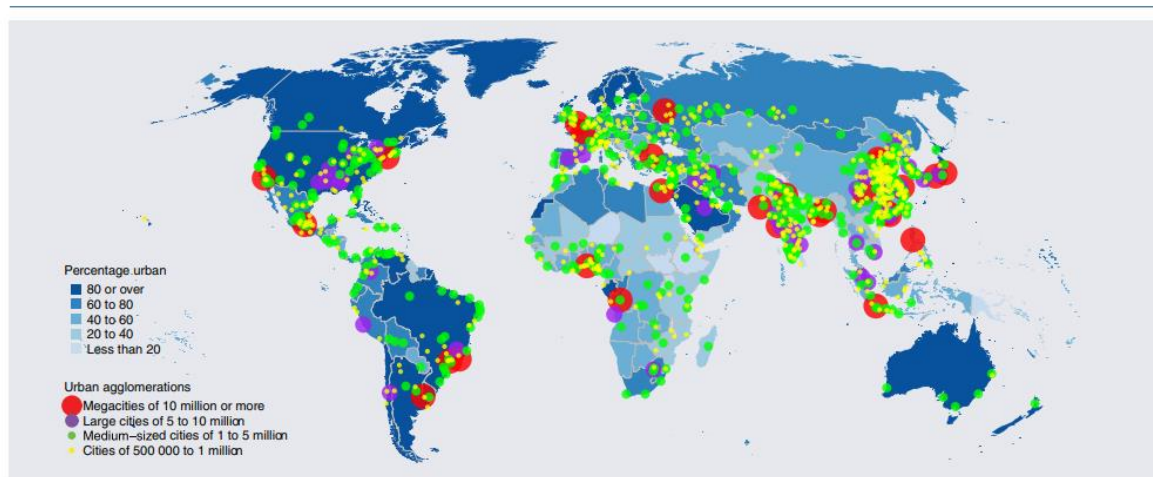


Figura 3 - Percentagem urbana e localização das aglomerações urbanas de até 500 mil habitantes

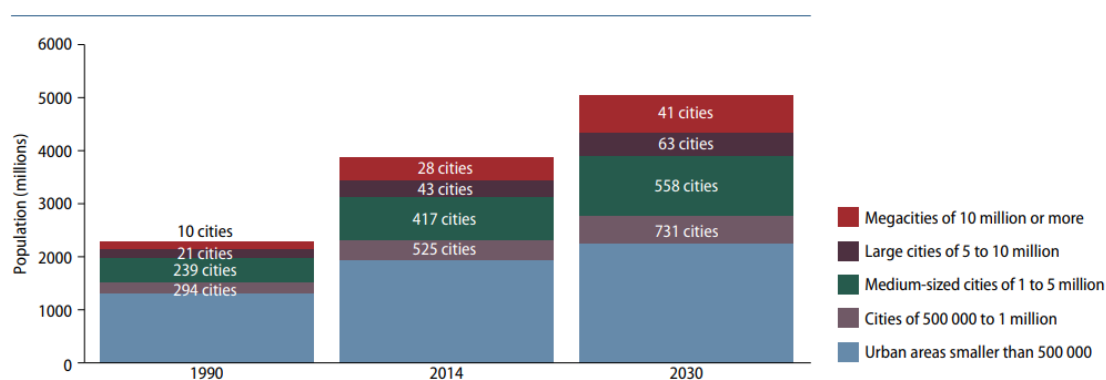


Figura 4 - Crescimento da população urbana

Desde 2007 a população urbana mundial supera numericamente aquela que vive em contextos rurais: trata-se de um limiar com valor simbólico que chama a atenção para os processos de urbanização os quais, mesmo em formas e dinâmicas diferentes nas diversas áreas geográficas, são em crescimento sempre mais acelerado.

Segundo a ONU (2014) as cidades geram mais de 80% do PIB global e as grandes áreas urbanas inseridas nas regiões mais desenvolvidas são verdadeiros gigantes econômicos. Só para dar alguns exemplos: o PIB da cidade de Washington²⁹ é de US\$ 375 bilhões; o de São Paulo US\$ 388 bilhões, sendo pouco superior ao da África do Sul, de US\$ 351 bilhões, ou ainda ao PIB da Colômbia, de US\$ 323,6 bilhões, e equiparável ao PIB da cidade de Honk Hong, de US\$ 365,7 bilhões.

Nos últimos anos multiplicaram-se os estudos sobre a resiliência das grandes áreas urbanas em relação ao aumento das pressões sociais oriundas das grandes migrações e das injustiças sociais ou ainda relativas às catástrofes naturais. Na última

²⁹ Dados do Banco Mundial referentes ao ano de 2019.

década de fato aumentaram os eventos críticos gerados a partir da combinação de fatores sociais, econômicos e ambientais, o que mostra a fragilidade dos sistemas urbanos³⁰ (CALORI e MAGARINI, 2015).

Os mesmos autores relembram diversos casos em que ficou demonstrado o contraste entre a riqueza e a fragilidade das cidades, como as migrações entre cidade e campo geradas em 2007 da chamada *tortillas crisis* (México 2007) quando o preço do milho dobrou em um ano em função da elevada demanda por biocombustíveis, e provocou uma verdadeira crise alimentar já o preço das *tortillas*³¹ cresceu disparatadamente passando de sete a dezoito pesos por quilo. Ainda mais forte é a imagem de Detroit, que durante um século foi capital e símbolo mundial de uma civilização ligada ao automóvel que conquistou literalmente o planeta e depois implodiu em decorrência das mudanças paradigmáticas produtivas e organizativas da indústria automobilística global.

Estes exemplos nos ajudam a entender a complexidade das áreas urbanas, que são o motor da riqueza dos países, mas ao mesmo tempo os contextos cruciais a partir dos quais refletir para construir respostas sistêmicas ao que Calori e Magarini (2015) definem como organização urbana do mundo.

É nessa ótica que entendemos que os sistemas agroalimentares urbanos representam um elemento essencial para a sustentabilidade das cidades e mais especificamente fazer uma leitura do urbano sob o ponto de vista da alimentação. Isso pode nos permitir aprofundar as componentes sociais, econômicas e ambientais do metabolismo urbano. Falar em comida não significa somente considerar a agricultura, mas hoje significa ter um “olhar urbano” para o mundo no qual muitos temas do modelo de desenvolvimento urbano são considerados do ponto de vista das relações que têm com o alimento. No seu livro, *Hungry Cities*, Carolyn Steel afirma que “as cidades são o que nós comemos” e condensa em poucas palavras uma pluralidade de questões estritamente ligada à soberania alimentar e a todos os atores que permitem o acesso ao alimento e ao seu abastecimento.

Mesmo se hoje em dia o nível de conscientização da população está aumentando, de fato a maior parte dos cidadãos ainda desconhece a proveniência dos alimentos que consome, ignora a modalidade de produção dos alimentos e o destino dos dejetos

³⁰ Vimos isso de maneira drástica durante a pandemia de COVID-19 atualmente em curso.

³¹ Comida tradicional mexicana.

alimentares. Isso ainda é ligado a uma série de processos que se consolidaram durante a modernidade e que deram forma a um sistema alimentar onde a estreita relação entre cidades e mundo rural (que existia até o período da modernidade) desapareceu. A fase de maior aceleração desse processo de distanciamento das cidades dos sistemas agroalimentares coincide com a revolução industrial e com a revolução verde, que difundiu em grande escala o uso da química na agricultura. A revolução verde transformou a terra em lugar de produção de matérias-primas para a agroindústria com o objetivo de maximizar a capacidade produtiva e extrativista. Nesse contexto de industrialização da agricultura a terra também se tornou objeto de consumo.

Segundo Daviron (2019), até a modernidade os sistemas alimentares se organizavam em torno da cidade; existia uma integração entre urbano e rural onde o campo era provedor de alimentos não perecíveis e a cidade mantinha um nível de abastecimento de alimentos mais frescos, como hortaliças, leite e criação de animais de pequeno porte no espaço periurbano. Através de uma lenta evolução, as cidades começaram a perder gradativamente suas habilidades de conduzir políticas alimentares. Com a surgimento dos estados nacionais e o estabelecimento de mercados estritamente nacionais a política alimentar passou a ser (especialmente após a Primeira Guerra Mundial) algo de competência dos estados (DAVIRON, 2019, p. 48).

O autor ressalta também a convivência entre urbano e rural da época pré-moderna foi eliminada como consequência da Revolução Industrial. Houve uma separação das cidades do “mundo orgânico”, assim chamado por Daviron (2019). O campo se tornou mais urbanizado, sobretudo com a chegada dos automóveis, e as cidades começaram a importar alimentos perdendo qualquer conexão com o mundo rural. Esse momento de transição para energia fóssil foi também acompanhado por um movimento higienista (DAVIRON, 2019) que afastou das cidades os animais (como o cavalo, fonte de força trabalho e de transporte, mas também de esterco) por serem uma fonte de contaminação e proliferação de germes (p. 40). A mortalidade urbana era significativamente mais alta em comparação à rural. Estima-se, por exemplo, que a expectativa de vida de uma pessoa que morava em regiões rurais da Inglaterra no final do século XIX era de 44 anos enquanto que a de uma pessoa que morava em Londres era de 24 anos.

É nesse momento que dá-se uma separação cada vez mais forte entre campo e cidade, entre rural e urbano. Posteriormente assistimos a um processo acelerado de migração do campo para a cidade, principalmente com a explosão do crescimento urbano

e industrial que demandavam mão de obra. Neste processo, as comunidades de migrantes eram frequentemente marginalizadas em áreas periféricas da cidade onde reproduziam pequenas hortas e criavam pequenos animais.

Até o período moderno os sistemas alimentares foram organizados entorno da cidade (exemplos de Roma, ou cidades da antiga Grécia como Atenas) e este tipo de organização persiste até a época medieval. Com o surgimento do estado moderno começa a ser minada a autonomia das cidades e se assiste a uma reelaboração de políticas mais estatais (DAVIRON). O estado atual está assumindo de novo um papel central, mas com o surgimento das metrópoles estamos assistindo a uma revalorização de uma política alimentar de tipo urbano gerenciada pelas próprias cidades, em autonomia.

A integração rural-urbano esteve presente até o momento da transição para a energia fóssil. Se antes a cidade era componente fundamental da cadeia alimentar com a eliminação do cavalo e a mudança para o carro o campo se torna algo distante da cidade. O movimento higienista pedia o saneamento das cidades e, portanto, o afastamento de animais que pudessem transmitir doenças e infecções. Após esse momento teve uma fase em que as políticas públicas se direcionaram entorno do meio ambiente pressionando para o esverdeamento das cidades. Neste processo a agricultura urbana entra como um dos componentes do processo como um todo. Esta visão ambientalista de conexão entre cidade e natureza deixa o espaço para um terceiro momento dedicado sim a o esverdeamento da cidade, mas interpretado como a intervenção em nível de planejamento urbano. O objetivo é de criar cidades mais verdes, aumentar a áreas de parques, criando corredores verdes para garantir a sobrevivência de animais e aves no perímetro urbano. Se reconhece a necessidade de endogenizar a natureza dentro da cidade. Nesta terceira fase a questão da agricultura urbana começa a ser vista como uma vantagem, como um fator complementar ao esverdeamento da cidade e teve uma promoção forte de hortas urbanas e projetos parecidos.

O século XXI marca uma nova era para as cidades. Como vimos nas figuras 3 e 4 mais da metade da população já é urbana e vai atingir dois terços até 2050 de acordo com as projeções da ONU (2014) e as cidades médias³² com menos de 500.000 habitantes terão um papel estratégico, posto que metade da população mundial habita cidades médias. Podemos enfatizar o desafio da metropolização, mas Conaré (2019) destaca a importância desses centros médios que são mais organicamente relacionados ao

³² São consideradas cidades médias aquela com uma população entre 100 e 500 mil habitantes.

periurbano e onde podem se concentrar estratégias de políticas públicas para criar novas formas de sociabilidade e aplicar modelos de sustentabilidade.

Exemplos de políticas públicas

O Pacto de Milão pela Política Alimentar Urbana (MUFPP)³³ foi assinado em outubro de 2015 na cidade italiana que dá nome ao documento e representa um dos mais importantes legados da EXPO 2015, evento internacional intitulado “Nutrindo o Planeta, Energia para a Vida”. O objetivo da iniciativa é criar uma rede de cidades comprometidas com o desenvolvimento e implementação de sistemas alimentares sustentáveis. Prefeitos de várias cidades do mundo comprometeram-se a desenvolver sistemas alimentares sustentáveis e resilientes, oferecer alimentos nutritivos e acessíveis a todos, proteger a biodiversidade e combater o desperdício de alimentos.

A atenção dada à iniciativa pelos municípios signatários revelou a urgência de definir modelos para uma abordagem integrada dos sistemas alimentares urbanos, tanto que em um período de tempo relativamente curto as cidades signatárias do pacto cresceram exponencialmente. Em 2015 o MUFPP reunia 100 cidades e em 2019 já somava 199 cidades que subiram para 211 em 2021, o que representa 350 milhões de habitantes. Tal fato demonstra o potencial do projeto em fortalecer o papel das cidades na transformação dos sistemas alimentares urbanos rumo à sustentabilidade.

Entendemos que a atenção dada ao projeto por parte dos governos municipais se insere em uma tendência globalizada de maior sensibilidade desses atores, que vêm sendo informados por uma nova geração de urbanistas e pensadores focados em questões relativas à segurança alimentar e à gestão ambiental sustentável. A ideia de alguns arquitetos é também de juntar projetos verdes urbanos a projetos de fazendas verticais. Alguns projetos de fazendas verticais que analisaremos fazem parte deste novo olhar³⁴.

Para mais, o MUFPP se insere na terceira tipologia de iniciativas de agricultura urbana (das apresentadas acima) pois nasce como iniciativa do setor público de tipo *bottom-up* (segundo a definição de Casazza e Pianigiani) e reflete o grau em que a reflexão sobre alimento urbano se tornou integrado à agenda de planejamento urbano a

³³ <http://www.milanurbanfoodpolicypact.org>

³⁴ Exemplo disso é a cidade agrícola de Shangai. Sunqiao é um distrito agrícola cultural, com extensão de 100 hectares, localizado entre o centro de Shangai e o aeroporto, onde a agricultura vertical e a área de lazer e de moradia compartilham o mesmo espaço integrado.

nível municipal. Em brilhante estudo comparado, Candel (2019) destaca as similaridades e as diferenças entre cidades de diferentes regiões signatárias do MUFPP.

As políticas públicas adotadas pelas cidades se concentra nos objetivos e nos instrumentos adotados. É evidente como a natureza interconectada de muitos desafios do sistema alimentar resultou em apelos sempre mais consistentes para uma transição rumo a um sistema alimentar mais sustentável, equitativo e saudável. A proposta do MUFPP se encaixa nessa mudança de paradigma onde a comida, o alimento e a segurança alimentar reapareceram nas agendas políticas do mundo inteiro (CANDEL, 2020; CALORI, 2015).

Apesar do número crescente de iniciativas relacionadas à alimentação urbana em diversas cidades, surgiu um desafio comum entre as cidades participantes do MUFPP que é medir o impacto desses processos e iniciativas políticas. Nesse sentido, em março 2019 foi publicado um documento da FAO intitulado “Pacto de Milão sobre Política de Alimentação Urbana - Marco de Acompanhamento”. O objetivo desse instrumento é indicar para as cidades e demais atores da área da alimentação urbana quais políticas públicas pôr em ação, além de definir suas prioridades através de 44 indicadores que fornecem uma estrutura de monitoramento para essas políticas de alimentação. Ademais, o Marco de Acompanhamento pode ser utilizado para avaliar lacunas no avanço de políticas públicas já existentes ou para avaliar a mobilização de recursos para novas iniciativas.

Foi identificado pelo menos um indicador para cada uma das 37 ações recomendadas, organizadas por seis categorias:

- Governança;
- Dieta e nutrição sustentáveis;
- Equidade social e econômica;
- Produção de alimentos (incluindo ligações urbano-rurais);
- Abastecimento e distribuição de alimentos;
- Desperdício de alimentos.

A escolha dessas seis categorias nos remete às problemáticas atuais que contextualizam e norteiam este trabalho de tese. A fim de promover o acesso a alimentos nutritivos a produção de alimentos já é especificada como tendo em consideração as ligações urbano-rurais, que vão além da tradicional separação campo-cidade. Se o esperado crescimento populacional mundial até 2050 se concentrará – como indicado pela Nova Agenda Urbana, apresentada na Conferência das Nações Unidas sobre

habitação e desenvolvimento urbano sustentável (Habitat III), no Peru, em 2016 –, nos centros urbanos de pequeno e médio porte nas áreas urbanas da África e do Sudeste Asiático é exatamente onde se criam oportunidades significativas para as políticas e o planejamento de sistemas alimentares urbanos sustentáveis.

Se por um lado a Nova Agenda Urbana do Habitat III mostra cenários futuros preocupantes e desafiadores dados pela crescente urbanização, a constante insegurança alimentar acompanhada por taxas de obesidades sempre maiores e pelas evidentes mudanças climáticas, por outro lado, destaca que 60% da área que se espera ser urbana até 2030 ainda não foi construída e isso cria enormes oportunidades para o desenvolvimento de sistemas alimentares urbanos sustentáveis e resilientes. Sistemas onde o papel das cidades se tornará cada vez mais fundamental. Como vimos, o mesmo papel dos atores locais para enfrentar esses desafios está sendo reconhecido pelos agentes nacionais e pela comunidade internacional (FAO, RUAF Foundation e variadas ONGs criaram parcerias e colaboram para desenvolver projetos nesse sentido).

O papel das cidades na promoção de políticas alimentares urbanas é crucial e analisando a quarta categoria, a de “produção de alimentos”, podemos ressaltar como a nível de ações recomendadas pelo marco de acompanhamento está presente para além da produção de alimentos em si, a nível urbano e periurbano, mas também se relaciona com o acesso e a posse segura da terra para a produção em áreas urbanas. Como analisaremos no terceiro capítulo, a problemática do acesso à terra para produção urbana é algo muito presente e que pode ser melhorado a nível local, cujos governos podem modificar antigas leis de acesso à terra que não estão acompanhando o rápido desenvolvimento da agricultura urbana.

Outra ação recomendada pelo marco e ligada à produção de alimentos é “aplicar uma abordagem ecossistêmica para orientar o planejamento e a gestão holística e integrada do solo”. Mais uma vez, portanto, sublinhamos essa mudança de paradigma em que órgãos oficiais e governamentais estão interpretando a cidade para além das cadeias curtas, mas como fonte de produção agrícola. Além disso, para alcançar os 17 *Sustainable Development Goals* (SDGs) estipulados na Assembleia Geral das Nações Unidas em 2015, os municípios e governos locais são fundamentais para a implementação da maioria desses objetivos, especificamente o objetivo 11: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

Voltando ao aspecto regulatório da agricultura urbana e periurbana apresentamos um estudo de Castillo et. all. (2013) em que os autores analisam a regulação da agricultura urbana e periurbana da metrópole de Chicago. Através de entrevistas a agricultores e planejadores urbanos, eles analisaram as barreiras regulatórias de um segmento que durante muitas décadas não foi considerado importante, tanto que o planejamento urbano procurava separar usos de terras incompatíveis, eliminando as externalidades negativas da agricultura das terras residenciais e alegando como objetivo a proteção de saúde, segurança e bem-estar da população.

Cabe lembrar que esse foi o momento em que se radicalizou a separação entre campo e cidade, graças também ao movimento higienista que queria afastar do campo (lugar de produção de alimentos e criação de animais) a cidade (local de consumo). Pothukuchi e Kaufman (2000) argumentam que tradicionalmente o planejamento urbano considerou o alimento como um assunto associado à agricultura rural e não como temática urbana. Mais recentemente a percepção da agricultura urbana mudou, tanto que a *American Planning Association* (APA) publicou em 2007 um guia político³⁵ sobre “planejamento alimentar urbano e regional”, onde argumenta que os planejadores podem e devem conduzir um tipo de planejamento alimentar regional e comunitário e recomenda que os “planejadores apoiem o desenvolvimento de políticas de planejamento do uso da terra, programas de desenvolvimento econômico e a criação de políticas de incentivo à agricultura urbana” (MORGAN, 2009).

O planejamento de sistemas alimentares se tornou algo mais visível também no nível municipal, pois as cidades começaram a reformar as diretrizes locais em suporte à agricultura, como mostrado com o MUFPP. A área metropolitana de Chicago, por exemplo, passou por uma revisão do zoneamento em 2011, mas mesmo assim os agricultores urbanos entrevistados relatam vários tipos de barreiras entre elas, sendo a maior o fato de não haver uma portaria clara sobre zoneamento e regulamentação das atividades agrícolas permitidas em áreas urbanas. O código local de zoneamento em jurisdição urbana não identifica agricultura urbana como possível uso primário da terra e isso deixa os agricultores em um certo “limbo” jurídico.

O caso de Chicago remete aos assim chamados *brownfields*, esses lotes de terras baldia, comumente indicados como possíveis terras utilizáveis para agricultura urbana, mas que de fato necessitam passar por uma longa burocracia, além dos custos elevados,

³⁵ Policy Guide on Community and Regional Food Planning.

para destiná-las a tal uso. Outra barreira identificada no estudo foi a falta de cursos de treinamento para atividades de agricultura urbana, além da falta de suporte financeiro por parte do governo federal para essas iniciativas e dificuldades relativas ao acesso à água e seu escoamento.

Iniciativas de agricultura urbana.

Como mencionado anteriormente, em agosto de 2018 pude visitar o projeto *Peas&Love Urban Farms*³⁶, no XV *arrondissement* de Paris. Fui acolhida por Sebastian, o agrônomo que gerenciava o espaço. Apesar do projeto ser parisiense, a *Peas&Love Urban Farms* nasceu na Bélgica quando foi inaugurada a primeira *farm* urbana em Woluwe - Saint - Lambert, em 2016, em Bruxelas. A ideia da *start-up* é oferecer a todos uma fonte responsável de vegetais, perto de casa, através de um sistema de lotes que cada cidadão pode alugar. O lote é organizado por faces onde é possível cultivar hortaliças, legumes e flores, seguindo o *plan de recolte* (plano de colheita) que é sugerido e fornecido pela própria *start-up*.



Figura 5 - Peas & Love

³⁶ <https://www.peasandlove.com/>



Figura 6 - Peas & Love

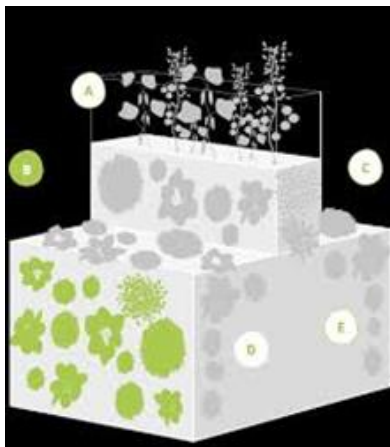


Figura 7 - Estrutura parcelas

Cada parcela mede cerca de quatro metros quadrados e é composta por duas faces, para que se possa tirar o máximo proveito e colher uma maior variedade de vegetais, ervas aromáticas e flores comestíveis. A figura 6 mostra o gráfico da repartição do lote e o máximo aproveitamento que essa forma propõe. O engenheiro agrônomo auxilia também na escolha do melhor lado para plantar as hortaliças em relação à

radiação solar. O projeto teve muito

sucesso e em pouco anos se expandiu e hoje conta com 7 fazendas urbanas (entre França e Bélgica) e 20 trabalhadores.

O projeto que visitei me fascinou sobretudo pela escolha do lugar. Uma verdadeira horta urbana foi instalada no oitavo andar de um hotel de design inovador, em uma das áreas mais turísticas de uma das cidades mais turísticas do mundo e mesmo assim parecia estar no campo. O hotel Yooma é situado perto da Torre Eiffel e utiliza uma parte dos lotes da horta para seu próprio restaurante, que inclui hortaliças e legumes de estação no rico cardápio. É interessante notar que o fato de ter uma horta urbana no telhado da própria estrutura é algo considerado muito importante para os gerentes do hotel, que citam o cultivo em todas as apresentações ou propagandas do hotel. Ter uma horta onde é possível colher diretamente produtos da terra a serem inseridos no cardápio se torna algo chamativo, algo do qual é possível se orgulhar.

O engenheiro agrônomo dá suporte e controla o cultivo habitualmente três vezes por semana e avisa aos “locatários” quando houver hortaliças prontas para a colheita e o

consumo. Nesse espaço pude perceber que a relação entre consumidor e produto consumido é radicalmente mudada e a demanda por produtos sustentáveis é acompanhada pela exigência de ter uma “experiência” de cultivo própria. Ao me mostrar as parcelas, Sebastian contava que o público atraído por essa iniciativa muitas vezes mora nas redondezas e procura ter uma experiência que o conecte com o alimento. Nas suas palavras: “o que me dá mais felicidade é ver famílias com crianças chegarem no sábado ou no domingo para visitar a própria horta e aguardar com ansiedade o crescimento das plantas escolhidas e plantadas por eles.” E ainda: “tenho certeza de que a maior parte das crianças que cresceram aqui, nas redondezas, nunca viu uma plantinha de morango.” Estava presente quando chegou uma família com uma criança de 5 anos que viu os morangos prontos para a colheita e foi um momento de alegria para todos.

Percebi que o público que participa da iniciativa é um público instruído, de classe média alta, e preocupado com a alimentação do próprio núcleo familiar, buscando incentivar também um certo tipo de educação ambiental para os próprios filhos. Durante a nossa entrevista Sebastian contou das vantagens do cultivo em telhados, algo que cria isolamento acústico e térmico e, portanto, cria um efeito regulador da temperatura, mas também sobre a biodiversidade disse algo interessante: de temporada em temporada é possível ver variedades de plantas cujas sementes certamente foram carregadas na plumagem de pássaros migratórios. Sobre a poluição dos produtos o engenheiro agrônomo explicou que em uma certa altura as partículas de poluentes são menores, além de as partículas mais pesadas de poluição geralmente encontradas em verduras e legumes ser determinada pela terra ou pela água poluída. Contou também que a equipe efetua análises periódicas e com isso constataram que utilizando água não poluída e terra específica as hortaliças não ficam poluídas.

Quando questionado sobre o alcance do projeto, Sebastian respondeu: “a faixa de população que participa do projeto é definida em francês *bobô*³⁷ que são pessoas com dinheiro, mas que seguem valores ligados ao meio ambiente e a uma vida saudável”. Sebastian defendeu com força a decisão de *Peas & Love* de não vender diretamente ao público porque é um projeto que preza a reaproximação dos cidadãos urbanos com a agricultura em uma abordagem mais social. Diferente, portanto, do projeto N.U. que ativou também a venda direta ao consumidor.

³⁷ BOurgois-BOhème. Esse termo refere-se aos cidadãos principalmente parisienses que pertencem a uma classe média-alta/alta e burguesa que prefere comida orgânica e se veste com fibras naturais. Dá atenção para defesa do meio ambiente e alimentação saudável, mas não renuncia à tecnologia.

A horta de Peas&Love situada no telhado do hotel Yooma é um projeto autônomo, mas a mesma *start-up* tem outras sedes que foram subsidiadas pelo governo municipal, que geralmente cede espaços destinados à agricultura urbana após um edital *appel a projet* (chamada de projetos). No caso do Yooma, Sebastian explica que foi definida uma parceria com o restaurante. Não pagam o aluguel do espaço, mas uma parte das parcelas é reservada para o chef do restaurante que cultiva as verduras e legumes para seu cardápio. Geralmente o restaurante Yooma prepara 30 pratos ao meio-dia e 30 de noite e a produção é suficiente para cobrir essa quantidade.

A cidade de Paris, como mencionamos, conta com uma vasta rede de hortas e espaços verdes ligados ao projeto da prefeitura chamado *parisculteurs*³⁸, um compromisso com a cidade que o governo local de Anne Hidalgo fez com o objetivo de plantar, até o fim de 2020, 100 hectares de “verde” urbano sendo um terço desses reservados à agricultura urbana. Dentro desse grande projeto, portanto encontramos iniciativas de vários níveis localizadas em 47 locais diferentes disponibilizados pela prefeitura. Uma delas é o projeto batizado N.U. *Nature Urbaine* (natureza urbana), que é a maior fazenda urbana em telhado do mundo, realizada em 2020. São 14 mil metros quadrados de agricultura urbana instalada no telhado do Parque das Exposições *Porte de Versailles*, onde são produzidos morangos, verduras, manjericão, cebolinha, vagem, frutos vermelhos, espinafres e outras variedades por um total de uma tonelada de frutas e legumes por dia na alta temporada. Além disso, o projeto dispõe de 135 lotes de um metro quadrado a serem alugados por 80 euros anuais.



Figura 8 - Projeto N.U Fonte: Agripolis.eu

³⁸ <https://www.parisculteurs.paris/fr/sites/>

Os produtos da fazenda urbana são vendidos em circuitos curtos através da venda direta entre produtores e visitantes ou moradores da região sul de Paris, além de bares e restaurantes das redondezas. A agricultura urbana mostra sua baixa pegada de carbono produzindo para lojas, restaurantes e hotéis próximos ou até presentes na mesma estrutura. As instalações foram pensadas e realizadas por uma start-up francesa, a *Agripolis*, a mesma que projetou hortas em telhados de bares e restaurantes da cadeia *Le Perchoir*, proprietária de seis estabelecimentos principais localizados nos telhados de Paris (Buttes-Chaumont, Gare de l' Est, Marais e Ménilmont), onde instalou novos cultivos de produtos oferecidos no cardápio do próprio restaurante.

A particularidade das instalações da *Agripolis*, *start-up* com uma equipe de somente três jovens³⁹, é que utilizam a aeroponia. Os alimentos são cultivados sem produtos químicos nem pesticidas, mas também sem o uso do solo. As plantas, dispostas verticalmente, são suspensas no ar, apoiadas pelo colo das raízes e sustentadas por canos de PVC. Elas são nutridas por irrigação de água e nutrientes biológicos que chegam diretamente nas raízes, assim como na técnica hidropônica, mas, à diferença dessa última, a aeroponia utiliza muito menos água pois as gotículas de nutrientes biológicos diluídos em água são borrifadas por aspersores. Como vê-se na imagem, nesse tipo de cultivo as raízes podem crescer livres, sem contato com o solo e, portanto, as plantas são livres de parasitas. Esses dois fatores geram uma maior produtividade, mas devido à falta de associação com o solo os produtos não podem ser considerados orgânicos pela legislação europeia.



Figura 9 - Sistema aeropônico

³⁹ Equipe composta por: Pascal Hardy, presidente; Romain Schwentzer, responsável das instalações e Antonie Cusset, responsável agrônomo.

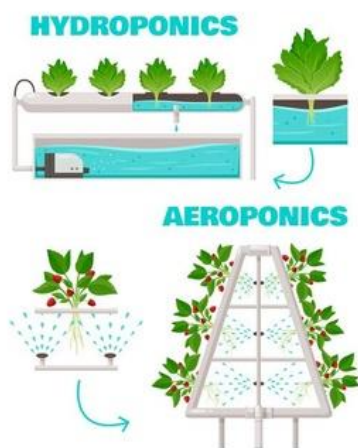


Figura 10 - Comparação sistema hidropônico e aeropônico

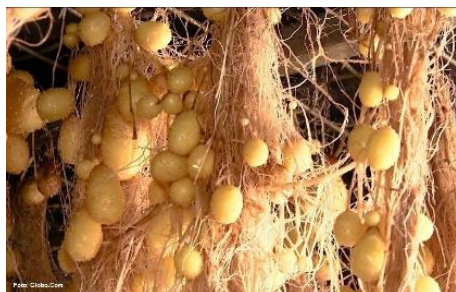


Figura 11 - Raízes em aeroponia

Apesar dos lados positivos indicados, destacamos que as instalações desse tipo utilizam tecnologia de ponta, o que gera duas desvantagens: o custo inicial muito elevado e a necessidade do acompanhamento de profissionais especializados. O objetivo para o presidente de *Agripolis*, Pascal Hardy, é que “a fazenda urbana seja um modelo reconhecido globalmente para uma produção alimentar sustentável”.⁴⁰

A alimentação local, baseada em circuitos curtos, é frequentemente vista como prerrogativa de grupos sociais mais favorecidos. A horta urbana visitada em Paris parece ser esse caso, mas então como envolver moradores de bairros desfavorecidos em uma dinâmica ligada à alimentação saudável? Em artigo publicado no *Proceedings of the ACM on Human Computer Interaction*, pesquisadores das Universidades de Newcastle, Sheffield e Northumbria (Reino Unido) analisam a criação de uma plataforma de acesso à comida local em uma área periférica de Newcastle. O projeto começou primeiramente através de um empreendedor local que queria vender seus produtos para uma faixa de

⁴⁰ Entrevistado pelo jornal *Les Echos Planete*.

população que raramente tem acesso a eles, assim os pesquisadores criaram uma plataforma digital para conectar produtores e consumidores.

Os funcionários do centro comunitário logo perceberam que a plataforma não atendia às expectativas e necessidades dos moradores que aderiram com pouco entusiasmo. Assim os pesquisadores e os membros da comunidade organizaram encontros com os moradores para sensibilizá-los sobre a temática da alimentação e para melhor entender suas exigências com relação à plataforma. O resultado dessa experiência trouxe duas reflexões: a primeira relativa à plataforma em si, que como solução técnica pôde funcionar no papel, mas precisou da troca direta com os moradores para se tornar um instrumento realmente eficaz e útil e se encaixar no tecido social.

Através dos encontros realizados descobriu-se que os moradores queriam, acima de tudo, cultivar seus próprios alimentos no bairro ao invés de comprar produtos locais. A segunda descoberta foi a de que a horta comunitária foi colocada novamente no centro das atenções. Mesmo começando com uma plataforma de troca entre produtor e consumidor (dessa vez em áreas periféricas da cidade), a experiência do projeto nos indica que a plataforma deu aos moradores desse bairro a possibilidade de se envolver em questões alimentares e pensar por si mesmos sobre o que eles queriam fazer. Esse é mais um exemplo de como a relação entre consumidor e produto consumido está mudando radicalmente. Espaços como as hortas em telhados frequentemente acompanham visitas pedagógicas na tentativa de incentivar às novas gerações um contato direto com a natureza mesmo no tecido urbano.

A dinâmica das iniciativas de agricultura urbana é impactada diretamente pelas mudanças nas estruturas de regularização e propriedade fundiária. A agricultura urbana geralmente luta por espaços permanentes pois em geral espaços abertos e temporários são disponibilizados por processos de regeneração urbana (DEMAILLY, DARLY, 2017). No caso de Paris isso acontece através de iniciativa do governo local ou de agentes externos ao quadro da política nacional de atribuição. O caso dos *Jardins partages* é um exemplo de como a agricultura urbana e a jardinagem urbana não seguem as dinâmicas das hortas familiares tradicionais, mas seguem a renegociação da temporalidade do acesso à terra institucionalizada pela política municipal.

Na capital francesa existem também movimentos autônomos que pedem espaços que possam perdurar no tempo, já que a agricultura urbana reúne atores heterogêneos e com funções diferentes, mas que, como McClintock (2014) afirma, tentam ser o *driver* da

mudança sócio-política da cidade e permitem o controle da alimentação por parte da população social e economicamente marginalizada (REYNOLDS, 2015).

Projeto ALMA Grown in Town- Paris e Agricool

A cidade de Paris hospeda projetos também de lojas *pop up*. Uma delas é a *Alma Grown in Town*, que conheci em julho 2020. A loja se focaliza na comercialização de poucos produtos, todos de origem “urbana”, localiza-se em um bairro de classe alta e seu design sugere que seja pensada para um tipo de público parecido ao descrito por Sebastian da *Peas & love*. São geralmente parisienses que prezam por valores de respeito ao meio ambiente e escolhem uma alimentação saudável e sustentável. Na loja é possível encontrar os morangos cultivados pela *start-up Agricool*, pioneira no cultivo de morangos em ambientes controlados e móveis (como os *containers*). Confesso que o gosto desses morangos superou minha expectativa. Cultivados a partir de fórmulas de luz e de nutrientes são sem dúvida mais saborosos do que os de cultivo tradicional.



Figura 12 - Loja ALMA em Paris



Figura 13 - Gerentes loja ALMA. Paris



Figura 14 -Morangos cultivados em containers Agricoool

O cultivo em *containers* chegou às primeiras páginas das revistas do setor por Kimbal Musk, irmão do famoso Elon Musk, que criou em Nova York uma fazenda de *containers* com capacidade para produzir 50 mil alfaces por ano – aproximadamente quanto produz um campo de dois hectares, mas no meio da cidade. Sempre utilizando luz de LED e cultivo em hidroponia a estrutura é administrada por dez jovens e o projeto já está sendo chamado de Tesla das hortaliças.

A presença de iniciativas que incentivam a produção de alimentos urbanos é global. No Brasil também surge uma nova tendência que incentiva indivíduos ou grupos a fazer parte da cadeia alimentar e serem eles mesmo criadores de novos hábitos. É o caso do projeto que conheci no Rio em outubro 2021, quando participei de uma feira da Junta Local (uma associação carioca que une pequenos produtores e organiza entregas e feirinhas periódicas para promover produtos alimentares diferenciados e que se define como “uma comunidade pela comida local e justa”). Nessa ocasião pude conhecer Pedro Esteves co-fundador da d’Alga.

Empresa de aquicultura urbana que desde 2018 produz organismos vegetais marinhos em sistemas controlados para a comercialização na cidade do Rio. A localização da estrutura produtiva é no município de Barra de Guaratiba, “um local que ainda se confunde entre o rural e o urbano. Acredito que o melhor termo seria periurbano”, segundo ele. Mas o “urbano” inserido na denominação da própria empresa relaciona-se ao modelo de negócio que estão desenvolvendo. Segundo Pedro, ele traz a possibilidade de desenvolver alimentos mais próximos ou até mesmo nas áreas urbanas.

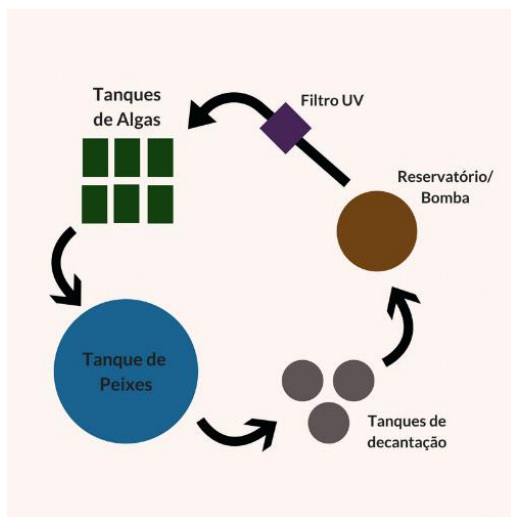


Figura 15 - Sistema para produção de Salicornia



Figura 16 - Salicornia

Essa *start-up* recém-criada utiliza um sistema inovador e pioneiro no Brasil que possibilita a produção de alimentos em pequenas áreas, como algas e alfaces de mar (como mostra a figura 15). Pude experimentar a Salicornia fresca (figura 16), um produto vendido em pequenos saquinhos de 15 gramas sendo fonte muito rica de sais minerais e proteínas vegetais. Misturada com salada e outros ingredientes deixa um crocante muito gostoso. A Salicornia, portanto, é mais um dos ingredientes para as saladas que estão ganhando sempre mais espaço nas dietas urbanas que estão mudando radicalmente (BARBOSA, 2004). Segundo Pedro, o retorno dos consumidores está sendo positivo, apesar da Salicornia ser um produto novo, ele e os sócios estão trabalhando para torná-la mais conhecida.

Questionado sobre as questões burocráticas Pedro destaca algumas problemáticas ligadas à permissão/autorização para produzir alimentos em áreas não agrícolas, o que ainda está sendo discutido localmente em revisão do Plano Diretor Municipal. A

obtenção do alvará para o funcionamento da estrutura ainda é uma questão porque “a produção de alimentos em áreas urbanas ainda é pouco consolidada”, afirma Pedro. O projeto da *start-up* nasceu com investimento próprios dos sócios e conseguiram um protótipo que funciona e a aceitabilidade de produtos. Agora “o próximo passo seria escalar a produção e conseqüentemente buscar investimentos”.

Este trabalho não pretende focar nas iniciativas urbanas da cidade do Rio de Janeiro, mas é importante citar o projeto Hortas Cariocas, premiado pelo MUFPP em 2019 e reconhecido a nível internacional por promover a produção de alimentos orgânicos em hortas localizadas em comunidades da cidade. O projeto está presente em 30 comunidades e na Rede Municipal de Ensino da cidade. A iniciativa democratiza o consumo de produtos frescos e livres de agrotóxicos e também gera empregos diretos entre os moradores. Pessoas ligadas às escolas também se beneficiam, pois participam de um sistema de parceria para cuidar da plantação. Entre os produtos. Segundo a assessoria de imprensa da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC), a produção anual é de cerca de 50 mil quilos de alimentos, o que beneficia diretamente 90 pessoas, através da criação de empregos nos jardins. Cerca de oito mil pessoas consomem os alimentos produzidos mensalmente.

Só na região da Tijuca, por exemplo, há cinco hortas, quatro nas comunidades da Chácara do Céu, Borel, Salgueiro e Formiga e uma no CIEP Antoine Margarine Torres Filho. A horta localizada na Comunidade de Formiga atende duas creches e uma escola. Os alunos têm a oportunidade de visitar a horta com frequência e aprender a comer de forma saudável, além de plantar e colher sua própria comida. Em entrevista à Agência Brasil, o idealizador e gestor do projeto, Julio César Barros, da Secretaria do Meio Ambiente, disse que o projeto tem ajudado a reduzir os índices de ocupação irregular de terras não atendidas, aumentando os níveis de inclusão social. Ao incentivar a prática agrícola, ele diz: “o ideal seria que as hortas comunitárias fossem incluídas no planejamento urbano e nas políticas municipais, pois é uma ação multifuncional que promove a sustentabilidade econômica, social e ecológica”.

Em notícia mais recente se anuncia que a Secretaria Municipal do Meio Ambiente lançou uma iniciativa do programa Hortas Cariocas para ocupar com agricultura urbana uma área de 110 mil metros quadrados, sendo considerada a maior horta urbana do mundo. O projeto, a ser inaugurado em 2022, será realizado no Parque Madureira, na

Zona Norte do Rio, onde um longo corredor acolherá hortaliças e vegetais cultivados sem o uso de agrotóxicos.

Existe uma nova geração de arquitetos, planejadores urbanos e gestores de políticas públicas, portanto, que têm integrado às agendas e aos projetos não somente a questão do meio ambiente, mas também a do alimento dentro das projeções das cidades. Por isso, os vários exemplos urbanos de corredores verdes ou implementação de áreas específicas para a produção agrícola urbana. Isso é ainda mais relevante na construção de novas cidades ou na reformulação de cidades localizadas em lugares com extrema dificuldade para manter o fluxo de alimentos.

Em cidades como Dubai ou Singapura, por exemplo, não existe integração alguma com o espaço ao redor da cidade, por isso o interesse em buscar novos projetos de planejamento urbano que possam produzir uma parte dos alimentos na área urbana. Ao mesmo tempo encontramos o exemplo da cidade de Paris, cujo planejamento municipal urbano está incentivando a transformação da cidade com bairros *zero-carbon*⁴¹ incentivados pela prefeitura e sua equipe de urbanistas e arquitetos, cuja nova visão considera a cidade como algo vivo, e não mais uma *concrete jungle*.

Seguindo a mesma linha de pensamento os autores Claire Bailly et Jean Magerand⁴² interpretam a cidade com metáforas bio-numéricas e prezam pelo esverdeamento da cidade através também da recuperação do acesso urbano ao alimento. A mesma *Agriolis* que construiu projeto N.U. projetou também as instalações do *Carrefour* que instalou uma fazenda em plena cidade e vende produtos da fazenda urbana nas proximidades da sede.

⁴¹ Projeto de um bairro na região da Porte de Montreuil. Disponível em <https://www.iconeye.com/architecture/cities/paris-zero-carbon-neighborhood>

⁴² Arquitetos e paisagistas que tivemos o prazer de conhecer quando estavam em visita no Rio e que desenvolvem projetos de cidades bionumericas na cidade de Paris.

III - INICIATIVA PRODUTIVA URBANA HIGH TECH

As novas tendências globais de se repensar o potencial do espaço urbano, dando atenção às temáticas ambientais e de sustentabilidade, coincidem com uma nova dinâmica de inovação do sistema agroalimentar, impulsionada por atores não atrelados tradicionalmente ao agronegócio. O *consensus* crítico com relação à organização do sistema agroalimentar global e a necessidade de uma aproximação entre consumo e produção encontra fascinantes transformações inovadoras, que por sua vez respondem às novas dinâmicas de consumo que apontam para um engajamento maior do consumidor em relação aos alimentos que preza para um maior controle sobre sua saúde e bem-estar através de sua dieta.

A convergência entre as novas relações com alimentação e a digitalização potencializa o grau de internalização da alimentação dentro do espaço urbano. Agora a agricultura urbana não é apenas reação a uma crise ou à luta de reprodução de setores marginalizados pela desindustrialização e pelo desemprego, é também a potencialização de uma nova relação com o alimento e uma tendência impulsionada por novos atores. Analisamos aqui, portanto, possíveis cenários futuros para a agricultura, inseridos nas novas visões das cidades como sendo também lugares de produção alimentar. Dentro das iniciativas da produção urbana de alimentos tratamos inicialmente da agricultura vertical para depois considerar as inovações em relação à proteína animal.

Agricultura vertical, sua história e definição

A primeira forma conhecida de agricultura vertical foram “os jardins suspensos da babilônia” que fazem parte das sete maravilhas do mundo antigo. A existência desses jardins ainda não está certa, mas parece que foram construídos durante o reinado de Nabucodonosor II entre 605-562 a.C. Teriam uma estrutura em vários níveis de terraços e alcançavam até 20 metros de altura. A irrigação foi possível através de uma inovação de engenharia da época, que conseguia bombear a água do rio Eufrates até uma piscina do último andar. Esta forma eficiente de distribuir e sustentar os recursos hídricos é claramente uma das marcas da agricultura vertical. Ainda que história e lenda se misturem, os jardins constituíram desde sempre um arquétipo na história da arquitetura e no planejamento do verde urbano até os dias de hoje. Seguindo os novos olhares de urbanistas e paisagistas, os centros urbanos acolhem jardins suspensos ou hortas nos

telhados, como já apresentado. De fato, são estruturas que tentam reproduzir “fora do solo” um jardim ou uma horta tradicional.



Figura 17 - Jardins da Babilônia



Figura 18 - Projeto futurista

O termo “agricultura vertical” (vertical farming), cunhado pelo geólogo americano Gilbert Ellis Bailey em 1915, aplica-se a um sistema de cultivo fora do solo que se desenvolve em altura, com plantas crescendo em suportes verticalmente sobrepostos ou integradas a outras estruturas, como arranha-céus ou contêineres. O arquiteto Ken Yeang projetou e construiu o arranha-céu bioclimático Menara Mesiniaga, em 1992, na Malásia, combinando ali unidades residenciais à produção alimentar.

Para se chegar ao conceito de fazenda vertical (*vertical farm*) mais moderno foi necessário aguardar até 1999, quando ao professor Dickson Despommier começou a falar

de fazendas verticais a seus alunos de microbiologia no Departamento de saúde pública e ambiental da *Columbia University*, de Nova York. Com a publicação do livro de 2010, *The vertical farm: feeding the world in the 21st century*, Despommier foi consagrado pai da agricultura vertical.

Entende-se fazenda urbana ou vertical como um conjunto espacial destinado à produção de alimentos em camadas verticais, localizado em grandes centros urbanos, e que tenha como principal objetivo uma agricultura de alta produtividade. Nesse ambiente um *software* em geral garante que as quantidades necessárias de luz, água e nutrientes sejam entregues regularmente às plantas, tornando herbicidas e pesticidas não mais necessários. Segundo Despommier (2010) a agricultura vertical seria uma alternativa para a produção alimentar, quando pensamos no crescimento populacional e no desmatamento descontrolado das últimas décadas. Além disso, as fazendas verticais também têm o benefício de serem capazes de produzir culturas como alface em áreas não tradicionais (Despommier, 2010).

O mesmo autor (2020) argumenta que o maior desastre ambiental da civilização foi a agricultura e que este seria o momento ideal para nos livrarmos dela a fim de restaurar a natureza e suas florestas. A ideia dele se concretizaria através de uma internalização completa da agricultura no tecido urbano, acompanhando uma dieta que recupera a proteína vegetal. Esses tipos de “fazendas verticais” produziriam alimentos sem necessidade de terra ou de edifícios especificamente construídos com esse objetivo. Transferindo fazendas às cidades poderia-se reconverter grandes áreas cultivadas em florestas (p. 26). Na época em que Despommier escreveu, não havia grandes exemplos de fazendas verticais funcionando, mas a tecnologia já era conhecida e os planejadores urbanos se familiarizavam com essa ideia. A agricultura *indoor* em estufas não é um conceito tão novo. A comercialização de cultivos como morangos, tomates, pimentas, pepinos e especiarias, respondendo à crescente demanda dos supermercados, é um exemplo disso pois esses cultivos são majoritariamente produzidos em estufas já há tempos.

Ainda analisando Despommier (2010) surgem outros exemplos de agricultura *indoor* bem-sucedida, com peixes, crustáceos, moluscos, galinhas e patos (p. 28) que poderiam ser incluídos em projetos com sistemas mais inovadores. Ao olhar para as potencialidades da agricultura vertical, o autor destaca que o cultivo *indoor* não é afetado pela sazonalidade nem pelas condições climáticas. Cada cultivo é monitorado para ter a

maior eficiência possível e condições selecionadas de crescimento permitem uma produtividade muito maior do que os cultivos em solo⁴³ (p. 29). Sem contar que não haveria gasto de energia e poluentes para todos os processos agrícolas necessários para a produção em solo como fertilização, lavagem, semeadura, capina, colheita.

A primeira fazenda vertical comercial foi construída em 2010⁴⁴ na cidade de Singapura. Essa instalação produz uma tonelada de vegetais frescos todos os dias e os produtos são vendidos em supermercados locais. Cabe lembrar que Singapura é uma cidade-estado com escassez de terra e atualmente produz apenas 7% de suas verduras. A cidade é quase totalmente dependente de importações para o próprio abastecimento alimentar, e por isso, como sublinhado por Wood e Wong (2020), pode contar com o apoio e a participação proativa do governo nos projetos de agricultura vertical. O sistema vertical e rotativo, de propriedade da *Sky Greens Farms*, é composto por 120 torres de alumínio de 9 metros de altura e é protegido com um sistema de estufas para garantir a produção de vegetais durante o ano todo. Essa primeira fazenda vertical começou somente com a produção de três tipos vegetais (tropicais folhosos).

Projetos agrícolas verticais surgiram na Ásia na década de 2010, quando a crescente urbanização exigia novas maneiras de alimentar a população local. Em seguida esses modelos foram exportados para os Estados Unidos e agora migram lentamente para Europa, de acordo com *Statista*⁴⁵, para quem o mercado agrícola vertical deve gerar 15,7 bilhões de dólares até 2025. O lançamento de tais iniciativas agrícolas inovadoras requer uma grande quantidade de capital inicial e é por isso que empreendedores do setor costumam recorrer a fundos de investimento. O mais recente projeto europeu significativo foi de março de 2021, quando a *start-up* francesa Jungle (<https://www.jungle.bio/>) levantou 42 milhões de euros em rodada de investimento e com isso pretende dobrar o tamanho da produção. O potencial da agricultura vertical é reconhecido também para organizações como o *Greenpeace*, que apreciam a promoção de uma agricultura do tipo ecológico e que enxergam a agricultura vertical como uma inovação importante para cultivar alimentos de modo sustentável (HERMAN, 2017).

⁴³ Segundo ele, a eficiência de cada acre no cultivo *indoor* equivale a 10 ou 20 acres tradicionais em solo.

⁴⁴ Jack Ng, inventor e fundador da *Sky Greens*, experimentou os primeiros protótipos já em 2009, mas a fazenda só começou sua operação comercial em 2012, após um acordo colaborativo de pesquisa com a Autoridade Agrícola e Veterinária de Singapura. Essa colaboração *public-private* (PPPs) permitiu o desenvolvimento de um sistema de calhas multicamadas em estrutura vertical e rotativa usando princípios hidráulicos e gravitacionais (www.skygreens.com).

⁴⁵ Empresa alemã especializada em dados de mercado e consumidores.

A agricultura vertical na Europa

Voltando nossa atenção para a situação europeia, destacamos logo uma primeira diferença terminológica. O nome utilizado habitualmente na Ásia, *plant factory*, não é muito utilizado na Europa, onde se adotou o termo *vertical farm*, ainda que os dois termos se refiram a sistemas produtivos intensivos de plantas em prateleiras empilhadas verticalmente. A preferência desse termo pode ser referida ao fato de que os europeus associam ao termo “fazenda” algo mais ligado a produtos frescos. Como vimos, diferentes terminologias não faltam neste setor.

Mesmo que a agricultura vertical seja um setor ainda em ascensão e o número de empresas do ramo ainda relativamente pequeno na Europa, o setor está atraindo, como no resto do mundo, muitos investidores e investimentos. Assistimos nos últimos anos a uma grande proliferação de *start-ups*. Seguindo uma tendência mundial, a expansão do setor se deve principalmente à queda no preço das tecnologias de iluminação LED e à crescente demanda do consumidor por produtos frescos, saudáveis e locais cultivados com insumos limitados (BUTTURINI, MARCELIS, 2020). Além dos números de produtores, a indústria de abastecimento para a agricultura vertical também está se expandindo rapidamente (seja empresas iniciantes ou já estabelecidas).

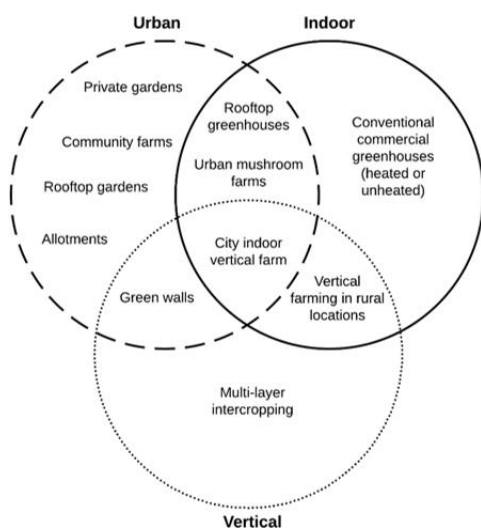


Figura 19 – Interseção dos modos de produção agrícolas atuais

Ao considerar o preço de custo por unidade de alface, um estudo dinamarquês calcula que sai aproximadamente o dobro em comparação com a produção em estufas tradicionais. Como o preço de custo de produtos da agricultura vertical são relativamente altos, o valor agregado dos produtos agrícolas verticais precisa ser alto também, a fim de

ser eficaz em termos de custos. Esse valor agregado pode ser gerado por um produto melhor (qualidade melhor ou mais consistente, livre de pesticidas, tempo de prateleira maior, uso imediato sem precisar lavar etc.) e um bom conceito de marketing. Geralmente as empresas de agricultura vertical na Europa costumam vender seus vegetais no mesmo preço de produtos orgânicos (BENIS e FERRÃO, 2018). No entanto, ao contrário dos Estados Unidos da América, culturas sem solo não podem ser certificadas como orgânicas na Comunidade Europeia.

Segundo Specht *et al* (2016), pessoas que vivem em cidades tendem a mostrar críticas e baixos níveis de aceitação de formas inovadoras de agricultura urbana com conotações de agricultura intensiva ou de alta tecnologia. É por esse motivo que as estratégias de marketing dessas empresas, para atrair e convencer consumidores, se baseiam em conceitos de sustentabilidade, baixo uso de recursos hídricos e não uso de pesticidas.

Antes de apresentar o panorama europeu desse setor é importante destacar que existem duas associações internacionais sem fins lucrativos dedicadas à agricultura vertical: a *Association for Vertical Farming*⁴⁶ (AVF) e a *Farm Tech Society* (FTS). Se a segunda se foca mais na ampla e mais genérica agricultura em ambiente controlado, *Controlled Environment Agriculture* - CEA, a primeira se concentra especificamente na agricultura vertical. Tanto a AVF quanto a FTS apoiam e fomentam a indústria agrícola vertical. O principal objetivo dessas associações é fornecer uma rede internacional para profissionais do setor, estabelecer *standards* e apoiar a demanda por políticas que facilitem o crescimento da indústria agrícola vertical. Além disso, trabalham no desenvolvimento de treinamentos certificados para profissionais que pretendam trabalhar no setor.

Além das diferentes tecnologias de cultivo utilizadas: aeroponia⁴⁷, hidroponia⁴⁸ e o modelo híbrido da aquaponia⁴⁹, podemos classificar as fazendas verticais presentes na Europa, como sugerido por Butturini e Marcellis (2020), através de suas estruturas em:

- PFAL - fábrica de plantas com luz artificial
- Fazenda *Instore*

⁴⁶ Fundada em 2013 em Munique (Alemanha), a associação expandiu-se rapidamente por toda a Europa, na Ásia, nos EUA e no Canadá. A organização se dedica ao estudo de tecnologias para as atividades de agricultura em ambiente controlado

⁴⁷ Cultivo que consiste em manter as plantas suspensas no ar, apoiadas pelo colo das raízes, recebendo diretamente nas raízes pequenas gotículas ou névoa de solução nutritiva.

⁴⁸ Cultivo de plantas sem solo, alimentadas através de uma solução nutritiva em água.

⁴⁹ Sistema de cultivo que une piscicultura e hidroponia.

- Fazendas em contêiner
- *Smart indoor gardens*

Itália

A pandemia da COVID-19 lançou uma nova luz sobre a relação entre mobilidade, espaço urbano e saúde/alimentação, que está acelerando a transformação das cidades. Cada vez mais os governos das cidades e suas administrações estão contando com um urbanismo de visão mais holística e ecológica. Em Paris, Anne Hidalgo e sua administração, que já estava planejando uma transformação radical da capital francesa, acelerou a inserção de novos modelos de transporte sustentável justamente durante o período de *lockdown* de 2020, realizando 650 quilômetros de ciclovias na área urbana de Paris. A adaptação do espaço urbano à crise da saúde está sendo um estímulo para uma renovação urbana mais radical partindo do pressuposto de que são as cidades o centro desse movimento. A cidade de Milão fez escolhas parecidas, mantendo uma atenção com relação à sustentabilidade presente nos governos locais desde 2015.

A arquiteta Alessandra Mauri⁵⁰, natural da cidade de Milão e que se autodefine como uma “arquiteta arrependida”, hoje em dia defende uma arquitetura urbana transformadora e sustentável. Transformadora porque nos últimos anos surgiram reflexões sobre o uso dos espaços vazios e abandonados das cidades. Em 2015 Mauri teve uma ideia após a visita de uma torre de 32 andares em vidro e alumínio, situada nas adjacências da estação central, que foi ocupada por um coletivo de artistas após um abandono de 5 anos. Internamente com seus grandes vitrais, a torre lembrou à arquiteta grandes estufas para produção de alimentos. Já que Milão sediou a Exposição Universal Expo 2015 com o tema: *Feeding the planet, energy for life* (Alimentar o planeta, energia para a vida), a arquiteta apresentou um projeto para transformar o edifício abandonado numa fazenda vertical para a produção de açafrão, ingrediente principal de um prato típico de Milão, o risoto à milanesa. O projeto foi apresentado como algo chamativo e com estratégia de comunicação para a Expo 2015, mas a proposta apresentada aos proprietários do imóvel⁵¹ e ao assessor de urbanismo não teve resposta.

⁵⁰ Entrevista realizada em 12 de setembro de 2018.

⁵¹ Gruppo Unipol Sai uma companhia italiana de serviços financeiros que opera como seguradora e como banco.

Já em 2018 Mauri foi contatada para avaliar outro edifício da mesma companhia. Nesse mesmo período a temática da requalificação dos imóveis urbanos (com a recuperação das estruturas e das instalações prediais) começou a adquirir importância. Uma recente lei municipal da prefeitura de Milão, por exemplo, obriga os proprietários de prédios abandonados a requalificar os imóveis ou destruí-los tendo depois à disposição para construção somente a cubagem do térreo. Segundo a arquiteta essa lei demonstra como os prédios abandonados nas áreas periféricas das cidades se tornaram um verdadeiro pesadelo para as municipalidades. Eles geram um custo muito alto para todos, seja para os proprietários ou para a sociedade, ao criar vácuos nos tecidos urbanos, aumentando a marginalidade das áreas e a criminalidade. Mais uma vez, portanto, é possível destacar o papel-chave das municipalidades nessas temáticas.

Em relação ao projeto operativo a arquiteta logo se deparou com a factibilidade do projeto e para redigir o plano de negócios teve que escolher qual seria o cultivo mais rentável a ser proposto. Nas palavras de Alessandra Mauri:

na Itália a *vertical farm* de repente não faz muito sentido, temos uma grande estrutura agrícola produtiva e muito bem organizada, por isso não faria sentido colocar saladas o açafrão como foi minha ideia inicial, mas teria que escolher o cultivo mais rentável para estimular o investimento (2018).

Após uma pesquisa aprofundada a urbanista chegou à conclusão de que entre os cultivos mais rentáveis estão o cânhamo (ou *cannabis light*), que requer uma autorização do Estado para ser produzida para uso médico, além das microalgas. O setor das microalgas fascinou a arquiteta, que criou então uma parceria entre a *Urban Farm Milano* e a M.A.T. 2.0 S.r.l. – *Micro Algae Technology*, pensando na produção de microalgas das quais podem ser extraídas proteínas vegetais e vitaminas. Esses itens estão cada vez mais presentes nas dietas contemporâneas, sendo um exemplo emblemático a spirulina, uma microalga rica em proteínas, vitaminas e antioxidantes (que ajudam a prevenir doenças como diabetes, câncer e infarto) e é comercializada em pó. Segundo Mauri, a produção de microalgas seria muito rentável permitindo recuperar o investimento da reestruturação.

Questionada sobre os aspectos mais burocráticos a arquiteta destacou que o imóvel estava inserido no cadastro predial municipal como “atividade do terceiro setor” porque acolhia muitos escritórios, portanto o primeiro passo para transformar o imóvel em fazenda vertical de biotecnologia agrícola foi pedir à prefeitura que fosse considerada

como “área agrícola produtiva urbana” e isso foi possível já que a prefeitura aprovou o projeto e modificou o cadastro. De fato, a prefeitura de Milão tem uma vasta área agrícola produtiva periurbana, mas isso representa pouco ainda para o perímetro da cidade. Ainda segundo Mauri:

Tenho certeza que a nível burocrático enfrentaremos ainda muitas problemáticas, mas fico feliz em saber que a municipalidade está sensibilizada com esse tema da requalificação dos imóveis porque esse é meu maior desejo. Já há estruturas de fazendas verticais sendo construídas do zero aqui na Itália, mas eu quero fazer algo para requalificar áreas abandonadas a fim de que possam voltar a ter uma vida. Meu interesse é trabalhar com edifícios que são cadáveres, que pesam a nível urbanístico, social, econômico e territorial e que geram poluição visual sendo esses colossos de vidros quebrados (2018).

O caso que apresentou a arquiteta de Milão é emblemático sob muitos aspectos e encontramos nesse exemplo todas as tendências que estamos analisando nesse projeto de tese. Em primeiro lugar, o projeto nasceu em resposta a uma chamada global de iniciativas ligada ao Expo 2015 que já colocava a alimentação como tema central do futuro. Em segundo lugar trata-se de uma arquiteta que faz parte da geração de urbanistas que se preocupam com os aspectos ecológicos dos edifícios urbanos (pensando no interesse para a absorção de gás carbônico por parte das microalgas) e com sua requalificação. Na escolha do cultivo ideal para a fazenda vertical encontramos ainda as preocupações ambientais e as novas tendências alimentares, mas também a rentabilidade do investimento do grupo financeiro proprietário do edifício, e, por último, mas não menos importante, o interesse da municipalidade em requalificar o território e respeitar os compromissos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas para 2030.

Como vimos em outros exemplos os interesses e os atores que estão por trás desses projetos são múltiplos e acabam gerando tipologias híbridas de agricultura urbana. A tentativa de organizar nossa tipologia não perde seu significado, mas na realidade encontramos diversos exemplos de “hibridização”, as iniciativas públicas podem se agregar às privadas e o uso de tecnologia de ponta pode ser associado a algo mais artesanal.

Alessandra Mauri cita na sua entrevista outros casos de fazendas verticais na cidade de Milão, agora em prédios não abandonados. *Agricola Moderna* e *Planet Farm* são as únicas duas fazendas verticais no território urbano de Milano. Ambas nasceram

em 2018 com o mesmo objetivo, o de criar um produto que respeite o meio ambiente e que chegue o mais rápido possível na mesa dos consumidores.

A *Agricola Moderna* nasce no *Milano Food district*, um campus didático e incubador de start-up, onde Pierluigi Giuliani e Benjamin Franchetti desenvolvem a ideia de trabalhar com agricultura vertical. Em 2018, eles realizam o projeto e começam a produzir hortaliças em ambiente altamente controlado com técnicas hidropônicas em uma estrutura de 1500 metros quadrados. A produção até agora se concentra em três mix de saladas: *baby salad*, *japanese mix* e *spicy baby*, todas vendidas com um *packaging* reciclado, disponíveis em dez lojas da *Carrefour* da cidade. A particularidade que chamou a atenção dessa empresa é que além de utilizar o canal tradicional de venda (supermercados da grande cadeia *Carrefour*) utiliza também a rede de outra *start-up* chamada Cortilia⁵², que vende diversos produtos diretamente dos produtores em modalidade de *delivery*. “La campagna a casa tua” (o campo na sua casa) é o jargão dessa empresa, que se define um *e-commerce* de cadeia curta, já que seleciona os produtos agrícolas e artesanais “para fazer compras como no campo”. Interessante, portanto, que a preocupação com o encurtamento da cadeia fez a *Agricola Moderna* escolher um *e-commerce* que pode entregar na cidade de Milão diretamente na casa dos consumidores.

Estes hábitos, como a utilização de *e-commerce* e serviços de *delivery*, aumentaram vertiginosamente durante a pandemia de COVID-19 e se mantiveram em alta mesmo após a gradual abertura. Entrevistados pelo jornal *Il Giorno* os fundadores apontam:

como estamos localizados na Itália, um país com uma tradição agrícola grande, há pessoas que poderiam pensar que não precisamos de *indoor farming*. Mas especialmente hoje em dia, esta é uma visão errada. De fato, nós importamos uma grande quantidade de alimentos, os eventos climáticos adversos são sempre mais frequentes, a fertilidade do solo está diminuindo rapidamente e a escassez de água está se tornando um problema real em cada vez mais áreas. Assim, a agricultura interna e vertical pode ser uma ótima solução para produzir alimentos de alta qualidade perto do mercado (2020).

Um dos objetivos dos sócios da *Agricola Moderna* e da *Planet Farms* é, portanto, conscientizar sobre a importância da agricultura vertical na Itália, onde há uma mudança geracional acontecendo no setor agrícola, pois mais pessoas estão abertas à inovação. O

⁵² <https://www.cortilia.it/>. Em 2020 a empresa se transformou em sociedade benefit, “para formalizar o esforço em seguir valores de sustentabilidade ambiental e social”.

desejo dessas *start-ups* é também que governos europeus direcionem os investimentos públicos no setor agrícola sustentável, de modo que isso se tornará definitivamente mais fácil no futuro.

A *Planet Farms* (start-up fundada por Luca Travaglini e Daniele Benatoff), que assim como a *Agricola Moderna* conta com uma estrutura no território urbano da cidade de Milão, é uma das maiores fazendas verticais da Europa com seus 9 mil metros quadrados. Por enquanto concentrada na produção de saladas e ervas aromáticas (800 toneladas por ano e 40 mil confecções diárias) utilizando tecnologia hidropônica e espectros particulares de luzes LED (diferentes entre o dia e a noite). A rejeição absoluta dos produtos químicos, a seleção de sementes não tratadas, inexistentes na agricultura convencional, e a sustentabilidade são, de fato, os ingredientes que permitem à empresa ser exemplo de inovação no setor agrícola da região. Interessante destacar que durante a pandemia de COVID-19 a start-up italiana fechou uma parceria com o premiado restaurante “Da Vittorio”⁵³, em frente ao qual inauguraram uma casa de madeira ecossustentável, onde diferentes variedades de verduras, manjeriço e outros vegetais serão produzidas verticalmente. Travaglini revela a *Il Giorno* que a parceria com a família Cerea, dona do restaurante, nasceu já durante a pandemia, com a doação de produtos para a cantina do hospital Alpini, em Bergamo, nos primeiros meses da emergência, quando a cidade foi duramente atingida.

Além da parceria com o estrelado restaurante, a *Planet Farms*, que também chegou ao circuito de distribuição em larga escala com *Esselunga*, está planejando construir outras duas plantas industriais. Segundo Travaglini:

O segredo de nossas variedades de salada é sua consistência: nas embalagens estritamente em papel não há água: a única água que consumimos é aquela contida na folha. Dessa forma, nossas hortaliças duram até 15 dias a partir da produção e não precisam ser lavadas, mas estão prontas para consumo.

Até agora os produtos da *Planet Farms* no mercado são variantes de verdura e manjeriço, mas a empresa está prestes a inaugurar a produção de frutas com um preço competitivo, de 2,48/2,68 euros por embalagem.

Os exemplos italianos destacam mais uma vez que esses tipos de projeto surgem como *start-ups*, que além da produção estão preocupadas com uma forma de empacotar e

⁵³ Esse renomado restaurante visa obter a primeira estrela verde, o reconhecimento introduzido recentemente pela Michelin para os restaurantes que se destacam pelo combate ao desperdício alimentar e pelo uso de produtos ecossustentáveis.

distribuir que mantenha os legados de sustentabilidade prezadas por suas produções. O fato de que restaurantes e supermercados comecem a ter interesse nesse tipo de produção de alta tecnologia significa que já existe uma demanda para isso e que os consumidores estão mais atentos às novas tendências alimentares sustentáveis.

Deve ser destacada também a importância de estudos mais aprofundados sobre o impacto da COVID-19 no abastecimento alimentar e como isso radicalizou ainda mais as tendências por escolhas alimentares saudáveis e de produtos que tenham percorrido o menor número possível de quilômetros.

Alemanha

Infarm na Alemanha surge em 2013 em Berlim e no ano da pandemia, 2020, conseguiram levantar 144 milhões de euro, em investimentos de fundos de venture capital, para realizar a maior rede de agricultura vertical urbana no mundo com ambientes controlados e utilizando um tipo de abordagem que combina *big data* Internet of Things e análise de nuvem que controla, como se fosse um cérebro, mais de 50mil pontos de dados ao longo da vida de uma planta permitindo controlar seu crescimento e aprimorar a plataforma constantemente.

Esses ambientes controlados permitem que a plataforma aprenda, adapte-se e melhore constantemente, de modo que cada planta cresça melhor do que a anterior. Essa abordagem modular é baseada em dados e distribuída — uma combinação de big data, IoT e análise em nuvem, além do rápido crescimento em escala global — diferencia a *Infarm* de qualquer outra solução de agricultura urbana.

Reino Unido

Jones Food é uma *start-up* de agricultura vertical que nasceu em 2016 e construiu a maior fazenda vertical da Europa em Scunthorpe, Lincolnshire (UK). Na estrutura de 5000 metros quadrados são produzidas 500 toneladas de verduras e vegetais em 12 ciclos de safra por ano. James Lloyd-Jones, o CEO, em entrevista ao *The Guardian*, afirma: “estamos construindo muita capacidade já que para competir com a agricultura tradicional é necessário ter uma verdadeira eficiência e um nível de preço bom. E isso só vem com a escala que estamos lançando agora. Nosso lema é: o céu é o limite”. A empresa pretende abrir até 2022 mais 3 plantas industriais, uma na região das Midlands e outra no país de Gales.

A prioridade da *start-up* é reduzir a intensidade de capital e as despesas operacionais da agricultura vertical com muita automação e é nesse sentido que fechou uma parceria com Ocado, uma das maiores plataformas de varejo de supermercados do mundo que fornece sua tecnologia robótica de ponta para *e-commerce* em diversos formatos de varejo a nível mundial, tendo decidido ampliar seus investimentos na agricultura vertical. A Ocado já participava em 58% das operações da Jones Food e em 2020 aumentou sua participação para 70%. Em entrevista, Ocado afirma ter como objetivo desenvolver uma “*supply chain* curta” da produção (sem pesticidas) à mesa dos consumidores em cada vez menos etapas, a fim de fornecer assim um serviço sempre mais rápido, eficiente e confiável com produtos de qualidade⁵⁴ e com um preço competitivo (the Telegraph). Ocado oferece à Jones Food sua avançada tecnologia para que a produção possa acontecer (nos próximos cinco anos) em armazém escuro e totalmente automatizado gerenciado somente por um operador. Um *software* controla o ambiente com centenas de sensores que se ajustam automaticamente de acordo com as exigências das plantas.

A Jones Food utiliza estruturas alimentadas com energia renovável e isso denota como o caminho para o desenvolvimento da agricultura vertical passa também e sobretudo pela questão energética, o que ainda é um desafio importante quando falamos em custo econômico e ambiental. A esperança do fundador da *start-up* é que o setor possa ser considerado, nos próximos cinco anos, como um “*carbon negative business*”.

A pandemia de COVID-19 parece ter acelerado ainda mais este processo de fusão entre agricultura vertical e *e-commerce*. A fusão entre Jones Food e Ocado demonstram que para estes atores encurtar a cadeia de abastecimento e aumentar a automação graças às inovações tecnológicas é o futuro. Segundo a visão do fundador da Jones Food “acho que iremos assistir a várias fusões [como Jones Food e Ocado] para ter daqui a alguns anos três ou quatro grandes grupos que lideram as fazendas verticais e com grandes posições na cadeia de abastecimento.”

Agricultura 4.0

A agricultura está mudando rapidamente seguindo uma nova onda de técnicas produtivas, tecnologias, mudanças de demanda e transformações na *supply chain* desde o produtor ao processador. Atores-chaves do sistema agroalimentar reinventam processos e práticas

⁵⁴ É importante destacar que com a efetivação do Brexit o Reino Unido está particularmente interessado em criar cadeias produtivas alimentares internas e sustentáveis. Um dos fatores que sublinham isso é o aumento de investimentos em agricultura vertical.

para encarar os desafios ambientais, sociais e econômicos do futuro. A forte mudança na demanda do consumidor para produtos cultivados localmente estimula novos atores e novas dinâmicas. Alessandra Mauri, por exemplo, faz parte de uma nova geração de urbanistas que adota concepções holísticas de vida urbana, que por sua vez incluem preocupações ambientais e alimentares. Esse interesse converge com o interesse do setor privado e da municipalidade, que respondem às atuais tendências globais. Destaca-se, portanto, o papel central de sistemas alimentares alternativos, que respeitem a saúde e o meio ambiente, assim como as metas sugeridas pela ONU e pela FAO com o respeito às metas de carbono. É possível entender que importantes transformações dos sistemas alimentares urbanos irão redefinir a relação entre cidade-campo nas próximas décadas (WILKINSON, 2021).

A agricultura vertical, portanto, entra direto na revolução digital da agricultura 4.0, indicada por muitos autores como a combinação de diversas tecnologias – algumas ainda em desenvolvimento –, que compreendem inovações digitais e biotecnológicas radicais com aquelas já utilizadas em algumas estruturas de agricultura vertical. Na perspectiva de Wilkinson (2019) a agricultura digital auxilia o monitoramento da produção, graças à instalação de sensores e a utilização de drones.

Segundo Despommier (2010), a agricultura vertical seria uma alternativa pensando no crescimento populacional e no desmatamento descontrolado para produção de alimentos. Esses tipos de “fazendas verticais” produziriam alimentos sem necessidade de terra ou de edifícios especificamente construídos com esse objetivo. Transferir fazendas para as cidades poderiam reverter grandes áreas cultivadas em florestas (p. 26).

Na época em que Despommier escreveu, não havia ainda grandes exemplos de fazendas verticais funcionando, mas a tecnologia já se conhecia muito bem e os planejadores urbanos já estavam familiarizados com essa ideia de cultivar em edifícios altos. Isso pode até parecer estranho, mas a agricultura *indoor* não é um conceito tão novo. A comercialização de cultivos como morangos, tomates, pimentas, pepinos e especiarias, respondendo à crescente demanda dos supermercados, é um exemplo disso pois esses cultivos são principalmente produzidos em estufas já há muito tempo.

A agricultura vertical usa um modelo tipicamente urbano, sendo instalada por exemplo em arranha-céus usando unidade de medida em metros quadrados e não em

hectares. Isso pressupõe toda uma reflexão ligada à questão da renda⁵⁵. A renda na agricultura vertical é um elemento crítico porque a maior parte das vezes são usados prédios em áreas antes urbanas, tanto residencial quanto comercial. O argumento fundamental aqui é que agricultura vertical é capaz de gerar certa renda que viabiliza a sua existência no mundo urbano, e uma estratégia para contornar é usar antigos prédios, como armazéns, não mais usados.

Ao olhar para as potencialidades da agricultura vertical, o autor destaca que o cultivo *indoor* não é afetado pela sazonalidade nem pelas condições climáticas. Cada cultivo é monitorado para ter a maior eficiência possível e condições selecionadas de crescimento permitem uma produtividade muito maior do que os cultivos em solo⁵⁶. Sem contar que não haveria gasto de energia e poluentes para todos os processos agrícolas necessários em uma produção em solo, como fertilização, lavagem, semeadura, capina e colheita.

No Brasil o interesse por agricultura vertical ainda é pequeno, porém, nas metrópoles brasileiras, vem se observando a crescente demanda por uma alimentação mais saudável e a população urbana em tendência de constante crescimento. O pesquisador da Embrapa Ítalo Guedes, entrevistado por um portal de notícias ligado ao setor agrícola, o “comprerural”⁵⁷ ressalta o aumento de demanda por hortaliças e frutas nas grandes cidades brasileiras, que por isso incentivam o cultivo em ambientes protegidos. Em cidades como Brasília, São Paulo e Manaus já existem grandes áreas periféricas chamadas de “cinturões brancos”, onde é praticada a agricultura em ambiente controlado.

Ele destaca, porém, que o consumo de hortaliças e frutas no Brasil ainda é baixo demais para estimular o desenvolvimento desse tipo de produção em fazendas verticais, que considera como: “sistemas que atendem à realidade atual, diante da maior incidência de eventos climáticos extremos, da pressão urbana por terras agricultáveis, da preocupação com a diminuição de perdas de alimentos pós-colheita e da pressão ambiental por uma agricultura mais eficiente no uso de insumos, mais produtiva e menos dependente do uso de terras”.

⁵⁵ Analisaremos o caso de Detroit, exemplo-chave porque foi onde se assistiu a um movimento de eliminação de renda urbana como consequência da crise econômica. Dado o esvaziamento de áreas enormes com o fechamento de fábricas e com o consequente aumento da taxa de desemprego, a classe trabalhadora se tornou uma população marginalizada e não tinha mais renda urbana.

⁵⁶ A eficiência de cada acre no indoor equivale a 10 20 acres tradicionais em solo (p. 29).

⁵⁷ Entrevista acessada no link <https://www.comprerural.com/fazendas-verticais-atingem-o-triplo-da-agricultura-convencional/>

O pesquisador Luciano Loman⁵⁸ destaca que a implementação de fazendas verticais depende de investimentos muito altos, não apenas no Brasil, porque envolve um altíssimo nível de tecnologia.

Na agricultura convencional, se for ver, muita coisa é de graça. O básico que a planta precisa, a natureza fornece. Quando falamos da vertical, por mais que tenhamos uma eficiência fantástica, produção o ano inteiro, temos que prover tudo: água, luz, ar (PORTALDBO, 2018).

Segundo Loman é difícil estabelecer se no futuro o Brasil acompanhará essa tecnologia, que considera muito eficiente, sobretudo olhando a componente essencial que é a energia utilizada. A iluminação LED é muito eficiente porque emite somente a frequência de onda necessária para a fotossíntese do vegetal. O sistema de ar filtrado evita a propagação de pragas nos cultivos e de insetos ou fungos podendo haver um tipo de produção orgânica. Parece desmentir essa fala o surgimento da maior fazenda urbana vertical da América Latina, a Pink Farm, uma *start-up* que já arrecadou 4 milhões de reais em duas rodadas de investimentos com SP Ventures e Capital Lab.⁵⁹ Nas palavras de Geraldo Maia, fundador e CEO da empresa, o projeto está crescendo e pensam em expandir no Brasil e na América Latina. No galpão, esteiras empilhadas por um total de 500 metros quadrados de área de cultivo produzem 1,7 toneladas de folhas por mês, comercializadas em 35 pontos da cidade. A empresa cuida de tudo, da produção, à distribuição e à venda, que pode ser direta ao consumidor ou destinada a restaurantes e supermercados. O sistema utiliza principalmente cultivos em aeroponia e hidroponia com sistema de iluminação LED da característica luz rosa (mistura de luz azul e vermelha) que deu o nome à *start-up*. O projeto de expansão futura rumo a um terreno de cinco mil metros quadrados na cidade de São Paulo e para tal finalidade os três engenheiros fundadores e sócios da Pink Farm escolheram uma modalidade de financiamento em linha com todas as tendências analisadas. Através de uma plataforma digital brasileira de *crowdfunding* abriram a captação ao público, que desde 2019 pode acompanhar o desenvolvimento da empresa através das mídias sociais, mas também através de visitas guiadas no galpão da Vila Ribeiro de Barros, em São Paulo.

⁵⁸ Bolsista do programa Nuffeld 2016.

⁵⁹ Notícia de Targetadvisor.com.br

Japão

Uma das principais características do Japão é a falta de espaço, seja urbano ou rural, por ser formado por um conjunto de ilhas. Esse país possui uma superfície equivalente ao estado de São Paulo, porém vive ali o triplo de habitantes. Evidentemente, o Japão é um dos maiores interessados no aumento da oferta de alimentos, diminuindo a dependência externa e garantindo uma a segurança alimentar da população japonesa.

No Japão existem registros de lotes de terras nas cidades a partir da época medieval quando Tóquio se chamava Yedo. As terras, já no antigo Japão, eram intencionalmente localizadas no tecido urbano para serem cultivadas por agricultores profissionais. Refletindo sobre essas origens, as políticas agrárias japonesas foram desenhadas para identificar chácara rurais e não terras agrícolas. À medida em que existem domicílios urbanos caracterizados como rurais, estes domicílios são objetos de políticas públicas agrárias e os proprietários considerados como agricultores profissionais.

Dado que já na época medieval as cidades tinham um sistema de coleta de resíduos que eram utilizados para fertilizar os campos, os lotes de terra eram integrados no espaço urbano. Um domicílio rural é integrado às políticas públicas agrárias porque definido como agricultura profissional, mesmo tendo uma localização “urbana” (YOKOHARI, 2016). Só em 2010 foram estimados 7900 hectares de uso agrícola que excedem as áreas destinadas a parques urbanos, em Tóquio (YOKOHARI, 2016).

Mesmo no Japão, as atividades agrárias estão sofrendo em detrimento das atividades do terceiro setor, tanto é que Yokohari (2016) destaca uma forte redução no número dos domicílios caracterizados como rurais na cidade de Tóquio, que passaram de 32000 em 1975 a 13000 em 2010. Paradoxalmente, assistimos a um declínio da agricultura urbana tradicional e um desenvolvimento de agricultura urbana nova como *vertical farming*. Segundo o autor, estão crescendo os movimentos voltados a um tipo de agricultura urbana que permita cultivar as próprias hortaliças, o que se alinha às tendências globais de retorno da agricultura urbana mais ligada a *hobbies* e ressalta ainda seu caráter educativo.

Ao acompanhar as notícias relativas às inovações tecnológicas no campo da agricultura urbana encontram-se matérias interessantes que oferecem uma visão mais completa da situação japonesa. Em artigo de 2016⁶⁰ delinea-se uma perspectiva mais

⁶⁰ Artigo de 8 outubro de 2016 www.inhabitat.com

inovadora ligada às fazendas verticais. A empresa japonesa Spread apostou em um sistema altamente tecnológico que permite a produção de 30 mil pés de alface por dia. Para enfrentar a falta de área produtiva em cidades como Kyoto, a empresa investiu em um tipo de agricultura vertical que permite o plantio em espaços pequenos, mas que possibilita a produção em larga escala. A empresa Spread destaca outras vantagens das fazendas verticais, como permitir reduzir os custos e os impactos do transporte de alimentos até o consumidor final e manter uma produção constante ao longo do ano, por se tratar de um ambiente totalmente fechado e controlado.

No caso do Japão esse diferencial é ainda mais importante se lembramos o acidente na central nuclear de Fukushima, em 2011, após o terremoto e tsunami que aconteceram na região de Tohoku, costa leste. Segundo Cory Lunde⁶¹, desde Fukushima o número de fazendas verticais quase triplicou no Japão. O professor Toyoki Kozai, considerado o pai da agricultura *indoor*, é presidente da *Japan Plant Factory Association* e acompanha esse processo de reconversão de antigas instalações de empresas como Panasonic e Fujitsu, em gigantes fazendas verticais. A Spread, citada acima, é uma dessas fabricas “reestruturadas”⁶². *Indoor farming*, segundo esse artigo, é uma tendência dos centros urbanos onde não prevalece a proximidade com o campo. Grandes variedades de vegetais podem ser cultivadas nesses ambientes a clima controlado e com iluminação LED. A Philips Lighting detém praticamente um monopólio do sistema de iluminação para *indoor farming*. O site dessa empresa tem muitos exemplos de fazendas verticais que já utilizam esse tipo de iluminação. Segundo ela, a iluminação a LED seria um método de produção de alimentos energeticamente eficiente.

Após uma pesquisa exploratória em jornais do Japão, o que se destaca é o fato dos supermercados já anunciarem que a salada oferecida nos próprios estabelecimentos tenha sido produzida tecnologia de luz LED e sem o uso de solo. A vantagem de um cultivo que utilize LED é que ela pode ser diferenciada a cada vegetal cultivado. Ou seja, poderíamos falar de “receitas de luz” para os diferentes cultivos, podendo o espectro de luz ser regulado em intensidade, uniformidade ou posição da iluminação para produzir com mais eficiência⁶³. O cultivo nesses sistemas é feito através de sistemas hidropônicos e aeropônicos. O sucesso da fazenda Kameoka da Spread (aberta em 2007) não foi

⁶¹ www.wga.com artigo “Indoor Vertical farms: the Wave of the Future? Em 17 janeiro de 2018.

⁶² Em outra matéria de jornal de maio 2017, O Grupo Spread anuncia a abertura da maior VF automatizada do mundo chamada Techno Farm Keihanna em Kizugawa, Kyoto no Japão. Acessado em maio 2018 o site oficial da Techno Farm mostra os resultados e os desafios para o futuro da empresa.

⁶³ Utiliza-se a chamada *horticultural led lighting technology*.

imediatamente porque inicialmente os consumidores hesitavam em comprar verduras que crescessem sem sol. Após vários anos a confiança dos consumidores aumentou e a Spread conseguiu trazer a taxa de rendimento de sua alface a 97%, entregando diariamente cerca de 21.000 pés de alfaces em todo Japão. Em 2017, agregando inovação tecnológica ao know-how operacional acumulado nos projetos anteriores, a Spread anunciou a abertura de uma nova fazenda vertical de próxima geração para o cultivo em grande escala de vegetais e hortaliças, utilizando também a tecnologia LED (Figura 20).



Figura 20 - Cultivo de alface indoor com tecnologia luz LED

Fonte: <http://technofarm.com/en/>

Em países como Coréia do Sul e Singapura investimentos e pesquisas têm sido realizados com relação ao conceito de agricultura vertical. São países que apresentam escassez de terras e limitações climáticas em conjunto com uma alta demanda por hortaliças e frutas de qualidade. Eles enxergam nas fazendas verticais uma alternativa para o abastecimento urbano. No entanto, em entrevista à CNN, Shinji Inada, presidente da Spread, explicou que este tipo de negócio não deve tomar o lugar das fazendas tradicionais. A ideia do cultivo urbano em larga escala, segundo ele, é contribuir com a produção, até porque nem todos os tipos de alimentos se adaptam e podem ser cultivados dentro deste tipo de estrutura. Com relação às tendências futuras para a agricultura urbana no Japão, Yokohari (2016) destaca que os empreendimentos agrícolas de maior tamanho no tecido urbano são escassos e é difícil chegar a uma agricultura competitiva internacionalmente.

China

Na região de Guangxi Zhang, no Monte Yaji, encontra-se a maior fazenda agrícola vertical do mundo. A estrutura prevê 21 edifícios de 10 a 12 andares usados para a criação intensiva de suínos. Com uma capacidade de 1270 porcos por andar, a Muyuan Foods acolhe até 840 mil suínos nessas instalações e pode contar até 2 milhões de cabeças por ano produzidas nas 10 estruturas do país. Afetadas por uma grave crise devido à febre suína africana, as granjas chinesas estão investindo em alta tecnologia para evitar novas epidemias. O gado cresce em ambiente totalmente controlado utilizando monitoramento de peso e reconhecimento facial para a prevenção de doenças.

O gigante da telecomunicação Huawei, juntamente à Alibaba, investem massivamente em empresas como a Yangxiang, colosso mundial de produção de carne suína, que preza por um produto “saudável, seguro, saboroso e *lowcost*”, desenvolvendo tecnologias específicas para a criação de suínos com *softwares* de inteligência artificial (AI).

Aerofarm

A fábrica da AeroFarm em Nova Jersey, nos Estados Unidos, tem uma área de quase 6500 metros quadrados (o equivalente a um campo de futebol) e afirma usar 95% menos água do que a agricultura tradicional ao ar livre. O pesquisador Caleb Harper, do MIT Media Lab, está efetivamente desenvolvendo um sistema operacional para futuras fazendas. Seu projeto, chamado CityFARM, analisa o ambiente em crescimento de todas as culturas – desde o conteúdo de gás carbônico do ar até a acidez da água. Em seguida, ele libera esses dados gratuitamente, em uma “biblioteca de receitas do clima”, para o mundo em geral. Sua visão é que, no futuro, se quisermos cultivar o tomate perfeito em nossa própria horta controlada pelo clima, poderemos fazer o *download* das configurações necessárias para reproduzir exatamente as condições de cultivo.

Emirados Árabes

A SEED Agriculture, inovadora em métodos agrícolas e tecnologias sob controle da Pegasus Food Futures, assinou um acordo com a Zona Econômica de Ras Al Khaimah⁶⁴ (RAKEZ) para adquirir um total de 670.000 metros quadrados de terreno, onde será

⁶⁴ Para mais informações, conferir: www.rakez.com

estabelecida a maior fazenda hidropônica em Ras Al Khaimah. A cerimônia de assinatura foi realizada na sede da RAKEZ, na presença de Sua Alteza Sheikh Ahmed bin Saqr Al Qasimi, Presidente da RAKEZ, e Mahmood Almas, Presidente da Pegasus Food Futures. Localizada na área de Al Ghail, a terra será usada para cultivar à base de água, sem o uso de solo. Comentando o motivo pelo qual a RAKEZ foi escolhida para estabelecer a SEED Agriculture, formada pela equipe da Pegasus Food Futures, James Ellender, CEO do Grupo, disse que a: “Ras Al Khaimah está estrategicamente posicionada dentro dos Emirados Árabes Unidos para atender aos emirados com produtos frescos. Nossa decisão de trabalhar com a RAKEZ se baseia em um objetivo comum de compromisso com a segurança alimentar e sustentabilidade na região e vemos que isso representará uma oportunidade fantástica para os consumidores enquanto construímos nosso centro de cultivo hidropônico.”

Ramy Jallad, CEO do Grupo RAKEZ, acolheu calorosamente a empresa, dizendo: “É um prazer dar as boas-vindas à Agricultura SEED na RAKEZ. Ras Al Khaimah sempre foi integrante do desenvolvimento agrícola nos Emirados Árabes Unidos (EAU) e, com a adesão da SEED, o legado agrícola do emirado continua. Estamos orgulhosos de ter a SEED a bordo conosco e confiantes de que a ampla gama de soluções que oferecemos em nosso ecossistema ajudará a apoiar a missão da empresa de reduzir a dependência do país de alimentos importados. A RAKEZ promove uma cultura colaborativa em que parcerias *Business to Business* (B2B) são incentivadas – a partir desta, a Agricultura SEED obtém acesso a uma ampla rede de fornecedores e comerciantes agrícolas.”

O centro de cultivo hidropônico foi lançado em 2018, onde serão produzidas novas variedades de verduras, tomates, pepinos, pimentas, ervas, frutos vermelhos e leguminosas para o resto da região.

Os termos agricultura urbana, agricultura vertical, agricultura interna ou fábricas podem diferir nos detalhes, mas o foco permanece o mesmo: a produção de alimentos à base de plantas em espaços urbanos, com o espaço limitado associado a sistemas parcialmente fechados. A produção nessas condições é mais intensiva, pois com menos espaço as influências ambientais precisam ser precisamente controladas. Ao mesmo tempo, o uso de água, nutrientes e proteção vegetal deve ser reduzido ou, às vezes – como no caso da proteção vegetal – completamente eliminado. Isso só é possível se as plantas estiverem isoladas de patógenos e pragas. Por exemplo, alguns sistemas são

hermeticamente fechados para evitar a entrada de substâncias indesejáveis. Isso também significa que o abastecimento de ar, a circulação de água e até mesmo o controle da iluminação devem ser tecnicamente regulados e gerenciados.

Segue uma tabela dos perfis das maiores empresas de vertical farming

| NOME | SEDE/PAIS DE ORIGEM | DATA | INVESTIMENTO | TECNOLOGIA | PRODUÇÃO | SITE |
|----------------------|--|------|---|-------------------------------------|---|---|
| Aerofarms | Newark, New Jersey USA, Abu Dhabi em construção | 2004 | 130 US\$ M ⁶⁵ | Aeroponia | Verduras e ervas em folha | https://www.aerofarms.com/ |
| Plenty ⁶⁶ | California USA | 2020 | 140 US\$ M | Hidroponia No OGM | Ervas em folhas (kale, arugula, exotic herbs) Morango | https://www.plenty.ag/ |
| Bowery farming | New York, USA | 2015 | 472 US\$M ⁶⁷ | Hidroponia | Saladas | https://boweryfarming.com |
| Brightfarms | USA: Illinois, North Carolina, Ohio, Pennsylvania | 2010 | 112 US\$ M em 2020 por um total de 1 BiUS\$ em 5 anos | Hidroponia em estufas, no OGM | Saladas | https://www.brightfarms.com/ |
| Gotham Greens | New York, Chicago 6 plantas em construção | 2009 | 87 US\$ M + 45 US\$ M | Hidroponia em estufa (CEA) | Saladas | https://www.gothamgreens.com/ |

⁶⁵ Em junho de 2021, a AeroFarms anunciou que a AeroFarms AgX LTD, sua subsidiária integral nos Emirados Árabes Unidos ("AeroFarms AgX"), iniciou a construção em Abu Dhabi no Centro de Pesquisa de última geração da empresa focado nos últimos desenvolvimentos para agricultura vertical coberta, inovação e AgTech.

⁶⁶ A Plenty assinou uma parceria com a histórica Driscoll's líder mundial no mercado de morangos frescos, mirtilos, framboesas e amoras. A Driscoll's vai cultivar suas variedades de morangos nas fazendas verticais da Plenty incorporando cem anos de experiência e de propriedade genética com tecnologia avançada.

⁶⁷ A *start-up* conta entre seus investidores também a Google Ventures

| | | | | | | |
|----------------|-----------------------------|------|-----------|--|--------------------------------------|---|
| Iron Ox | California | 2012 | 6 US\$ M | Hidroponia em ambiente totalmente robotizado | Saladas e folhas | https://ironox.com/ |
| In Farms | Alemanha e presente nos EUA | 2013 | 35 US\$ M | Fazenda vertical modular instalada em lojas | Folhas, saladas e microgreens | https://www.infarm.com/ |
| Agricool | França-Paris ⁶⁸ | 2015 | 37 US\$ M | Aeroponia “cooltivorator” | Morango, coentro, salsinha, basílico | https://www.agricool.co/ |
| Cropone | Dubai | 2011 | 40 US\$ M | Hidroponia | Saladas e folhas | https://cropone.ag/ |
| Nordid Harvest | Dinamarca | 2020 | | Hidroponia com energia eólica | Saladas (projetos para melancias) | https://www.nordicharvest.com/ |

⁶⁸ Até 2019 seis containers na França e um em Dubai.

Por trás dos projetos apresentados encontramos uma vasta gama de demandantes que variam desde as empresas tradicionais do setor do agronegócio (Bayer) ou as municipalidades (Aerofarms em Jersey City) ou governos Singapura).

Bayer

Segundo o Professor Huw Jones da Universidade de Aberystwyth há uma lacuna de inovação na agricultura urbana, porque segundo ele por um lado temos uma “grande inovação” na agricultura vertical, mas ainda usamos “sementes antigas” e “arquitetura de planta antiga” (SOUTHEY, 2020). E neste sentido no site da empresa (media.bayer.com) é lançada a nova empresa Unfold, fruto da parceria de Bayer e Temask com foco na inovação de variedade de vegetais com o objetivo de “elevar o espaço agrícola vertical para o próximo nível de qualidade, eficiência e sustentabilidade. A Unfold promete desbloquear o potencial genético da agricultura vertical desenvolvendo novas variedades de sementes sob medida para o ambiente controlado das fazendas verticais.

Leaps by Bayer, uma unidade da Bayer AG, lidera os investimentos de impacto em soluções para alguns dos maiores desafios atuais em saúde e agricultura. O portfólio de investimentos inclui mais de 30 empresas que trabalham em tecnologias potencialmente inovadoras, incluindo BlueRock Therapeutics, Joyn Bio, bem como Khloris, Century Therapeutics e Pyxis Oncology.

A Unfold já levantou 30 milhões de dólares na rodada inicial de investimentos. Segundo Jurgen Eckhardt, CEO da Leaps by Bayer, o investimento na Unfold é um grande exemplo de uma abordagem criativa e transformadora para o desenvolvimento de produtos agrícola que atendem às necessidades dos consumidores, mas também de agricultores e do planeta.

O investimento está alinhado com a visão da Bayer presente no site da empresa de “Saúde para Todos e Fome para ninguém (“Health for All, Hunger for None”) em linha com os objetivos de desenvolvimento sustentável das Nações Unidas.

Iniciativa público-privado

A Jersey City Housing Authority está preparando o primeiro programa municipal de agricultura vertical dos EUA. Nele, dez fazendas verticais em Jersey City fornecerão alimentos gratuitos para as comunidades mais vulneráveis. A iniciativa nasce de uma

parceria entre público e privado pois as fazendas verticais serão construídas em parceria com AeroFarms, com quem a câmara municipal aprovou a concessão de um contrato de três anos. O programa custará cerca de um milhão de dólares para financiar a construção e manutenção das estruturas, que produzirão vegetais e estarão disponíveis para os residentes, sem custo, mas com a única condição de que os moradores participem de pelo menos cinco oficinas de alimentação saudável.

Além disso, as estruturas fornecerão alimentos para programas de alimentação para idosos. Em entrevista concedida à revista NorthJersey o prefeito da cidade, Steve Fulop, apresenta o Programa de Agricultura Vertical como uma prioridade da prefeitura, sobretudo após o impacto da pandemia nas áreas mais desfavorecidas economicamente, o que agravou os problemas sociais e o acesso a alimentos saudáveis. Segundo ele relata:

Estamos adotando uma abordagem inovadora para um problema sistêmico que tem atormentado as áreas urbanas por muito tempo, resolvendo o problema com nossas próprias mãos para fornecer milhares de quilos de alimentos nutritivos cultivados localmente, que ajudarão a diminuir a fome e terão um impacto incomensurável na saúde geral de nossa comunidade nos próximos anos.

Esse, portanto é o melhor exemplo de como formas híbridas de agricultura urbana estão sendo desenvolvidas e iniciativas de políticas públicas podem utilizar a tecnologia de uma das maiores empresas do mundo através das mais sofisticadas técnicas de produção de alimentos em aeroponia. Nesse caso, a serviço da população mais vulnerável. Assim como em Jersey City também em Singapura a agricultura vertical está sendo apoiada pelas autoridades, com a participação ativa do governo em projetos do setor.

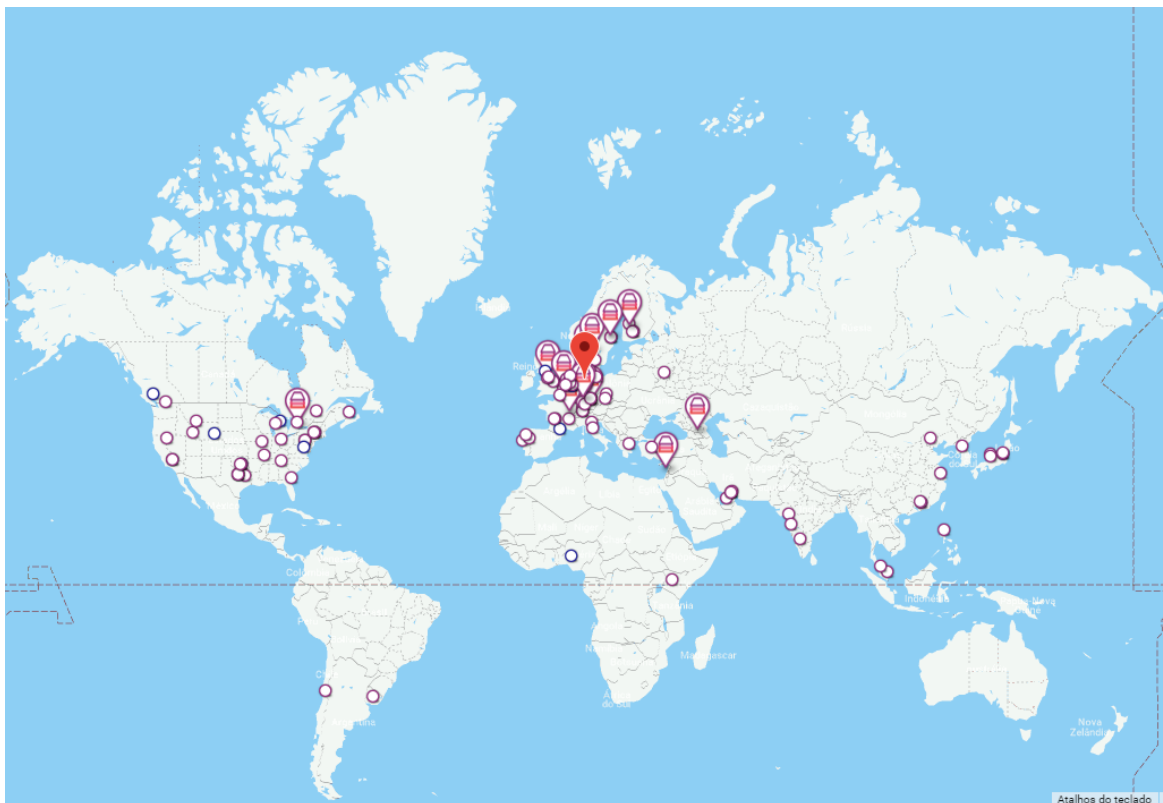


Figura 21 - Mapa das fazendas verticais. AFV

Esse mapa é da AVF Association for Vertical Farming, uma associação sem fins lucrativos que estimula a cooperação e a troca internacional para acelerar o desenvolvimento da indústria da agricultura *indoor*/vertical. No mapa aparecem projetos de membros da associação, mas também projetos de *vertical farms* que não aderem à associação. É nítida a concentração das fazendas verticais nos EUA e na Europa, embora possamos notar que já estão se espalhando por todos os continentes.

Com relação à aceitabilidade analisamos a pesquisa efetuada na cidade de Illinois onde os consumidores consideram a agricultura vertical comparável com a produção agrícola tradicional. O estudo específico sobre alface contava com poucos entrevistados, mas destacava como a presença da agricultura vertical em restaurantes ou supermercados pode aproximar os consumidores e familiarizá-los com esse tipo de cultivo, aumentando sua aceitabilidade. Vemos isso como uma evidência de que os consumidores não conseguem, em grande parte, distinguir entre os métodos de produção agrícola quando compram uma alface. Dito isto, deve-se notar que os participantes do estudo ainda classificavam a alface cultivada verticalmente como significativamente menos natural do que outras alternativas, bem como significativamente menos propensas a serem compradas pelo consumidor médio.

IV - ALTERNATIVAS PROTÉICAS

A cadeia das carnes ocupa um papel central nas críticas ao sistema agroalimentar dominante. Não mais uma crítica restrita aos movimentos sociais, mas algo que encontramos no discurso *mainstream*. O relatório EAT – Lancet de 2019 indicou que para que haja uma transformação rumo a dietas saudáveis até 2050 é necessária uma mudança substancial no consumo de carne vermelha, que precisa ser reduzido em até 50%, a favor de uma dieta rica em alimentos *plant-based* para conferir melhorias à saúde e ao meio ambiente (WILLET, 2018).

Os esforços no sentido de se repensar a cadeia das carnes deixaram, portanto, de ser marginais e nos últimos anos um conjunto de novos atores identificam a pecuária –, atualmente o centro do nosso sistema agroalimentar insustentável –, como um setor a ser radicalmente modificado. Em primeiro lugar, são as *start-ups* estadunidenses estão desenvolvendo alternativas de carnes. Nos últimos anos, as empresas de capital de risco e fundos de investimento canalizaram bilhões para *start-ups* de tecnologia de alimentos que desenvolvem produtos inovadores e alternativos à proteína animal, vários dos quais baseados em plantas.

Como mostra a figura 22 os investimentos nas proteínas alternativas explodiram na última década. Empresas como a Obvious Ventures, Google Ventures, Khosla Ventures, SOS Ventures e Horizons Investors estão apostando bilhões de dólares em empresas como Beyond Meat, Hampton Creek, Impossible Foods, Lyrical Foods, Muufri, Modern Meadow, entre outras, para desenvolver alimentos do futuro (markets&markets.com). Essas alternativas à proteína animal não visam somente os vegetarianos ou os veganos, mas também flexitarianos ou consumidores convencionais de carnes, hoje mais sensíveis às problemáticas da sustentabilidade da produção de carnes e do sofrimento dos animais, como veremos em seguida.

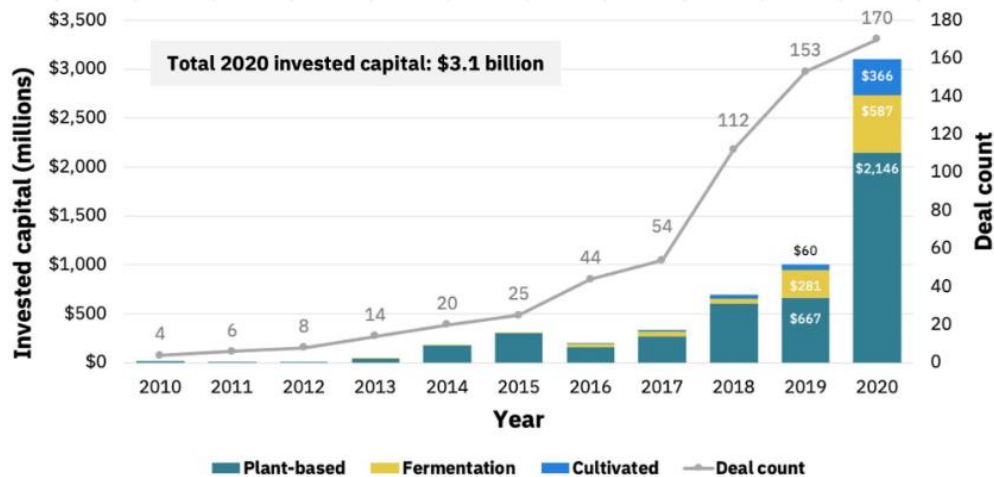


Figura 22 -cenário anual de investimento em proteína alternativa. Fonte: GFI

Grandes empresas do setor das carnes também estão investindo pesadamente neste setor. Cargill, Tyson, JBS e BRF já investem na promoção de alimentos alternativos. As estratégias destas empresas estão também concentradas no mercado *mainstream* e não nos mercados de nicho de vegetarianismo e veganismo.

Com relação às proteínas alternativas existem várias categorias de alternativas à proteína animal: proteínas a partir de cogumelos (ou mico proteína⁶⁹), de insetos, de vegetais e a proteína celular. Existem também formas híbridas que integram características de mais de uma categoria. Focalizamos aqui nessas duas últimas categorias, que concentram a maior parte dos investimentos.

Em produtos de proteínas à base de plantas, as proteínas extraídas das plantas são em seguida combinadas com outros ingredientes de base vegetal com o objetivo de tornar o produto o mais próximo possível ao sabor e textura da carne. Por outro lado, na carne à base de células, o processo é diferente pois se baseia na extração de uma célula do animal (frango, porco, vaca) que é em seguida cultivada *in vitro* para criar um pedaço de carne. Em seis semanas, o tempo que se leva para o desenvolvimento de um frango para o abate, o processo *in vitro* produz a mesma quantidade de carne (BROAD, 2020).

⁶⁹ Quorn micoproteína ou The better Meat Co. que produz a Rhiza, uma micoproteína que é considerada um alimento não-processado com uma velocidade de produção muito mais rápida do que as outras proteínas vegetais. Para mais detalhes: <https://veganbusiness.com.br/a-micoproteina-feita-de-batatas/>

Carnes *plant-based*

Durante a pandemia de COVID-19 o setor dos frigoríficos sofreu um longo período de *lockdown* e isso aumentou as preocupações com a escassez de carne bovina e suína em mundo todo. O setor dos frigoríficos ficou particularmente afetado também no Brasil porque mais do que qualquer outro segmento do sistema agroalimentar se baseia em um tipo de produção intensiva onde muitos funcionários trabalham em condições de grande proximidade. Por exemplo, por não poder atender às medidas de segurança sanitária aconselhadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) 80 frigoríficos estadunidenses fecharam em 2020, diminuindo a capacidade produtiva do setor em torno de 30% (DIAS, 2020).

Portanto, essa crise sanitária criou um ambiente para a aceleração de alternativas proteicas que já há alguns anos estavam sendo desenvolvidas. Pequenas e grandes novas empresas estão expandindo rapidamente a produção de “carnes” vegetais em substituição a produtos de origem tipicamente animal, como o hambúrguer.

Em algumas cidades dos Estados Unidos, como resposta às problemáticas logísticas e de abastecimento destes produtos, os supermercados aumentaram a oferta de proteínas vegetais nas prateleiras e limitaram a quantidade de carne que os clientes podiam comprar de uma só vez. O Nielsen (Instituto de pesquisa de mercado dos EUA) informou que as vendas de carnes vegetais alternativas aumentaram cerca de 224% na semana de 25 de abril de 2020 em comparação com a mesma semana do ano anterior. Neste mesmo período a *Impossible Food* anunciou sua expansão não apenas em lojas físicas da Kroger⁷⁰ (mais de 1700 lojas em 28 estados) como também no varejo online (REUTERS, 2020). A *Impossible Foods*, que já vende seu *Impossible Burger* em grandes franquias de *fast food* como Burger King e White Castle, é uma das empresas mais populares que comercializa carnes vegetais.

A empresa nasceu em 2011 com o professor de bioquímica da Universidade de Stanford Patrick O. Brown. E já em 2011 recebeu financiamentos importantes que permitiram o desenvolvimento e a produção do *Impossible Burger*, um hambúrguer 100% vegetal que, como é possível ler no site da empresa (<https://impossiblefoods.com/>), gera 87% menos gás estufa em comparação com um hambúrguer de carne fresca bovina. A pegada hídrica é, também, muito inferior (75% menor), bem como o uso da terra.

⁷⁰ Maior rede de supermercados dos Estados Unidos.



Figura 23 - Impossible Burger

A lista de ingredientes do “hambúrguer impossível” além de conter trigo, soja, óleo de coco e batata inclui também o heme. Este último é um composto que contém um átomo de ferro que é encontrado no sangue, onde tem a função de ligar o oxigênio a fim de transportá-lo dos pulmões para os órgãos. A intuição dos pesquisadores foi usar o heme, que também é encontrado em plantas (na raiz da soja), embora em quantidades muito menores do que em humanos e animais, para deixar o hambúrguer “sangrar” como o de carne fresca.

A primeira solução que encontraram para "extrair" o heme e usá-lo para produzir o hambúrguer vegetal foi cultivar plantas ricas nele, como a soja. No entanto, logo foi abandonada, pois não resolve os problemas de sustentabilidade ambiental relacionados à agricultura intensiva de soja, por exemplo. A *Impossible Foods* então desenvolveu um método para "produzir" heme em laboratório. No site da empresa se afirma que: “descobrimos como tirar heme das plantas e produzi-lo graças à fermentação: é um processo semelhante ao que tem sido usado por quase mil anos para fazer cervejas belgas”. Este processo se trata, portanto, de uma espécie de levedura que produz heme e que, combinado com os outros ingredientes do *Impossible Burger*, faz parecer um

hambúrguer de carne bovina e consegue também replicar seu sabor. Com relação às dúvidas sobre a salubridade do heme, no entanto, a Food and Drug Administration (FDA) se pronunciou, em agosto de 2019, e concluiu que o heme é uma substância segura e que pode ser considerado como se fosse um corante, liberando o *Impossible Burger* para o comércio.

O *Impossible Burger* entrou nos cardápios de alguns restaurantes gourmet dos Estados Unidos, mas também é oferecido em populares redes de *fast food*. Seguindo o objetivo dos fundadores, o hambúrguer reproduz todas as características típicas da carne: forma, sabor, cor perfume e não perde a consistência do hambúrguer quando cozida.

Existem críticas nutricionais a esse produto porque contém mais gordura saturada e menos ferro em comparação com um hambúrguer de carne bovina, mas por outro lado é sem colesterol e menos calórico (MACDIARMID, 2021).

A estratégia da empresa está concentrada no desenvolvimento de alternativas vegetais para qualquer alimento de origem animal até 2035. Já está sendo criado o *Impossible Fish*, um peixe à base vegetal. O mercado de alternativas ao peixe está sendo desenvolvido também por empresas como a Good Catch, em New Jersey (EUA), que produz atum vegetal, e a Gardein⁷¹, uma empresa canadense, fundada por um chefe de cozinha (como a Good Catch⁷²) que elabora uma grande variedade de produtos vegetais que reproduzem carne de porco, de peru, de frango, carne seca e peixe.

A segunda maior empresa de alternativas vegetais à proteína animal é a Beyond Meat⁷³, uma *start-up* com sede nos Estados Unidos que comercializa um produto parecido ao da *Impossible Food*, mas com ingredientes que neste caso são: ervilha amarela, óleo de coco, suco de beterraba (para imitar a cor da carne bovina), fécula de batata e extrato de levedura. A maior diferença é que no processo de preparação do hambúrguer não é utilizada uma levedura geneticamente modificada e por isso a Beyond Meat obteve mais facilmente autorização para comercialização. Um estudo da Universidade do Michigan destaca que a produção de carne alternativa tem o menor gasto de energia (93%) e água (99%) em comparação com a produção de hambúrguer de carne bovina. Parece, portanto, que para ambas as empresas o apelo à sustentabilidade ambiental do sistema agroalimentar seja o impulsionador do marketing do alimento. Com

⁷¹ <https://www.gardein.com/>

⁷² <https://goodcatchfoods.com/>

⁷³ <https://www.beyondmeat.com/products/the-beyond-burger>

uma menor pegada ambiental estas *start-ups* conseguiram arrecadar financiamentos importantes e ganhar aceitabilidade em relação ao consumidor.



Figura 24 - Exemplo de produto da marca THIS

A empresa THIS do Reino Unido fabrica substitutos de proteína à base de plantas para frango e porco extraídos principalmente de soja e ervilha e arrecadou 4,7 milhões de libras (6 milhões de dólares) em seu financiamento inicial. O fundo de investimento Backed, de Londres, liderou a rodada, com outros investimentos vindos da Five Seasons Ventures, Idinvest Partners, Seedcamp e Manta Ray Ventures. Aqui vê-se uma tabela não exaustiva de modo a organizar o mundo em expansão das empresas do setor das carnes alternativas.

| Nome da empresa | Sede | Produtos |
|------------------------------|-------------|--|
| Amy' Kitchen | USA | Receitas precozidas congeladas com carnes vegetais |
| Beyond Meat | USA | Nuggets, carne moída e salsichas |
| Fazenda Futuro | Brasil | Hamburger, linguiça e carne moída |
| Garden Protein International | CANADA | Nuggets e almôndegas |
| Impossible Foods | USA | Hamburger, linguiça, nuggets, almôndegas e carne de porco |
| Moringstar Farms | USA | Chorizo, hamburger e pipoca de frango |
| Quorn Foods | UK | Carnes vegetais e receitas congeladas à base vegetal (peixe e carne) |
| Seara (JBS) | Brasil | Linha incrível: nuggets, kibe e hamburger |
| Sunfed | New Zealand | Carne de touro, frango e bacon à base vegetal |

| | | |
|-----------------------------------|----------|---|
| Superbom | Brasil | Carne vegetal moída, salsichas, linguiças e hamburger |
| The vegetarian Butcher (UNILEVER) | HOLANDA | Frango, carne moída, almôndegas e hamburger |
| Vbites | UK | Salsichas, burger, embutidos e linguiça |
| Like meat | Alemanha | Linguiças, schnitzels, frango em cubos e carne picada |

Carne cultivada

Antes de apresentar este setor é importante explicar que existe uma grande variedade de nomes para este tipo de produto. Nos textos encontrados, seja a nível acadêmico seja em sites especializados, a nomenclatura inclui os termos: carne cultivada, carne saudável, carne livre de abate, carne *in vitro*, carne limpa (*clean meat*), carne sintética, carne celular e carne tecnológica, todas indicando um tipo de carne produzida em laboratório. Utilizaremos carne cultivada neste trabalho de tese mesmo entendendo que todos os termos tenham o mesmo significado porque indicam uma produção de carne por meio de cultivo de células-tronco derivadas de animais. Através de processamento em biorreatores e utilizando técnicas avançadas de engenharia de tecidos é possível criar este tipo de carne que ainda não chegou ao mercado *mainstream*, mas já está no menu de alguns restaurantes em Cingapura e Israel.

As empresas do setor já cultivam carne bovina, suína, carne de frango e peixes. O procedimento para cultivar este tipo de produto se inicia com células tronco-adultas de um animal vivo que são retiradas do músculo do animal sob anestesia local. A amostra coletada é depois imersa em um caldo de substâncias (vitaminas, açúcares, proteínas, sais etc.) onde as células começam a se multiplicar exponencialmente. Neste momento as células-tronco se dividem em fibras musculares e formam o tecido agrupando-se. Este procedimento está cada vez mais rápido e hoje em dia o procedimento dura algumas semanas. A produção de carne *in vitro* representa uma ruptura radical com o sistema convencional de produção de carne e com suas maiores problemáticas: o sofrimento do animal antes e no abate, doenças transmitidas e maciças emissões de gases de efeito estufa que contribuem para o aquecimento global. Como vimos, para os sistemas de agricultura controladas (CEA) também no caso da produção de carne *in vitro* o processo ocorre em sistemas controlados e seguros com relação às doenças transmissíveis.

Aqui, exploramos algumas empresas na vanguarda da revolução da carne cultivada, com base na análise do recente relatório de pesquisa IDTechEx, *Plant-based and Cultured Meat 2020-2030*⁷⁴.

Mosa Meat

A Mosa Meat foi fundada em 2013 pelo doutor Mark Post, da Universidade de Maastricht. Em agosto de 2013, o doutor Post cozinhou e provou o primeiro hambúrguer de cultura celular do mundo na frente de uma multidão de jornalistas em Londres. O hambúrguer foi produzido a partir de células de músculo bovino cultivadas em laboratório⁷⁵ e supostamente custou mais de 250 mil euros para ser produzido. A Mosa Meat atualmente afirma que pode cultivar um hambúrguer de “carne” por cerca de nove euros (DENT, 2019).

A Mosa Meat tem como objetivo um lançamento comercial em pequena escala nos próximos anos, seguindo o aumento de escala das instalações de produção e a aprovação regulatória.

Upside Foods

A Upside Foods (anteriormente Memphis Meats) é uma *start-up* californiana de carne cultivada fundada pelo cardiologista Uma Valeti e o biólogo celular Nicholas Genovese em 2015. Assim como a Mosa Meat, usa células mio-satélites para cultivar produtos de carne. A empresa, que em 2020 abriu a maior fábrica de carne sintética do mundo, concluiu uma arrecadação de fundos da Série B de 161 milhões de dólares, de longe a maior rodada de financiamento já concluída por uma empresa de carne cultivada, que pretende usar para construir uma unidade de produção piloto (DENT, 2019). Dentre os patrocinadores da empresa estão: Richard Branson, Bill Gates e a gigante da indústria de carnes Tyson Foods. A empresa já estaria pronta para seu primeiro produto de consumo: o frango em cubos.

Para criar este produto em grande escala, a Upside Foods começou em uma planta piloto na área da Baía de São Francisco. A primeira construída especialmente para o cultivo de carne, a instalação ponta a ponta irá produzir, embalar e enviar carne cultivada

⁷⁴ *Plant-based and Cultured Meat 2020-2030 Technologies, markets and forecasts in novel meat replacements*, de Michael Dent (2019).

⁷⁵ O progresso foi feito desde 2013 e uma empresa holandesa chamada *Meatable* agora afirma ser capaz de reprogramar células-tronco coletadas do sangue do cordão umbilical bovino, transformando-as em células mestras que podem se diferenciar em gordura ou músculo. Isso permite que as células musculares e de gordura cresçam juntas como nos animais. Em teoria, células de diferentes espécies poderiam ser cultivadas juntas para criar sabores completamente novos.

em uma escala maior do que qualquer outra empresa do setor, tudo sob o mesmo teto. Com a expectativa de que a demanda por carne dobrará nos próximos 30 anos, atender a ela será insustentável com os métodos de produção atuais. “Queremos nos tornar a marca preferida da próxima geração de amantes de carne”, destacou Maria Occarina Macedo, diretora de marca da Upside Foods. “E queríamos que nossa marca refletisse a essência do que é nosso produto e nossa empresa: carne deliciosa, sustentável e humana para todos. O futuro dos alimentos consiste em ativar o lado positivo” (POINSKI, 2021).

Aleph Farms

A Aleph Farms é uma *start-up* israelense que desenvolve produtos de carne cultivada. Enquanto a maioria das empresas de carne cultivada está desenvolvendo produtos de carne “não estruturados”, como hambúrgueres e *nuggets*, tecnicamente mais fáceis de produzir, a Aleph Farms usa suas tecnologias para permitir que vários tipos de células cresçam juntas em formas complexas, algo que historicamente tem sido um grande obstáculo para o desenvolvimento de produtos de carne estruturados. Após a semeadura em um biorreator, as células crescem diretamente na estrutura de um bife no andaime, em vez de precisarem ser combinadas manualmente depois.

O objetivo da empresa é chegar ao mercado com um lançamento limitado em 3 ou 4 anos. Os bifes serão cultivados em “bio-fazendas”, grandes instalações com tanques semelhantes aos vistos em fábricas de laticínios ou cervejarias.

A Aleph Farms demonstrou protótipos de seus bifes cultivados, que atualmente custam cerca de 50 dólares para serem produzidos.

BlueNalu

A BlueNalu é uma *start-up* com sede em San Diego, Califórnia, que está desenvolvendo produtos de frutos do mar em cultura. Em agosto de 2019, a BlueNalu se tornou o primeiro produtor de carne cultivada a lançar esquemas de design para uma instalação de produção em grande escala e descrever uma estratégia para a comercialização de carne cultivada.

A empresa pretende lançar produtos em um mercado de teste em dois a três anos, antes de abrir sua primeira unidade de produção em grande escala em cinco anos.

Finless Foods

Outra empresa que está trabalhando no desenvolvimento de produtos de frutos do mar em cultura é a *start-up* Finless Foods, da Califórnia, que atualmente está tentando

desenvolver atum-rabilho (*Thunnus thynnus*) em cultura. O atum rabilho é uma espécie ameaçada de extinção que não pode ser cultivado com a aquicultura, de maneira que existe uma necessidade premente de desenvolver alternativas a ele.

Segundo o relatório de pesquisa IDTechEx, a Finless Foods acredita que há várias vantagens em desenvolver carne de peixe em cultura em comparação com tecido de mamífero ou ave em cultura. Os peixes têm uma temperatura corporal muito mais baixa do que os mamíferos ou pássaros, então as células são cultivadas entre 24 e 26 °C. As células dos peixes também são mais tolerantes às mudanças de temperatura. Isso reduz os custos de energia e simplifica a produção.

Impressão 3D

A *start-up* MeaTech, com sede em Israel, está desenvolvendo carnes *in vitro* com tecnologia de impressão 3D. Um número crescente de empresas começou a investir no desenvolvimento de alternativas de carne impressa em 3D, algumas com base em ingredientes vegetais e outras em células-tronco, como a MeaTech. A impressão 3D faz parte de um movimento mais geral em direção à “Manufatura Aditiva” - MA (*Additive Manufacturing - AM*) definida como um grupo de tecnologias que utiliza uma abordagem camada por camada para criar objetos sob encomenda, eliminando o desperdício. Ao contrário de outras *start-ups*, como a Nova Meat ou a Redefine Meat, que produzem tecnologia AM para imprimir bifes à base de plantas, a Mea-Tech usa células-tronco para criar cortes de carne e denomina seu experimento de Projeto Carpaccio, porque o resultado é análogo a carne em fatias finas.

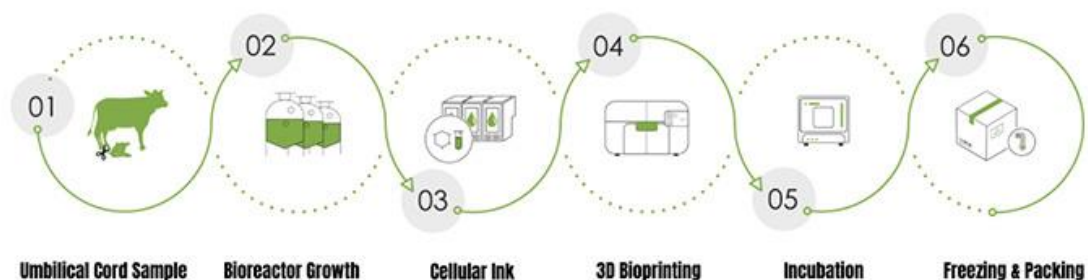


Figura 25 - Processo para impressão 3d de carne

A primeira parte de um objeto 3D foi impresso em 1983 por Chuck Hull, inventor da impressora 3D, mas a tecnologia foi inicialmente utilizada somente no setor militar

para depois ser explorada em outros setores, inclusive o alimentar (YANG, ZHANG, BHANDARI, 2015).

A revolução que as tecnologias de impressão tridimensional estão trazendo para a produção de alimentos é relativa à conveniência de fabricação personalizada de baixo custo e até mesmo um controle nutricional preciso (YANG, ZHANG, BHANDARI, 2015). Estão sendo desenvolvidas novas formulações alimentares como também formas intrincadas e atraentes e a tendência é de que as técnicas de otimização do processo de impressão 3D e a exploração de novos materiais e receitas continuem graças aos enormes investimentos no setor. Calcula-se que a indústria mundial de impressão de alimentos 3D cresceu de 3 bilhões de dólares, em 2013, para 21 bilhões, em 2020 (SARMA, 2020).

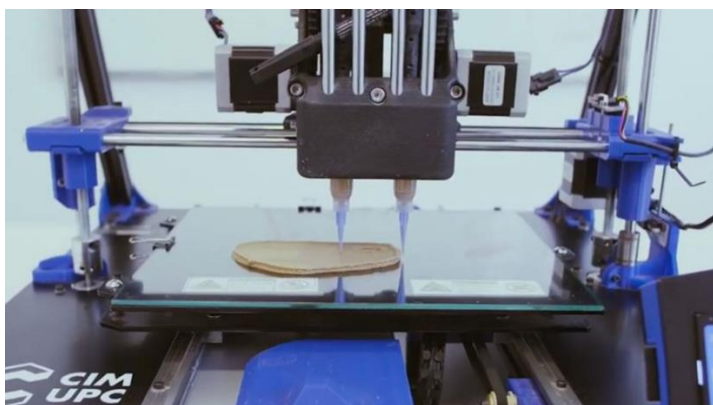


Figura 26 - Impressora 3D imprimindo carne

Prevê-se, portanto, que a tecnologia de impressão 3D pode trazer as tecnologias de processamento ou preparação de alimentos para a era digital. Essa tecnologia também permite adicionar certos ingredientes, cores e sabores para produzir alimentos deliciosos e satisfazer a necessidade de nutrição personalizada. Com a melhoria da qualidade das impressoras 3D, os preços dessas máquinas já estão diminuindo.

A *start-up* espanhola Novameat, especializada na produção de substitutos vegetais para proteína animal, anunciou que vem produzindo uma nova carne de proteína vegetal com o uso de uma tecnologia exclusiva de impressão em 3D.

Com uma matriz de produção que mistura 25% de proteínas vegetais, 72% de água e apenas 3% de gordura vegetal, a *start-up* produz uma fibra de carne que leva a um produto final que imita textura e propriedades nutricionais dos produtos de origem animal.

A constelação de empresas que está trabalhando em projetos para a comercialização de carne cultivada é imensa. Colocamos aqui uma imagem que mostra a evolução do setor nos últimos anos, segundo os dados da Good Food Institute.

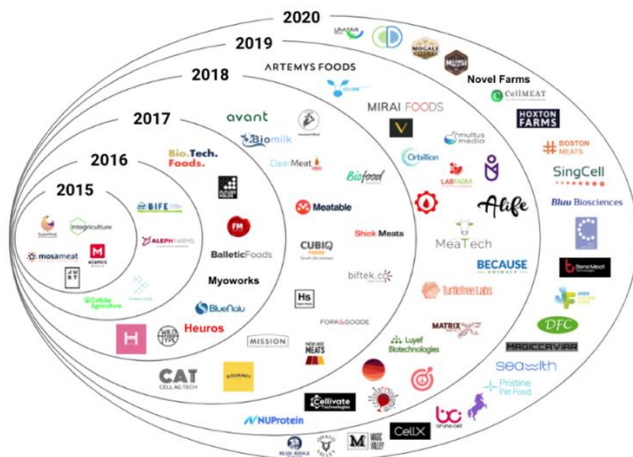


Figura 27 - Relatório State of industry report Cultivated Meat. GFI. 2020

Ovos Veganos

Interessante destacar o caso da gigante varejista suíça Migros, que lançou um ovo cozido vegano à base de plantas (proteína de soja), comercializado em novembro 2021 em lojas das maiores cidades suíças. O ovo *plant based* parece ter a aparência (figura 28) e o sabor do ovo fresco (COZZELLA, 2021). Como falado pela autora “a mágica foi feita: o ovo vem antes da galinha e sobretudo sem galinha”.



Figura 28 -Ovos sem ovos

O ovo cozido V-Love é um dos primeiros produtos do tipo a chegar nas prateleiras à medida que a corrida para desenvolver novas alternativas de ovos acelera. A pesquisa analisada por Cozzella (2021) mostrou que 30% dos consumidores se dizem

propensos a consumir ovos veganos mas lamentam uma lacuna no mercado no que diz respeito à acessibilidade e variedade de produtos. A Migros tem investido em inovação de proteínas e recentemente abriu uma instalação para produtos de agricultura celular em Zurique (COZZELLA, 2021). Já nos Estados Unidos outra marca lançou ovos cozidos veganos prontos para comer: a Cafty Counter, com seus ovos cozidos veganos Wundereggs. Em Cingapura a OsomeFood desenvolveu um ovo semelhante criado a partir de micoproteínas de fungos.

Híbridos

Os consumidores flexitarianos são um segmento-chave desta demanda para alternativas à proteína animal. Este grupo é motivado a reduzir o consumo de carne por questões ambientais (reduzindo a dependência da produção de gado) e de saúde, mas continuam gostando do sabor da carne. Como vimos, o setor das carnes vegetais está interessado no público *mainstream* e não apenas da demanda vegana ou vegetariana, portanto, é o setor flexitariano que se demonstra um forte impulsionador para que estes produtos mantenham o sabor e a textura das carnes convencionais. Porém, este tipo de consumidor prefere alimentos não ultraprocessados.

Segundo Onwezen et al. (2021) o segmento das carnes vegetais não é desprovido de críticas com relação a isso já que a lista de ingredientes presente nestes alimentos é longa e se torna mal vista por conter inúmeros elementos menos naturais e mais ultraprocessados (WILLIAMS, PATEL, 2017). O relatório produzido pelo Good Food Institute (2020) sugere que os chamados produtos híbridos, feitos com carne e proteína vegetal, podem estar na interseção das boas intenções dos flexitarianos e das características que desejam nos produtos.

Já existem almôndegas com cogumelos ou pão com beterraba, considerados híbridos por fornecerem alimentos tradicionais junto a uma porção significativa (pelo menos 20%) de ingredientes vegetais. Segundo Onwezen et al., os produtos híbridos oferecem aos produtores de carne tradicionais uma resposta viável à ameaça representada pelas opções baseadas em vegetais que tomam participação no mercado.

A Danish Crown é um exemplo de processadora de carne que segue essa abordagem e lançou uma linha de produtos híbridos com 50% de ingredientes vegetais no mercado dinamarquês.

Outro exemplo de segmento híbrido são os produtos da EAT JUST, que produz alimentos 70% com base celular e 30% com base vegetal para atender justamente às

demandas destes consumidores que não querem eliminar totalmente a carne nas próprias dietas, mas também preocupados com a quantidade de ingredientes presentes nos hambúrgueres vegetais, que para alguns se tornam *junk food* (ONWEZEN et al., 2021).

Em pesquisa de Onwezen et al. (2021), foram analisados 90 artigos com foco na aceitação pelos consumidores das alternativas proteicas. Destaca-se, pela pesquisa, que em geral a aceitação de proteínas alternativas baseadas em animais é menor do que as alternativas vegetais e que os motivadores consistentes desta escolha para alternativas vegetais seriam sabor, saúde, familiaridade e normas sociais.

Brasil

É importante dedicar uma parte desse trabalho à análise das novas tendências alimentares, e, dentro delas, o vegetarianismo, o veganismo e o flexitarianismo. Se esses fenômenos eram vistos como relacionados essencialmente a pequenos grupos e a nichos de mercado, hoje em dia envolvem porcentagem crescente da população.

No Brasil, 14% da população se declara vegetariana, segundo pesquisa do IBOPE Inteligência conduzida em abril de 2018. E a porcentagem sobe para 16% se olharmos para as grandes metrópoles brasileiras: Curitiba, Rio de Janeiro e São Paulo. Isto significa quase 30 milhões de brasileiros. O dado mais importante desta pesquisa é o aumento do percentual registrado entre 2012 e 2018: 75%. As tendências dos últimos anos no Brasil refletem uma tendência mais global de busca por uma alimentação sustentável que prevê a diminuição drástica de consumo de carne. Segundo Ricardo Laurino, presidente da Sociedade Vegetariana Brasileira, “o vegetarianismo está deixando de ser uma escolha de uma parcela restrita da população, para rapidamente ocupar posição central na mesa dos brasileiros” (SVB, 2019).

Seguindo essa demanda, também no Brasil estão surgindo marcas de produtos alternativos à proteína animal como o Futuro Burger, da Fazenda Futuro.

Como já destacado, este mercado não é exclusivo a um nicho de pequenas *start-ups* que produzem carnes vegetais ou celulares, inclui também os grandes *players* da cadeia proteína, que entram cada vez mais com investimentos consistentes nas duas linhas de produtos.

A JBS por exemplo, uma das maiores empresas de carne bovina do mundo, com sede no Brasil (e um dos maiores produtores e exportadores de carne do mundo), lançou através da Seara Alimentos (controlada pela JBS) o Incrível Burger. A empresa

comercializa este hambúrguer com base de soja não transgênica e beterraba (para deixar a mesma coloração da carne fresca), carro-chefe da linha “100% vegetal” que inclui também quibe, nuggets e mix oriental.

Em notícia recente a JBS anuncia a compra da espanhola Biotech Foods, entrando assim no mercado das alternativas à proteína animal com um investimento de 45 milhões de dólares. A empresa prevê também a construção de uma fábrica na Espanha para aumentar a produção de carne cultivada. Além disso, a JBS investiu na realização do primeiro centro de pesquisa brasileiro em biotecnologia de alimentos e de proteína cultivada, reflexo das novas tendências de consumo e do esperado crescimento populacional nas próximas décadas. As gigantes do mercado, com suas tecnologias e capital para investimento, têm todo o aparato necessário para ganhar força comercial, principalmente entre pessoas que desejam reduzir o consumo de carne animal mas não pretendem aderir ao estilo de vida vegano. A BRF também lançou no Brasil uma linha de produtos vegetais, através da marca Sadia. A linha, chamada Veg&Tal, oferece nuggets, hambúrgueres e bacon vegetais.

Investimentos

Com relação aos investimentos e as perspectivas para o mercado deste setor analisamos os relatórios da *Markets and Markets*, *FAIRR* e *AgFunder*. Importante destacar que a *FAIRR Initiative* é uma rede de investidores interessados em sensibilizar o mercado com relação aos riscos derivados dos sistemas de produção agroalimentar intensivos. Hoje em dia esta rede compreende 74 investidores com um patrimônio total de 1,25 trilhões de dólares. No relatório *Appetite for Disruption* de 2020 são destacados alguns elementos importantes, que analisaremos aqui. Em primeiro lugar, o mercado das proteínas alternativas tem um valor de 19,5 bilhões de dólares, e, dentro de 15 anos, segundo as perspectivas da rede FAIRR, conquistará 10% do mercado global da carne.

Ainda com relação ao setor da carne cultivada, Shapiro (2018) fala sobre a “segunda domesticação”, um termo que vem do capitalista de risco Seth Bannon para descrever o que está por vir. Enquanto nossos ancestrais domesticaram animais selvagens em gado, criando-os ao longo de milhares e milhares de anos, agora estamos começando a domesticar as células em si – e muito mais rapidamente, pode-se acrescentar. Seria possível alimentar uma aldeia inteira de uma única célula de uma vaca. “A domesticação

das células animais resultará em uma revolução alimentar total”, acredita. E isso é demonstrado na tabela dos investimentos anuais do relatório GFI 2020.

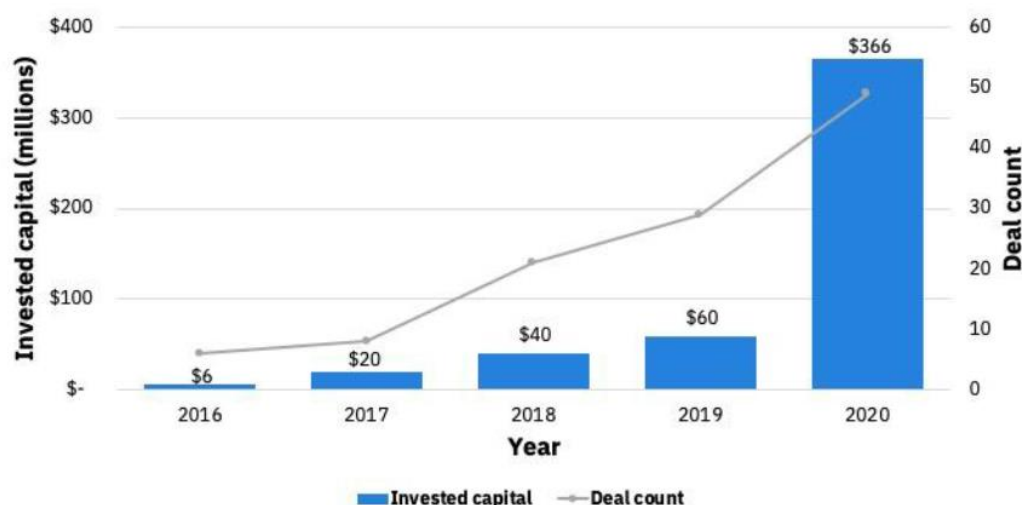


Figura 29 - Investimento anual em carne cultivada (2016-2020) fonte: GFI

A FAIRR revela também que o mercado de proteínas alternativas pode reivindicar até 64% do mercado global de proteínas até 2060. Neste relatório citado, que inclui empresas como Unilever, Nestlé e Tesco é possível constatar que fabricantes globais querem aumentar sua oferta de alternativas à proteína animal (o que não era assim há poucos anos atrás) e que os investimentos privados no espaço de proteína alternativa atingiram o ponto mais alto em 2020. No total, 3,1 bilhões de dólares foram investidos em tecnologias de carne cultivada, fermentada e baseada em vegetais. Isso representa um aumento de mais de 300% em relação a 2019.

Com relação à carne cultivada existem ainda muitos desafios para que se torne economicamente viável e socialmente aceita (WILKS, PHILLIPS, 2017), mas é importante destacar que os investimentos enormes sendo efetuados no setor deixam claro que ela será uma das alternativas à proteína animal do futuro. Interessante o que o site [bitroinvito.com](https://bistro-invito.com)⁷⁶ propõe: apresenta-se como um restaurante fictício e exibe possíveis pratos de um cardápio do futuro utilizando somente produtos alimentares produzidos com este tipo de tecnologia.

Regulamentação

Em outubro 2020, o parlamento europeu votou contra o projeto de proibir as refeições veganas de utilizar etiquetas com nomes como “bife”, “hambúrguer” ou “salsicha”

⁷⁶ <https://bistro-invito.com/en/welcome-to-bistro-in-vitro/>

(MARZIALETTI, 2020). A União Europeia está incentivando a venda de produtos de agricultura sustentável e por isso a decisão do parlamento de rejeitar a proposta de alteração da política agrícola comum (PAC), que queria unificar as normativas de nomenclatura já utilizadas para os derivados do leite.

Desde 2017 é vedado usar a palavra “leite” para os derivados vegetais de leite. É também proibido na Europa, por exemplo, usar “leite de soja” ou “leite de aveia” ou as palavras: iogurte, queijo e manteiga quando produzidos com ingredientes vegetais. Para a carne o parlamento se pronunciou de modo diferente pois entende-se que o consumidor está ciente do produto comprado. Quem não aceita a acusação de falta de transparência no rótulo é a Impossible Food, “A indústria pecuária, que contribui para o aquecimento global e é o principal motor do colapso da biodiversidade, está tentando usar leis de rotulagem em uma tentativa desesperada de frustrar a concorrência baseada em plantas”, disse Rachel Konrad, chefe de comunicação da *start-up*.

O vertiginoso aumento da popularidade do *Impossible Burger* e da *Impossible Sausage* – os principais produtos da Impossible Food – deve-se ao fato de não conter animais. Os consumidores sabem o que estão comprando e somos muito claros sobre o que vendemos (MARZIALETTI, 2020).

O Greenpeace se posicionou a favor da decisão do Parlamento que apoia mudanças para dietas baseadas em vegetais.

Com relação à carne cultivada, entendemos em primeiro lugar que a metáfora de que "carne é feita" visa transformar o próprio conceito de carne de forma que se desacopla de sua conexão de longa data com a pecuária e passa a ser entendido como um conjunto de gostos e texturas que podem ser reconstruídos por meio da ciência alimentar e da biotecnologia (BROAD, 2020).

Isso supera algumas das barreiras, mas existe a preocupação sobre se eles são saudáveis e ambientalmente sustentáveis (ONWEZEN 2021). Alimentos à base de plantas têm um efeito halo em torno da saúde e do meio ambiente, mas muitos dos atualmente produzidos são alimentos ultraprocessados, com alto teor de calorias, gordura, açúcar e sal, além de tem um impacto ambiental maior do que alimentos à base de plantas minimamente processados. A tendência de consumo de alimentos vegetais altamente processados é uma preocupação tanto para a saúde pública quanto para as metas estabelecidas a fim de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE). A dieta vegetal dos “dias modernos” que está surgindo é muito diferente de uma dieta mais

tradicional composta de leguminosas, vegetais e grãos integrais. Estudos mostram que aqueles mais jovens e vegetarianos há menos tempo estão comendo significativamente mais alimentos ultraprocessados à base de plantas (MACDIARMID, 2021).

CONCLUSÃO

Neste trabalho de tese apresentamos em primeiro lugar o sistema agroalimentar dominante numa perspectiva histórica a fim de situar o movimento crítico que o contesta. Contextualizamos assim as dinâmicas atuais das relações campo-cidade no mundo atual globalizado. Foi possível afirmar que interesses urbanos organizam os mercados e que a inovação agrícola começa paradoxalmente na cidade e se impõe conseqüentemente no campo. A relação campo-cidade reflete uma fenda metabólica que começa com a separação entre campo visto como lugar de produção agrícola e por outro lado a cidade mais ligada ao consumo, o que gera um certo desequilíbrio.

Para situar o movimento que surge em torno da agricultura urbana analisamos o debate sobre regimes alimentares e suas dinâmicas futuras. Com a crise do segundo regime alimentar surgiram novos elementos: a convergência sobre uma dinâmica de “qualidade”, que levanta questões ecológicas, estéticas e éticas que reforçam a crítica ao sistema de cadeias longas, e o surgimento do poder econômico da China, que redefine o eixo da demanda e de uma nova onda de inovação tecnológica.

A partir do momento em que as empresas incorporaram as preocupações dos movimentos sociais assistimos a uma transformação no discurso dessas grandes empresas, que promovem agora agendas de sustentabilidade. As críticas ao sistema dominante se tornam, portanto, *mainstream* e faz-se necessário repensar a cidade como *locus* de produção agrícola urbana.

As reflexões históricas relativas às origens das cidades destacaram novos posicionamentos que invertem a relação entre campo e cidade colocando a cidade como berço da agricultura. Dado o atual desenvolvimento da agricultura urbana o argumento de Jane Jacobs nos permitiu refletir sobre a importância da cidade que historicamente foi lugar de produção agrícola.

À luz disso apresentamos uma nova tipologia com cinco tipos diferentes de agricultura urbana onde, além da primeira categoria mais tradicional do cinturão verde, identificamos atividades que podem ser respostas urbanas modernas às novas preocupações que surgiram. Como o segundo tipo que se refere a moradores urbanos em situações precárias que iniciam o cultivo de alimentos recriando uma economia de subsistência (*Food Justice*). Uma terceira categoria é mais centrada nas iniciativas individuais e descentralizadas associadas à nova agenda urbana ligada a sustentabilidade e bem-estar. No quarto tipo identificamos as iniciativas do setor público e a quinta

categoria foca nas iniciativas de agricultura vertical e no desenvolvimento de alternativas à proteína animal.

Os dados relativos à população mundial e sua metropolização não deixam dúvidas. Mais da metade da população já vive em cidades e serão elas que terão que acolher o enorme e urgente desafio de favorecer um crescimento de tipo mais sustentável e garantir acesso à alimentação para todos. A complexidade das áreas urbanas se reflete no contraste entre sua riqueza e suas fragilidades, mas é a partir justamente destas características que podemos refletir para construir respostas sistêmicas de organização urbana do mundo. É nesta ótica que entendemos que os sistemas agroalimentares urbanos representam um elemento essencial para a sustentabilidade das cidades e podem oferecer uma leitura do urbano sob o ponto de vista da alimentação. A expressão de Carolyn Steel de que “as cidades são o que comemos” reflete perfeitamente este contexto.

Com relação à análise do alcance das políticas públicas focamos no Pacto de Milão pela Política Alimentar Urbana. Esta iniciativa criou uma rede de cidades comprometidas com o desenvolvimento de sistemas alimentares sustentáveis favorecendo sua implementação. A atenção dada ao projeto por parte dos governos municipais reflete uma tendência generalizada de sensibilidade às questões relativas à segurança alimentar e ao meio ambiente.

Foi possível averiguar isso na pesquisa de campo efetuada em Paris, cidade que está avançando rapidamente na promoção de projetos de agricultura urbana e incentivando o consumo de produtos cultivados em áreas que a prefeitura arrendou para alcançar o objetivo da prefeita Anna Hidalgo de plantar 100 hectares de “verde” urbano (com um terço disso dedicado à agricultura urbana).

Alguns projetos da cidade de Paris se apresentam como híbridos porque são iniciativas de agricultura urbana que utilizam a mais moderna inovação tecnológica do setor, mesmo sendo cultivos em telhados. Pudemos constatar que existem projetos mais tradicionais de compartilhamento de áreas para cultivo ou fazenda urbanas que detêm um perfil estritamente comercial. As instalações utilizam tecnologias hidropônicas ou aeropônicas e ambas surpreendem em relação à sua produção anual.

Pudemos observar que as tipologias de agricultura urbana como iniciativas privadas podem concretizar-se também em container, ou seja, em ambiente controlado externo. Na cidade de Paris a produção de morango em container é gerenciada pela *start-up* Agricoool sendo este um tipo de cultivo que se expande rapidamente. Foi importante

inserir neste contexto também um exemplo brasileiro de cultivo urbano de um produto emblemático desta mudança de hábitos alimentares e de novas tendências, a alga *Salicornia*. Projetos como este demonstram que existe uma geração de planejadores urbanos e de gestores de políticas públicas que estão integrando e dando espaço nas próprias agendas a projetos não somente ligados à sustentabilidade ambiental, mas também a projetos de produção agrícola urbana.

Em suma, é necessário repensar a segurança alimentar a partir de uma problemática urbana e sentimos a necessidade de incluir essa reflexão dentro de um debate maior sobre a cidade e a vida urbana.

O que mostramos no terceiro capítulo é uma nova dinâmica de inovação no setor agroalimentar, que está sendo impulsionada por atores não tradicionais do setor. A inovação tecnológica em convergência com as novas tendências globais de dar atenção às temáticas ambientais e de sustentabilidade e de repensar o papel da cidade potencializa a internalização da alimentação no espaço urbano. Por isso apresentamos a agricultura vertical, começando pela sua história e definição. As primeiras fazendas verticais surgiram na década de 2010 e a partir desse momento assistimos a um crescimento exponencial deste setor; em termos de instalações, de capacidade, de produtividade e sobretudo de investimentos.

Mapeamos os projetos de agricultura vertical começando pela Europa e colocando um exemplo italiano em fase de realização que conseguimos acompanhar através de uma entrevista com a arquiteta Alessandra Mauri, que defende uma arquitetura urbana transformadora. A fazenda urbana em fase de desenvolvimento teria sede em um antigo prédio abandonado na periferia da cidade de Milão.

A produção agrícola urbana revitalizaria áreas em degradação urbana e isso reflete mais uma vez a atenção dos governos locais nestas temáticas. Como indicado pela associação da agricultura vertical, as fazendas se concentram nos Estados Unidos, na Europa e no sudeste asiático. Destacamos as iniciativas também do Japão e dos Emirados Árabes e o interesse crescente brasileiro. As empresas de produção comercial em escala vendem principalmente folhas e verduras. A sede destas instalações de agricultura vertical é no tecido urbano e isso anula a distância de transporte podendo entregar folhas frescas que foram colhidas no mesmo dia nos principais supermercados das redondezas. Produzir alimentos em ambiente controlado evita as limitações do cultivo em terra como a sazonalidade e a contaminação por patógenos presentes na água e no solo.

Será importante acompanhar pesquisas aprofundadas sobre o grau de aceitabilidade de produtos de agricultura vertical já que os estudos efetuados até agora são pontuais e abrangem ainda uma população pequena de entrevistados. Podemos dizer o mesmo para o setor das alternativas às proteínas animais que se insere na onda de inovação do sistema agroalimentar. As novas biotecnologias e o uso de *big data* estão revolucionando o setor do produto final (o alimento) e não mais os insumos, como aconteceu com as outras ondas de inovação.

Este trabalho demonstra uma nova dinâmica agrícola que surge, uma dinâmica de agricultura urbana que deriva do enorme crescimento de urbanização destas últimas décadas e a partir de novas percepções de consumo, que são radicalmente urbanas. O enorme avanço tecnológico permite pensar a alternativas agrícolas urbanas (até em ambientes controlados) que possam encontrar as problemáticas que enfrenta a agricultura tradicional, sobretudo no que tange à mudança climática. É preciso pensar nas cidades e na agricultura urbana não como uma continuação de sistemas dominantes, mas é possível esperar avanços muito mais radicais de endogenização da agricultura e produção de alimentos no espaço urbano.

Como nosso trabalho demonstra, as críticas ao sistema agroalimentar dominante se tornaram *mainstream* e as preocupações com mudança climática, urbanização, sustentabilidade e alimentação saudável não surgem somente dos movimentos sociais. Pela primeira vez na história das transformações do sistema agroalimentar os atores e os modelos não são do sistema agroalimentar, mas vêm de uma constelação de *start-ups* financiadas por fundos de capitais de risco. Estas empresas desenvolvem, por exemplo, projetos para promoção de carnes alternativas, através de inovação tecnológica e digital. O setor de carnes alternativas encontra um público interessado em dietas mais saudáveis e que tenham um baixo impacto ambiental.

Os desafios destas empresas se concentram, portanto, na alimentação e não mais na agricultura. Já existiam alimentos com base vegetal que imitavam a forma do hambúrguer, por exemplo, mas agora, com o apoio das novas tecnologias, é possível ter um hambúrguer de base vegetal com o mesmo gosto da carne e que parece estar sangrando. Estes novos tipos de produtos estão se consolidando para atender a um público não vegano, mas sensível às temáticas ambientais, buscando diminuir o consumo de carne. Nos hambúrgueres citados estão presentes uma série de ingredientes que são

objeto de críticas porque podem ser vistos como produtos de grandes empresas que continuam produzindo alimentos ultraprocessados ou *junk food*.

Além disso destacamos que além das pequenas empresas *start-ups* financiadas pelo capital de risco, existe uma segunda geração de grandes empresas do setor da carne como Cargill, Tyson e JBS que estão investindo neste setor. Será interessante acompanhar as trajetórias destas empresas para entender as próximas configurações desta convivência.

Finalmente, reconhecemos que estas mudanças estão em fase inicial e que existem problemáticas técnicas na agricultura de ambiente controlado ou na produção de carne cultivada, nelas os custos de energia que podem atrasar ou inviabilizar certas opções. A aceitabilidade dos consumidores e a oposição de movimentos sociais também podem bloquear os avanços de certos segmentos, mas de fato um conjunto sempre maior de grandes empresas atualmente líderes no setor agroalimentar – de *start-ups* com financiamentos de peso a governos, tanto no Norte quanto no Sul – está apostando nestas opções.

BIBLIOGRAFIA

ALLAIRE, G.; DAVIRON, B. **Transformations Agricoles et Alimentaires**, QUAE, 2017.

BARBOSA, L. **Sociedade de consumo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004.

BAYER. **Urban Farming: Growing vegetables in the city**. Disponível em: <https://www.bayer.com/en/news-stories/urban-farming-growing-vegetables-in-cities>. Acesso em 06 jul. 2021.

BENEVOLO, L. **La città nella storia d' Europa**, 1993.

BIEL, R. **Sustainable Food Systems: the role of the city**, UCL Press, 2016.

BROAD, G. M. **Making Meat, Better: The Metaphors of Veget-Based and Cell-Based Meat Innovation**, In: *Environmental Communication*, 14: 7, 919-932, 2020.

BURCH, D; GEOFFREY, L. **Towards a third food regime: behind the transformation**. *Agriculture and Human Values*, volume 26, Article number: 267, 2009.

CABANNES, Y.; MARROCHINO, C. **Integrating Food into Urban Planning**, FAO, 2018.

CABANNES, Y. **Financing Urban Agriculture**. *Current Challenges to Innovating, Urban Agriculture Magazine*, 25, 2011.

COCKRALL, J. **Food and the City: Urban Agriculture and the New Food Revolution**, Prometheus Books, 2012.

COZZELLA, E. **Arriva sul mercato il primo uovo sodo vegano**. *La Repubblica*, 2019. Disponível em: https://www.repubblica.it/il-gusto/2021/12/09/news/arriva_sul_mercato_il_primo_uovo_sodo_vegano-329457514. Acesso em 14. jul. 2021.

CRONON, W. **Nature's Metropolis**, Norton, 1991.

DESPOMMIER, D. **The Rise of the Vertical Farm**, *Scientific American*, 301. 5, 2009.

DESPOMMIER, D. **The Vertical Farm: feeding the world in the 21st century**, Picador, 2010.

DIAS, M., Fechamento de frigoríficos nos EUA gera abate de animais por asfixia, afogamento e tiro. *Folha de São Paulo*, 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/05/fechamento-de-frigorificos-nos-eua-gera-abate-de-animais-por-asfixia-afogamento-e-tiro.shtml>. Acesso em: 15 out. 2021.

DUPUIS, E.; GOODMAN, D. **Should we go "home" to eat? Toward a reflexive politics of localism**. *Jornal of Rural Studies* v. 21, p. 359-371, 2005.

DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

FAO, **Growing Greener Cities in Latin America and the Caribbean**, 2014.

FOSTER, J.B. **Marx's theory of metabolic rift: classical foundations for environmental sociology**. *American Journal of Sociology*, vol. 105 no 2, 1999.

- FOSTER, J.B. **Marx and the Rift in the Universal Metabolism of Nature**. 2013, Volume 65, Issue 07 (December) em: <https://monthlyreview.org/2013/12/01/marx-rift-universal-metabolism-nature/>
- FRIEDMANN, H.; MCMICHAEL, P. **Agriculture and the State System: the rise and decline of national agricultures, 1870 to the present**. Sociologia Ruralis, vol. XXIX, 1989.
- FRIEDMANN, H. **The Political Economy of Food**. The Rise and Fall of the Postwar International Food Order. American Journal of Sociology, supplement vol. 88, 1982.
- FRIEDMANN, H. **Metabolism of Global Cities: London, Manchester and Chicago**, in The SAGE Handbook of Nature. Ed. Terry Marsden, 2018.
- GOODMAN, D.; DUPUIS E. M.; GOODMAN, M. K., **Alternative Food Networks**. Routledge, 2014.
- HABITAT, **World Cities Report**, UN Habitat, Nairobi, 2016.
- HOPE, A.; AGYEMAN, J. **Cultivating Food Justice**, MIT Press, 2011.
- ISAKSON, S. R., **Food and finance: the financial transformations of agro-food supply chains**. Journal of Peasant Studies, 41(5), p. 749-775, 2014.
- KRIWACZEK, Paul, **Babilônia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.
- KROPP, C. **Urban Food Movements and their Transformative Capacity**, Intl Jrnl of Soco of Agr and Food, 24 (3), 2018.
- LADNER, P. **The Urban Food Revolution**, NSP, 2011.
- LAWRENCE, G.; DIXON, J. **The Political Economy of Agri-food: Supermarkets**, in Alessandro Bonanno & G. Lawrence, Handbook of International Political Economy of Agriculture and Food. Edward Elgar, 2015.
- LEFEBVRE, H. **O Direito à Cidade**, São Paulo: Centauro, 2001.
- LOHRBERG, F.; LICKA, L.; SCAZZOSI, L.; TEMPE. **Urban Agriculture Europe**. Jovis, 2015.
- MACDIARMID, J. **The food system and climate change: Are plant-based diets becoming unhealthy and less environmentally sustainable?** In: *Proceedings of the Nutrition Society*, 1-6. doi:10.1017/S0029665121003712. 2021.
- MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. Tradução de Luis Claudio de Castro e Costa. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- MARZIALETTI, S. **L'hamburger vegano resiste al Parlamento Ue. Il mercato vale 4,6 miliardi**. Il Sole 24 ore, 2020. Disponível em: <https://www.ilsole24ore.com/art/hamburger-vegano-attesa-il-voto-ue-denominazione-unmercato-che-vale-46-miliardi-dollar-ADpRfPx>. Acesso em 12 mar. 2021.
- MCCLINTOCK, N. **Radical, Reformist and Garden Variety Neoliberal: coming to terms with Urban Agriculture's Contradictions**. Urban Studies and Planning Faculty Publications, 2, 2014.

- MCCLINTOCK, N **Why farm the city? Theorizing urban agriculture through the lens of the metabolic rift**, Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, jan. 2010.
- MCCLINTOCK, N Heather Wooten, & Aethea (Harper) Brown. **Towards a Food Policy, First Step**. In: *Oakland California*. JAFSCD, 2 (4), 2012.
- MCMICHAEL P. **A food genealogy**, 2009.
- MONZOTE, R. (2013). **O Grande Caribe: Das plantações ao turismo**. RCC Perspectives, (7), 17-24. from <http://www.jstor.org/stable/26241146>.
- MORGAN, K. Editorial. In: **Urban Food Planning**, International Planning Studies. 2012.
- MORGAN, K. **Feeding the city: the challenge of urban food planning**. In: International Planning Studies, vol. 14, no. 4,341-348. 2013.
- MORGAN, K. **The Rise of urban Planning**, 2013.
- MOUGEOT, L. J. **Urban agriculture: definition, presence, potentials and risks**. In: Bakker, N., M. Pothukuchi, & J. L. Kaufman, *The Food System: a stranger to the planning field*, Journal of the American Planning Association, 66.2. 2000.
- MUFPP. **2017 Milan urban food policy pact monitoring frameworks indicators**. Milan Urban Food Policy Pact. Disponível em: https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/wp-content/uploads/2020/12/Milan-Urban-Food-Policy-Pact-and-Framework-for-Action_PORT.pdf. Acesso em: 10 set. 2021.
- MUMFORD, L. **The Culture of Cities**, Harvest, (HJB), 1938.
- ONWEZEN, M.C.; BOUWMAN, E.P.; REINDERS, M.J.; DAGEVOS, H. **A systematic review on consumer acceptance of alternative proteins: Pulses, algae, insects, plant-based meat alternatives, and cultured meat**. In: *Appetite*, Volume 159, 2021
- ORSINI, F., GASPERI, D., Marchetti, L. et al. **Exploring the production capacity of rooftop gardens** IN: *Urban Agriculture: the potential impact on food and nutrition security, biodiversity and other ecosystem services in the city of Bologna*. Food Sec. 6, 781–792 (2014). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12571-014-0389-6>
- POTHUKUCHI K., KAUFMAN JL. **Placing the food system on the urban agenda: The role of municipal institutions in food systems planning**. *Agric Hum Values*, 1999. pp. 213–224.
- RAYNOLDS L.T. et al. **The “new” internationalisation of agriculture: a reformulation**. *World Development*, 1993.
- RUA, J. **A resignificação do rural e as relações cidade-campo: uma contribuição geográfica**, 2005.
- SARMA, R. **An Insight on How 3D Printing is Revolutionizing the Food Industry**. *Silicon India*, 2020. Disponível em: <https://www.siliconindia.com/news/general/an-insight-on-how-3d-printing-is-revolutionizing-the-food-industry-nid-214592-cid-1.html>. Acesso em 13 jul. 2021.
- SHAPIRO, P. **Clean Meat: How Growing Meat Without Animals Will Revolutionize Dinner and the World**. Gallery Books; 2018.

- SOJA, E. W. **Putting cities first: remapping the origins of urbanism**. Chapter 3, 2003.
- STANHILL, G. **An Urban Agro-Ecosystem: the example of 19th century Paris**, *Agro-Ecosystems* 3, 1977.
- STEEL, Carolyn, **The Hungry City**. Vintage Books, 2006.
- TALIA, I. **Forme strutture politiche della città**. Napoli, 2007.
- VAN VEENHUIZEN, R. (ed). **Cities farming for the future: urban agriculture for green and productive cities**. IDRC, 2014.
- VILJOEN, André & Katia Bohn, **Second Nature Urban Agriculture**. Routledge, 2014.
- VON THÜNEN, **The Isolated State**. 1826.
- WALLERSTEIN, Immanuel. **Análise dos sistemas mundiais**. In: Giddens, A & Turner, J. (orgs.). *Teoria social hoje*. São Paulo: Editora da Unesp, 1998, pp. 447-70.
- WILKINSON, J.; LOPANE, A.R.M. **From Urban Agriculture to Urban and Metropolitan Food Systems**. In: *3rd International Conference, Agriculture and Food in an Urbanizing Society*. Porto Alegre, 17-21/09/2018.
- WILKINSON, J. **A contribuição da teoria francesa das convenções para os estudos agroalimentares— algumas considerações iniciais**. In: *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 171-185, 1999.
- WILKINSON, J. **Sociologia econômica e funcionamento dos mercados: inputs para analisar os micro e pequenos empreendimentos agroindustriais no Brasil**. In: *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 805-825, 2002.
- WILKINSON, J. **A agricultura familiar face ao novo padrão de competitividade do sistema agroalimentar na América Latina**. In: VII Congresso Internacional da Associação Latino americana e Caribenha de Economia Agrícola (ALACEA). Peru, 2003.
- WILKINSON, J. **A renegociação do espaço rural por atores tradicionais, movimento sociais e ONGs**. In: *Globalização: dinâmicas sociais e culturais (MINDS)*. Rio de Janeiro, 2006.
- WILKINSON, J. **Network Theories and Political Economy. From Attrition to Convergence?** In: Terry, M. & Murdoch, J. *Between the Local and the Global*. Elsevier, 2006.
- WILKINSON, J. **Distintos enfoques e debates sobre a produção familiar no meio rural**. In: *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, nº 3 Jul/Set 2000. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/n3/06-artigo1.htm>. Acesso em 22 ago. de 2015.
- WILKINSON, J. **O setor privado lidera inovação radical no sistema agroalimentar desde a produção até o consumo**. In: *Sistemas y políticas de innovación para el sector agropecuario en América Latina*. Rio de Janeiro: E-papers, 2019.
- WILKS, M.; PHILLIPS, C. **Attitudes to in vitro meat: A survey of potential consumers in the United States**. In: *PloS one*, v. 12, n. 2, 2017.
- WILLET, W. **Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets for a sustainable future**. In: *Lancet Commissions*, vol. 393, 2019.

WILLIAMS, R., **The Country and the City**, Chatto & Windus, 1973.

YANG, F., ZHANG, M., e BHANDARI, B., **Recent development in 3D food printing**. Critical Reviews. In: Food Science and Nutrition, 57(14), 3145-3153, 2017

ANEXO



Rio Declaration on Healthy and Sustainable Urban Food Policy

We, the undersigned Mayors and the representatives of the Cities, gathered together in the City of Rio de Janeiro from 29 to 31 May for the First Regional Forum of Milan Pact Cities in Latin America, with experts, researchers and representatives of institutions, companies and civil society organizations, under the inspiration of the Milan Urban Food Policy Pact (MUFPP);

Considering the importance of the work developed by the Milan Pact signatory cities and MUFPP Governing Bodies – Secretariat and Steering Committee – for promoting a coherent and collaborative dialogue on sustainable urban food systems for a healthy eating, in partnership with international organizations as the UN Food and Agriculture Organization, World Health Organization, UN-Habitat, Pan American Health Organization, among others;

Reaffirming the targets related to food security, improved nutrition, sustainable agriculture, well-being promotion, social, economic and political inclusion and sustainable cities established by Sustainable Development Goals 2, 3, 10 and 11, and the importance of cities and local governments to implement the global sustainability agenda regarding food systems and measure its results;

Whereas the New Urban Agenda emphasizes the commitment to ensure equitable and affordable access to sustainable basic physical and social infrastructure including safe, nutritious and adequate food on urban management and planning, addressing the adaptation and mitigation of the impacts of climate change, and the



Quito Implementation Plan lays out the promotion of equitable regional development across the urban-rural continuum;

Recalling that the Addis Ababa Action Agenda focus on, among others, smallholders and women farmers, as well as on agriculture cooperatives and farmers' networks;

Also considering other commitments on sustainability that local governments has joint, including the Charter for the Global Covenant of Mayors for Climate and Energy, the Bogotá Commitment, the C40 Cities Deadline 2020 and the Urban 20 Joint Statement, led by organizations such as United Cities and Local Governments, Local Governments for Sustainability, Mercociudades, C40 Cities Climate Leadership Group, and others;

Declare as follows:

1. We commit ourselves, together with all stakeholders, to develop public policies in our local governments in order to promote urban food systems that are healthy, nutritious, inclusive, resilient and sustainable, in compliance with the policies, actions and commitments established by our national governments.
2. We encourage our policy-makers to support social and solidarity economy activities, to promote networks and grassroots activities, in order to reach more equitable food systems.
3. We call for an integrated, inclusive and comprehensive urban planning that strengthens the linkage between urban, peri-urban and rural territories in terms of food production, processing, distribution and waste management, and a balanced



territorial development, including small and intermediate cities and towns.

4. We aim to establish and actively participate on the Alliance of Latin-American Signatory Cities of the Milan Urban Food Policy Pact in order to encourage efforts towards implementing an ongoing dialogue among all stakeholders.
5. We urge to work to ensure that the legacy of the First Forum of Milan Pact Cities in Latin America will give a boost to permanent cooperation between Latin-American cities, local governments and civil society organizations to achieve food security and improved nutrition and social inclusion.
6. We encourage other Latin-American Cities to sign the Milan Urban Food Policy Pact and join this Latin-American Alliance.

The undersigned mayors and representatives of the Cities, we have subscribed this Declaration: