



ELLEN  
MACARTHUR  
FOUNDATION



***CIDADES  
E ECONOMIA  
CIRCULAR DOS  
ALIMENTOS***

# ÍNDICE

EM APOIO AO RELATÓRIO	2
GLOSSÁRIO	5
RESUMO EXECUTIVO	8
1. O SISTEMA LINEAR DE ALIMENTOS ATINGIU SEU PONTO DE RUPTURA	13
2. A ECONOMIA CIRCULAR OFERECE UMA VISÃO PARA UM SISTEMA ALIMENTAR ADEQUADO AO FUTURO	21
3. CIDADES PODEM LIDERAR A TRANSIÇÃO PARA UM MELHOR SISTEMA ALIMENTAR	23
4. ADQUIRIR ALIMENTOS CULTIVADOS DE FORMA REGENERATIVA E, QUANDO FIZER SENTIDO, LOCALMENTE	25
5. APROVEITAR OS ALIMENTOS AO MÁXIMO	36
6. DESENVOLVER E COMERCIALIZAR PRODUTOS ALIMENTÍCIOS MAIS SAUDÁVEIS	43
7. INVESTIGANDO OS BENEFÍCIOS DE UMA ECONOMIA CIRCULAR DOS ALIMENTOS EM QUATRO CIDADES FOCO	47
8. BENEFÍCIOS DE UM MODELO CIRCULAR DOS ALIMENTOS EM CIDADES	54
9. MOBILIZAR A TRANSFORMAÇÃO EM ESCALA REQUER UMA NOVA ABORDAGEM	58

*O relatório busca evidenciar o papel comumente subestimado que os atores urbanos do sistema alimentar podem ter na condução de transformações ao sistema alimentar e em provocar um esforço público-privado global para construir uma economia circular dos alimentos. Cidades e Economia Circular dos Alimentos é um projeto afiliado da Plataforma para Acelerar a Economia Circular (PACE) do Fórum Econômico Mundial. O relatório foi produzido como parte do Project Mainstream, uma iniciativa global liderada por CEOs, criada pela Ellen MacArthur Foundation e o Fórum Econômico Mundial, que ajuda a dar escala a inovações circulares nos negócios.*

# EM APOIO AO RELATÓRIO

***“Este excelente relatório é bem fundamentado em análises e oferece uma nova forma de pensar sobre como as cidades terão um papel crucial na transformação do sistema alimentar, de um modelo que essencialmente não pode funcionar no longo prazo - tanto de um ponto de vista da saúde ambiental ou humana - para um que funciona para as pessoas e para o planeta. Dada a forte liderança de várias cidades na promoção de estilos de vida saudáveis com impactos ambientais positivos, este é um relatório oportuno que pode catalisar mudanças reais.”***

PROFESSOR TIM BENTON, REITOR DE PESQUISAS ESTRATÉGICAS, UNIVERSIDADE DE LEEDS, E ILUSTRE PESQUISADOR VISTANTE, CHATHAM HOUSE

***“Até 2040, alimentar 9 bilhões de pessoas no mundo será um dos nossos principais desafios. Conforme destacado neste relatório, existem soluções para mudar nossa maneira de produzir alimentos, criando um sistema alimentar melhor através de um melhor uso dos recursos. Isso exigirá uma transição para uma economia circular, especialmente nas cidades onde 80% dos alimentos serão consumidos até 2050. Transformar resíduos orgânicos em composto, fertilizante ou bioenergia são soluções circulares concretas que podem ser implementadas e escaladas hoje.”***

ANTOINE FRÉROT, CEO, VEOLIA

***“Nós não teremos um planeta saudável e uma população saudável sem uma transformação fundamental de todo o nosso sistema alimentar. Este relatório descreve uma abordagem partindo das cidades e apresenta uma visão de um futuro em que a maneira com que produzimos e consumimos alimentos contribui para benefícios ambientais e de saúde, em vez de prejudicar a saúde humana e o meio ambiente. Alcançar isso é urgente, mas nenhum atalho nos levará à solução. Nós já temos as ferramentas e conhecimentos para agir - e a abordagem de economia circular será um componente crítico.”***

DR GUNHILD STORDALEN, FUNDADOR E PRESIDENTE EXECUTIVO, EAT

***“As cidades, onde 80% dos alimentos do mundo serão consumidos até 2050, têm um papel crucial na definição do futuro do sistema alimentar. ‘Cidades e Economia Circular dos Alimentos’ representa uma valiosa contribuição à conversa sobre o futuro dos alimentos.”***

MICHAEL POLLAN, AUTOR, PROFESSOR

***“As cidades são essenciais na transição para sistemas alimentares mais saudáveis - sistemas alimentares que apoiem formas de produzir alimentos que alimentem o solo e ampliem a agrobiodiversidade, que nutram melhor as pessoas e contribuam para o desenvolvimento econômico local.”***

OLIVIER DE SCHUTTER, EX-RELATOR ESPECIAL DA ONU SOBRE O DIREITO À ALIMENTAÇÃO (2008-14) E CO-PRESIDENTE, PAINEL INTERNACIONAL DE ESPECIALISTAS EM SISTEMAS ALIMENTARES SUSTENTÁVEIS (IPES-FOOD)

***“O relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos, da Ellen MacArthur Foundation, oferece um olhar sobre como as cidades podem transitar para um sistema alimentar que seja bom para as pessoas e o planeta. Ele destaca a oportunidade que empresas, varejistas, governos e instituições têm de trabalharem juntas para criar um sistema que seja mais saudável e que funcione para as futuras gerações. Ele também conversa com elementos da Estratégia de Longo Prazo para a Gestão de Resíduos da Cidade de Toronto, a Estratégia de Alimentos de Toronto e a TransformTO Climate Action Strategy.”***

CONSELHEIRO JAMES PASTERNAK, PRESIDENTE DO COMITÉ DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE, CIDADE DE TORONTO

***“Este relatório oferece análises consistentes, bem como opções concretas e inteligentes para a construção de um sistema alimentar mais regenerativo. Ele também demonstra que a economia circular não é sobre o rico ou o pobre, o desenvolvido e o em desenvolvimento, ou a esquerda ou direita política. Ele nos conecta a todos, com os mesmos desafios e responsabilidades, e ao mesmo tempo oferece uma enorme oportunidade de inovação em larga escala e resiliência construída com criatividade, novos negócios distribuídos e competitividade de mercado para o bem comum.”***

PEDRO TARAK, COFUNDADOR E PRESIDENTE DO SISTEMA B INTERNACIONAL

***“Este relatório não apenas educa os tomadores de decisão sobre o papel que as cidades podem ter na ativação de uma economia circular - ele os inspira a agir com urgência. A saúde das pessoas, das economias e do planeta dependem de que as cidades deixem de ser “consumidoras finais” e se tornem parte da solução. Vamos ao trabalho.”***

MARK R. TERCEK, CEO DA THE NATURE CONSERVANCY E AUTOR DE NATURE'S FORTUNE

***“Este relatório destaca o papel de sistemas alimentares urbanos locais como elementos essenciais de sistemas alimentares e agrícolas mais amplos, um assunto de crescente importância para a Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável.”***

DAVID NABARRO, DIRETOR ESTRATÉGICO 4SD SWITZERLAND  
PROFESSOR DE SAÚDE GLOBAL, IMPERIAL COLLEGE LONDON

***“Além do fato que a agricultura é responsável por um quarto das emissões de gases de efeito estufa globalmente, o relatório mostra que pela primeira vez o atual sistema linear de alimentos não só enfrentará desafios para alimentar uma população ascendente, mas também está gerando grandes problemas de saúde. Nós convidamos todos os atores interessados a darem as mãos para inventar um novo sistema alimentar para as nossas cidades que coloque a saúde humana no centro.”***

JEAN-LOUIS CHAUSSADE, CEO, SUEZ  
CHAIRMAN, PROJECT MAINSTREAM

***“O sistema alimentar da atualidade tem uma pegada socioambiental enorme, desde mudanças climáticas a desperdícios de alimentos; do bem estar à perda de biodiversidade; da disponibilidade de água à desigualdade. Mas ele pode mudar. Este relatório traça um caminho para construir uma abordagem circular para os alimentos até 2050, e o fundamenta na importante realidade de que 80% da população mundial residirá em cidades até lá.”***

MIKE BARRY, DIRETOR DE NEGÓCIOS SUSTENTÁVEIS, M&S

***“O sistema alimentar pode destravar soluções para desafios climáticos. Fundamentar essas soluções nos princípios da economia circular gera benefícios em cascata não apenas para o clima, mas também para a segurança alimentar, água, florestas e várzeas, biodiversidade, poluição e saúde humana.”***

CHAD FRISCHMANN, VICE-PRESIDENTE & DIRETOR DE PESQUISA, DRAWDOWN

***“Nós estamos em meio a um importante movimento global que toca o próprio conceito de consumo. A qualidade, a segurança e a origem dos nossos alimentos deveriam estar no cerne das preocupações de qualquer cidadão. O Carrefour pretende apoiar esse movimento a favor de uma alimentação mais saudável para todos, e apoia todas as pesquisas e trabalhos colaborativos que possam ajudar a concretizar a economia circular dos alimentos.”***

BERTRAND SWIDERSKI, DIRETOR DE SUSTENTABILIDADE, CARREFOUR

***“A produção global de alimentos é uma das principais causas das mudanças climáticas. Este relatório destaca alguns passos práticos que podemos dar e o importante papel que as cidades podem desempenhar. Consumir mais alimentos de base vegetal, reduzir o desperdício de alimentos, produzir alimentos localmente e aproveitar melhor os excedentes de alimentos estão entre as áreas destacadas neste relatório. No London Waste and Recycling Board, já estamos trabalhando com o setor de hospitalidade e apoiando e financiando startups inovadoras para que possamos promover e acelerar uma economia inovadora de alimentos. Recebo este relatório com gosto e o vejo como uma contribuição significativa para endereçar o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 12.3 da ONU.”***

DRA LIZ GOODWIN OBE, PRESIDENTE, LONDON WASTE AND RECYCLING BOARD

# **GLOSSÁRIO**

## **DIGESTÃO ANAERÓBIA (DA)**

quebra da matéria orgânica por ação microbiana (principalmente bacteriana) na ausência de oxigênio, sob condições controladas e a uma temperatura adequada para espécies microbianas naturalmente existentes produzirem biogás (principalmente metano) e digestatos (também conhecidos como "biossólidos").

## **RESISTÊNCIA ANTIMICROBIANA**

capacidade de microorganismos, como bactérias, vírus e alguns parasitas, de interromper a ação de substâncias antimicrobianas contra eles.<sup>1</sup>

## **BIOECONOMIA**

as partes da economia que usam recursos biológicos renováveis da terra e do mar – como cultivos, florestas, peixes, animais e micro-organismos – para produzir alimentos, materiais e energia.

## **BIOFERTILIZANTES**

um subconjunto específico de fertilizantes orgânicos que contém microorganismos vivos que ajudam na ciclagem de nutrientes, ativando o solo para enriquecer sua própria fertilidade. Às vezes são chamados de inoculantes

## **COMPOSTO**

um tipo de material semelhante ao solo produzido a partir de materiais decompostos que pode conter mais de 50% de matéria orgânica seca. A constituição de nutrientes depende da matéria prima de origem e inclui nitrogênio, fósforo e carbono.

## **COMPOSTAGEM**

quebra da matéria orgânica por ação microbiana (bactérias e fungos) na presença de oxigênio para produzir solo com alto conteúdo orgânico (húmus). A compostagem produz dióxido de carbono e metano, no entanto, a uma taxa mais baixa do que em aterros sanitários. Na compostagem comercial, o processo pode ser realizado por vários métodos, incluindo "em recipientes" para resíduos de alimentos pós-consumo e em "leiras abertas" para "resíduos verdes" não alimentícios.

## **DIGESTATOS**

produtos biossólidos da digestão anaeróbia (DA). A constituição dos digestatos depende da matéria prima da DA. Os digestatos derivados de resíduos humanos têm um alto nível de P (fósforo) e K (potássio), o que é refletido nas características da urina e do excremento humano. Os nutrientes nos digestatos estão muito mais "disponíveis", o que significa que eles podem ser facilmente integrados no planejamento de nutrientes de cultivos, mas cuidado deve ser tomado pois podem lixiviar ou escorrer.

---

<sup>1</sup> Organização Mundial da Saúde (OMS), Resistência antimicrobiana, <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/en/>

## **COPRODUTOS DOS ALIMENTOS OU "DERIVADOS"**

materiais decorrentes do processo de conversão de ingredientes dos alimentos em produtos alimentícios, por exemplo, torta de oleaginosas, grãos utilizados por fabricante de cerveja, vísceras de peixe, assim como resíduos humanos.

## **RESÍDUOS DE ALIMENTOS, COMESTÍVEIS**

alimentos e bebidas que, no momento de serem jogados fora, eram apropriados ao consumo. São gerados devido a excesso de produção, data de validade vencida, aparência estética ou etiquetagem indevida.

## **RESÍDUOS DE ALIMENTOS, NÃO COMESTÍVEIS**

materiais decorrentes de preparação ou consumo de alimentos que não são comestíveis sob circunstâncias normais, como cascas de ovos, saquinhos de chá, ossos de carne, borras de café ou cascas de vegetais.

## **SISTEMA ALIMENTAR**

no escopo deste relatório engloba toda a cadeia de valor de produção de alimentos para consumo humano, desde atividades agrícolas e outros meios a manuseio, transporte, armazenamento, processamento, distribuição e consumo até gestão e descarte / reintrodução de resíduos orgânicos (incluindo humanos) no uso produtivo ("ciclos").

## **PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE ALIMENTOS**

refere-se a um amplo espectro de modelos agropecuários baseados em torno da produção especializada de culturas de commodities e do uso de insumos sintéticos. Essa definição engloba portanto a "agricultura convencional" tanto em pequena escala como sistemas industrializados em maior escala.<sup>2</sup>

## **NUTRIENTES (PARA NUTRIÇÃO VEGETAL)**

substâncias usadas por plantas para crescimento e metabolismo saudáveis. Os principais macronutrientes derivados do meio de crescimento são nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), assim como cálcio, enxofre e magnésio. Os micronutrientes são minerais necessários em quantidades muito menores, incluindo ferro, zinco, cobre e níquel.

## **CICLOS (OU CICLAGEM) DE NUTRIENTES**

descreve os processos pelos quais recursos orgânicos descartados podem ser transformados em uma variedade de produtos valiosos. De compostos orgânicos produzidos com baixa tecnologia a biomateriais inovadores de alto valor (veja a Figura 7), os ciclos de nutrientes podem ajudar a regenerar áreas de agricultura periurbanas e criar nova atividade bioeconômica na cidade.

---

<sup>2</sup> International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), Breaking Away from Industrial Food and Farming Systems (2018)

## **FERTILIZANTES ORGÂNICOS**

são derivados de materiais e processos naturais, como excremento de animais, humanos ou insetos, matéria vegetal em decomposição, resíduos de animais ou peixes, inclusive farinha de osso, ou algas. Fertilizantes Orgânicos podem ser adicionados ao solo para melhorar a estrutura do solo e/ou aprimorar o crescimento das plantas e culturas.

## **MATÉRIA ORGÂNICA**

um grande grupo de compostos de carbono encontrados em ecossistemas terrestres e aquáticos, conhecidos como "biomassa".

## **PARTICULADO**

matéria microscópica sólida ou líquida gerada por atividade humana ou natural que fica suspensa na atmosfera e afeta a saúde humana, o clima e a precipitação. Um subtipo é chamado de PM2.5, que indica partículas finas com um diâmetro de 2,5 µm ou menos. Essas partículas menores são um risco específico para a saúde humana devido à sua capacidade de penetrar profundamente nos pulmões ou na corrente sanguínea.

## **PERIURBANA**

neste relatório, a área periurbana é aquela localizada em um perímetro de 20 km das fronteiras da cidade.

## **PRODUÇÃO REGENERATIVA DE ALIMENTOS**

refere-se à produção de alimentos, em seu sentido mais amplo, usando abordagens que contribuem para a melhora da saúde do ecossistema natural no entorno.

## **AGRICULTURA DE PEQUENO PORTE**

mais de 500 milhões de pequenas fazendas (< 10 ha) normalmente de propriedade familiar que dependem da mão de obra familiar para atender suas próprias necessidades de subsistência. A venda de excedentes de "cultivos comerciais" fornece a base de renda para necessidades não alimentares, como remédios, educação e moradia. Estima-se que essas fazendas forneçam alimentos para ~70% do mundo.

## **FERTILIZANTES SINTÉTICOS**

também conhecidos como fertilizantes "químicos" ou "minerais", são derivados de pedras minerais, origens sintéticas ou produzidos industrialmente. Eles são adicionados ao solo para aprimorar o crescimento das plantas e cultivos.

## **AGRICULTURA URBANA**

áreas agrícolas localizadas dentro das fronteiras de uma cidade que produzem alimentos principalmente para o consumo na cidade na qual são cultivados.

# RESUMO EXECUTIVO

***Poucas coisas estão tão interligadas à existência e à cultura humana quanto o alimento. No nível mais básico, precisamos dele para sobreviver. Além da sustentação, o alimento pode trazer prazer e tem uma posição central em culturas em todo o mundo, frequentemente sendo parte central de comemorações e festividades.***

***O sistema atual de alimentos tem servido a uma população em rápido crescimento e impulsionado o desenvolvimento econômico e a urbanização. Ainda assim, esses ganhos de produtividade vieram a um custo e o modelo não é mais adequado para atender as necessidades de longo prazo. Transitar para uma economia circular dos alimentos apresenta um modelo atraente com enormes benefícios econômicos, ambientais e de saúde em toda a cadeia de valor dos alimentos e na sociedade de forma mais ampla.***

## **O SISTEMA LINEAR DE ALIMENTOS ATINGIU SEU PONTO DE RUPTURA**

Há desvantagens bem conhecidas relacionadas ao nosso consumo de alimentos, incluindo o problema duplo de desnutrição e obesidade. Menos conhecida é a extensão dos impactos negativos dos métodos atuais de produção de alimentos. De modo geral, para cada dólar gasto em alimentos, a sociedade paga dois dólares com custos de saúde, ambientais e econômicos. Metade desses custos – um total de USD 5,7 trilhões por ano globalmente – se deve à maneira como os alimentos são produzidos.



**A natureza extrativista, desperdiçadora e poluente da produção atual de alimentos custa à sociedade tanto quanto todos os custos relacionados ao consumo de alimentos (por exemplo, da obesidade e da desnutrição) juntos.**

Esses USD 5,7 trilhões em custos são resultados diretos da natureza "linear" da produção moderna de alimentos, que extrai recursos finitos, causa desperdício e poluição e prejudica sistemas naturais. Atualmente, o setor agroalimentar é responsável por quase um quarto das emissões de gases de efeito estufa globalmente, degrada os recursos naturais dos quais depende e polui o ar, a água e o solo. O equivalente a seis caminhões de lixo de alimentos adequados ao consumo é perdido ou desperdiçado a cada segundo. Nas cidades, menos de 2% dos nutrientes biológicos essenciais dos coprodutos dos alimentos e resíduos orgânicos (excluindo esterco) são compostados ou valorizados de outra forma.

Possivelmente o que surpreende ainda mais é que mesmo quando aparentemente pessoas estão fazendo opções por alimentos saudáveis, a saúde delas ainda está sendo prejudicada pela maneira como produzimos alimentos e lidamos com seus subprodutos. Até 2050, cerca de 5 milhões de vidas – duas vezes o número atual causado pela obesidade – poderão ser perdidas anualmente como resultado dos processos atuais de produção de alimentos. Dentre os impactos prejudiciais desses métodos estão doenças causadas por poluição do ar e contaminação da água, consequências da exposição a pesticidas à saúde e aumento da resistência antimicrobiana. Algumas das principais causas são o uso excessivo de fertilizantes e antibióticos em animais e resíduos humanos não tratados.

## **A ECONOMIA CIRCULAR OFERECE UMA VISÃO PARA UM SISTEMA ALIMENTAR ADEQUADO AO FUTURO**

Este relatório oferece uma visão de um sistema alimentar saudável e adequado para o século vinte e um e para o futuro, sustentado pelos princípios da economia circular de eliminar resíduos e poluição, manter produtos e materiais em uso e regenerar sistemas naturais. Nessa visão, a produção de alimentos melhora em vez de degradar o ambiente e as pessoas têm acesso a alimentos saudáveis e nutritivos. Embora distante da atual realidade, acreditamos que essa visão seja totalmente atingível. Afinal, os alimentos vêm de sistemas naturais, nos quais, por bilhões de anos, os organismos se desenvolveram e, ao final de suas vidas, tornam-se alimento para que novos ciclos se iniciem.

## **CIDADES PODEM LIDERAR A TRANSIÇÃO PARA UM MELHOR SISTEMA ALIMENTAR**

As cidades têm uma oportunidade singular de iniciar uma transformação voltada à economia circular dos alimentos, dado que 80% de todos os alimentos devem ser consumidos nas cidades até 2050. Este relatório tem como foco a capacidade dos atores urbanos ligados aos alimentos de iniciarem a mudança obtendo mais valor de seus alimentos e influenciando substancialmente quais alimentos são produzidos e de que forma. As ambições apresentadas têm a intenção de complementar a gama de iniciativas valiosas existentes atualmente e que juntas têm como objetivo mudar o sistema de alimentos para uma melhor trajetória. Conforme demonstrado por meio do trabalho realizado com quatro Cidades em foco (Bruxelas, Bélgica; Guelph, Canadá; Porto, Portugal; São Paulo, Brasil) durante o desenvolvimento deste relatório, cidades têm a oportunidade de aplicar essas ambições, independentemente de seus perfis únicos físicos, demográficos e socioeconômicos. Transitando em direção a uma economia circular dos alimentos, cidades podem ajudar a concretizar a visão enquanto geram benefícios ambientais, econômicos e de saúde significativos dentro e além de suas fronteiras.



### **Definição de cidades**

Neste relatório, definimos cidades como áreas urbanas e a combinação de todos os negócios, órgãos públicos (por exemplo, governos municipais), organizações, instituições (por exemplo, escolas, hospitais), comunidades e cidadãos localizados dentro delas.

---

# **CIDADES PODEM TRABALHAR RUMO A TRÊS AMBIÇÕES PARA UMA ECONOMIA CIRCULAR DOS ALIMENTOS**

## **ADQUIRIR ALIMENTOS PRODUZIDOS DE FORMA REGENERATIVA E, QUANDO FIZER SENTIDO, LOCALMENTE**

Como 80% dos alimentos serão consumidos nas cidades até 2050, as cidades podem influenciar de forma significativa a maneira como os alimentos são cultivados, principalmente interagindo com produtores em seus entornos periurbanos e rurais. As abordagens regenerativas para a produção de alimentos irão assegurar que os alimentos que entram nas cidades sejam cultivados de maneira que aprimore, em vez de degradar, o ambiente, e ainda criem muitos outros benefícios sistêmicos.

Neste relatório, a produção regenerativa de alimentos é considerada com um sentido amplo, incluindo quaisquer técnicas de produção que melhorem a saúde do ecossistema local. Exemplos de práticas regenerativas incluem a mudança de fertilizantes sintéticos para orgânicos, o emprego de rotação de culturas e o uso de maior variação de culturas para promover a biodiversidade. Práticas agrícolas como agroecologia, pastagem rotativa, agroflorestas, agricultura de conservação e permacultura, todos se encaixam nessa definição. As práticas regenerativas apoiam o desenvolvimento de solos saudáveis, o que pode resultar em alimentos com melhor sabor e conteúdo de micronutrientes. As cidades não podem, é claro, implantar essas técnicas sozinhas. A colaboração com agricultores e recompensá-los por adotarem essas abordagens benéficas será essencial. Em paralelo, as cidades podem usar sistemas circulares agricultura urbana, como aqueles que combinam a aquicultura em espaço interno com a produção de vegetais hidropônicos em ciclos locais.

A viabilidade e os benefícios do aumento das compras de produtos locais têm sido assunto de debate intenso. Embora a agricultura urbana possa fornecer às cidades alguns vegetais e frutas, elas estão atualmente limitadas em sua capacidade de satisfazer as necessidades nutricionais mais amplas das pessoas. No entanto, as cidades podem obter quantidades substanciais de alimentos de suas áreas periurbanas (definidas neste relatório como a área no perímetro de 20 km das cidades), onde já se encontram 40% das terras cultivadas do mundo. Embora compras locais não seja uma solução mágica, reconectar as cidades com sua produção local de alimentos apoia o desenvolvimento de um sistema agrícola distribuído e regenerativo. Permite que as cidades aumentem a resiliência de seu suprimento de alimentos dependendo de uma gama mais diversa de fornecedores (locais e globais) e apoiando variedades de culturas nativas. Oferece aos moradores das cidades a oportunidade de fortalecer sua ligação com os alimentos e os agricultores que os cultivam, frequentemente aumentando a probabilidade de as pessoas exigirem alimentos cultivados usando práticas regenerativas que beneficiam o ambiente local e sua própria saúde. A origem local também pode reduzir a necessidade de embalagens excessivas e encurtar as cadeias de distribuição.

## **APROVEITAR OS ALIMENTOS AO MÁXIMO**

As cidades podem ter um papel importante no desencadeamento de uma transição para um sistema alimentar fundamentalmente diferente em que vamos além de simplesmente reduzir resíduos de alimentos que podem ser evitados, eliminando o conceito de "resíduo" completamente. Sendo destino final da maior parte dos alimentos, as cidades podem garantir que coprodutos inevitáveis sejam usados em seu mais alto valor, transformando-os em novos produtos que vão desde fertilizantes orgânicos a biomateriais, medicamentos e bioenergia. Em vez de um destino final para os alimentos, as cidades podem se tornar centros de transformação de coprodutos alimentícios em uma gama de materiais valiosos, impulsionando novas fontes de receita em uma bioeconomia florescente.

## **DESENVOLVER E COMERCIALIZAR PRODUTOS ALIMENTÍCIOS MAIS SAUDÁVEIS**

Em uma economia circular, o design dos produtos alimentícios não visa somente a garantir que sejam saudáveis do ponto de vista nutricional, mas também na maneira como são produzidos. De cereais para o café da manhã até refeições para viagem, uma proporção significativa dos alimentos ingeridos atualmente foi desenvolvida de alguma forma por marcas de alimentos, varejistas, restaurantes, escolas, hospitais e outros fornecedores. Essas organizações formataram nossas preferências e hábitos alimentares por décadas, principalmente nas cidades, e agora podem ajudar a reorientá-los para apoiar os sistemas alimentares regenerativos. Um exemplo seria os designers de alimentos inovarem com novas opções de proteínas vegetais como alternativas à carne e aos laticínios e encorajar os consumidores para elas. Os designers também podem desenvolver produtos e receitas que usam coprodutos dos alimentos como ingredientes que possam - por exemplo, evitando determinados aditivos - ser devolvidos de forma segura ao solo ou valorizados na bioeconomia mais ampla. Dessa forma, os designers de alimentos podem ter um papel na eliminação de resíduos de alimentos. O marketing pode posicionar esses produtos deliciosos e saudáveis como opções fáceis e acessíveis para pessoas no dia a dia.



## **HÁ BENEFÍCIOS CLAROS DE SE ALCANÇAR UM SISTEMA REGENERATIVO**

**As três ambições terão mais impacto se perseguidas simultaneamente.** O design e o marketing de produtos alimentícios atraentes que usam ingredientes disponíveis mais localmente e sazonais aumentariam a ligação das cidades com os agricultores locais e poderiam ajudar a impulsionar a transição para práticas regenerativas. O uso de mais ingredientes locais provavelmente aumentaria a rastreabilidade dos alimentos e, portanto, potencialmente, sua segurança. De forma semelhante, tornar o adubo e os fertilizantes derivados de coprodutos dos alimentos atraentes para agricultores periurbanos ajudaria a impulsionar os esforços nas cidades para coletar e aproveitar ao máximo esses coprodutos e outros materiais orgânicos. Como centros de inovação e conectividade, as cidades estão posicionadas de forma ideal para fazer a ligação de todos os elementos da cadeia de valor dos alimentos com sucesso.

**Atingir essas três ambições permitiria que as cidades deixassem de ser consumidoras passivas para serem catalisadoras ativas de mudança e gerassem benefícios anuais avaliados em US\$ 2,7 trilhões até 2050 que poderiam ser desfrutados pelas pessoas em todo o mundo.** Esses benefícios incluem reduzir as emissões anuais de gases de efeito estufa equivalentes a 4,3 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, o que é comparável a tirar praticamente os atuais 1 bilhão de carros das ruas de permanentemente, evitar a degradação de 15 milhões de hectares de terra arável por ano e economizar 450 trilhões de litros de água doce. Benefícios à saúde incluem reduzir os custos da saúde associados ao uso de pesticidas em US\$ 550 bilhões, assim como reduções significativas de doenças relacionadas à resistência antimicrobiana, à poluição do ar, à contaminação da água e transmitidas pelos alimentos. As cidades também podem abrir oportunidade econômica de US\$ 700 bilhões reduzindo o desperdício de alimentos próprios para o consumo e usando o nitrogênio e o fósforo dos coprodutos dos alimentos e dos materiais orgânicos para novos ciclos. De produtores e marcas até processadores e varejistas, as empresas da cadeia de valor dos alimentos podem explorar setores de alto crescimento, como o de biomateriais ou de produtos deliciosos de proteína vegetal.

## **MOBILIZAR A TRANSFORMAÇÃO EM ESCALA EXIGE UMA NOVA ABORDAGEM**

Embora os princípios de um sistema alimentar mais saudável e regenerativo sejam bem compreendidos de modo geral e muitos exemplos já existam, o desafio é realizar a visão em escala. **Realizar da visão em escala irá requerer um esforço global para uma mudança sistêmica que seja transversal à cadeia de valor, envolva os setores público e privados, e complemente iniciativas existentes.** Esse esforço precisará mobilizar uma colaboração coordenada sem precedentes entre marcas de alimentos, produtores, varejistas, governos municipais, gestores de resíduos e outros atores urbanos ligados aos alimentos. Isso implicará em uma orquestração de diversos esforços para criar dinâmicas que se reforcem mutuamente, incluindo projetos piloto de referência em cidades chave ao redor do mundo juntamente com mecanismos globais para ganho de escala, utilizando o alcance de empresas multinacionais e plataformas de colaboração. O alinhamento de políticas públicas, inovações, instrumentos financeiros e comunicações para envolver o público como um todo também será necessário para criar as condições viabilizadoras para uma mudança sistêmica.

Este relatório demonstrou claramente que usar o potencial catalisador das cidades para iniciar a mudança pode somar de forma poderosa ao cenário de esforços necessários para transformar nossa relação com os alimentos.

**Agora é a hora para fazer isso acontecer.**



# **1. O SISTEMA LINEAR DE ALIMENTOS ATINGIU SEU PONTO DE RUPTURA**

**Poucas coisas estão tão interligadas à existência, à cultura e à economia humana quanto o alimento. Poucas coisas estão tão interligadas à existência e à cultura humana quanto o alimento. No nível mais básico, precisamos dele para sobreviver. Além da sustentação, o alimento pode trazer prazer e tem uma posição central em culturas em todo o mundo, frequentemente sendo parte central de comemorações e festividades. O setor de alimentos global também é o maior do mundo,<sup>3</sup> empregando mais de 1 bilhão de pessoas e sendo responsável por 10% do PIB mundial.<sup>4</sup>**

## **A MANEIRA COMO OS ALIMENTOS SÃO PRODUZIDOS ATUALMENTE É EXTRATIVISTA, DESPERDIÇADORA E PERIGOSA PARA A SAÚDE HUMANA**

Embora o sistema alimentar tenha obtido ganhos significativos de produtividade nos últimos dois séculos, ele é inadequado para atender as necessidades a longo prazo. O sistema industrial de alimentos tem feito maravilhas para aumentar a produção global de

---

<sup>3</sup> Definido como a combinação de todas as atividades para produzir e distribuir alimentos e gerir seus resíduos e coprodutos

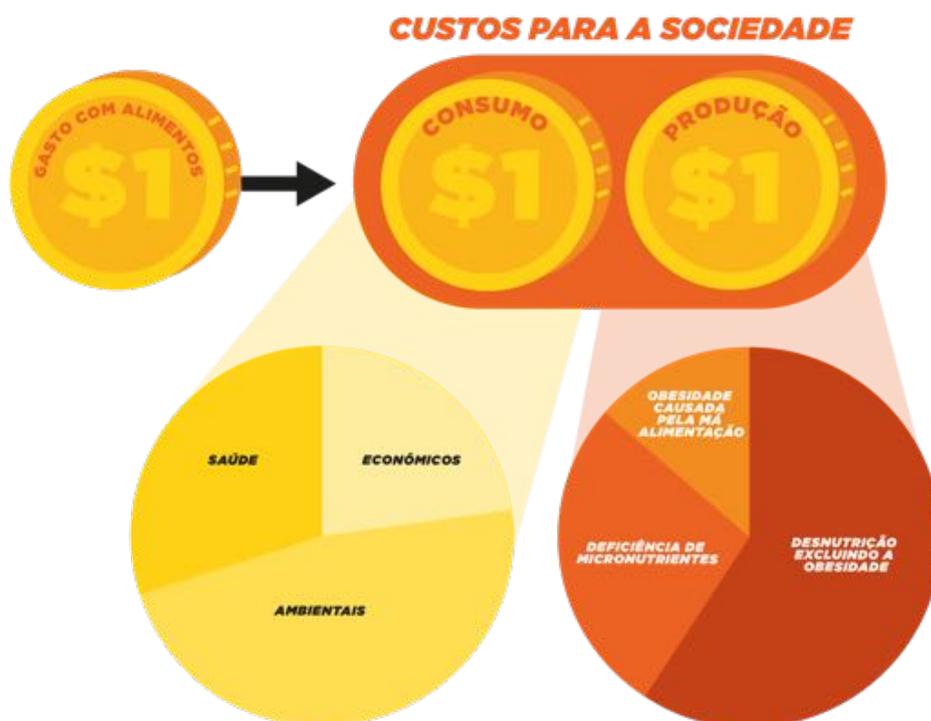
<sup>4</sup> Murray, S., The world's biggest industry, Forbes (15 de novembro de 2007), [https://www.forbes.com/2007/11/11/growth-agriculture-business-forbeslife-food07-cx\\_sm\\_1113bigfood.html#53190a5d373e](https://www.forbes.com/2007/11/11/growth-agriculture-business-forbeslife-food07-cx_sm_1113bigfood.html#53190a5d373e)

alimentos para atender as demandas ascendentes da população mundial em expansão. A produção de alimentos possibilitou o crescimento da população graças à ampla adoção, acelerada durante a Revolução Verde dos anos 1960, de variedades de culturas de alto rendimento, fertilizantes e pesticidas sintéticos e máquinas agrícolas.

Ainda assim, a industrialização do sistema alimentar teve muitas consequências negativas. No sistema alimentar atual, para cada US\$ 1 gasto em alimentos US\$ 2 são incorridos em custos econômicos, sociais e ambientais.<sup>5</sup> Metade desses custos está relacionada ao consumo: obesidade, desnutrição e deficiência de micronutrientes, e, possivelmente, a outra metade está associada com a maneira como nossos alimentos são produzidos (veja a Figura 1).<sup>6</sup>

---

**FIGURA 1: PARA CADA USD 1 GASTO EM ALIMENTOS, USD 2 SÃO INCORRIDOS EM CUSTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS.**



Baseado na análise de Cidades e Economia Circular dos Alimentos - para obter detalhes, consulte o Anexo técnico.

---

**Os custos sociais negativos da produção de alimentos são US\$ 5,7 trilhões ao ano, tão altos quanto aqueles de obesidade, desnutrição e outros problemas de consumo de alimentos juntos.**<sup>7</sup> Esses custos estão relacionados ao que acontece aos alimentos antes e depois de serem consumidos e são o resultado da natureza "linear" da produção moderna de alimentos (veja a Figura 2). Esse modelo linear tem uma produção de alimentos que:

- **Extraí recursos finitos.** Vastas quantidades de fósforo, potássio e outros recursos finitos são minerados e extraídos para a agricultura. Dos tratores nos campos às fábricas de processamento de alimentos e frotas de caminhões de distribuição, a maioria das atividades no sistema alimentar usa combustíveis fósseis. Para cada

---

<sup>5</sup> Análise de Cidades e a economia circular de alimentos - para obter detalhes, consulte o Anexo técnico

<sup>6</sup> Ibid.

<sup>7</sup> Ibid.

caloria consumida nos EUA, o equivalente a 13 calorias de óleo queimado é usado como energia para produzi-la.<sup>8</sup>

- **É cheio de desperdícios.** Um terço de todos os alimentos comestíveis continua a não ser consumido, embora mais de 10% da população mundial passe fome.<sup>9</sup> O equivalente a seis caminhões de lixo de alimentos comestíveis é desperdiçado a cada segundo.<sup>10</sup> Menos de 2% dos nutrientes preciosos dos coprodutos dos alimentos e dos resíduos humanos gerados nas cidades são valorizados de forma segura e produtiva (veja a Figura 2).<sup>11</sup> Em vez disso, esses nutrientes são geralmente destinados a aterros sanitários, incineradores ou, pior ainda, deterioram-se em lixões abertos ou são lançados no meio ambiente sem tratamento, representando riscos à saúde daqueles que vivem nas proximidades e ao meio ambiente.
- **Polui o ambiente.** Pesticidas e fertilizantes sintéticos usados nas práticas agropecuárias convencionais, juntamente com gestão indevida de esterco, podem exacerbar a poluição do ar, contaminar os solos e lixiviar produtos químicos para fontes de água. Uma gestão indevida dos resíduos de alimentos e dos coprodutos gerados durante o processamento, a distribuição e a embalagem dos alimentos polui ainda mais a água, principalmente nas economias emergentes. A indústria agroalimentar é o segundo maior emissor de gases do efeito estufa do mundo, sendo responsável por aproximadamente 25% de todas as emissões causadas pelos seres humanos.<sup>12</sup>
- **Degrada o capital natural.** Práticas agrícolas inadequadas contribuem significativamente para a perda anual de 39 milhões de hectares de terra arável.<sup>13</sup> Aproximadamente 70% da demanda de água doce global é usada para a agricultura.<sup>14</sup> A agricultura comercial de grande escala e a agricultura de subsistência local foram responsáveis por cerca de 73% do desflorestamento entre 2000 e 2010.<sup>15</sup> O mundo conta com apenas três culturas para mais de 50% de suas proteínas vegetais,<sup>16</sup> contribuindo para uma perda drástica de biodiversidade (mais de 60% nos últimos 40 anos),<sup>17</sup> maior vulnerabilidade a doenças e pestes, e maior dependência de insumos químicos.

No sistema de alimentos linear, uma proporção muito grande dos alimentos flui para as cidades, onde são processados ou consumidos, criando resíduos orgânicos na forma de alimentos descartados, coprodutos ou esgoto. Nas cidades, apenas uma proporção muito

---

<sup>8</sup> Inclui energia usada para produzir alimentos desperdiçados. Qualman, D., Earning negative returns: energy use in the modern food system (1º de agosto de 2017), <https://www.darrinqualman.com/energy-use-in-modern-food-systems/>

<sup>9</sup> Hunger Notes, How many people are hungry in the world? (2016), <https://www.worldhunger.org/hunger-quiz/how-many-people-are-hungry-in-the-world/>

<sup>10</sup> Estimativa baseada em 1,8 bilhões de toneladas de alimentos perdidos ou desperdiçados (consulte o Anexo técnico), uma densidade de alimentos de 500 kg/m<sup>3</sup> (WRAP, Material bulk densities, relatório de resumo (2010)) e um volume de 17,5 m<sup>3</sup> por caminhão

<sup>11</sup> Análise de Cidades e a economia circular de alimentos – para obter detalhes, consulte o Anexo técnico; Banco Mundial, What a Waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050 (2018); WWAP (Programa Mundial de Avaliação dos Recursos Hídricos da ONU), The United Nations world water development report 2017: wastewater, the untapped resource (2017). ('Valorizado' definido aqui como colocado em novo uso de forma segura e produtiva, sem incluir estrume)

<sup>12</sup> Smith, P., et al., Climate change 2014: mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change (2014)

<sup>13</sup> Podcast 103 The Future of Agriculture, Michael Doane, Diretor de Sistemas Agrícolas e de Alimentos, The Nature Conservancy

<sup>14</sup> AQUASTAT – Sistema de informações dos recursos hídricos globais da FAO (2014)

<sup>15</sup> WWF (Grooten, M., Almond, R.E.A.), Living planet report – 2018: aiming higher (2018)

<sup>16</sup> Mainstreaming agrobiodiversity in sustainable food systems(2017). [https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/Mainstreaming\\_Agrobiodiversity/Mainstreaming\\_Agrobiodiversity\\_Sustainable\\_Food\\_Systems\\_WEB.pdf](https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/Mainstreaming_Agrobiodiversity/Mainstreaming_Agrobiodiversity_Sustainable_Food_Systems_WEB.pdf)

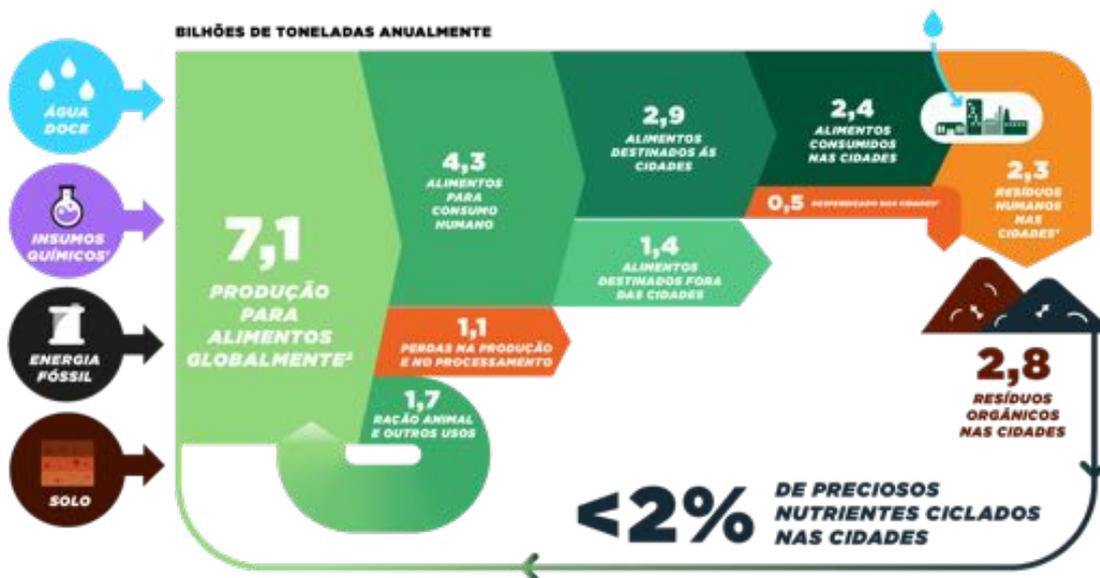
<sup>17</sup> WWF (Grooten, M., Almond, R.E.A.), Living planet report – 2018: aiming higher (2018)

pequena (< 2%) dos valiosos nutrientes nesses recursos orgânicos descartados retornam a um novo ciclo para uso produtivo.

**Dos US\$ 5,7 trilhões em custos sociais negativos da produção de alimentos a cada ano, US\$ 1,6 trilhões são custos dos impactos na saúde humana<sup>18</sup>, quase o mesmo valor do custo global estimado da obesidade.<sup>19</sup>** A natureza prejudicial da produção dos alimentos para a saúde humana apenas recentemente ficou clara. Exposição a pesticidas, resistência antimicrobiana, causada pelo uso excessivo de antibióticos em fazendas de peixes e pecuária e resíduos humanos tratados de forma inadequada, poluição do ar, causada por uso excessivo e gestão indevida de fertilizantes e esterco, contaminação da água e doenças transmitidas pelos alimentos prejudicam de forma significativa a saúde humana. Projeta-se que esses impactos sejam amplificados no futuro devido ao crescente uso e exposição a esses poluentes.

- **A exposição dos trabalhadores rurais a pesticidas custa atualmente US\$ 0.9 trilhões.** A exposição a longo prazo a baixos níveis de pesticidas foi vinculada a câncer, asma, depressão,<sup>20</sup> QI reduzido e taxas mais altas de transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), sendo que apenas os dois últimos custam à UE cerca de US\$ 150 bilhões anualmente.<sup>21</sup>

## FIGURA 2: O FLUXO DE MATERIAIS NO SISTEMA DE ALIMENTOS É MAJORITARIAMENTE LINEAR.



1 Como fertilizantes ou pesticidas; 2 De acordo com a definição de "Produção" do FAOSTAT, ou seja, geralmente relatado no primeiro nível de produção (nas fazendas de cultivos agrícolas e de produtos animais; peso vivo para frutos do mar) 3 Resíduos humanos incluem resíduos sólidos e líquidos, expressos em massa úmida; 4 Alimentos desperdiçados nas cidades incluem os estágios de distribuição e consumo

Fonte: FAOSTAT, Food Balance Sheets (2013); FAOSTAT, esterco do rebanho (2013); WBA, Global Bioenergy Statistics (2017); O Banco Mundial, What a Waste (2012); Scialabba, N., et al., Food wastage footprint: impacts on natural resources (2013), Universidade das Nações Unidas, Valuing human waste as an energy resource (2015), análise de Cidades e Economia Circular dos Alimentos

<sup>18</sup> Análise de Cidades e a economia circular de alimentos - para obter detalhes, consulte o Anexo técnico

<sup>19</sup> Estima-se atingir um valor de US\$ 2 trilhões anualmente. McKinsey Global Institute, Overcoming obesity: an initial economic analysis (2015)

<sup>20</sup> Pesticide Action Network UK, Impacts of pesticides on health (2017) <http://www.pan-uk.org/health-effects-of-pesticides/>

<sup>21</sup> Trasande, L., et al., Burden of disease and costs of exposure to endocrine disrupting chemicals in the European Union: an updated analysis (2016), <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5244983/>

- **A resistência antimicrobiana custa atualmente US\$ 0,3 trilhão** e pode ter de longe o maior impacto da produção de alimentos na saúde da próxima geração. O tratamento inadequado dos efluentes e o uso indevido de antibióticos em fazendas de peixes e gado contribuem para agentes patogênicos resistentes e a lixiviação de antibióticos para os cursos d'água e outros sistemas naturais, permitindo que a resistência antimicrobiana cresça e se espalhe. O resultado é que a eficácia de muitos antibióticos contra doenças anteriormente tratáveis é perdida. A resistência antimicrobiana é uma grande crise iminente da saúde pública, com uma projeção de custo social até 2050 que pode ir de US\$ 2 trilhões a US\$ 125 trilhões,<sup>22</sup> sendo os alimentos e a agricultura responsáveis por 5% a 22% desses custos.<sup>23</sup>
- **A poluição do ar advinda da agricultura atualmente custa US\$ 0,2 trilhão<sup>24</sup> e contribui com 20%<sup>25</sup> da poluição do ar por particulado, o que causa 3,3 milhões de óbitos prematuros por ano.** Estima-se que a agricultura seja responsável por até 20% dos óbitos causados por poluição do ar, principalmente devido ao excesso de fertilizante e esterco liberando amônia na atmosfera.<sup>26</sup> A amônia é um poderoso poluente devido à sua capacidade de se combinar com outros gases para formar partículas finas de PM2.5 que são especialmente nocivas à saúde humana.
- **Doenças causadas pela contaminação da água e transmitidas pelos alimentos custam atualmente US\$ 0.2 trilhões.** Gestão indevida de esgoto e irrigação não segura usando resíduos humanos não tratados têm um grande peso na saúde humana por meio de doenças causadas por água potável contaminada e transmitidas por alimentos. De acordo com um relatório da ONU de 2017, 80% dos resíduos humanos não são tratados globalmente,<sup>27</sup> o que contribui muito para doenças diarreicas, que são uma das principais causas de mortalidade infantil em algumas regiões do mundo.

**Considerando as tendências atuais, o sistema alimentar terá impactos catastróficos até 2050:**

- A poluição do ar e a contaminação da água (causadas pelo uso excessivo de fertilizantes, pecuária e efluentes humanos sem tratamento), juntamente com a resistência antimicrobiana facilitada pelo uso excessivo de antibióticos na pecuária e efluentes tratados indevidamente, podem contribuir para a perda de cerca de 5 milhões de vidas ao ano até 2050, duas vezes o número atual de obesidade.<sup>28</sup>
- O sistema alimentar por si só terá consumido dois terços do orçamento global de carbono restante, que acredita-se ter uma chance razoável de limitar o aquecimento global a 1,5 °C ou menos em comparação aos níveis pré-industriais.<sup>29</sup>

<sup>22</sup> The Wellcome Trust (Taylor, J., et al.), Estimating the economic costs of antimicrobial resistance: model and results (2014)

<sup>23</sup> The Global Alliance for the Future of Food and IPES-Food, Unravelling the food-health nexus: addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems (2017)

<sup>24</sup> Análise de Cidades e Economia Circular dos Alimentos – para obter detalhes, consulte os cálculos do Anexo técnico baseados em custos: McKinsey Global Institute, 2012 [obesidade]; parcela devido à agricultura: The Global Alliance for the Future of Food and IPES-Food, Unravelling the food-health nexus: addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems (2017)

<sup>25</sup> Max Planck Institute (Pozzer, A., et al.), Impact of agricultural emission reductions on fine-particulate matter and public health in Atmospheric Chemistry and Physics (2017), 17, 12813-12826

<sup>26</sup> Max Planck Institute (Pozzer, A., et al.), Impact of agricultural emission reductions on fine-particulate matter and public health in Atmospheric Chemistry and Physics (2017), 17, 12813-12826

<sup>27</sup> WWAP (Programa Mundial de Avaliação dos Recursos Hídricos da ONU), The United Nations world water development report 2017: wastewater, the untapped resource (2017)

<sup>28</sup>EASO (European Association for the Study of Obesity), Obesity Facts and Figures (2018), <http://easo.org/education-portal/obesity-facts-figures/>

<sup>29</sup> Análise de Cidades e Economia Circular de Alimentos – para obter detalhes, consulte o Anexo técnico;

IPCC (Masson-Delmotte, et al.), Summary for policymakers. In: global warming of 1.5°C. An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty (2018)

- Principalmente nas áreas industrializadas, a agricultura será responsável pela mais prejudicial poluição do ar dentre todas as outras atividades humanas juntas devido às emissões de amônia da pecuária e do uso de fertilizantes.<sup>30</sup>
- Os impactos ambientais negativos do sistema de alimentos podem aumentar de 50 a 90% devido ao crescimento das populações e ao maior consumo de alimentos conforme o aumento de renda.<sup>31</sup>

## **AGORA É A HORA DE MUDAR PARA UM SISTEMA ALIMENTAR FUNDAMENTALMENTE MELHOR**

Não precisa ser dessa forma. Se há um setor na economia global com o potencial intrínseco de construir em vez de esgotar o capital natural e de dar suporte ao bem estar a longo prazo e o desenvolvimento da economia, da sociedade e dos sistemas naturais, esse é seguramente o sistema alimentar. Afinal, os alimentos fazem parte da natureza, que é intrinsecamente regenerativa. Por bilhões de anos, os organismos em sistemas vivos cresceram, se desenvolveram e, ao final de seus ciclos, tornam-se alimento para um novo ciclo se iniciar.

### **Diversas tendências sugerem que agora é a hora de mudar para um novo modelo para os alimentos:**

- **As preferências dos clientes estão evoluindo.** Há evidência de uma mudança crescente entre consumidores mais ricos e conscientes sobre a saúde, em direção a um maior consumo de proteínas vegetais e alimentos cultivados de forma regenerativa, o que pode ser uma indicação das tendências globais a longo prazo:
  - **As pessoas estão mudando suas dietas.** As pessoas nos países da OCDE estão comendo menos carne e mudando para mais fontes de proteínas vegetais. Nos EUA, a demanda por bebidas não lácteas cresceu 61% nos últimos cinco anos<sup>32</sup> e a demanda por carne vermelha caiu 16% entre 2005 e 2014.<sup>33</sup> Embora essa tendência pareça prevalecer nas nações mais ricas, nas economias em desenvolvimento, em contraste, há previsão de que o consumo de carne deverá aumentar 70% até 2050<sup>34</sup> devido ao crescimento da renda. O fornecimento de produtos de base vegetal deliciosos mais acessíveis ao mercado pode apoiar as tendências existentes na direção de fontes de proteína mais diversas em algumas regiões, assim como reverter as tendências ascendentes de consumo de carne em outras regiões.
  - **As pessoas estão se reconectando com como e onde seus alimentos são produzidos.** As vendas de alimentos orgânicos representaram um mercado de US\$ 90 bilhões em 2016, com crescimento de dois dígitos em muitas

<sup>30</sup> Bauer, S.E., et al., Significant atmospheric aerosol pollution caused by world food cultivation, *Geophysical Research Letter* (2016), Vol. 43, 5394-5400, <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016GL068354>

<sup>31</sup> Springmann, M., et al., Options for keeping the food system within environmental limits, *Nature* (2018), Volume 562, pp.519-525

<sup>32</sup> Mintel, US non-dairy milk sales grows 61% over the last five years (4 de janeiro de 2018), <http://www.mintel.com/press-centre/food-and-drink/us-non-dairy-milk-sales-grow-61-over-the-last-five-years>

<sup>33</sup> World Resources Institute, 2018 will see high meat consumption in the U.S., but the American diet is shifting (24 de janeiro de 2018), <https://www.wri.org/blog/2018/12/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts>

<sup>34</sup> World Resources Institute, How to sustainably feed 10 billion people by 2050, in 21 charts (5 de dezembro de 2018), <https://www.wri.org/blog/2018/12/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts>

regiões, incluindo a Índia, a Europa e a América Latina.<sup>35, 36, 37</sup> O número de mercados direto do produtor multiplicaram-se nos EUA em quase cinco vezes de 1994 a 2017, totalizando 8.600 mercados direto do produtor em todos os EUA vendendo produtos locais.<sup>38</sup>

- **A tecnologia e a inovação estão abrindo novas possibilidades:**
  - **Novas proteínas vegetais estão chegando ao mercado.** Novas tecnologias estão possibilitando a criação de alternativas deliciosas à carne, aos laticínios e aos peixes, conforme demonstrado por inovadores, como Impossible Foods, Beyond Meat, Terramino Foods, Protix e Entocycle.
  - **O investimento em pesquisa de alimentos e agricultura está atingindo novos patamares.** O investimento global em negócios de alimentos e agricultura triplicou de 2004 a 2013, atingindo um total de mais de US\$ 100 bilhões.<sup>39</sup> As instituições estão investindo em pesquisa de ponta na produção de alimentos (por exemplo, o Laboratório de Carne Alternativa da Universidade da Califórnia)<sup>40</sup> e na transformação de coprodutos (por exemplo, o Centro de Descoberta e Desenvolvimento de Bioprodutos da Universidade de Guelph), levando a descobertas tecnológicas.<sup>41</sup>
  - **Novas inovações tecnológicas estão emergindo.** De soluções como a tecnologia blockchain Food Trust da IBM, que fornece transparência para as cadeias de suprimentos varejistas,<sup>42</sup> até a plataforma de e-commerce da SiembraViva que conecta pequenos agricultores orgânicos da área rural na Colômbia com os mercados crescentes de consumidores urbanos,<sup>43</sup> as tecnologias digitais fornecem novos recursos que não poderiam existir até mesmo há apenas uma década. A inteligência artificial (IA) pode apoiar a revolução do sistema alimentar por meio de uma gama de soluções em potencial.<sup>44</sup> A IA pode ser aplicada de maneiras que acelerem a transição para uma economia circular de alimentos em escala, fornecendo aos agricultores informações úteis sobre o que está realmente acontecendo em seus campos, automatizando a triagem dos alimentos durante o transporte e a distribuição e criando plataformas que gerem rapidamente receitas para substituir proteínas animais por proteínas vegetais.
  - **As tecnologias inovadoras oferecem ferramentas para cidades em economias emergentes superarem os modelos industriais lineares.** Utilizando ferramentas digitais disponíveis, cidades em economias emergentes podem não apenas evitar os erros dos sistemas alimentares industrializados

---

<sup>35</sup> Ernst & Young and Assocham, The Indian organic market – a new paradigm in agriculture (2018)

<sup>36</sup> Fresh Plaza, Organic food consumption continues to increase in Europe (26 de fevereiro de 2018), <https://www.freshplaza.com/article/2189746/organic-food-consumption-continues-to-increase-in-europe/>

<sup>37</sup> Organics News Brasil, ORGANIS divulga primeira pesquisa nacional com consumidores de orgânicos (7 de junho de 2017), <https://organicsnewsbrasil.com.br/consumidor/organis-divulga-primeira-pesquisa-nacional-com-consumidores-de-organicos/>; Agrimundo, Latinoamérica: mercado de alimentos orgânicos cresce significativamente (12 de agosto de 2016)

<sup>38</sup> USDA Local Food Directories: National Farmers Market Directory (2018), <https://www.ams.usda.gov/local-food-directories/farmersmarkets>

<sup>39</sup> McKinsey & Company Chemicals, Pursuing the global opportunity in food and agribusiness (julho de 2015), <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/pursuing-the-global-opportunity-in-food-and-agribusiness>

<sup>40</sup> Laboratório de Carnes Alternativas, UC Berkeley, <https://scet.berkeley.edu/alternative-meats-lab/>

<sup>41</sup> Centro de Descoberta e Desenvolvimento de Bioprodutos, Universidade de Guelph, <https://www.bioproductscentre.com/>

<sup>42</sup> IBM Food Trust: Trust and transparency in our foods, <https://www.ibm.com/blockchain/solutions/food-trust>

<sup>43</sup> SiembraViva, <https://siembraviva.com/home/>

<sup>44</sup> Ellen MacArthur Foundation, Artificial intelligence and the circular economy: AI as a tool to accelerate the transition (2019)

prejudiciais do passado, mas também mudar de trajetória para sistemas de alimentos saudáveis e regenerativos.

- **Regulamentações e normas estão possibilitando a emergência de um sistema de alimentos melhor.**
  - A European Bioeconomy Strategy, atualizada em outubro de 2018, apoia atividades da economia circular relacionadas à ciclagem de nutrientes, estratégias industriais e políticas climáticas.<sup>45</sup>
  - Os governos municipais estão adotando novas políticas para abordar todas as áreas da cadeia de valor dos alimentos: 63% das cidades pesquisadas em um relatório de 2017 da UE têm pelo menos alguns programas relacionados a alimentos.<sup>46</sup>
  - Um programa piloto de certificação orgânica regenerativa foi lançado em 2018 nos Estados Unidos.<sup>47</sup>
  - Desde 2003, o forte compromisso político no estado indiano de Sikkim levou o estado a se tornar 100% orgânico em 2015 e recebeu o prêmio Future Policy Gold da ONU em 2018.<sup>48</sup> O ambicioso programa, ainda engatinhando, envolve 66.000 agricultores e está provando ser um bom laboratório de testes para os hábitos e comportamentos de compras dos consumidores.
  - Em 2012, o Brasil lançou a primeira política de nível nacional no mundo com foco na agroecologia e na produção de alimentos orgânicos em resposta às altas taxas de uso de produtos agroquímicos e simplificação da biodiversidade em um modelo dominado pela monocultura, favorecendo, com isso, um modelo de agricultura que exige mais da mão de obra.<sup>49</sup>

**Considerando a complexidade do sistema de alimentos, uma abordagem multifacetada é necessária para lidar com seus maiores desafios com sucesso.** Conforme um estudo recente produzido pela EAT-Lancet Commission e publicado na *Nature*, "nenhuma solução isolada é suficiente para evitar ultrapassar os limites planetários. Mas quando as soluções são implantadas juntas, nossa pesquisa indica que pode ser possível alimentar a população crescente de forma sustentável".<sup>50</sup> Este relatório concorda que, para ser efetiva, a mudança deve acontecer em nível sistêmico. Ele mostra que um sistema alimentar fundamentado nos princípios de uma economia circular é saudável para as pessoas e para os sistemas naturais.

---

<sup>45</sup> European Commission (DG Research & Innovation), A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment, Updated Bioeconomy Strategy (outubro de 2018)

<sup>46</sup> European Commission, Food in cities: study on innovation for a sustainable and healthy production, delivery, and consumption of food in cities (julho de 2017)

<sup>47</sup> Regenerative Organic Certified, ROC Pilot Programme and Participants, <https://regenorganic.org/pilot/>

<sup>48</sup> India Today, Sikkim becomes world's first organic state, wins Oscar for best policies by UN (16 de outubro de 2018), <https://www.indiatoday.in/education-today/gk-current-affairs/story/sikkim-becomes-world-s-first-organic-state-wins-oscar-for-best-policies-by-un-1369158-2018-10-16>

<sup>49</sup> Brasil agroecológico, <http://www.agroecologia.gov.br/politica>

<sup>50</sup> Springmann, M., et al., Options for keeping the food system within environmental limits, *Nature* (2018), Volume 562, pp.519-525

## **2. A ECONOMIA CIRCULAR OFERECE UMA VISÃO PARA UM SISTEMA ALIMENTAR ADEQUADO AO FUTURO**

Olhando além do atual modelo industrial de "extrair, transformar e desperdiçar", uma economia circular tem como objetivo redefinir o crescimento, com foco em benefícios positivos para toda a sociedade. Implica separar a atividade econômica do consumo de recursos finitos e eliminar os resíduos do sistema desde o princípio. Em vez de simplesmente ter como objetivo causar menos prejuízo, o modelo circular cria capital econômico, natural e social. Apoiada por uma transição para fontes de energia renováveis, ela se baseia em três princípios – eliminar resíduos e poluição, manter produtos e materiais em uso, e regenerar sistemas naturais.

Esses princípios centrais caminham lado a lado com o entendimento de que para que uma economia funcione a longo prazo, ela deve funcionar em todas as escalas. Isso significa que deveria ter uma participação ativa e colaboração entre empresas pequenas e grandes, e de países e cidades com as comunidades locais e as pessoas que lá estão. Esse tipo de economia distribuída, diversa e inclusiva estará mais bem posicionada para criar e compartilhar os benefícios da circularidade.

A economia circular considera dois fluxos distintos de materiais na economia: o ciclo técnico e o ciclo biológico.

No ciclo técnico, a noção de consumo é substituída por ciclos de uso contínuo. O objetivo é recuperar e restaurar produtos, componentes e materiais por meio de estratégias, como reuso, reparo, remanufatura ou (como último recurso) reciclagem.

O consumo ocorre apenas nos ciclos biológicos, onde alimentos e produtos feitos a partir de materiais de base biológica (como algodão ou madeira) são projetados para retornar ao sistema através de processos como compostagem e digestão anaeróbia. Esses ciclos regeneram os sistemas vivos, como o solo, que fornecem recursos renováveis para a economia.

Uma economia circular dos alimentos emula de forma consciente os sistemas naturais de regeneração, para que resíduos deixem de existir, se tornando em vez disso insumos para um novo ciclo. Em tal sistema os recursos orgânicos, como os coprodutos de alimentos, são livres de contaminantes e podem ser retornados ao solo em segurança como fertilizante orgânico. Alguns desses coprodutos podem oferecer valor adicional antes que isso aconteça através do seu uso em cascatas de outras finalidades, como novos produtos alimentícios, tecidos para a indústria da moda, ou como fontes de bioenergia.

---

### **FIGURA 3: PRINCÍPIOS DE UMA ECONOMIA CIRCULAR.**



#### ***Eliminar resíduos e poluição***

Uma economia circular revela e elimina os impactos negativos da atividade econômica que causam danos à saúde humana e aos sistemas naturais. Esses pontos negativos incluem a emissão de gases de efeito estufa e de substâncias perigosas, a poluição do ar, da terra e da água e resíduos estruturais, como congestionamento do trânsito.



#### ***Manter produtos e materiais em uso***

Uma economia circular favorece atividades que preservam mais valor na forma de energia, mão de obra e materiais. Isso significa desenvolver para durabilidade, reutilização, refabricação e reciclagem para manter produtos, componentes e materiais circulando na economia. Os sistemas circulares fazem uso efetivo de materiais biológicos incentivando muitos usos diferentes antes que os nutrientes sejam retornados aos sistemas naturais.



#### ***Regenerar sistemas naturais***

Uma economia circular evita o uso de recursos não renováveis e preserva ou aprimora os renováveis, por exemplo, devolvendo nutrientes preciosos ao solo para apoio à regeneração ou usando energia renovável em vez de depender em combustíveis fósseis.

### **3. CIDADES PODEM LIDERAR A TRANSIÇÃO PARA UM MELHOR SISTEMA ALIMENTAR**

Uma cidade pode ser definida de muitas maneiras diferentes. Neste relatório, nós definimos cidades como áreas geográficas e a combinação de todos os negócios, órgãos públicos (por exemplo, governos municipais que definem e executam políticas), organizações, instituições (por exemplo, escolas e hospitais), comunidades e cidadãos localizados dentro da área urbana.<sup>51</sup>

A área periurbana é a área imediatamente adjacente a uma cidade, entre as áreas urbanas e a área rural. Neste relatório, definimos como periurbana a área no perímetro de 20 km do limite urbano.

As cidades têm características, ativos e recursos singulares para iniciar uma transformação do sistema de alimentos.

**Até 2018, mais da metade da população vive em cidades. Espera-se que esse número cresça para 68% até 2050.**<sup>52</sup> As cidades consomem 75% dos recursos naturais do mundo e 80% do suprimento global de energia.<sup>53</sup> O consumo médio de alimentos por pessoa tende a ser mais alto nas cidades porque os cidadãos urbanos têm em média rendas mais altas do que os trabalhadores rurais e estima-se que 80% de todos os alimentos serão destinados às cidades até 2050.<sup>54</sup>

As cidades também estão equipadas com tecnologia e têm densas redes de trabalhadores altamente qualificados, o que cria condições ideais para a inovação. Seus cidadãos, varejistas e prestadores de serviços estão todos muito próximos, possibilitando novos tipos de modelos de negócios. Essa combinação de fatores significa que as cidades, as empresas e os governos dentro delas têm uma oportunidade única de iniciar uma transformação em direção a uma economia circular dos alimentos.

**As cidades têm um poder de demanda tremendo devido ao imenso volume de alimentos consumidos nelas.** Elas também acumulam grandes volumes, em grande parte inexplorados, de preciosos coprodutos e resíduos de alimentos. Levando isso em consideração, as empresas e os governos nas cidades estão bem posicionados não apenas para melhor gerir e extrair mais valor dos alimentos, mas também para influenciar de forma significativa os tipos de alimentos que entram na cidade, além de como e onde são produzidos.

**As cidades podem usar seus ativos singulares para se tornarem motores de um sistema alimentar e uma bioeconomia regenerativos, em vez de buracos negros sugando alimentos, energia e outros recursos.** Usando uma abordagem baseada nos princípios da economia circular, as cidades podem reimaginar o atual sistema alimentar e realizar o seu potencial de construir um futuro sistema alimentar mais saudável, diverso e resiliente.

---

<sup>51</sup> "...uma unidade territorial resultante da organização de relações sociais e econômicas dentro dela. Suas fronteiras não refletem particularidades geográficas ou eventos históricos. É uma subdivisão funcional de territórios." (European Environment Agency, Urban sustainability issues - what is a resource-efficient city?, Relatório técnico (2015), Nº 23/2015, ISSN 1725-2237)

<sup>52</sup> Organização das Nações Unidas, Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, Divisão de População, World urbanization prospects: the 2018 revision (2018)

<sup>53</sup> Programa Ambiental das Nações Unidas - Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia (UNEP-DTIE), Cities and buildings (2013)

<sup>54</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos - para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico

É claro que, embora possam catalisar a mudança, as cidades não podem transformar o sistema alimentar sozinhas. Para transitar para uma economia circular dos alimentos, as cidades precisam colaborar com os produtores rurais na área periurbana e além dela.

As cidades podem realizar três ambições para catalisar uma economia circular dos alimentos:

1. **Adquirir alimentos cultivados de forma regenerativa e, quando fizer sentido, localmente**
2. **Aproveitar os alimentos ao máximo**
3. **Desenvolver e comercializar produtos alimentícios mais saudáveis**

Os três capítulos a seguir irão explorar cada uma dessas ambições em mais detalhes.

---

## **FIGURA 4: TRÊS AMBIÇÕES PARA CRIAR UMA ECONOMIA CIRCULAR DOS ALIMENTOS NAS CIDADES.**

Na visão de uma economia circular dos alimentos, as cidades enviam sinais claros de demanda em apoio à produção regenerativa e melhor design de alimentos, enquanto transformam coprodutos de alimentos consumidos nas cidades em fertilizantes orgânicos a serem aproveitados pelos agricultores periurbanos



## **4. ADQUIRIR ALIMENTOS CULTIVADOS DE FORMA REGENERATIVA, QUANDO FIZER SENTIDO, LOCALMENTE**

**Dado que 80% dos alimentos serão consumidos nas cidades até 2050,<sup>55</sup> elas têm um grande potencial de influenciar a maneira como os alimentos são cultivados. Ao adquirirem alimentos cultivados de forma regenerativa e local quando apropriado, as cidades podem usar seu poder de demanda, público e privado, para incentivar uma transição para práticas mais regenerativas de produção de alimentos. Embora a agricultura urbana tenha algum potencial, a maior parte dos alimentos consumidos nas cidades continuará a vir de além das suas fronteiras. No entanto, as cidades podem formar relações mutuamente benéficas com seus entornos periurbanos, onde 40% das terras cultivadas do mundo já existem.<sup>56</sup>**

### **AS CIDADES PODEM INFLUENCIAR A AMPLA ADOÇÃO DE PRÁTICAS AGRÍCOLAS REGENERATIVAS**

**Com a estimativa de que a maior parte dos alimentos produzidos seja destinada às cidades até 2050, essas têm uma excelente oportunidade de usar seu poder de demanda** e trabalhar com atores chave do sistema alimentar localizadas além de suas fronteiras para influenciar positivamente como os alimentos são cultivados. A nossa atual forma de produzir os alimentos que abastecem nossas cidades degrada os sistemas naturais, causa diversos problemas à saúde e gera grandes volumes de emissões prejudiciais de gases de efeito estufa. Há uma alternativa muito mais saudável e regenerativa a essa abordagem.

Ao produzirmos nossos alimentos de maneira regenerativa, podemos transitar de um modelo de degradação para um que reconstrói a saúde dos nossos ecossistemas. O foco das práticas agrícolas regenerativas, descrito em seu sentido mais amplo, é criar ecossistemas saudáveis e biologicamente ativos. A filosofia regenerativa está mais associada ao cultivo do solo, mas não exclusivamente. Diversas abordagens já poderiam ser categorizadas como regenerativas, por exemplo: pastagem rotativa (consulte a *Caixa 3: Como podemos tornar a pecuária mais regenerativa?*), restauração dos sistemas naturais, agroecologia, agroflorestas, agricultura de conservação, novos métodos de produção de frutos do mar (consulte a *Caixa 4: Como podemos tornar a aquicultura e os criadouros de peixes mais circulares?*) e agricultura natural de orçamento zero. Embora alguns agricultores orgânicos usem práticas que regeneram sistemas naturais, o principal foco das operações de muitas fazendas orgânicas é a eliminação de insumos sintéticos: pesticidas, fertilizantes e hormônios de crescimento, e o impacto geral no meio-ambiente nem sempre é positivo.<sup>57</sup>

A mentalidade regenerativa se concentra em resultados desejados (veja a Figura 5) em vez de focar no que evitar, incluindo solos saudáveis indicados por material orgânico aprimorado do solo, capacidade de retenção de água e população microbiana, juntamente com uma melhor diversidade de culturas, espécies animais na fazenda e a biodiversidade

---

<sup>55</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos – para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico

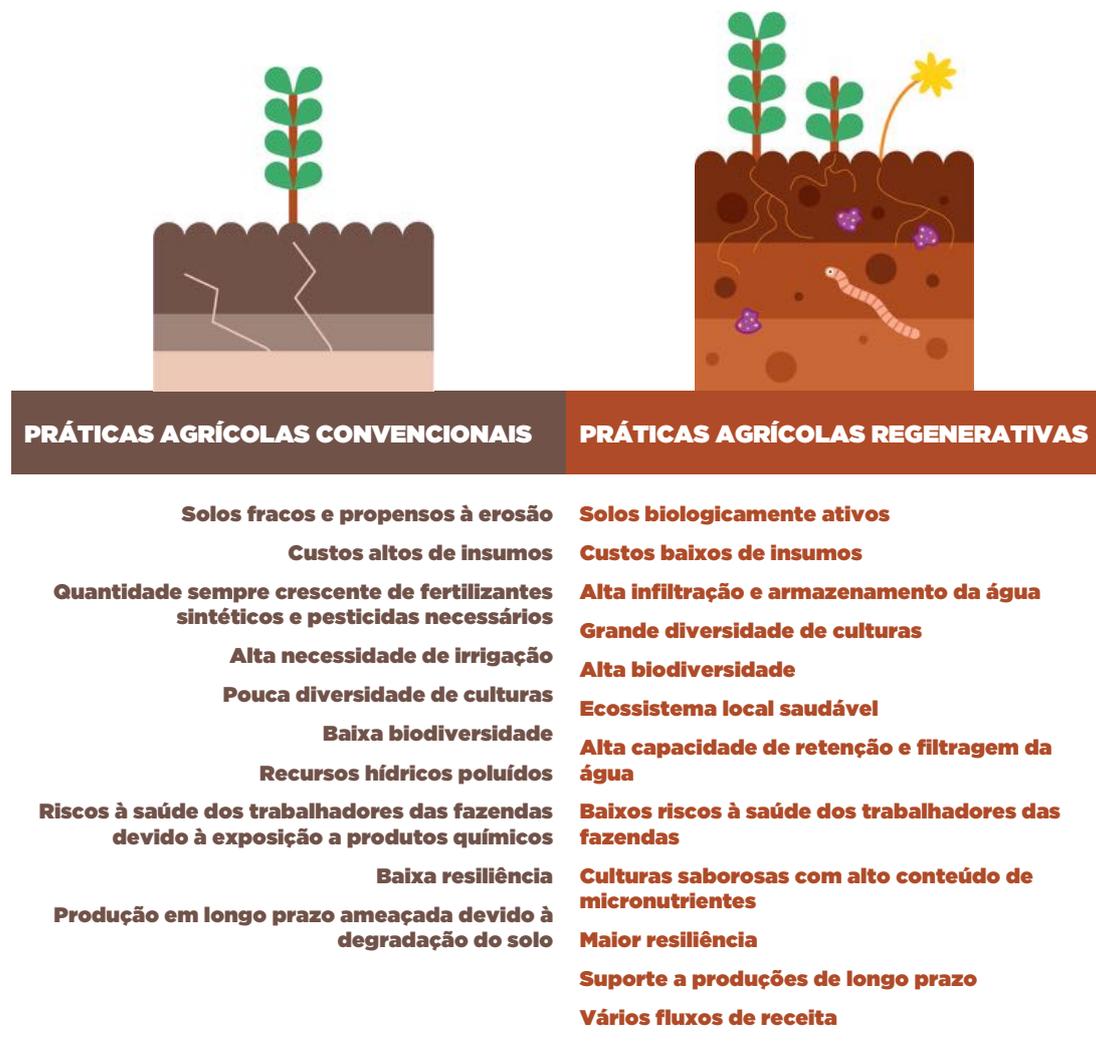
<sup>56</sup> Thebo, A. L., et al., A global, spatially-explicit assessment of irrigated croplands influenced by urban wastewater flows, *Environmental Research Letters* (July 2017), Vol. 12; análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos – para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico

<sup>57</sup> Ritchie, H., Is organic really better for the environment than conventional agriculture?, *Our World in Data* (19 de outubro de 2017), <https://ourworldindata.org/is-organic-agriculture-better-for-the-environment>

do ambiente local. Enquanto as práticas agropecuárias convencionais podem causar erosão no solo e esgotar nutrientes, precisando assim de um aumento da aplicação de fertilizantes sintéticos, as práticas regenerativas ajudam a recuperar a vida do solo, assegurando que esteja rico em micro-organismos e nutrientes necessários para o suporte à produção de alimentos a longo prazo. A transição para um sistema alimentar regenerativo requer a ampla adoção dessas práticas não apenas em fazendas comerciais de grande escala, mas também em fazendas de pequeno porte, onde a maior parte dos alimentos do mundo é produzida (*consulte a Caixa 1: Como a agricultura regenerativa pode melhorar a vida de pequenos agricultores?*).

## **FIGURA 5: A PRODUÇÃO REGENERATIVA DE ALIMENTOS APOIA OS SISTEMAS NATURAIS.**

Os resultados de práticas agrícolas convencionais degradam ecossistemas e poluem o ar e os cursos d'água, enquanto que as práticas regenerativas reconstróem e aprimoram os ecossistemas preservando a qualidade do ar e da água.



---

## CAIXA 1: COMO A AGRICULTURA REGENERATIVA PODE MELHORAR A VIDA DE PEQUENOS AGRICULTORES?

A importância dos pequenos agricultores na alimentação do mundo não pode ser exagerada. Há aproximadamente 500 milhões de fazendas de pequeno porte em todo o mundo e essas pequenas fazendas alimentam 70% da população usando somente 30% dos recursos e 12% das terras agrícolas.<sup>58</sup> Na África e na Ásia, as fazendas de pequeno porte fornecem 80% dos alimentos da população e sustentam até 2 bilhões de pessoas.<sup>59</sup> Dessa forma, o setor de agricultura de pequena escala é extremamente relevante na transição para um sistema alimentar mais efetivo.

À medida que os países ficam mais prósperos, os tamanhos das fazendas tendem a aumentar e os agricultores, em proporção à população, diminuem, levando a uma redução das fazendas de pequeno porte. Essa mudança tem muitos fatores de contribuição, sendo que um importante é que o trabalho no campo é muito intensivo em mão de obra, com baixo potencial de lucro, principalmente quando realizado em pequena escala. Nos países em que não existe seguro, até mesmo uma colheita ruim pode ser desastrosa. Com o crescimento da prosperidade, a agricultura torna-se mais industrializada e mais adequada para grandes fazendas. Ao mesmo tempo, à medida que as oportunidades de educação e trabalho melhoram, o grupo de trabalhadores agrícolas cai. A mudança é compreensível e inevitável.

A esperança é que a eficiência dos recursos, a agrobiodiversidade e a sabedoria acumulada inerente do sistema de pequeno porte possam ser preservadas e levadas adiante para que as economias emergentes possam passar diretamente para os sistemas de alimentos circulares à medida que se desenvolvem. Os pequenos agricultores que optam por continuar na atividade podem ser apoiados para usarem práticas regenerativas que possam resultar em uma maior produtividade no longo prazo, enquanto beneficiam a saúde ambiental e humana e criam mais resiliência do que no uso de práticas convencionais. Agricultura natural de orçamento zero é um exemplo de abordagem regenerativa usadas por agricultores de pequeno porte.

Zero Budget Natural Farming é um conjunto de métodos agroecológicos que originaram no Estado de Karnataka, Índia. O objetivo do movimento era estabelecer uma abordagem que pudesse dissociar os pequenos agricultores do risco de dívida associado aos altos custos de sementes, fertilizantes e outros insumos. Para muitos agricultores de subsistência, apenas uma colheita ruim causada por chuvas tardias ou uma forte monção poderia causar desequilíbrio e levar ao desespero. O ZBNF lida diretamente com a questão da dívida removendo a exigência de insumos caros. Esse método também comprovou ser mais efetivo do que a agropecuária "convencional", tendo produções mais altas, alimentos mais nutritivos e maior resiliência.

Os quatro pilares do ZBNF são: (1) criação de solos biologicamente ativos por meio da adição de uma cultura microbiana fermentada; (2) tratamento natural das sementes e outros materiais de plantio contra doenças; (3) camadas de material orgânico sobre a superfície do solo para proteger e aprimorar o solo superficial; e (4) gestão mais efetiva da água, inclusive evitando irrigar em excesso. A aplicação desses princípios resulta em maiores lucros para os agricultores, pois os custos são reduzidos e os aumentos de produtividade podem ser geralmente de 40% ou mais. O ZBNF também evita a exposição a produtos químicos prejudiciais que causam doenças, custos médicos e perda de oportunidades.

Um exemplo de destaque dos benefícios do ZBNF é a história de um agricultor chamado Satya do distrito de Godavari Ocidental em Andhra Pradesh. Em 2017, uma tempestade de granizo atingiu seu vilarejo destruindo muitas das fazendas vizinhas. No entanto, sua plantação de banana de 6 acres escapou praticamente ileso devido às plantas mais fortes resultantes da abordagem de agricultura regenerativa.<sup>60</sup> O governo de Andhra Pradesh enxerga claramente os benefícios nas fazendas como do Satya. Atualmente, há mais de

---

<sup>58</sup> ETC Group, Who will feed us?, 3ª edição (2017) - <http://www.etcgroup.org/content/who-will-feed-us-industrial-food-chain-vs-peasant-food-web>

<sup>59</sup> [http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability\\_pathways/docs/Factsheet\\_smallholders.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Factsheet_smallholders.pdf)

<sup>60</sup> Livemint, How Andhra Pradesh is taking to 'natural farming' (12 de junho de 2018), <https://www.livemint.com/Politics/How-Andhra-Pradesh-is-taking-to-natural-farming.html>

## **AS CIDADES PODEM APROVEITAR A OPORTUNIDADE DE SE RECONECTAREM À AGRICULTURA PERIURBANA**

As opiniões sobre os potenciais e os benefícios das cidades atuarem como centros de produção de alimentos variam. Embora a agricultura urbana possa fornecer apenas uma quantidade limitada da nutrição necessária para a saúde humana (consulte a *Caixa 2: Qual é o verdadeiro potencial da agricultura urbana?*), as cidades podem adquirir uma grande parcela dos alimentos de suas áreas circundantes: 40% das terras cultivadas do mundo estão no perímetro de 20 km das cidades (veja a Figura 6).<sup>61</sup> Entendendo sua produção periurbana existente, as cidades podem demandar alimentos não apenas cultivados de forma regenerativa, mas também localmente, quando fizer sentido. No entanto, em vez de planejar ter todos os alimentos como origem local, as cidades devem ter como objetivo formar sistemas resilientes de abastecimento de alimentos que dependam de um conjunto diverso de fontes locais, regionais e globais, de acordo com os lugares em que os diferentes tipos de alimentos são mais bem cultivados.

As compras locais podem ter um papel importante no apoio ao desenvolvimento de um sistema agrícola distribuído e regenerativo.

- Permite que as cidades aumentem a resiliência de seu abastecimento de alimentos ao contarem com uma gama mais diversa de fornecedores (locais e globais).
- Apoia a diversificação cultural selecionando as variedades mais apropriadas às condições locais, e assim construindo resiliência
- Por meio de um sentimento renovado de conexão com o sistema alimentar que as sustenta, as pessoas das cidades podem se sentir encorajadas a adotar dietas mais saudáveis e reduzir os resíduos alimentares, por atribuírem maior valor aos alimentos do que o fariam normalmente.



---

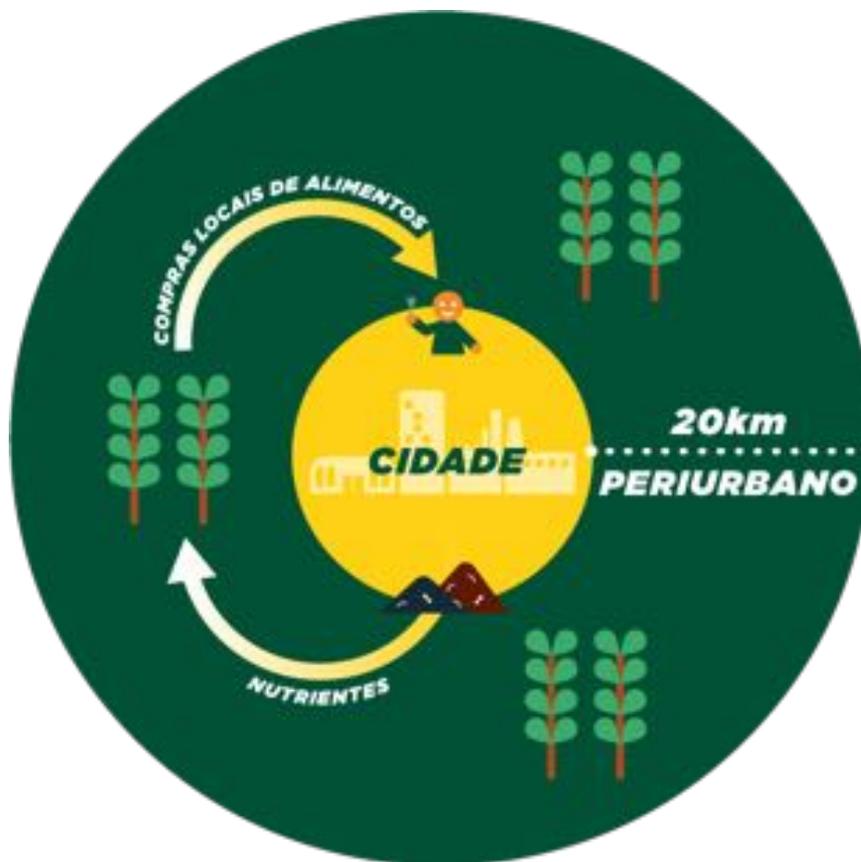
<sup>61</sup> Thebo, A. L., et al., A global, spatially-explicit assessment of irrigated croplands influenced by urban wastewater flows, *Environmental Research Letters* (julho de 2017), Vol. 12; análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos - para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico

- Também pode melhorar o sabor, a vida útil e o conteúdo de micronutrientes dos alimentos,<sup>62</sup> reduzindo a necessidade de embalagens excessivas e encurtando as cadeias de distribuição.

---

## **FIGURA 6: AS CIDADES PODEM SE CONECTAR COM A PRODUÇÃO EXISTENTE DE ALIMENTOS EM SEUS ENTORNOS PERIURBANOS.**

Com 40% das terras cultivadas do mundo já localizadas em áreas periurbanas (em um raio de 20 km em torno das fronteiras urbanas), as cidades podem demandar alimentos produzidos localmente. As cidades podem usar seu poder de demanda para influenciar os agricultores periurbanos a adotarem práticas mais regenerativas e, ao mesmo tempo, retornar nutrientes às fazendas periurbanas na forma de fertilizantes orgânicos derivados de coprodutos de alimentos urbanos.



---

<sup>62</sup> Barber, D., The third plate (2014), p. 93-99

## **NOVAS TECNOLOGIAS OFERECEM OPORTUNIDADES SEM PRECEDENTES PARA CULTIVAR ALIMENTOS DE FORMA REGENERATIVA E LOCAL**

Há diversos fatores que indicam que a transição para uma produção mais local e regenerativa será desafiadora. Muitos agricultores já estão operando com margens baixas e o investimento em tempo, equipamentos e mudanças operacionais necessários para adotar práticas regenerativas pode ser difícil de financiar. Além disso, ainda não está comprovado que as práticas regenerativas podem atingir, em todos os contextos, a produtividade necessária para alimentar uma população humana em crescimento. Por fim, a transformação das cadeias de suprimentos de alimentos para favorecer as compras locais será um exercício altamente complexo.

Tecnologias e inovações podem conter algumas das respostas para esses desafios. Com o **aumento de tecnologias de alimentos e agrícolas, e viabilizadores financeiros**, um novo conjunto de soluções alimentares e agrícolas está surgindo:

- **Inovações na criação de fertilizantes orgânicos sofisticados, efetivos e consistentes** são importantes viabilizadoras para um modelo regenerativo de produção de alimentos que depende de coprodutos de alimentos e materiais orgânicos como os principais insumos para as fazendas. Por exemplo, a empresa de tecnologia finlandesa SoilFood é pioneira em inovação nesse campo.
- **Inovações como alternativas biológicas a pesticidas sintéticos** estão cada vez mais disponíveis para ajudar a atender uma demanda crescente. Por exemplo, a startup Vestaron usa veneno de aranha para criar produtos com os mesmos efeitos que os pesticidas sintéticos.
- **Novos desenvolvimentos em tecnologias de produção de alimentos** permitem que as cidades e as áreas periurbanas produzam mais alimentos em áreas urbanas e semiurbanas e melhoram a sua pegada ecológica (*Consulte a Caixa 2: Qual é o verdadeiro potencial da agricultura urbana?*).
- **Tecnologias de rastreabilidade aprimoradas**, principalmente soluções de logística com suporte de blockchain, podem ajudar a fornecer aos consumidores e compradores os detalhes da produção (origem, técnicas agropecuárias usadas, impactos ambientais, conteúdo nutricional) necessários para tomarem decisões de compra informadas e aprimorar a experiência de compra de alimentos.
- **A aplicação de inteligência artificial** pode fornecer aos agricultores informações úteis sobre as condições das fazendas - como qualidade do solo, cultura e saúde do rebanho - para permitir melhores tomadas de decisão, pode simular ensaios de campo e ecossistemas agrícolas sob diferentes variáveis e pode identificar micróbios que os fazendeiros podem usar para promover produções de culturas sem fertilizantes. PlantVillage, uma unidade de pesquisa e desenvolvimento da Penn State, oferece um exemplo do uso de IA para obter um melhor entendimento da saúde das culturas pelos pequenos agricultores por meio do assistente móvel de IA do aplicativo para celular do projeto, chamado "Nuru", que usa aprendizado de máquina para treinar algoritmos para que reconheçam sintomas de doenças das plantas a partir de fotos tiradas usando uma câmera de smartphone.

---

## CAIXA 2: QUAL É O VERDADEIRO POTENCIAL DA AGRICULTURA URBANA?

**A agricultura urbana pode desempenhar um papel na criação de um sistema alimentar diverso e resiliente, reconectando as pessoas com os alimentos e fornecendo uma gama de benefícios sociais e ambientais às cidades. No entanto, como uma iniciativa isolada, agricultura urbana provavelmente não contribuirá de forma significativa para satisfazer as necessidades urbanas de alimentos, principalmente à medida que as cidades continuam a crescer.**

Mesmo usando uma gama de métodos de agricultura urbana de alta produtividade em espaços fechados, que podem incluir fazendas verticais e aquapônicas, e sistemas aeropônicos semelhantes a laboratórios, a análise sugere em teoria que no máximo um terço (em peso) dos alimentos necessários para o consumo urbano poderia ser cultivado nas cidades.<sup>63</sup> Também é improvável que esse máximo teórico poderia algum dia ser alcançado em uma escala global em um futuro previsível devido a três principais desafios:

**1. Concorrência por terra.** Aproximadamente 1,5% da área urbana existente seria necessária para atingir esse potencial máximo da agricultura urbana.<sup>64</sup> Embora pareça uma fração pequena, o acesso a essas terras pode ser um desafio devido a leis de zoneamento, viabilidade técnica e concorrência para outros usos econômicos.

**2. Falta de adequação à maioria dos tipos de alimentos.** As culturas tipicamente produzidas em fazendas urbanas em espaços fechados são limitadas a verduras folhosas altamente perecíveis, ervas, outros vegetais e frutas selecionadas, como morangos. Mesmo se uma cidade produzisse todos os volumes necessários desses tipos de alimentos em fazendas urbanas em locais fechados, ainda assim dependeria de alimentos de áreas periurbanas e rurais para outros tipos de alimentos.

**3. Desafios para se tornar circular.** Além do mais, os tipos de fazendas urbanas em locais fechados (hidropônicas ou aeropônicas sem solo com vários andares, estufa com solo biointensivo, estufa aquapônica, estufa hidropônica e estufa com solo convencional) enfrentam desafios para se tornarem totalmente circulares. Atualmente, as soluções de fazendas sem solo de alta tecnologia frequentemente requerem fertilizantes líquidos sintéticos altamente especializados para fornecer às plantas nutrientes customizados. As soluções de fazendas em espaços internos de maior produção tendem a também precisar de insumos de alta energia para iluminação e aquecimento, que hoje costumam depender de combustíveis fósseis para replicar os efeitos do sol. Para ser circular e regenerar sistemas naturais, as fazendas urbanas precisariam:

- **Funcionar com energia renovável**
- **Usar a água em ciclos**
- **Usar nutrientes originados de coprodutos de alimentos**
- **Evitar pesticidas sintéticos**
- **Usar ração circular para peixes (na produção de peixes)**

As inovações podem ajudar a superar essa lacuna na circularidade e assegurar que as soluções de agricultura urbana possam ser verdadeiramente regenerativas em escala. Um exemplo é o "Femme Abattoir" da BIGH, uma instalação aquapônica urbana no topo de uma edificação em Bruxelas que combina aquicultura com cultivo de vegetais hidropônicos para criar ciclos virtuosos de nutrientes e produzir 35 toneladas de peixe de alta qualidade (robalo) por ano.<sup>65</sup>

---

<sup>63</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos - para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico

<sup>64</sup> Ibid.

<sup>65</sup> <https://bigh.farm/farm/>

A agricultura urbana pode não ter o potencial de satisfazer plenamente as necessidades de alimentos nas cidades e, na maioria dos casos, as fazendas de alta tecnologia em espaços internos ainda não alcançaram a circularidade. Todavia, a produção urbana de alimentos pode fornecer vários serviços de alto valor às pessoas nas cidades, inclusive ajudando as pessoas a se reconectarem com os alimentos e melhor entenderem onde e como são cultivados.

A produção em áreas externas parece ter o potencial de produção mais limitado de todos os tipos de agricultura urbana; no entanto, permite a geração de uma gama de benefícios socioambientais, se conduzida de maneira regenerativa. Os benefícios podem incluir:

- **Expansão de área verde em ambientes de convivência urbana, por exemplo, a City Slicker farm em Oakland, que transformou uma área abandonada em uma fazenda comunitária florescente.**
- **Aprimoramento do tecido social por meio do envolvimento e engajamento potencial com os cidadãos.**
- **Reconexão das pessoas com a produção de alimentos e possibilidade dos cidadãos ganharem dinheiro com seus jardins, por exemplo, SPIN farming, que ensina e prepara proprietários de pequenos jardins a cultivar e comercializar alimentos frescos de forma efetiva.**
- **Aumento do sequestro de carbono nas cidades.**
- **Ar mais limpo e melhor mitigação do efeito urbano de ilha de calor.**
- **Melhor retenção de água no solo, reduzindo riscos de inundações.**

---

### **CAIXA 3: COMO PODEMOS TORNAR A PECUÁRIA MAIS REGENERATIVA?**

**Carnes, laticínios e ovos podem ser produzidos de maneira que apoie e aprimore os sistemas naturais. Ao longo da história, a criação balanceada dos animais teve um papel fundamental na manutenção da fertilidade do solo e da saúde dos ecossistemas. A forragem natural ou os coprodutos que não são comestíveis para os humanos podem ser ingeridos pelos animais. Esses recursos não alimentícios são transformados em proteína útil e preciosa na forma de carne, leite, ovos e até mesmo sangue. O estrume produzido pelos animais poderá então ser aplicado como uma importante fonte de nutrientes para o cultivo de novos grãos e vegetais, além de ter outros usos como combustível e material de construção, por exemplo.**

A criação de animais que contribui para ciclos de nutrientes benéficos sem esgotar o ambiente poderá, portanto, ter um importante papel na conservação e até mesmo no aprimoramento de ecossistemas locais. As pastagens, que são ecossistemas planetários incrivelmente importantes para a biodiversidade e atuam como estoques de carbono ativo, desenvolvem-se devido aos ciclos de nutrientes que ocorreram durante os milhões de anos em que animais pastaram nelas. No entanto, como um relatório do World Resources Institute (WRI) estimou recentemente, até 2050, a demanda por produtos de base animal é projetada para aumentar em 70%,<sup>66</sup> sendo assim é preciso aumentar a produtividade das terras de pastagem, uso misto, e das fazendas de pequeno porte para evitar sua expansão para importantes áreas naturais virgens. O aumento da produtividade exigirá uma

---

<sup>66</sup> <https://www.wri.org/blog/2018/12/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts>

combinação de abordagens tradicionais otimizadas usando o conhecimento científico mais recente e a aplicação de tecnologias apropriadas.

Os exemplos abaixo descrevem apenas algumas das maneiras como pequenos e grandes agricultores em todo o mundo estão demonstrando que é possível criar seus rebanhos de maneira que apoie a saúde dos sistemas naturais.

### **"AGROECOLOGIA" DE PEQUENA ESCALA, QUE INTEGRA DIVERSAS ESPÉCIES**

Vuon - Ao - Chuong (VAC) são as palavras vietnamitas para horta, tanque de piscicultura e galpão para suínos ou aves e juntas referem-se a um sistema de pequena escala de agricultura doméstica intensiva e altamente produtiva. VAC integra diferentes tipos de cultivo de plantas e animais em um espaço compacto, unindo diversos empreendimentos para criar um fluxo de materiais interconectado e benéfico alimentado principalmente pela gravidade. Nas áreas em que VAC é praticado, os agricultores podem gerar receitas três a cinco vezes, ou até mesmo 10 vezes, mais altas do que no cultivo de duas culturas de arroz por ano.

### **"GESTÃO HOLÍSTICA" EM GRANDE ESCALA**

Práticas de pastagem geridas e holísticas criam o rebanho de maneira que funciona com os sistemas naturais e propicia a saúde do solo. Tal abordagem se distancia de espécies únicas de animais, favorecendo em vez disso diversos empreendimentos "empilhados" que apoiam e complementam umas as outras ao mesmo tempo que criam diversos fluxos de receita. No Brown's ranch na Dakota do Norte, o agricultor integra os sistemas de pastagem e de culturas de plantio direto (para uso comercial e cobertura vegetal multi-espécies), de forma que as terras de pastagem tenham um período de recuperação de 360 dias. Porcos, galinhas e frangos de corte fornecem ciclos adicionais de nutrientes, permitindo que o rancho prospere sem quaisquer insumos sintéticos. A fazenda de 5.000 acres, que foi muito degradada há 20 anos, agora é lucrativa e não requer nenhum subsídio governamental. O conteúdo orgânico do solo aumentou de 1% para 14%, nutrindo micróbios benéficos e melhorando a estrutura do solo para que a retenção de água agora seja mais de três vezes maior do que antes, assim oferecendo maior proteção em anos de menos chuva.

### **FAZENDEIROS DE LEITE E CARBONO**

Na Finlândia, a Valio, a maior empresa de laticínios do país, com o apoio da ONG Baltic Sea Action Group, começará em breve a treinar produtores de laticínios em novas maneiras de sequestrar carbono no solo, em um esforço de criar uma cadeia de leite neutra em carbono. O carbono atmosférico é capturado no solo por meio de fotossíntese e, dependendo da condição e do funcionamento do solo, é rapidamente recirculado ou armazenado no solo em formas permanentes. Os 5.300 produtores que fornecem leite à Valio por meio de suas cooperativas podem ter um papel importante no cuidado com a saúde do solo e, como consequência, na mitigação da mudança climática.

---

## **CAIXA 4: COMO A AQUICULTURA E OS CRIADOUROS DE PEIXES PODEM SER MAIS CIRCULARES?**

Peixes, moluscos e crustáceos fornecem de 13 a 17% de nosso consumo total de proteína. O consumo tem expandido a 3,6% ao ano nas últimas cinco décadas<sup>67</sup>, duas vezes a taxa de crescimento da população. Atualmente, 800 milhões de pescadores de pequena escala são

---

<sup>67</sup> [https://www.who.int/nutrition/topics/3\\_foodconsumption/en/index5.html](https://www.who.int/nutrition/topics/3_foodconsumption/en/index5.html)

responsáveis por 25% da pesca marinha global para alimentar 3 bilhões de pessoas.<sup>68</sup> A origem desses peixes está mudando. Desde 2014, de acordo com a Organização para Alimentação e Agricultura (FAO) das Nações Unidas, pela primeira vez na história da humanidade estamos comendo mais peixes de criadouros do que peixes pescados em seu ambiente natural.<sup>69</sup> Os princípios da economia circular podem ser aplicados tanto à aquicultura quanto aos criadouros selvagens para assegurar que os peixes e outros frutos do mar possam ser desfrutados a longo prazo sem a degradação dos sistemas naturais. A Figura 7 fornece exemplos de empresas que estão eliminando os resíduos ao transformarem recursos orgânicos descartados em ração para a aquicultura. Abaixo estão dois exemplos de práticas de economia circular que estão sendo aplicadas na aquicultura e nos criadouros de peixes:

**Aquaponia.** A combinação da aquicultura com cultivo hidropônico de vegetais e grãos é uma maneira de criar ciclos de nutrientes e reduzir a necessidade de insumos externos que não são renováveis ou danificam os sistemas naturais. Estabelecimentos como o The Plant em Chicago, uma comunidade colaborativa de produtores de alimentos, vão ainda além na aplicação dessa prática de aquaponia, integrando a piscicultura à produção de energia, tratamento de água, panificação e produção de cerveja, de forma a garantir que mais de 40% dos coprodutos sejam capturados e reutilizados por outro empreendimento.

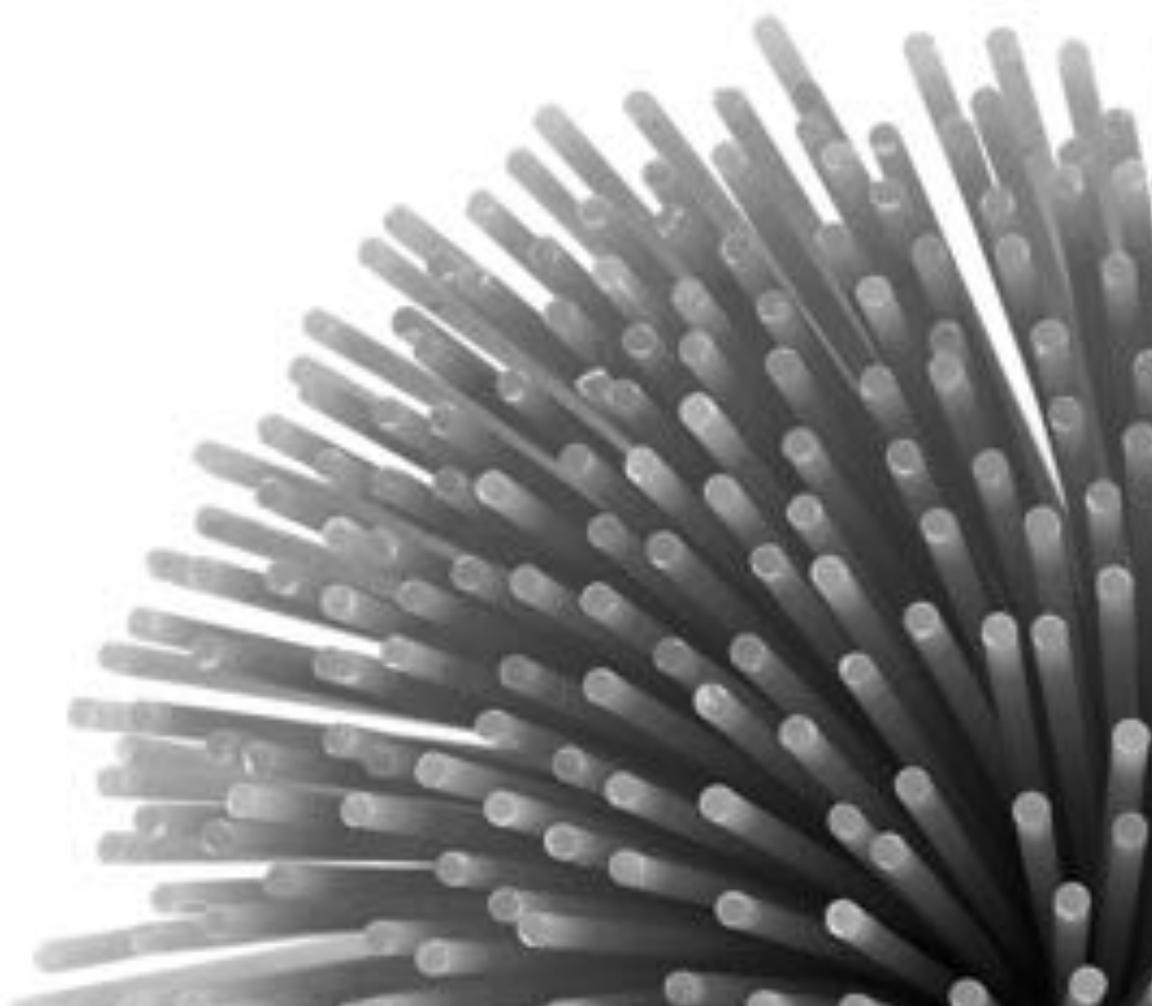
**Cultivo oceânico em 3D.** Imagine 30 toneladas de alga e 250.000 mariscos cultivados em 0,4 hectares da costa de New England por cinco meses. Essa é a promessa do cultivo oceânico em 3D, um modelo vertical de produção de frutos do mar desenvolvido pela organização norte-americana GreenWave. Essa técnica inovadora não apenas produz grandes volumes de alimentos, mas suporta tempestades, não requer insumos e absorve os nutrientes que escorrem das terras produtivas próximas. A alga, uma das principais culturas, é uma fonte altamente versátil, não apenas de alimento, mas também de medicamento, fertilizante e biocombustíveis.

---

---

68 ETC Group, *Who will feed us?*, 3ª edição (2017), <http://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/etc-whoillfeedus-english-webshare.pdf>

69 FAO, *The state of world fisheries and aquaculture* (2016), <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>



## 5. APROVEITAR OS ALIMENTOS AO MÁXIMO

**As cidades podem desempenhar um papel importante no desencadeamento de uma transição para um sistema alimentar fundamentalmente diferente em que o conceito de "resíduo" deixa de existir. Em uma economia circular, os alimentos são cultivados, processados, transportados, preparados e seus coprodutos geridos de maneiras que beneficiem a saúde das pessoas e dos sistemas naturais. O design dos alimentos deve prever o seu uso em ciclos, de forma que os coprodutos de um empreendimento sejam insumos para um próximo. As cidades podem aproveitar os alimentos ao máximo com a redistribuição dos excedentes como um adicional de alimentos comestíveis, e a transformação dos coprodutos restantes não comestíveis em novos produtos, que vão desde fertilizantes orgânicos para fazendas periurbanas regenerativas até biomateriais, remédios e bioenergia.**

### EM UMA ECONOMIA CIRCULAR, O DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS É ELIMINADO POR PRINCÍPIO

**As cidades podem desempenhar um papel importante em esforços para eliminar o desperdício de alimentos e manter os alimentos em seu maior valor.** Atualmente, um terço de todos os alimentos produzidos, avaliado em USD 1 trilhão, é jogado fora anualmente.<sup>70</sup> Isso representa tanto uma grande perda de nutrientes quanto uma das principais causas de problemas ambientais. As perdas e desperdícios de alimentos podem ser eliminados em toda a cadeia de suprimento de alimentos, inclusive quando entram nas cidades. Atores da cadeia de valor dos alimentos situados nas cidades podem assumir uma série de intervenções de prevenção ao desperdício de alimentos. Garantindo uma melhor correspondência entre o abastecimento e a demanda flutuante de diferentes tipos de alimentos, oferecendo descontos em produtos prestes a vencer e usando produtos maduros demais como ingredientes nos restaurantes de suas lojas, os varejistas podem reduzir seu desperdício de alimentos. Intervenções que ajudam as pessoas a evitar a compra excessiva de alimentos e deixar que estraguem podem ajudá-las a economizar dinheiro ao mesmo tempo que são criadas novas oportunidades de negócios.<sup>71</sup> As marcas de alimentos podem usar frutas e vegetais "feios" como ingredientes para produtos alimentícios, como papinha para bebês e pastas, enquanto asseguram que as datas de validade reflitam a verdadeira vida útil dos produtos. As cidades podem desempenhar um papel importante em assegurar que quaisquer alimentos comestíveis excedentes sejam redistribuídos para consumo humano, ajudando a desviar os resíduos de alimentos dos aterros sanitários e fornecendo nutrição de alta qualidade às populações em situação de insegurança alimentar. Esses esforços de redistribuição são liderados por organizações como a Feedback e a FoodShift,<sup>72</sup> ou através de plataformas digitais, como Too Good to Go.<sup>73</sup>

A prevenção do desperdício de alimentos surgiu como um item da agenda global, formalizado pelo Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.3 das Nações Unidas, que define a ambição de reduzir à metade os desperdícios e perdas de alimentos per capita globalmente até 2030. Os esforços de redistribuição estão sendo abordados por várias organizações em todo o mundo, assim como em muitos desenvolvimentos tecnológicos.

<sup>70</sup> <http://www.fao.org/policy-support/policy-themes/food-loss-food-waste/en/>

<sup>71</sup> No Reino Unido, a prevenção de resíduos de alimentos pode ajudar uma família a economizar £ 700/ano. (Crewe, P., How to reduce food waste: organise, categorise and love your leftovers, The Independent (27 de outubro de 2016), <https://ind.pn/2QmR7mi>)

<sup>72</sup> Feedback, <https://feedbackglobal.org/>; FoodShift, <http://foodshift.net/>

<sup>73</sup> Too Good to Go, <https://toogoodtogo.co.uk/en-gb>

Este relatório reconhece a necessidade de reduzir o desperdício de alimentos comestíveis, mas se concentra nas diversas opções de criação de valor a partir de coprodutos orgânicos na bioeconomia.

## **APROVEITAR OS ALIMENTOS AO MÁXIMO REQUER A COLETA DE FLUXOS NÃO CONTAMINADOS DE MATERIAIS ORGÂNICOS**

**Um pré-requisito fundamental para ciclos de nutrientes é que haja sistemas de coleta efetivos.** Mesmo se todos os alimentos comestíveis excedentes fossem redistribuídos, um grande volume de coprodutos de alimentos não comestíveis, resíduos humanos e resíduos verdes continuariam a ser produzidos pelas cidades. Esses materiais orgânicos contêm nutrientes valiosos que podem ser usados para vários propósitos. Com menos de 2% dos nutrientes preciosos dos coprodutos dos alimentos e dos resíduos humanos nas cidades atualmente sendo valorizados,<sup>74</sup> as cidades têm grande uma oportunidade de capturar por inteiro o valor contido nos resíduos orgânicos. A conversão dos resíduos orgânicos de um ônus econômico, ambiental e de saúde para as cidades em uma fonte de valor começa com sistemas de coleta efetivos e fluxos de resíduos puros. Cidades como Milão, Sardenha, Parma e Ferrara têm demonstrado como a adoção de novas tecnologias, estruturas de apoio a políticas públicas, e o engajamento da comunidade podem transformar rapidamente os sistemas de coleta, aumentando as taxas de coleta de resíduos orgânicos de valores tão baixos quanto 4% para mais de 60% em apenas uma década.<sup>75, 76</sup>

Embora todos os países possam se beneficiar de sistemas de coleta aprimorados, as economias emergentes estão especialmente bem posicionadas devido às suas altas parcelas de resíduos orgânicos e, frequentemente, infraestrutura pouco desenvolvida. Há uma expectativa de que o volume global de resíduos orgânicos dobre entre 2016 e 2025, com 70% desse aumento ocorrendo nas economias emergentes.<sup>77</sup> Também se espera que novos sistemas de infraestrutura sejam construídos nessas regiões com o avanço do desenvolvimento econômico. Reconhecendo agora os potenciais benefícios da coleta de material orgânico, as economias emergentes podem projetar e construir uma infraestrutura de gestão de resíduos que colete os fluxos orgânicos de maneira efetiva, possibilitando a captura máxima dos benefícios desse material.

**O design de alimentos e as inovações no início da cadeia alimentar são essenciais para evitar a contaminação dos fluxos de material orgânico.** Manter os materiais orgânicos coletados em sua forma mais pura pode permitir que eles sejam usados em seu maior valor. Alguns ingredientes de alimentos, embalagens plásticas e outros materiais podem contaminar os fluxos de material orgânico e dificultar a extração dos nutrientes em seu maior valor. O design dos alimentos tem o importante papel de assegurar que os produtos alimentícios estejam livres de ingredientes que colocam em risco o uso seguro de seus coprodutos como insumos para novos usos na bioeconomia. As embalagens que preservam os alimentos também podem ser feitas de materiais que possam ser compostados de forma tão segura e fácil quanto os alimentos que elas contêm. Exemplos de embalagens compostáveis incluem o material da CBPAK feito de mandioca (também conhecida como macaxeira)<sup>78</sup> e o material de celulose compostável do VTT Technical Research Centre feito de madeira.<sup>79</sup> Embora as inovações técnicas possam ajudar a criar

---

<sup>74</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos – para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico; Banco Mundial, *What a Waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050* (2018); WWAP (Programa Mundial de Avaliação dos Recursos Hídricos da ONU), *The United Nations world water development report 2017: wastewater, the untapped resource* (2017). (Sem incluir estrume)

<sup>75</sup> Zero Waste Europe, *The story of Sardinia, case study #11* (2018)

<sup>76</sup> Ellen MacArthur Foundation, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/cities-and-the-circular-economy-for-food>

<sup>77</sup> Ellen MacArthur Foundation, *Urban biocycles* (2017), <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/urban-biocycles>

<sup>78</sup> Ellen MacArthur Foundation, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/bio-based-material-for-single-use-packaging>

<sup>79</sup> VTT Technical Research Centre, <https://www.vttresearch.com/media/news/creating-a-bio-based-and-easily-recyclable-packaging-material>

embalagens compostáveis, reimaginar modelos de entrega de produtos alimentícios pode eliminar algumas das necessidades de embalagens para sempre. Os sistemas descentralizados que coletam nutrientes biológicos separadamente e o mais próximo da origem quanto possível poderão então capturar esses fluxos de material orgânico puro, disponibilizando os mesmos para usos de alto valor.

## **UMA APLICAÇÃO IMPORTANTE DOS MATERIAIS ORGÂNICOS COLETADOS É PARA REGENERAR SOLOS**

### **As cidades podem transformar materiais orgânicos coletados para impulsionar a produção periurbana regenerativa de alimentos.**

Atualmente, nas cidades, os processos mais comuns de gestão de materiais orgânicos são a compostagem, a digestão anaeróbia e o tratamento de efluentes. Os fertilizantes orgânicos resultantes desses processos incluem adubo e biodigestatos, que, quando em conformidade com as regulamentações, podem ser retornados às fazendas periurbanas para reconstruir solos e potencialmente aumentar produções sem colocar a qualidade ou a segurança das culturas em risco.<sup>80</sup>

Adubo e biodigestato contêm carbono e nutrientes; no entanto, essas propriedades variam devido a seus respectivos processos de tratamento e do tipo de materiais orgânicos dos quais são feitos. Por exemplo, o biodigestato derivado de efluentes geralmente é rico em nitrogênio porque é feito de resíduos humanos, enquanto que o adubo tende a ter alto conteúdo de carbono, assim como fungos e micróbios benéficos. O adubo é especialmente útil para reconstruir rapidamente a matéria orgânica do solo, que juntamente com outros benefícios, pode permitir que o solo sequestre mais carbono e ajude a transformar a agricultura de uma causa da mudança climática em parte da solução. Apenas meia polegada de adubo espalhada por 50% das terras de pastagem da Califórnia (equivalente à metade da área total do Reino Unido) compensaria todas as emissões anuais de gases de efeito estufa dos setores de energia comercial e residencial da Califórnia.<sup>81</sup>

**Muitas soluções existentes que produzem fertilizantes orgânicos e bioenergia estão prontas para aplicação em escala.** Da pequena à grande escala, operando em modos centralizados ou descentralizados, as soluções para gerar produtos para o cultivo de alimentos podem ser vistas em todo o mundo.

Por exemplo, o primeiro Centro de Recuperação de Recursos Orgânicos (ORRC) começou a operar em Hong Kong em 2018.<sup>82</sup> Por meio de seu Departamento de proteção ambiental (EPD), o governo da Região Administrativa Especial (SAR) de Hong Kong está desenvolvendo um programa de Recuperação de Recursos Orgânicos que incluirá até três ORRCs. O primeiro ORRC foi projetado para tratar mais de 200 toneladas por dia (até 80.000 toneladas por ano) de resíduos orgânicos separados na fonte. Após um pré-tratamento, os recursos orgânicos passam por uma usina de Digestão Anaeróbia (DA), produzindo biogás e adubo. Uma unidade de calor e energia (CHP) transforma o biogás em eletricidade, que é vendida para a grade, e em calor útil. Uma tonelada de biorresíduo gera aproximadamente 1 MWh de biogás e 100 kg de adubo.

Em Nova Gales do Sul, Austrália, a usina EarthPower da Veolia é a primeira usina de valorização energética de alimentos da Austrália projetada e licenciada para aceitar biomassa sólida e líquida de alimentos dos setores municipais, comerciais e industriais na região de Sydney. A usina, localizada no subúrbio de Camellia, gera conjuntamente eletricidade suficiente para 3.600 domicílios a partir do biogás e produz um fertilizante orgânico rico em nutrientes como um coproduto.

**A ampliação do uso de adubo e biodigestato depende de diversos fatores**, inclusive o preço relativo de fertilizantes sintéticos, o estágio na estação de crescimento, a qualidade

<sup>80</sup> WRAP, Field experiments for quality digestate and compost in agriculture (2016)

<sup>81</sup> Institute for Local Self-Reliance, Infographic: compost impacts more than you think (19 de abril de 2017), <https://ilsr.org/compost-impacts-2/>

<sup>82</sup> Departamento de proteção ambiental de Hong Kong, Organic waste treatment facilities project (2018), <http://www.organicwastetreatmentfacilities-phasei.com.hk/projectbackground.html>

dos produtos (por exemplo, a possível contaminação com microplásticos), as distâncias de transporte e os custos da disseminação. No digestato derivado de resíduos humanos, há também desafios que precisam ser superados em relação à presença de micropoluentes, como metais pesados e resíduos farmacêuticos.

A inovação pode tornar fertilizantes orgânicos mais fáceis de usar e economicamente competitivos em relação aos fertilizantes sintéticos convencionais. Diversas empresas, como a Lystek Inc., a Soil Food, a Ostara e a WISerg, estão demonstrando que esse tipo de inovação é possível. Diversas intervenções ajudam a aprimorar a qualidade dos fertilizantes orgânicos:

- **Esquemas de garantia de qualidade**, como BSI PAS 100 (para adubo) e BSI PAS 110 (para biodigestato), garantem fertilizantes orgânicos de melhor qualidade.
- **Comprovação científica aprimorada em relação a micropoluentes** e seus impactos em relação à saúde podem amenizar as preocupações sobre os riscos observados do uso de biossólidos como fertilizantes orgânicos para a produção de alimentos.
- **A inovação pode acelerar o desenvolvimento de novos tipos de produtos comerciais que apoiem a produção regenerativa de alimentos**, como biofertilizantes (consulte o Glossário) e outros produtos para o enriquecimento do solo.
- **Uso de coprodutos minerais para aumentar o valor de fertilizantes orgânicos**. Por exemplo, a empresa SUEZ de reciclagem e recuperação produz adubo enriquecido com carbonato de cálcio extraído de lodo produzido por uma usina de papel localizada no sudoeste da França. A certificação do produto foi obtida pelas autoridades locais. A usina produz 30.000 toneladas por ano de adubo beneficiado, vendido pelo dobro do valor do adubo tradicional, atendendo as necessidades dos agricultores locais de reduzir a acidez do solo.

## **MATERIAIS ORGÂNICOS POSSUEM APLICAÇÕES ALÉM DA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS**

**As cidades podem transformar coprodutos de alimentos em uma série de produtos para usos diversos.** Designers, engenheiros e outros "empreendedores da bioeconomia" em todo o mundo estão comprovando que essa teoria pode realmente ser realizada criando-se uma gama de produtos de alta qualidade (veja a Figura 7), desde alimentos inovadores e biocombustíveis líquidos a lindos materiais têxteis para o setor de moda de luxo. Nenhum produto é melhor que o outro em termos absolutos, a escolha do que fazer deve se basear na demanda local e na disponibilidade da matéria-prima.

Os exemplos a seguir demonstram a ampla gama de produtos que podem ser obtidos a partir de coprodutos alimentícios, transformando o que seria "resíduo" em valor e ajudando a alimentar uma bioeconomia próspera.

**Tecnologias e inovações emergentes podem ser alavancadas para garantir o máximo aproveitamento de coprodutos alimentícios.** As plataformas digitais podem ter um papel importante em garantir que recursos orgânicos cheguem aos locais onde são necessários. Um exemplo disso é a parceria do Instituto de Tecnologia de Rochester com o Estado de Nova York para criar um Localizador de Recursos Orgânicos,<sup>83</sup> uma ferramenta de mapeamento baseada na web que fornece informações de todo o estado sobre a produção e a utilização de material orgânico. Outro exemplo é o Organix, um mercado digital para recursos orgânicos<sup>84</sup> desenvolvido pela SUEZ que permite que os produtores orgânicos encontrem as soluções certas e próximas para seus resíduos, como por exemplo a localização de centros de recuperação de DA.

Embora os recursos digitais abram novos mercados para os coprodutos, avanços em biotecnologias de processamento de alimentos, especificamente as que dependem do uso de micróbios, ampliam a gama de potenciais usos para coprodutos alimentícios.

---

<sup>83</sup> Instituto de Tecnologia de Rochester, Organic Resource Locator, <https://www.rit.edu/affiliate/nysp2i/OrganicResourceLocator/>

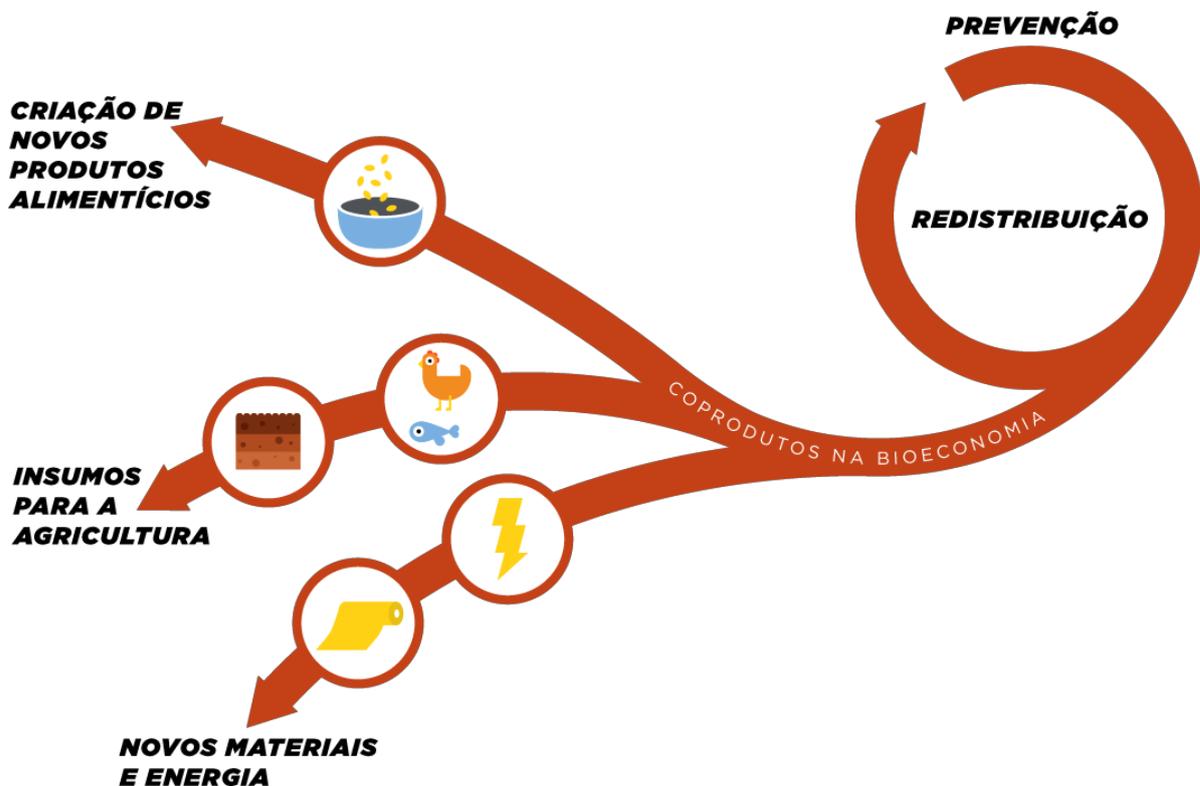
<sup>84</sup> SUEZ, Organix, <https://www.organix.suez.fr/>

Empregando essas novas biotecnologias, os coprodutos alimentícios podem ser transformados em produtos valiosos, como alimentos, fibras, energia e insumos agrícolas.

---

## **FIGURA 7: OS COPRODUTOS ALIMENTÍCIOS PODEM SER TRANSFORMADOS EM UMA AMPLA GAMA DE PRODUTOS VALIOSOS.**

Além de assegurar que alimentos comestíveis sejam distribuídos aos cidadãos, não há uma hierarquia rígida em relação aos demais tipos de produtos descritos na tabela. A escolha da "melhor" alternativa de valorização depende do contexto local, incluindo o tipo de matéria-prima disponível e as demandas por produtos específicos nessa região específica.



## **PREVENÇÃO**

**LeanPath e Winnow** – criando tecnologias de cozinha que usam inteligência artificial para rastrear o desperdício de alimentos e fornecer informações para evitar o desperdício de alimentos comestíveis

## **REDISTRIBUIÇÃO**

**Refettorio Gastromotiva no Brasil** – uma iniciativa global que tem como objetivo eliminar resíduos de alimentos enquanto promove a inclusão social por meio do conceito de "gastronomia social", que inclui servir refeições usando alimentos redistribuídos às populações vulneráveis

## **CRIAÇÃO DE NOVOS PRODUTOS ALIMENTÍCIOS**

**Planetarians** – transformando o bagaço de sementes gerado como coproduto na produção de óleo de cozinha em uma gama de produtos alimentícios e ingredientes culinários.

## **INSUMOS PARA A AGRICULTURA**

### **RACÃO PARA REBANHOS E PEIXES:**

**Agri Gaia System co** – transformando alimentos descartados em ração segura e saudável para o setor de suínos, com apoio da legislação governamental

**Agriprotein** – convertendo alimentos descartados e coprodutos do processamento em alimento para insetos usados na aquicultura e na produção de suplementos nutricionais para animais e fertilizantes

**Recyfish**, uma colaboração entre a Veolia e a STEF, transforma coprodutos de peixes em fertilizantes padronizados

### **ENRIQUECIMENTO DE SOLOS:**

**Soilfood** – converte diversos fluxos de resíduos industriais urbanos em fertilizantes e enriquecedores de solo customizados para contextos agrícolas específicos

## **CRIAÇÃO DE NOVOS MATERIAIS E BIOENERGIA**

### **BIOMATERIAIS:**

**Ricehouse** – transformando casca de arroz em materiais de construção de alto desempenho para a construção civil

**Pigmento e Mancha** – criando tinturas "orgânicas" seguras para tecidos e outros produtos a partir de coprodutos de alimentos, como café, açafraão e repolho

**Peel Pioneers** – transformando substâncias das cascas de frutas cítricas em cosméticos e produtos de limpeza

### **BIOENERGIA**

**St1** – processando os açúcares de pães não comestíveis de varejistas e padarias em bioetanol, que é então vendido a redes de postos de gasolina para ser misturado com os combustíveis "tradicionais"

**Suez e Total** – transformando óleo de cozinha em biocombustível, tanto para carros como para aviões (biocombustível para jatos)

**Biorrefinaria Billund** - transformando resíduos humanos e resíduos sólidos domésticos e industriais em fertilizantes, eletricidade e calor para aquecimento distrital, possibilitado pelo processo inovador Exelys da Veolia

**Pyreg** - carbonizando várias biomassas para reduzir sua massa, criar enriquecedores de solo, produzir aditivos de ração saudáveis e capturar carbono

**Usina de biogás Leeming** - operada e gerenciada pela Veolia, injetando 6 milhões m<sup>3</sup> de biometano/ano na grade de gás local para ser usado pelas residências na área, e produzindo fertilizante que vendido às fazendas locais



## **6. Desenvolver e comercializar produtos alimentícios mais saudáveis**

**Marcas de alimentos, varejistas, restaurantes, escolas, hospitais e outros fornecedores têm uma grande influência sobre o que comemos. Desde cereais de café da manhã a refeições para viagem, uma proporção significativa dos alimentos ingeridos atualmente foi desenvolvida de alguma forma por essas organizações. Elas moldam nossas preferências e hábitos alimentares há décadas, principalmente nas cidades, e agora podem ajudar a reorientá-los para apoiar os sistemas regenerativos de alimentos (veja a Figura 8). Em uma economia circular, os produtos alimentícios são desenvolvidos não apenas para serem saudáveis do ponto de vista nutricional, mas também na maneira como são produzidos. Isso significa que os designers precisam criar produtos que usem ingredientes produzidos de forma regenerativa e, quando possível, local (e, portanto, sazonal), independentemente de sua origem ser animal ou vegetal. As organizações têm a capacidade de comercializar e posicionar esses produtos deliciosos e saudáveis para que se tornem uma opção mais fácil e acessível para as pessoas no dia a dia.**

### **OS DESIGNERS DE ALIMENTOS PODEM DESENVOLVER E COMERCIALIZAR NOVAS OPÇÕES ATRAENTES DE PROTEÍNA VEGETAL**

**Os designers de alimentos podem desenvolver novas proteínas vegetais.** As proteínas animais podem, sob algumas condições, se encaixar em um modelo regenerativo, por exemplo, se produzidas usando métodos de gestão holística, agroecológicos ou agroflorestais (consulte a *Caixa 3: Como podemos tornar a pecuária mais regenerativa?*). No entanto, essas abordagens regenerativas provavelmente não atenderão a demanda crescente por proteína animal em todo o mundo. Com a maior parte da produção de proteína animal afetando de forma negativa o meio-ambiente nos dias de hoje, há um forte consenso que o consumo de carne deve ser reduzido.<sup>858687</sup> Para apoiar essa mudança, há uma necessidade urgente e uma grande oportunidade de oferecer aos consumidores opções de proteína vegetal como uma deliciosa alternativa.

Para este efeito, o design e marketing de alimentos tem o poder de criar e posicionar opções atraentes que utilizem novas fontes inovadoras de proteína (por exemplo, plantas ou insetos). Por exemplo, a empresa holandesa Vivera fabrica uma gama de produtos como carne moída, bifês e kebabs usando trigo e soja, e a inglesa Rude Health encontrou novas maneiras de usar sementes secas ricas em proteína como grão de bico, lentilhas e ervilhas, para criar uma linha de lanches bem-sucedida. Plantas leguminosas têm um cultivo pouco intensivo em recursos, podem ser usadas em rotação de culturas ou como cobertura vegetal, prestando importantes serviços ecossistêmicos como a fixação de nitrogênio e o controle de ervas daninhas. Outras empresas estão criando novos ingredientes inovadores, como a Impossible Foods Inc., sediada nos EUA, que usa um composto derivado dos grãos de soja para criar um hambúrguer de proteína vegetal com textura e sabor de carne. Além de novas opções de ingredientes, novas tecnologias, como algoritmos de IA e processos de feedback contínuo, estão equipando os designers com as ferramentas necessárias para impulsionar a inovação em produtos alimentícios. Por exemplo, a NotCo (The Not Company) usou uma plataforma de IA para criar uma receita para uma maionese chamada

---

<sup>85</sup> Springmann et al., Options for keeping the food system within environmental limits, Nature (2018) <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0594-0>

<sup>86</sup> WRI, Creating a Sustainable Food Future (2018) <https://www.wri.org/our-work/project/world-resources-report/world-resources-report-creating-sustainable-food-future>

<sup>87</sup> Willett, W., et al., Food Planet Health, EAT-Lancet (16th January 2019), [https://eatforum.org/content/uploads/2019/01/EAT-Lancet\\_Commission\\_Summary\\_Report.pdf](https://eatforum.org/content/uploads/2019/01/EAT-Lancet_Commission_Summary_Report.pdf)

Not Mayo, que tem sabor de maionese, mas substitui os ovos por ingredientes de base vegetal.<sup>88</sup>

**Atividades de marketing podem promover produtos alimentícios feitos com ingredientes cultivados de forma regenerativa.** Preços promocionais, posicionamento de produto e destaques em menus são algumas possíveis formas das marcas de alimentos, os restaurantes e outros fornecedores usarem seu poder de marketing para promover uma ampla mudança em direção a produtos alimentícios feitos com ingredientes cultivados de forma regenerativa. Conforme destacado por organizações como o World Resources Institute (WRI), "melhorar o marketing de alimentos de base vegetal"<sup>89</sup> é uma ação importante para ajudar a superar alguns dos atuais desafios resultantes da produção animal.

## **AS EMPRESAS DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS PODEM ELIMINAR RESÍDUOS E APROVEITAR AO MÁXIMO OS COPRODUTOS.**

**Os produtos alimentícios podem ser desenvolvidos tendo em vista a sua valorização mais adiante na cadeia.** Atualmente, os produtos alimentícios contêm ingredientes que fazem com que o uso de seus coprodutos como insumos para novos ciclos não seja seguro. Por exemplo, pode ser inseguro retornar ao solo como fertilizantes orgânicos os alimentos com altas concentrações de determinados aditivos. Em uma economia circular dos alimentos, quaisquer ingredientes que possam ser considerados inseguros para fazer parte do ciclo são eliminados durante o estágio de design inicial do produto. Por fim, todos os coprodutos de alimentos gerados durante a produção de alimentos devem ser seguros para serem usados como insumos de novos produtos na bioeconomia. Ao criar e promover alimentos que possam ser aproveitados em ciclos de forma segura, o desenvolvimento e marketing de alimentos pode apoiar a ambição de aproveitar os alimentos ao máximo. Embora bases de dados com código-fonte aberto, como o Codex Alimentarius<sup>90</sup> da FAO, possam ajudar a estabelecer normas internacionais de segurança dos alimentos, pesquisas científicas adicionais poderão ajudar a empoderar designers de alimentos com ferramentas e informações necessárias para identificar e usar efetivamente ingredientes que sejam seguros para a saúde humana e que permitam a ciclagem segura dos nutrientes.

**Os designers podem criar receitas deliciosas que incluam coprodutos de outros processamentos de alimentos.** Considerando os coprodutos gerados durante a produção e o consumo dos alimentos criados por eles, as marcas e os fornecedores de alimentos podem desenvolver produtos que aproveitem os alimentos ao máximo. A ampla gama de coprodutos criados durante as várias etapas de processamento de alimentos pode ser canalizada como ingredientes para novos produtos alimentícios. As empresas estão aproveitando as inovações tecnológicas para fazer isso. Por exemplo, a Canvas usa os grãos utilizados na produção cervejeira da AB InBev para criar um suplemento prebiótico rico em fibras, enquanto que a Renewal Mill transforma o coproduto fibroso da produção de leite de amêndoa e de leite de soja em farinhas sem glúten que podem ser usadas em diversos produtos para consumo humano. Os designers de alimentos podem seguir seu exemplo criando receitas que substituam ingredientes "tradicionais" por coprodutos do processamento de alimentos, ajudando a assegurar que os nutrientes valiosos dos coprodutos não sejam desperdiçados.

---

<sup>88</sup> Shieber, J., The Not Company is looking to start a food revolution from Chile, TechCrunch (2018)

<sup>89</sup> World Resources Institute, How to sustainably feed 10 billion people by 2050, in 21 charts (2018), <https://www.wri.org/blog/2018/12/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts>

<sup>90</sup> FAO, <http://www.fao.org/gsfaonline/index.html>

---

## **FIGURA 8: O DESIGN E O MARKETING DE ALIMENTOS TÊM UM GRANDE POTENCIAL DE INFLUENCIAR O QUE COMEMOS.**

Os designers de alimentos têm o poder de assegurar que seus produtos alimentícios, receitas e menus sejam saudáveis para as pessoas e os sistemas naturais. As atividades de marketing poderão então ser moldadas para tornar esses produtos atraentes para as pessoas.



---

## **CAIXA 5: QUAL É O PAPEL DOS RESTAURANTES EM UM SISTEMA ALIMENTAR URBANO CIRCULAR?**

A grande variedade de opções de restaurantes é um dos prazeres da vida urbana. Nas cidades grandes, como Nova York e Londres, há um restaurante ou café para cada 30 pessoas. Evidências indicam que a popularidade dos restaurantes está crescendo continuamente. Em maio de 2015, uma pesquisa dos EUA sugeriu que os clientes estavam, pela primeira vez, gastando mais em restaurantes do que em mercearias. Essa mudança agora se aplica globalmente, uma vez que 50% de cada dólar gasto no setor alimentício está relacionado a restaurantes. Isso mostra que restaurantes e chefs podem influenciar bastante a decisão sobre que tipos de alimentos entram nas cidades e o que é oferecido aos cidadãos.

Os restaurantes também são grandes geradores de resíduos. De acordo com o relatório WRAP de 2011, no Reino Unido, cerca de 1 milhão de toneladas de resíduos é gerado pelos restaurantes a cada ano, sendo que cerca de 22% são resíduos orgânicos. Isso representa um custo de £ 630 milhões (US\$ 1,1 bilhão) para o setor de restaurantes<sup>91</sup>.

Chefs e criadores de menus para grandes franquias são importantes tomadores de decisão sobre quais refeições serão servidas nos restaurantes e, portanto, têm um papel crucial na transição para uma economia circular dos alimentos. Se esses atores puderem desenvolver e popularizar refeições originárias de ingredientes produzidos como coprodutos de métodos agrícolas regenerativos, é provável que por meio de sua influência esses ingredientes sejam adotados mais amplamente. Iniciativas como o Chef's Manifesto do centro de defesa SDG2 reconhecem esse papel importante, assim como chefs individuais como Dan Barber, que reconhece que: "apoiar a melhoria contínua de todo o sistema deve ser o objetivo e isso leva a melhores sabores".

Três restaurantes em Helsinque estão tentando romper com a linearidade enraizada do setor. O restaurante Ultima tentou trazer mais produção de alimentos para a cidade usando seu prédio tanto como um espaço para jantar quanto como um laboratório para sistemas inovadores de cultivo, como a produção hidropônica, aeropônica, fazendas de insetos e produção de algas. O restaurante Nolla desafia as convenções existentes de gestão de resíduos eliminando completamente as lixeiras. Os resíduos alimentares são direcionados a uma máquina de compostagem da Oklin, transformando os orgânicos descartados em material para enriquecimento do solo, que é então devolvido aos fornecedores para fechar o ciclo de retorno às suas fazendas. Acabamentos interiores, louças, copos e guardanapos foram todos selecionados com base no uso de materiais reutilizados ou reciclados. O restaurante Loop pega uma pequena proporção dos 65 milhões de kg de alimentos perfeitamente comestíveis que são jogados fora na Finlândia a cada ano e a transforma em refeições e produtos saborosos. Todos os ingredientes são perfeitamente comestíveis e saborosos, mas foram retirados da cadeia de suprimentos devido a convenções estéticas ou de rótulos.

---

<sup>91</sup> <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Restaurants.pdf>



## **7. INVESTIGANDO OS BENEFÍCIOS DE UMA ECONOMIA CIRCULAR DOS ALIMENTOS EM QUATRO CIDADES FOCO**

**O relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos colaborou com quatro cidades foco para explorar os potenciais benefícios de aplicar as ambições em diferentes contextos. Durante vários meses, a equipe analisou dados disponíveis e trabalhou com agentes do setor local de alimentos para entender os sistemas de alimentos e dinâmicas urbanas e rurais únicos das seguintes cidades: Bruxelas, Guelph, Porto e São Paulo. Com características distintas abrangendo seus perfis físicos, demográficos e socioeconômicos, assim como estruturas de governança, políticas públicas e áreas circundantes, cada cidade pode conduzir a transição para uma economia circular dos alimentos de uma maneira diferente. A seção a seguir compartilha um cenário para cada cidade, detalhando a gama de benefícios ambientais, econômicos e de saúde que poderiam ser gerados. O trabalho com cidades foco mostra, por meio de exemplos do mundo real, como se pareceria a aplicação das ambições e o impacto dos benefícios que poderiam ser gerados. Essas histórias visam inspirar cidades ao redor do mundo, para que reimaginem seus sistemas urbanos de alimentos e usem efetivamente o seu poder de impulsionar a transição para um sistema alimentar global, regenerativo e fundamentado nos princípios da economia circular.**

PARA CONFERIR TODOS OS DETALHES SOBRE A ABORDAGEM ANALÍTICA E AS FONTES DE DADOS, CONSULTE A HISTÓRIA COMPLETA DE CADA CIDADE FOCO (LANÇAMENTO EM BREVE).



## **BRUXELAS, BÉLGICA**

APOIO AO DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS CULTIVADOS LOCALMENTE E USANDO PRÁTICAS REGENERATIVAS

### **CONTEXTO**

Bruxelas é uma cidade bem conectada e de alta renda no coração da Europa. Com uma população estável de 1,2 milhão, a cidade também abriga as sedes de muitas instituições europeias e internacionais. A Região de Bruxelas-Capital é administrada por um complexo sistema de governança bilíngue e multicamadas, que exige altos níveis de cooperação e diálogos eficientes entre as diferentes partes.

### **CENÁRIO**

**E se 30% dos alimentos disponíveis para os cidadãos de Bruxelas fossem produzidos na área periurbana usando práticas regenerativas?**

### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

Cerca de 50% da área periurbana ao redor de Bruxelas é dedicada à agricultura. De acordo com um estudo da Universidade de Wageningen, essa área de 1.500 km<sup>2</sup> seria capaz de atender às necessidades alimentares de mais de 90% dos cidadãos de Bruxelas ou 40% da população urbana e periurbana de Bruxelas.<sup>92</sup> Não há dados disponíveis para determinar a proporção de alimentos produzidos na área periurbana que se destinam a Bruxelas atualmente, mas há indicações de que se trata de um número muito pequeno, mesmo em categorias de alimentos que são cultivados localmente em grandes quantidades. Por exemplo, a produção de maçãs e peras na área periurbana é 10 vezes maior do que o consumo em Bruxelas (ou seja, 150 toneladas por ano) e, ainda assim, 60% desse consumo vem de importações.<sup>93</sup>

A maioria das práticas usadas nessa terra agrícola é convencional (apenas 6% das terras da Bélgica são destinadas ao cultivo orgânico, o qual está concentrado no sul;<sup>94</sup> menos de 1% são classificadas como agricultura regenerativa)<sup>95</sup> e extremamente dependente do uso de fertilizantes sintéticos (ou seja, o uso de fertilizantes sintéticos na Bélgica é o dobro da média mundial).<sup>96</sup> O solo na Bélgica está especialmente exposto à degradação, onde quase todos os tipos de solo em terras cultivadas apresentam redução de carbono orgânico.<sup>97</sup>

Já existe um movimento em direção à melhoria do sistema de alimentos em Bruxelas. A demanda por produtos frescos e cultivados localmente aumentou ao longo da última década, levando a uma rápida aceleração de vendas de canais de venda direta dos agricultores locais ao consumidor (por exemplo, as receitas tiveram aumento de 76% entre 2014 e 2016, embora ainda seja marginal).<sup>98</sup> Além disso, a cidade de Bruxelas adotou em 2015 a Goof Food Strategy (Estratégia de alimentos saudáveis),<sup>99</sup> definindo metas quantitativas ambiciosas e compromissos práticos para 2020. Uma dessas metas é fazer

---

<sup>92</sup> van Dijk, W., et al., Closing the life cycle of phosphorus in an urban food system: the case Almere (NL) (2017), Premissas do estudo: 1. A cesta de alimentos inclui carne e laticínios, que representam 90% da necessidade de terra (ração animal), 2. É necessário apenas 300 km<sup>2</sup> de terra para produtos de base vegetal (65% para cereais, 15% para beterraba-sacarina, 10% para frutas, 10% para batatas e vegetais), 3. 15% da cesta de alimentos ainda é importada (por exemplo, café, frutas exóticas)

<sup>93</sup> Consulte o Anexo de Bruxelas

<sup>94</sup> StatBel, Chiffres Clés de l'Agriculture (2018)

<sup>95</sup> Imagine Magazine, Agroecology in action (2018)

<sup>96</sup> 280 kg por hectare na Bélgica. The World Bank, Fertilizer consumption (kg per hectare of arable land) (20 de novembro de 2018), <https://data.worldbank.org/indicador/AG.CON.FERT.ZS>

<sup>97</sup> Meersmans, J., et al., Spatial analysis of soil organic carbon evolution in Belgian croplands and grasslands, 1960-2006 (2010)

<sup>98</sup> CODUCO, Conclusions circuits courts (2018)

<sup>99</sup> Bruxelles Environnement & Bruxelles Economie et Emploi, Stratégie Good Food - Vers un système alimentaire durable en région de Bruxelles-Capitale (2015)

com que, até 2035, as áreas urbanas e periurbanas sejam a fonte de 30% das frutas e vegetais frescos consumidos pelos cidadãos de Bruxelas. Se essa política fosse estendida para toda a cesta de alimentos e realizada de forma a garantir o uso de práticas regenerativas, os benefícios a seguir poderiam ser obtidos:<sup>100</sup>

**BENEFÍCIOS:**

- **Cidadãos mais saudáveis:** A cada ano, USD 31 milhões poderiam ser economizados em gastos de saúde devido à menor exposição a pesticidas, água e ar mais limpos e menor resistência microbiana.
- **Solos mais saudáveis:** A saúde do solo pode ser aprimorada por meio da substituição de fertilizantes sintéticos por alternativas orgânicas, levando à economia anual de USD 11 milhões em gastos por evitar a degradação do solo.
- **Sequestro de carbono:** A emissão de 42 toneladas de gases do efeito estufa poderia ser evitada a cada ano.
- **Economia de água:** Mais de 21 milhões de metros cúbicos, o equivalente a metade do consumo residencial de água potável da cidade, poderiam ser economizados todos os anos devido à maior retenção de água em solos saudáveis.

---

<sup>100</sup> Considerando uma cesta de alimentos não modificada



## **GUELPH, CANADÁ**

USO DE BIOSSÓLIDOS DO TRATAMENTO DE EFLUENTES NA AGRICULTURA REGENERATIVA

### **CONTEXTO**

Situada a 100 km a oeste de Toronto, Ontário, a Cidade de Guelph e o Condado de Wellington no seu entorno estão trabalhando juntos para criar uma economia circular dos alimentos. Guelph tem uma população crescente de 132 mil habitantes e é uma comunidade de alta renda localizada em Ontário, Canadá, com inúmeras instituições e agentes do setor agroalimentar. Como um importante núcleo agroalimentar, centro de pesquisa e pioneira em esquemas de coleta de resíduos orgânicos residenciais no Canadá, essa área possui condições únicas para desenvolver um sistema regional de alimentos baseado nos princípios da economia circular.

### **CENÁRIO**

**E se Guelph usasse 100% dos biossólidos do tratamento de efluentes para apoiar fazendas periurbanas regenerativas?**

### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

Guelph está localizada no Condado de Wellington, que abriga mais de 2,3 mil fazendas. A cidade apoia a adoção de práticas regenerativas nessas fazendas transformando resíduos orgânicos em adubos e fertilizantes orgânicos de alta qualidade. A cidade já possui um programa robusto de coleta de resíduos orgânicos domésticos, que continua sendo ampliado ao mesmo tempo que são implementadas novas soluções para transformar outros coprodutos de alimentos, como coprodutos não comestíveis de alimentos e resíduos humanos, em produtos que aprimoram o solo.

Os biossólidos da estação de tratamento de efluentes podem desempenhar um papel importante no apoio a fazendas regenerativas. No fim de 2018, Guelph iniciou um contrato com a Lystek Inc. para ajudar a converter e gerenciar as 4,5 mil toneladas de biossólidos gerados anualmente pela estação de tratamento de efluentes terciária da cidade e transformá-los em fertilizante orgânico líquido comercialmente viável. A Lystek Inc. foi contratada pela cidade para gerenciar, vender e aplicar de forma segura o fertilizante orgânico rico em nutrientes nas fazendas próximas à estação. Estima-se que o tratamento de efluentes de Guelph gere os seguintes benefícios anuais.

### **BENEFÍCIOS:**

- **Fertilizante orgânico rico em nutrientes para terras cultivadas:** suficiente para mil hectares de terras cultivadas na região.<sup>101</sup>
- **Oportunidades de geração de receitas com a recuperação de nitrogênio e fósforo:** estimadas em USD 34 mil anuais
- **Novos modelos de negócios e fluxos de receita:** aumentar o valor dos biossólidos gerados na estação de tratamento de efluentes, transformando-os em fertilizante orgânico líquido rico em nutrientes que é aplicado pela Lystek Inc. Ao fornecer o produto e o serviço de aplicação, o modelo de negócio inovador da Lystek Inc. ajuda agricultores locais a superar um desafio comum que é a necessidade de adquirir novos equipamentos para aplicar fertilizantes orgânicos que vêm em um formato diferente do fertilizante sintético convencional.

---

<sup>101</sup> Entrevista por email com a Lystek Inc. (agosto de 2018)



## **SÃO PAULO, BRASIL**

POTENCIAL PARA UM SISTEMA ALIMENTAR URBANO MAIS RESILIENTE E INCLUSIVO

### **CONTEXTO**

São Paulo, a maior cidade brasileira e o principal mercado consumidor do País, é um mega centro urbano em desenvolvimento situado no coração da Região Metropolitana de São Paulo (SPMR), uma potência econômica que responde por aproximadamente 18% do PIB do país. Após anos de expansão demográfica acelerada, a região enfrenta desafios relevantes associados a grandes desigualdades e o sistema de alimentos vem ganhando protagonismo como um potencial vetor de desenvolvimento econômico e socioambiental. Ativos valiosos, como um próspero cenário gastronômico e uma alta capacidade de inovação em suas inúmeras instituições de pesquisa, universidades e corporações, revelam em São Paulo um grande potencial para desenvolver um sistema regional de alimentos inclusivo e distribuído com base nos princípios de uma economia circular, com benefícios significativos para a cidade e seus habitantes.

### **CENÁRIO**

**E se São Paulo expandisse a produção local de alimentos, com ampla adoção de práticas regenerativas?**

### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

A área agrícola metropolitana de São Paulo já apresenta uma produção relevante de alimentos frescos. Cerca de 54% da área de cultivo periurbana existente seria necessária para atender à demanda total de frutas, vegetais e verduras folhosas da cidade. A ampliação da produção local de alimentos em São Paulo poderia oferecer aos seus habitantes maior resiliência no abastecimento da cidade, estando menos vulnerável a incidentes isolados como a greve dos caminhoneiros que em 2018 paralisou as rotas de distribuição de alimentos. A produção local também tornaria os alimentos mais acessíveis e mais amplamente disponíveis em diferentes regiões da cidade, além de oferecer à população periurbana vulnerável uma fonte de renda e, igualmente importante, um meio para a sua reintegração à dinâmica socioeconômica da cidade. Tal cenário endereçaria duas das metas da cidade para 2020: melhorar a posição de São Paulo no Mapa de Insegurança Alimentar de média para baixa, e gerar oportunidades de inclusão produtiva para a população em situação de pobreza.<sup>102</sup>

Embora atualmente cerca de 40% dos agricultores periurbanos utilizem práticas de plantio direto e rotação de culturas,<sup>103</sup> o movimento agroecológico de São Paulo, apoiado por iniciativas públicas municipais e estaduais, indica que, com o tempo, outros incentivos e mecanismos de apoio podem ajudar todos os agricultores locais a adotar práticas regenerativas. Só as compras públicas já poderiam gerar demanda suficiente para 71,5 mil hectares de terras cultivadas com práticas regenerativas (equivalente a 73% do total das terras periurbanas cultivadas), caso a cidade de São Paulo adotasse diretrizes para a aquisição de alimentos que favorecessem a produção regenerativa e local.<sup>104</sup> As compras corporativas também têm um papel importante na ampliação da demanda.

---

<sup>102</sup> Prefeitura de São Paulo, Plano de Metas 2017-2020 (2018), <http://programademetas.prefeitura.sp.gov.br/>

<sup>103</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Agro 2017 (resultados preliminares) (2018), <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>

<sup>104</sup> Cálculos baseados em: Prefeitura de São Paulo, Portal de Transparência (2018), <http://transparencia.prefeitura.sp.gov.br/Paginas/>

Se todas as terras cultivadas na Região Metropolitana de São Paulo fossem trabalhadas usando práticas regenerativas, os seguintes benefícios poderiam ser gerados anualmente:

**BENEFÍCIOS:**

- **Cidadãos mais saudáveis:** USD 67 milhões em gastos de saúde poderiam ser economizados em função da exposição reduzida a pesticidas e da menor poluição do ar.
- **Economia de água:** 46 milhões de metros cúbicos de água doce poderiam ser economizados devido à maior retenção de água em solos saudáveis, aliviando a pressão sobre o sistema local de abastecimento de água que já sofre com os efeitos do crescimento urbano desordenado.
- **Mitigação de mudanças climáticas:** 92 mil toneladas de emissões de gases do efeito estufa evitados, avaliados em USD 10 milhões para a sociedade.
- **Solos mais saudáveis:** USD 25 milhões poderiam ser economizados devido à não degradação do solo por meio de práticas de cultivo convencionais. Além disso, a ocupação produtiva de áreas verdes na região ajudaria a evitar ocupações irregulares que hoje ameaçam a saúde dos sistemas naturais.
- **Diversificação de culturas e fontes de receita:** agricultores cultivam uma maior variedade de alimentos para abastecer os cardápios dos restaurantes paulistanos, ao mesmo tempo que potencializam a biodiversidade local e diversificam suas fontes de receita.



## PORTO, PORTUGAL

COLABORAÇÃO ENTRE MUNICÍPIOS PARA APROVEITAR AO MÁXIMO OS ALIMENTOS

### **CONTEXTO**

Porto é a segunda maior cidade de Portugal. Localizada na Região Norte da costa, Porto é uma comunidade de renda média, global e bem conectada. Com pouco mais de 214.500 habitantes, a cidade é cercada por outros 16 municípios que juntos somam uma grande variedade de atividades, incluindo desde indústrias e universidades até a agricultura, que são fundamentais à sua transição para uma economia circular dos alimentos. A região tem um forte perfil de inovação, um plano de economia circular estabelecido e uma produção de alimentos variada. Diversas iniciativas relacionadas a alimentos e economia circular estão em andamento na região, e incluem desde hortas urbanas e telhados verdes até a separação de materiais orgânicos na fonte, restaurantes solidários que oferecem uma alimentação balanceada à população carente e iniciativas que influenciam os tamanhos das porções.

### **CENÁRIO**

**E se o Porto evitasse 50% do desperdício de alimentos comestíveis?**

### **DESCRIÇÃO DETALHADA**

Pouco menos de 14 mil toneladas de alimentos são desperdiçadas na Cidade do Porto anualmente,<sup>105</sup> e apenas uma fração desses resíduos é valorizada atualmente. No entanto, tanto Porto quanto a Área Metropolitana do Porto (PMA) possuem iniciativas vigentes, como a Refood e a Cooperativa Fruta Feia, para combater esse problema. A Refood trabalha para desviar os resíduos de alimentos comestíveis de aterro por meio da redistribuição. A Fruta Feia, por sua vez, garante que frutas e vegetais imperfeitos sejam consumidos, desenvolvendo um marketing eficaz para os produtos que os produtores têm dificuldade para vender. Atualmente, as doações a bancos de alimentos correspondem a 13% dos resíduos de alimentos comestíveis na Cidade do Porto. Evitar o desperdício de alimentos não só ajuda a disponibilizar comida aos necessitados, como também reduz a quantidade de alimentos e resíduos produzidos, diminuindo os impactos negativos decorrentes da produção de alimentos e do processamento de resíduos.

Ainda é possível melhorar e expandir os programas existentes de prevenção do desperdício de alimentos em toda a PMA. Se 50% dos resíduos de alimentos comestíveis fossem evitados em vez de serem enviados para aterro ou incinerados, os seguintes benefícios seriam gerados anualmente:

### **BENEFÍCIOS:**

- **Economia:** A PMA pouparia USD 92 milhões e a Cidade do Porto pouparia mais de US\$ 11,3 milhões, representando o valor do alimento que deixa de ser desperdiçado.
- **Cidadãos mais saudáveis:** A PMA pouparia USD 14 milhões e a Cidade do Porto pouparia mais de US\$ 1,85 milhão, em função da redução dos impactos negativos para a saúde decorrentes da produção e do desperdício de alimentos. Soma-se a isso o impacto que a prevenção do desperdício de alimentos desempenharia em questões como desnutrição.
- **Redução de gases do efeito estufa:** A PMA evitaria a emissão de 92,6 mil toneladas de gases do efeito estufa e a Cidade do Porto evitaria a emissão de 12,2 mil toneladas de CO<sub>2</sub>, em decorrência da redução de emissões na produção de alimentos e no tratamento dos resíduos.

<sup>105</sup> Cálculos baseados em: Lipor, Mapping of the food surplus (loss and waste) in the LIPOR area (2016)

## **8. BENEFÍCIOS DE UM MODELO CIRCULAR DE ALIMENTOS NAS CIDADES**

**Com a realização das três ambições definidas neste relatório em escala global, as cidades poderiam gerar USD 2,7 trilhões em benefícios por ano em 2050.<sup>106</sup> No que diz respeito ao meio ambiente, esses benefícios anuais poderiam incluir uma redução das emissões de gases de efeito estufa equivalente a 4,3 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub> e evitar a degradação de 15 milhões de hectares de terra arável. Os benefícios à saúde são, na maior parte, impulsionados pela redução da resistência antimicrobiana e pela redução de USD 550 bilhões nos custos de saúde associados ao uso de pesticidas, com uma economia resultante estimada em USD 500 bilhões assim como uma redução da resistência antimicrobiótica. Uma oportunidade econômica de mais de USD 700 bilhões pode ser realizada com uma redução do desperdício de alimentos e o uso de resíduos orgânicos para produzir novos produtos. Além dos benefícios quantificáveis, vários outros benefícios sistêmicos poderiam ser gerados, muitos dos quais promoveriam melhorias diretas às vidas de populações urbanas, como ar e água mais limpos e opções de alimentos mais saudáveis.**

### **USD 2,7 TRILHÕES EM BENEFÍCIOS ECONÔMICOS, AMBIENTAIS E DE SAÚDE**

**Implementar a visão de uma economia circular dos alimentos resultaria em benefícios econômicos, sociais e ambientais.** Neste relatório, nós quantificamos apenas os benefícios das cidades conquistarem duas das ambições: (1) *Adquirir alimentos cultivados de forma regenerativa e, quando fizer sentido, localmente* e (2) *Aproveitar os alimentos ao máximo*. A realização dessas duas ambições ao mesmo tempo geraria benefícios equivalentes a USD 2,7 trilhões anualmente em 2050. Além disso, receitas adicionais e grandes benefícios à saúde pública poderiam surgir através do design, marketing e venda de produtos alimentícios mais saudáveis. Os benefícios relevantes de desenvolver e comercializar produtos alimentares mais saudáveis não foram quantificados neste relatório, mas aumentariam ainda mais os números de impacto. Além dos benefícios específicos que foram projetados e quantificados, a visão proposta também contribuiria de forma significativa para atingir muitos dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, criaria melhores condições de vida nas cidades, aumentaria a biodiversidade e a resiliência em comunidades agrícolas, ampliaria a segurança alimentar e estabeleceria condições mais favoráveis a escolhas saudáveis de alimentação pelos cidadãos.

**O esforço das cidades para impulsionar uma transição para a captura de valor em uma economia circular dos alimentos, evitando o desperdício, representa uma enorme oportunidade econômica,** estimada em USD 700 bilhões anuais (representando um quarto dos USD 2,7 trilhões dos benefícios anuais esperados até 2050). A oportunidade econômica inclui a valorização de materiais orgânicos e possivelmente USD 26 bilhões em valor de nitrogênio e fósforo que, de outra forma, seriam perdidos. A maior parte da oportunidade econômica se deve à eliminação do desperdício de alimentos, que pode garantir um adicional de alimentos comestíveis cujo significativo valor de mercado não é perdido. Por meio dos esforços de redistribuição de alimentos comestíveis, as cidades podem evitar que alimentos com valor acabem em aterros e lidar com problemas de segurança alimentar. Até 2050, a redistribuição do adicional de alimentos comestíveis, que

---

<sup>106</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos; para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico

de outra forma seria desperdiçado, pode fornecer alimentos suficientes para alimentar 1 bilhão de pessoas passando fome ao redor do mundo.<sup>107</sup>

**Estima-se que os benefícios ambientais respondam por quase metade da oportunidade de benefícios anuais.** Evitar emissões de gases do efeito estufa e degradação do solo representa o principal benefício ambiental previsto. Até 2050, as cidades que acelerarem a mudança para uma economia circular dos alimentos poderão gerar uma redução das emissões de gases do efeito estufa de <sup>108</sup> a 4,3 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, comparável à retirada permanente de 1 bilhão de carros das ruas, e uma área de terra arável com degradação evitada equivalente a um território maior do que o da Inglaterra.<sup>109 110</sup> Os benefícios adicionais incluem uma economia de água doce suficiente para encher a Hidrelétrica das Três Gargantas, a maior represa hidrelétrica do mundo, 12 vezes por ano.<sup>111</sup>

**Estima-se que os ganhos de saúde respondam por um terço da oportunidade de benefícios anuais.** A redução da exposição a pesticidas é o benefício mais significativo, com uma economia esperada de USD 500 bilhões em gastos de saúde associados a doenças relacionadas a pesticidas até 2050.<sup>112</sup> Outro potencial benefício de saúde dimensionável é a redução da resistência antimicrobiana, vista por muitos cientistas como uma ameaça futura à saúde pública extremamente preocupante. As práticas regenerativas aplicadas à criação de gado e peixes em conjunto com um tratamento de efluentes aprimorado poderiam amenizar a ameaça que a resistência antimicrobiana representará para milhões de vidas até 2050. A redução da contaminação da água, da poluição do ar e de doenças transmitidas por alimentos são outros problemas de saúde que seriam impactados positivamente. Estima-se que uma economia circular de alimentos acelerada pelas cidades poderia salvar 290 mil vidas por ano, que de outra forma seriam perdidas devido à poluição do ar, até 2050.<sup>113</sup>

## **MAIOR RESILIÊNCIA E BIODIVERSIDADE E OUTROS BENEFÍCIOS PODEM SER CAPTURADOS DENTRO E ALÉM DOS LIMITES DAS CIDADES**

**Fora os benefícios quantificados na estimativa de USD 2,7 trilhões, diversos impactos positivos mais amplos são esperados, com a implementação de uma economia circular dos alimentos.** Ao adquirirem alimentos cultivados de forma regenerativa e, quando fizer sentido, produzidos localmente, as cidades aumentam a resiliência de seu abastecimento de alimentos, contando com uma gama mais diversa de fornecedores (locais e globais) e solos mais saudáveis. Esse modelo de produção também apoia a diversificação de culturas, através da seleção das culturas mais apropriadas às condições locais. Com um sentimento renovado de conexão com o sistema de alimentos que as sustenta, as pessoas nas cidades

---

<sup>107</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos; para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico; Organização das Nações Unidas, Sustainable Development Goals: Goal 2: Zero Hunger, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/>

<sup>108</sup> Uma contribuição significativa para a lacuna na mitigação de gases do efeito estufa de 11 gigatoneladas estimada pelo WRI a fim de manter o aquecimento global abaixo de 2 °C, o nível necessário para prevenir os piores impactos climáticos. World Resources Institute, How to sustainably feed 10 billion people by 2050, in 21 charts (5 de dezembro de 2018), <https://www.wri.org/blog/2018/12/how-sustainably-feed-10-billion-people-2050-21-charts>

<sup>109</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos; para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico; Statista, Number of passenger cars and commercial vehicles in use worldwide from 2006 to 2015 (2018), <https://www.statista.com/statistics/281134/number-of-vehicles-in-use-worldwide/>; EPA, Greenhouse gas emissions from a typical passenger vehicle (2018), <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockey=P100U8YT.pdf>

<sup>110</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos; para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico

<sup>111</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos; para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico; Capacidade da Represa das Três Gargantas: 39,3 bilhões de metros cúbicos. FAO AQUASTAT, China water resources (acessado em 10 de novembro de 2018), [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/Profile\\_segments/CHN-WR\\_eng.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/Profile_segments/CHN-WR_eng.stm)

<sup>112</sup> Análise do relatório Cidades e Economia Circular dos Alimentos; para obter mais detalhes, consulte o Anexo técnico;

<sup>113</sup> Ibid.

podem se sentir motivadas a adotar dietas mais saudáveis e reduzir o desperdício de alimentos por atribuírem maior valor aos alimentos do que no passado. Por fim, a produção local e regenerativa também pode melhorar o sabor<sup>114</sup> e a vida útil e o conteúdo de micronutrientes dos alimentos, além de reduzir a quantidade de embalagens necessárias e encurtando as cadeias de distribuição. As unidades produtivas que evitam o uso de fertilizantes sintéticos, utilizam melhores práticas para administrar estrume nos campos e otimizam a produção para aprimorar a saúde do solo podem mitigar zonas mortas oceânicas ao reduzir o escoamento de nutrientes e a degradação reversa das terras, eliminando a necessidade de expansão para áreas de uso de terras naturais.

As próprias cidades se beneficiarão, tornando-se lugares com melhor qualidade de vida por meio de ações tomadas para enfrentar os maiores desafios do sistema de alimentos. Por exemplo, cidades que conseguirem estruturar sistemas alimentares mais circulares podem desfrutar de ruas mais limpas, ar e água mais limpos, menor risco de doenças transmitidas por alimentos e novas oportunidades bioeconômicas através da valorização de materiais orgânicos. Ao se reconectarem ao sistema alimentar, incluindo a integração de hortas ao cenário urbano, as cidades se tornarão lugares mais agradáveis para se viver.

## **CONTRIBUIR PARA PERMANÊNCIA DENTRO DOS LIMITES PLANETÁRIOS E O CUMPRIMENTO OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU.**

Em um contexto global, há um grande potencial de impacto positivo sobre muitos dos "limites planetários". Isso se refere à estrutura desenvolvida pelo Centro de Resiliência de Estocolmo que descreve os nove processos mais críticos do sistema da Terra sendo ameaçados pela recente "grande aceleração" nas atividades industriais humanas. A produção regenerativa de alimentos e a otimização dos ciclos de nutrientes das cidades podem ter um impacto positivo sobre o *escoamento de fósforo e nitrogênio* e a *diversidade genética*, duas fronteiras que estão sendo excedidas de forma extrema na atualidade.<sup>115</sup>

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODSs) são um projeto universal para "lidar com os desafios globais que enfrentamos, incluindo os relacionados a pobreza, desigualdade, clima, degradação ambiental, prosperidade, paz e justiça".<sup>116</sup> Os 17 objetivos são diversos, mas também interdependentes, reconhecendo, por exemplo, que o fim da pobreza e da fome está ligado aos objetivos de lidar com problemas como saúde, educação e igualdade de gênero.

No EAT Forum de 2016 em Estocolmo, Johan Rockström e Pavan Sukhdev mostraram como os alimentos conectam todos os ODSs, criando uma nova configuração focada em alimentos (consulte a Figura 9).<sup>117</sup> Adotar a visão positiva estabelecida no relatório *Cidades e Economia Circular dos Alimentos* seria um passo transformador e crítico em direção a um sistema alimentar urbano circular que possa lidar não apenas com os desafios globais do sistema de alimentos, mas também com os problemas de desenvolvimento global de forma mais ampla.

---

<sup>114</sup> Barber, D., *The third plate* (2014), pp.93-99

<sup>115</sup> University of Leeds, *A good life for all within planetary boundaries* (2018), <https://goodlife.leeds.ac.uk/countries/>

<sup>116</sup> United Nations, *Sustainable Development Goals* (2015), <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

<sup>117</sup> Rockström, J., Sukhdev, P., *EAT Forum* (2016), <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html>

---

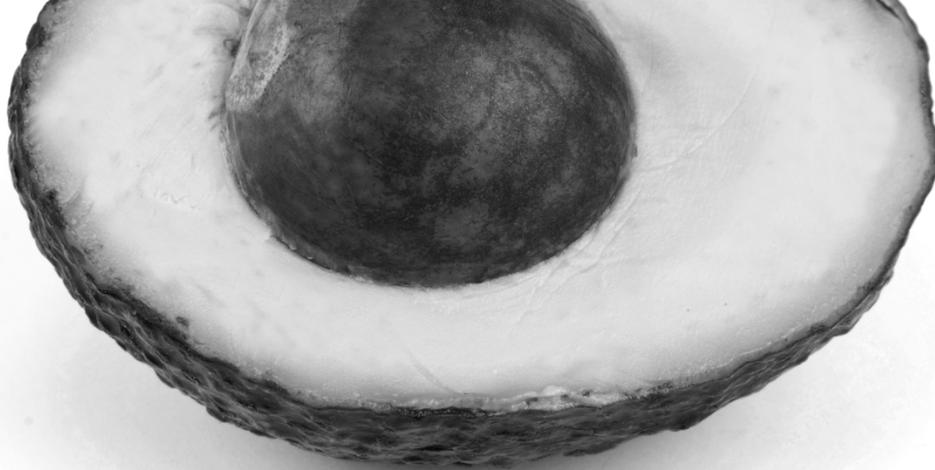
## **Figura 9: Melhorias ao sistema alimentar podem contribuir para a realização de todos os ODSs.**

Uma configuração focada em alimentos para os ODSs, mostrando como uma economia próspera e produtiva requer que as necessidades sociais fundamentais sejam atendidas, o que, por sua vez, tem como base uma biosfera saudável.



Fonte: Centro de Resiliência de Estocolmo (2016)

---



## **9. MOBILIZAR A TRANSFORMAÇÃO EM ESCALA REQUER UMA NOVA ABORDAGEM**

**Implementar a visão descrita neste relatório exigirá uma nova abordagem com níveis de colaboração sem precedentes entre as marcas de alimentos, varejistas, governos municipais, gestores de resíduos e outros agentes urbanos da área de alimentos. Isso demandará projetos piloto em cidades importantes de todo o mundo juntamente com mecanismos de escala global, utilizando o alcance de empresas multinacionais e plataformas de colaboração. O desenvolvimento de estruturas de apoio às políticas, de inovações, de instrumentos financeiros e de comunicações para envolver o público como um todo também deverá ser orquestrado para construir um movimento em direção à visão em que todo os elementos se reforcem mutuamente.**

### **UMA MUDANÇA SISTÊMICA GLOBAL SERÁ NECESSÁRIA PARA GARANTIR QUE OPORTUNIDADES SEJAM PLENAMENTE IMPLEMENTADAS**

**Esforços locais desempenharão um papel crucial na aceleração da mudança, mas esses precisam ser complementados com um esforço de mudança sistêmica global para garantir que as oportunidades sejam plenamente implementadas.** Muitos esforços locais para implementar vários aspectos da visão de uma economia circular de alimentos nas cidades foram iniciados na última década, incluindo um número crescente de políticas alimentares em nível municipal e esquemas de compostagem comunitária. Esses esforços são absolutamente cruciais e podem, se realizados adequadamente, influenciar os fluxos locais de alimentos. No entanto, para implementar a visão em escala, esses esforços locais precisam ser complementados com um esforço global, público-privado, e orquestrado de mudança sistêmica que corresponda à escala do desafio e da oportunidade.

Embora a mudança sistêmica tenha ganhado mais atenção em anos recentes como uma abordagem requisitada para superar problemas complexos e sistêmicos, ainda é uma nova ciência com apenas alguns estudos de caso e ferramentas de ativação disponíveis para apoiar a transformação das indústrias. Mesmo se essas ferramentas estivessem disponíveis, mudar um sistema complexo não é algo que possa ser planejado e executado de forma estática e determinista. É necessária uma abordagem de design thinking, unindo agentes de todo o sistema para colaborar, prototipar, aprender, refinar e escalar o que funciona.

As principais características de uma abordagem para mobilizar uma economia circular dos alimentos nas cidades globalmente estão emergindo. Elas estão listadas abaixo e se baseiam em pesquisas anteriores da Ellen MacArthur Foundation sobre a teoria e a prática

de mudanças sistêmicas, na experiência da Fundação em seu trabalho com empresas e governos para realizar a transição para uma economia circular, incluindo a Nova Economia do Plástico, em análises e em entrevistas conduzidas como parte do desenvolvimento deste relatório.

**Implementar a visão demandará um nível de colaboração sem precedentes entre as marcas de alimentos, varejistas, governos municipais, gestores de resíduos e outros agentes urbanos da área de alimentos.** Está claro que apenas uma abordagem *multi-stakeholder*, incluindo agentes públicos e privados, ajudará a realizar a mudança de um sistema tão complexo. Os elementos necessários para influenciar a mudança em direção a um sistema de alimentos regenerativo podem incluir:

- **Demonstrar que a visão é alcançável na prática** por meio de projetos piloto em cidades de referência, em que as colaborações público-privadas impulsionam a mudança em uma variedade de contextos urbanos. Esses projetos piloto buscariam estabelecer novos modos de trabalhar entre municípios, negócios de alimentos locais e globais e coletores de resíduos por meio da colaboração pré-competitiva. Os projetos visariam aumentar a consciência no sistema de alimentos e do público mais amplo sobre a dimensão dos problemas, e demonstrariam o potencial de uma transição para uma economia circular dos alimentos. Eles visariam inspirar outros a seguir seu exemplo, trabalhando em conjunto com redes de cidades para disseminar os aprendizados obtidos nos projetos piloto, bem como engajar empresas de alimentos em um plano global para replicar iniciativas circulares em vários locais.
- **Engajar um consórcio global de empresas multinacionais de alimentos** (por exemplo, supermercados, marcas de alimentos, atores da hospitalidade) para promover o modelo circular e o engajamento em projetos específicos tanto localmente em cidades de referência quanto (crucialmente) em nível global para dar escala a iniciativas circulares.
- **Disseminar histórias inspiradoras sobre inovadores precoces e sucessos** para inspirar municípios, empresas e pessoas a implementar a visão. Além de histórias inspiradoras, há também a necessidade de comunicar e reunir os principais atores relevantes para chegarem a um consenso sobre definições críticas, como o significado de "agricultura regenerativa".
- **Estabelecer condições viabilizadoras de apoio**, incluindo a definição de políticas que apoiem um modelo circular sem comprometer a saúde, a higiene e a segurança. A inovação e as novas tecnologias podem ajudar a criar condições necessárias para colocar o sistema de alimentos em um caminho regenerativo. Novos instrumentos financeiros também podem desempenhar o papel de diminuir o risco da transição para a agricultura regenerativa e recompensar os agricultores que façam contribuições sociais e ambientais positivas. O Fundo de Água do Alto Rio Tana estabelecido pelo The Nature Conservancy no Quênia poderia ser uma inspiração. O fundo, pago pelos usuários da água a jusante, fornece educação e apoio a mais de 20 mil agricultores em métodos agrícolas que aumentam a produtividade e os fluxos de receita e reduzem o custo da manutenção anual da infraestrutura de energia e água de Nairóbi.<sup>118</sup>

## **É NECESSÁRIO QUE HAJA AÇÕES COLABORATIVAS DE TODOS OS ATORES RELEVANTES PARA ALCANÇAR AS TRÊS AMBIÇÕES**

**As três ambições se reforçam mutuamente e precisam ser perseguidas simultaneamente.**

O design e o marketing de produtos alimentícios que atraem pessoas usando ingredientes mais sazonais e disponíveis localmente fortaleceriam a conexão entre as cidades e os agricultores locais e poderiam ajudar a impulsionar a transição para práticas regenerativas.

---

<sup>118</sup> The Nature Conservancy, The Upper Tana-Nairobi Water Fund (2018), <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/africa/stories-in-africa/nairobi-water-fund/>

O uso de mais ingredientes locais provavelmente aumentaria a rastreabilidade dos alimentos e, portanto, possivelmente a sua segurança. Tornar o adubo e os fertilizantes derivados de coprodutos alimentícios mais atraentes para os agricultores periurbanos também ajudaria a impulsionar os esforços nas cidades para coletar e aproveitar ao máximo esses coprodutos e outros materiais orgânicos. Como centros de inovação e conectividade, as cidades estão muito bem posicionadas para ligar todos os elementos da cadeia de valor dos alimentos.

**Diferentes organizações podem contribuir à transição de formas únicas** (consulte a Figura 10). Da produção ao pós-consumo, cada etapa da cadeia de valor tem um papel a desempenhar na transformação do sistema alimentar. Os produtores de alimentos têm um papel fundamental em garantir que os alimentos sejam produzidos de acordo com os princípios circulares no início da cadeia de valor. As marcas de alimentos podem usar o processamento para valorizar ou reduzir os resíduos de alimentos e, ao mesmo tempo, utilizar ingredientes cultivados de forma regenerativa. Os varejistas desempenham um papel importante na determinação da disponibilidade de alimentos nas cidades, especialmente em mercados desenvolvidos (*consulte a seção Cidades Foco*). Através dos alimentos que eles fornecem, da disposição de produtos nas lojas e do marketing, os varejistas de alimentos podem apoiar os esforços nas cidades no sentido de consumir alimentos cultivados localmente, quando fizer sentido, e de maneira regenerativa. O poder de compra dos municípios para alimentos destinados a instituições públicas, como escolas e hospitais, também deve ser utilizado para a aquisição de alimentos que estejam alinhados aos princípios circulares. Por fim, os gestores de resíduos e os municípios detêm o poder de coleta e valorização dos resíduos orgânicos.

**É através da colaboração entre esses grupos de atores que a real mudança pode ser alcançada.** Os desafios do sistema alimentar global podem, às vezes, ter um efeito desencorajador devido à sua escala e complexidade. Afinal, muitos têm se referido a essa questão como "a mãe de todos os problemas sistêmicos".<sup>119</sup> Este relatório buscou demonstrar a existência de enormes oportunidades para empresas e governos municipais adotarem uma visão de longo prazo sobre o futuro dos alimentos e catalisarem uma mudança fundamental no sistema. Embora não ofereça um plano detalhado, este relatório estabelece três ambições de economia circular nas quais a mudança pode se basear: adquirir alimentos cultivados de forma regenerativa e, quando fizer sentido, local, aproveitar os alimentos ao máximo e comercializar produtos alimentares mais saudáveis.

Não existe uma única solução mágica para consertar o nosso sistema alimentar falho. Como em qualquer situação complexa, as três ambições precisam ser perseguidas de uma maneira que reconheça a sua interdependência e promova ação conjunta entre elas, mas também em relação a iniciativas complementares sendo desenvolvidas por outras organizações.

Se implementada, a abordagem de economia circular proposta poderia render benefícios inestimáveis para a economia das cidades, a saúde humana e o meio ambiente, além de ajudar a alcançar muitos dos ODSs. O desafio de todos os atores de alimentos das cidades ao redor do mundo é aproveitar a oportunidade de se unirem em torno de uma visão comum de uma economia de alimentos verdadeiramente regenerativa e saudável e, então, **fazê-la acontecer - em escala e em ritmo acelerado.**

---

<sup>119</sup> Hassan, Z., *The global food system - a brief guide to the conflicting logics of food* (2015)

## **FIGURA 10: TODOS OS ATORES TÊM UM PAPEL A DESEMPENHAR NA CONSTRUÇÃO DE UMA ECONOMIA CIRCULAR DOS ALIMENTOS NAS CIDADES.**

A mobilização das três ambições exigirá contribuições de todos os principais atores do sistema urbano de alimentos, trabalhando em conjunto e de forma colaborativa. A tabela a seguir descreve alguns exemplos de ações que diversos atores do sistema alimentar podem tomar.

<b>ATORES</b>	<b>PAPEL</b>
 <p><b>AGRICULTORES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar as ferramentas e tecnologias disponíveis para ajudar a transição a práticas regenerativas de cultivo e avaliação de impacto</li> <li>• (Agricultores periurbanos) Se conectar com mercados consumidores locais e usar fertilizantes orgânicos advindos de fluxos urbanos de coprodutos de alimentos</li> <li>• Aproveitar programas educacionais e de financiamento que apoiem a adoção de práticas regenerativas</li> </ul>
 <p><b>MARCAS DE ALIMENTOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redesenhar produtos alimentícios que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usem proteínas vegetais inovadoras em vez de proteína animal</li> <li>- Usem coprodutos do processamento de alimentos como ingredientes</li> <li>- Fomentem a biodiversidade</li> <li>- Sejam seguros para ciclar</li> </ul> </li> <li>• Usar sua influência de marketing para aumentar a popularidade de produtos circulares</li> </ul>
 <p><b>VAREJISTAS E COMPRADORES E COMERCIANTES DE ALIMENTOS/COMMODITIES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorizar a compra de alimentos cultivados de forma regenerativa e, quando fizer sentido, localmente</li> <li>• Comercializar, precificar e comercializar preferencialmente os produtos cultivados de maneira regenerativa</li> <li>• Prevenir o desperdício de alimentos comestíveis através de melhorias logísticas, harmonização de volumes de alimentos à sua demanda, redistribuição, uso de alimentos 'feios' como ingredientes, etc.</li> </ul>
 <p><b>RESTAURANTES E OUTROS FORNECEDORES DE ALIMENTOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redesenhar produtos alimentícios que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- usem coprodutos como ingredientes</li> <li>- usem proteínas vegetais inovadoras em vez de proteína animal</li> <li>- fomentem a agrodiversidade</li> <li>- gerem produtos que sejam seguros para ciclar</li> </ul> </li> <li>• Criar ofertas sazonais de produtos que usem ingredientes cultivados localmente</li> <li>• Usar coprodutos da produção de um alimento como ingredientes para outros</li> </ul>



### **GESTORES DE RESÍDUOS**

- Inovar em direção a sistemas avançados de coleta e tratamento de resíduos
- Reconectar fluxos urbanos de nutrientes com os agricultores periurbanos
- Trabalhar com o atores dos setores público e privado para desenvolver produtos valiosos d bioeconomia feitos a partir de seus coprodutos alimentícios
- Implementar sistemas de tratamento de efluentes que façam máximo aproveitamento dos nutrientes contidos nos resíduos humanos urbanos



### **GOVERNOS MUNICIPAIS**

- Colaborar com governos regionais/nacionais para introduzir programas que ofereçam suporte educacional e financeiro para que agricultores adotem práticas regenerativas
- Desenhar diretrizes de compras públicas favorecendo alimentos cultivados de maneira regenerativa e, onde for apropriado, localmente
- Projetar e executar programas de coleta seletiva de resíduos orgânicos e tratamento de efluentes
- Desenvolver a infraestrutura de apoio à aquisição de alimentos da produção local e ao retorno de fertilizantes orgânicos aos agricultores periurbanos
- Oferecer incentivos através de políticas públicas e programas de financiamento para que empresas alimentícias se ajam com base nos princípios de economia circular



### **INSTITUIÇÕES DE APRENDIZADO**

- Integrar os alimentos como um importante componente de cursos de economia circular
- Avançar nas pesquisas necessárias para fortalecer a base de evidências a favor de uma transição para um sistema circular de alimentos
- Formar parcerias com organizações e governos locais para estabelecer núcleos de inovação para ajudar a encontrar soluções para superar os desafios de alcançar a visão
- Implementar as três ambições em seus campus



### **INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS**

- Fornecer ferramentas financeiras para eliminar o risco e estimular a transição de práticas de convencionais de produção de alimentos para práticas regenerativas
- Direcionar capital para empresas que estejam liderando a transição para uma economia circular dos alimentos



## **OBSERVAÇÃO SOBRE ESTE RELATÓRIO**

Este relatório foi desenvolvido para iniciar uma exploração mais profunda sobre o papel das cidades e as empresas e governos existentes nelas podem ter na criação de uma economia circular dos alimentos. Ele reconhece as cidades como apenas mais um impulsionador chave da mudança entre muitos outros. Ele defende a economia circular como uma das muitas abordagens que podem apoiar o desenvolvimento de um sistema de alimentos mais saudável e regenerativo.

Os autores deste relatório coletaram informações em mais de 200 artigos, publicações e relatórios e consultaram mais de 100 especialistas durante sua preparação. Entretanto, incertezas permanecem no relatório, pois o entendimento científico dos vários componentes de uma economia circular para fornecimento de alimentos continua a evoluir.

Embora a maioria das tendências e dos exemplos listados neste relatório se refira aos países da OCDE, os princípios amplos que embasam a visão de uma economia circular dos alimentos apresentada neste relatório podem ser aplicáveis globalmente, com relevância tanto para os sistemas alimentares industriais quanto para os de pequenos agricultores.

Este relatório não tem a intenção de fornecer recomendações de dietas ou aconselhamento sobre consumo de alimentos, embora ele destaque o papel que as marcas, fabricantes e fornecedores de alimentos têm ao oferecer alimentos saudáveis com impactos ambientais positivos.

## **ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE:**

Este relatório foi produzido por uma equipe da Ellen MacArthur Foundation. A SYSTEMIQ forneceu apoio analítico. A Ellen MacArthur Foundation não faz quaisquer representações e não fornece quaisquer garantias em relação a qualquer aspecto desta publicação, inclusive em relação a recomendações de investimento em qualquer empresa ou fundo de investimento específico ou outro veículo. Embora tenha-se exercido cuidado e atenção na preparação desta publicação e suas análises, confiando em dados e informações que se acredita que sejam confiáveis, nem a Fundação nem nenhum de seus funcionários ou nomeados deverão ser responsabilizados por quaisquer reclamações ou perdas de qualquer natureza relacionadas a informações contidas neste documento, incluindo, sem limitação, lucros perdidos ou danos punitivos ou consequentes.

A Ellen MacArthur Foundation gostaria de agradecer as organizações que contribuíram para este relatório (consulte as páginas a seguir) por suas contribuições construtivas. A contribuição para este relatório ou qualquer parte dele não deverá ser necessariamente considerada como indicação de qualquer tipo de parceria ou relação institucional entre os colaboradores e a Ellen MacArthur Foundation nem um endosso de suas conclusões ou recomendações.

© **Ellen MacArthur Foundation 2019**

Para citar este relatório, favor usar a referência a seguir:

Ellen MacArthur Foundation, *Cidades e Economia Circular dos Alimentos* (2019)

# ***AGRADECIMENTOS***

Estamos muito gratos pelo apoio que recebemos para a produção deste relatório. Gostaríamos de agradecer especialmente a nosso Conselho Consultivo e nossas Organizações Participantes por seu envolvimento ativo e também aos muitos especialistas acadêmicos, da indústria, de ONGs e de agências governamentais que forneceram perspectivas inestimáveis.

## **PARCEIRO PRINCIPAL**



## **PARCEIROS CHAVE**



## **PARCEIROS FILANTRÓPICOS**



## **PARCEIRO DE CONHECIMENTO**



# ***EQUIPE DO PROJETO***

## **ELLEN MACARTHUR FOUNDATION**

**Andrew Morlet**, CEO

**Rob Opsomer**, Líder de Iniciativas Sistêmicas

**Clementine Schouteden**, Líder de Projeto e Autor Principal

**Emma Chow**, Gerente do Projeto

**Nick Jeffries**, Gerente do Programa de Estudo de Casos

**Luisa Santiago**, Líder da Ellen MacArthur Foundation Brasil

**Del Hudson**, Líder da Ellen MacArthur Foundation América do Norte

**Aurélien Susnjara**, Analista de Pesquisa

**Camille Gillet**, Analista de Pesquisa

**Marco Meloni**, Analista de Pesquisa

**Victoria Almeida**, Colaboradora da Ellen MacArthur Foundation Brasil

## **SYSTEMIQ**

**Martin Stuchtey**, Sócio Diretor

**Jaap Strengers**, Colaborador Sênior

**Lauren Boutillier**, Colaboradora

**Tilman Vahle**, Colaborador

**Florian Fesch**, Estagiário

**Lisa Griebel**, Estagiária

**Mayra Buschle**, Estudante-Trabalhador

# ***OUTROS COLABORADORES***

## **ELLEN MACARTHUR FOUNDATION**

**Ian Banks**, Líder Editorial

**Joe Iles**, Editor

**Jocelyn Bleriot**, Dirigente Executivo; Líder, Instituições Internacionais e Governos

**Clementine d'Orion**, Gerente de Redes

**Sarah Churchill-Slough**, Gerente de Design e Marca

**Ross Findon**, Gerente de Mídia e Redes Sociais, Iniciativas Sistêmicas

**Katie Schuster**, Executiva de Comunicações, Iniciativas Sistêmicas

**Alix Bluhm**, Gerente de Comunicações, Iniciativas Sistêmicas

**Sebastian Eggerton-Read**, Gerente de Mídias Sociais

**Vicky Deegan**, Gerente de Projetos Digitais

## **CONKER HOUSE PUBLISHING**

**Jo de Vries**, Editora

**Emma Parkin**, Editora

## **CONSELHO CONSULTIVO**

### **DANONE**

**Merijn Dols**, Diretor Sênior de Processos Comerciais, Inovação Aberta e Ciclos

### **FUNDAÇÃO CALOUSTE GULBENKIAN**

**Catarina Grilo**, Gerente do Programa de Sustentabilidade

**Luis Lobo Xavier**, Diretor do Programa de Sustentabilidade

### **INTESA SANPAOLO AND INTESA SANPAOLO INNOVATION CENTER**

**Massimiano Tellini**, Chefe Global - Economia Circular

**Luigi Riccardo**, Especialista em Inovação - Economia Circular

### **PEOPLE'S POSTCODE LOTTERY**

**Will Humpington**, Consultor Estratégico dos Programas de Mudanças Climáticas e Meio Ambiente

### **PORTICUS**

**Federico Bellone**, Diretor Regional para a América Latina

### **SUEZ**

**Henry Saint-Bris**, Consultor Sênior

### **TETRA PAK**

**Mario Abreu**, Vice Presidente - Sustentabilidade

**Sabine von Wirén-Lehr**, Diretora de Relações Governamentais

### **THE FINNISH INNOVATION FUND SITRA**

**Hanna Mattila**, Especialista, Economia Circular

### **VEOLIA**

**Gary Crawford**, Vice Presidente - Relações Internacionais

## **CONSELHO DO PROJECT MAINSTREAM**

### **AVERDA**

**Malek Sukkar**, CEO

### **DSM**

**Feike Sijbesma**, CEO

### **PHILIPS**

**Frans van Houten**, CEO

### **SUEZ**

**Jean-Louis Chaussade**, CEO

### **VEOLIA**

**Antoine Frérot**, CEO

## **FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL**

**Sean de Cleene**, Chefe, Iniciativa do Sistema Alimentar

**Antonia Gawel**, Chefe, Iniciativa de Economia Circular

## **ESPECIALISTAS**

**Alexi Ernstoff**, Consultora de Sustentabilidade e Líder Global de Ciências, Quantis International

**Alice Holden**, Produtora Chefe, Comunidades Produtoras da Dagenham Farm

**Andrew Merritt**, Diretor, Something & Son

**Andrew Stephen**, CEO, The Sustainable Restaurant Association

**Brandi DeCarli**, Sócio Fundador, Farm from a Box

**Calla Rose Ostrander**, Consultora Estratégica de Sistemas Climáticos e de Alimentos, Phoenix Rising Resources, LLC.

**Chris Thornton**, Secretário, European Sustainable Phosphorus Platform

**Christian Schader**, Chefe de Avaliação de Sustentabilidade, Instituto de Pesquisa de Agricultura Orgânica (FiBL)

**Evan Fraser**, Diretor e Catedrático de Pesquisa para o Canadá, Arrell Food Institute, Universidade de Guelph

**Especialistas da GAIN**

**Especialistas da Global Alliance for Incinerator Alternatives (GAIA)**

**Gauthier Boels**, Gerente Sênior de Inovação - Economia Circular, Yara International ASA

**Hunter Lovins**, Presidente da Natural Capitalism Solutions; Professora de Gestão Sustentável no MBA da Bard

**René van Veenhuizen**, Dirigente de Programas Sênior, Fundação RUAF

**Jean de Barrau**, Diretor de Agricultura Regenerativa, Danone América do Norte

**Jim Harris**, Professor de Tecnologia Ambiental, Cranfield Soil and Agrifood Institute

**Jun Axup**, Diretor Científico e Sócio, IndieBio

**Kevin Bayuk**, Pesquisador Sênior, Projeto Drawdown

**Marco Ricci**, CIC - Associação Italiana de Compostagem e ECN - European Composting Network

**Marine Legrand**, Pesquisa e Animação de Redes, Programa OCAPI, Laboratoire Eau Environnement Systèmes Urbains, Ecole des Ponts ParisTech

**Mark C.M. van Loosdrecht**, Professor Catedrático de Biotecnologia Ambiental, Universidade de Tecnologia de Delft

**Michael Doane**, Diretor Presidente de Sistemas Agrícolas e Alimentares, The Nature Conservancy

**Miriam Otoo**, Economista Sênior e Líder do Grupo de Pesquisa - Recuperação e Reuso de Recursos, International Water Management Institute

**Patricia Minaya**, Gerente de Projeto - Processos de Recuperação de Nutrientes, Hamburger Umweltinstitut

**Patrick Holden**, CEO, Sustainable Food Trust

**Pay Drechsel**, Líder Estratégico do Programa "Rural-Urban Linkages", International Water Management Institute

**Philippe Ciaï**, Pesquisador, LSCE

**Ruerd Ruben**, Professor, Wageningen University & Research

**Susanna Gionfra**, Analista de Política em Recursos Naturais e Economia Circular, Institute for European Environmental Policy

**Tim Benton**, Reitor de Pesquisas Estratégicas, Universidade de Leeds, e Ilustre Pesquisador Vistante, Chatham House

**Weber Amaral**, Professor, Universidade de São Paulo - ESALQ (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz)

## **ORGANIZAÇÕES PARTICIPANTES**

**ACR+ (ASSOCIATION OF CITIES AND REGIONS FOR SUSTAINABLE RESOURCE MANAGEMENT)**

**Jean-Benoit Bel**, Gerente de Projetos Sênior

**Philippe Micheaux Naudet**, Gerente de Projetos Sênior

**AGRIPROTEIN**

**David Drew**, Diretor Executivo

**BARILLA CENTER FOR FOOD & NUTRITION**

**Marta Antonelli**, Gerente de Projetos de Pesquisa

**BIOPOLUS**

**Erzsébet Poór-Pócsi**, Especialista Sênior em Economia Circular

**BITS X BITES**

**Matilda Ho**, Fundadora e Diretora Presidente

**BRIGHTLANDS CAMPUS GREENPORT VENLO**

**Maikel Borm**, Desenvolvedor de Negócios

**C40 CITIES CLIMATE LEADERSHIP GROUP**

**Zachary Tofias**, Diretor do Programa de Alimentos, Água e Resíduos

**CIDADE DE MILÃO**

**Andrea Magarini**, Coordenadora de Políticas de Alimentos

**CENTER FOR ECOLITERACY**

**Leyla Marandi**, Coordenadora da Rede do California Thursdays

**CIDADE DE TORONTO**

**Annette Synowiec**, Gerente Interina, Unidade de Pesquisa, Inovação e Economia Circular

**DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE DE SÃO FRANCISCO**

**Jack Macy**, Coordenador Sênior de Desperdício Zero

**DEPARTAMENTO DE QUALIDADE AMBIENTAL DO OREGON**

**David Allaway**, Analista de Políticas Sênior

**EAT**

**Sudhvir Singh**, Diretor de Políticas

**FEC ENERGY**

**Edward Hardy**, Engenheiro Sênior

**FROM WASTE TO TASTE - ASSOCIATION**

**Satu Vainio**, Diretora Executiva

**FULL CYCLE BIOPLASTICS**

**Andrew Falcon**, CEO

**HERA GROUP**

**Filippo Bocchi**, Diretor de Responsabilidade Social Corporativa

**IDEO**

**Chris Grantham**, Diretor Executivo de Economia Circular

**Holly Bybee**, Diretora

**Lauren Yarmuth**, Diretora

**INSTITUTE FOR EUROPEAN ENVIRONMENTAL POLICY**

**Susanna Gionfra**, Analista de Políticas

**KRIKET**

**Michiel Van Meervenne**, Fundador

**LEANPATH INC.**

**Andrew Shakman**, Cofundador e CEO

**MAPLE LEAF FOODS INC.**

**Tim Faveri**, VP de Sustentabilidade e Valor Compartilhado

**PLANT CHICAGO**

**Jonathan Pereira**, Diretor Executivo

**RENEWAL MILL**

**Claire Schlemme**, CEO

**REPLATE**

**Maen Mahfoud**, CEO

**RESTAURANT NOLLA**

**Carlos Henrique**, Coproprietário

**SDG2 ADVOCACY HUB**

**Paul Newnham**, Diretor

**ULTIMA HELSINKI**

**Henri Alen**, Proprietário de Restaurante

**VCS DENMARK**

**Mads Leth**, CEO

**YEAST**

Federico Duarte, Fundador

**THE WASTE TRANSFORMERS**

**Coen Bakker**, Gerente de Marketing

**TINY LEAF RESTAURANT E SATIVA RESTAURANT**

**Justin Horne**, Eco-Chef/Diretor

**UNIVERSIDADE DE LINCOLN**

**David May**, Gerente de Projetos Sênior

**VERT D'IRIS INTERNATIONAL**

**Frédéric Morand**, Gestor Fundador

**WBCSD**

**David Bennell**, Gerente de Alimentos, Terras e Água

**WINNOW**

**Marc Zornes**, CEO

## **CIDADES FOCO**

### **BRUXELAS, BÉLGICA**

**BRUSSELS ENVIRONNEMENT**

**Joséphine Henrion**, Gerente de Serviços de Alimentos e Consumo

**CIRCLEMADE.BRUSSELS BY HUB.BRUSSELS**

**Anthony Naralingom**, Coordenador do Cluster de Economia Circular

**SHORT CHAIN SUPPORT FLANDERS**

**Clara Moeremans**, Consultora de Steunpunt Korte Keten

**UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES (IGEAT)**

**Simon De Muyndck**, Coordenador de Ação de Pesquisa

**UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES (LA CAMBRE-HORTA)**

**Stephan Kampelmann**, Catedrático em Economia Circular e Metabolismo Urbano

### **GUELPH, CANADA**

**ARRELL FOOD INSTITUTE DA UNIVERSIDADE DE GUELPH**

**Evan D. G. Fraser**, Diretor, Arrell Food Institute; Catedrático de Pesquisa para o Canadá - Universidade de Guelph

**AGRICULTORES DE GRÃOS DE ONTÁRIO**

**Crosby Devitt**, Vice Presidente, Desenvolvimento Estratégico

**LYSTEK INTERNATIONAL INC.**

**Kevin Litwiller**, Diretor, Marketing e Comunicações

**Mike Dougherty**, Diretor, Gestão de Produtos

**LOBLAW COMPANIES LTD.**

**Jennifer Lambert**, Gerente Sênior, Sustentabilidade

**MICHAEL KEEGAN AND ASSOCIATES**

**Michael Keegan**, Presidente

### **ONTARIO AGRI-FOOD TECHNOLOGIES**

**Tyler Whale**, Presidente

### **ONTARIO FEDERATION OF AGRICULTURE (OFA)**

**Janet Harrop**, Presidente

## **PORTO, PORTUGAL**

### **ALIADOS - THE CHALLENGES CONSULTING**

**Vasco Sousa**, Cofundador e Sócio Gestor

### **FÓRUM OCEANO - ASSOCIAÇÃO DA ECONOMIA DO MAR**

**Carla Domingues**, Dirigente de Projetos

### **LIPOR - SERVIÇO INTERMUNICIPALIZADO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DO GRANDE PORTO, PORTUGAL**

**Susana Lopes**, Técnica Sênior, Engenheira Ambiental

### **MUNICÍPIO DO PORTO, DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL**

**Sara Velho**, Técnica Sênior

**Nuno Morais**, Técnico Sênior

**Pedro Pombeiro**, Chefe de Departamento

### **SONAE MC**

**Pedro Lago**, Diretor, Sustentabilidade e Economia Circular

## **SÃO PAULO, BRASIL**

### **AB INBEV (CERVEJARIA AMBEV)**

**Filipe Barolo**, Gerente de Sustentabilidade Ambiental

**Richard Lee**, Gerente Corporativo de Sustentabilidade

### **ABRELPE**

**Carlos R.V. Silva Filho**, Diretor Presidente

### **BASF AMÉRICA DO SUL**

**Emiliano Graziano**, Gerente de Sustentabilidade Corporativa

### **CARREFOUR BRASIL**

**Felipe Luiz Alves**, Especialista em Sustentabilidade

### **CEAGESP - COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO**

**Flávio Godas**, Economista

### **CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Flávio de Miranda Ribeiro**, Gerente, Departamento de Políticas Públicas de Resíduos Sólidos e Eficiência de Recursos Naturais

### **COCA-COLA BRASIL**

**Andréa Valle Mota**, Diretora de Sustentabilidade

### **IMPACTO ENERGIA**

**Danilo Trevisan**, Diretor de Desenvolvimento e Tecnologia

### **INSTITUTO ARQFUTURO**

**Beatriz Vanzolini Moretti**, Desenvolvimento de Projetos

### **MORADA DA FLORESTA**

**Victor Hugo Argentino de Moraes Vieira**, Coordenador de Projetos

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" / ESCOLA DE ENGENHARIA DE BAURU**

**Gustavo Henrique Ribeiro da Silva**, Professor, Engenharia Ambiental e Sanitária

**PLANT FAZENDAS URBANAS**

**Le Andrade**, Sócia Fundadora

**Jeison Cechella da Silva**, Sócio Fundador

**Jean Roversi**, Sócio Fundador

**SISTEMA B BRASIL**

**Flavia Pascowitch**, Gestora de Comunicação e Comunidades

**Tatiana Mendizabal**, Gestora de Negócios e Alianças Estratégicas

**UNILEVER BRASIL**

**César Maida Freire**, Gerente de Sustentabilidade e Comunicação

**Luísa de Moura Roberto**, Coordenadora de Marketing

**Michael Amorim de Oliveira**, Coordenador de Sustentabilidade

**UNIÃO DE HORTAS COMUNITÁRIAS DE SÃO PAULO**

**Claudia Visoni**, Membro

# ***SOBRE A ELLEN MACARTHUR FOUNDATION***

## **PRINCIPAIS FINANCIADORES FILANTRÓPICOS**



## **PARCEIROS GLOBAIS**



A Ellen MacArthur Foundation foi estabelecida em 2010 com a missão de acelerar a transição para uma economia circular. Desde a sua criação, a Fundação se tornou uma líder global de pensamento, inserindo a economia circular na agenda de tomadores de decisão ao redor do mundo. Seu trabalho se concentra em sete áreas chave: pesquisa & análises; empresas; instituições governos & cidades, iniciativas sistêmicas, design circular, aprendizado; e comunicação.

Mais informações: [ellenmacarthurfoundation.org/pt](http://ellenmacarthurfoundation.org/pt) | [@circulareconomy](https://twitter.com/circulareconomy)



ELLEN  
MACARTHUR  
FOUNDATION

© ELLEN MACARTHUR FOUNDATION 2019  
[www.ellenmacarthurfoundation.org](http://www.ellenmacarthurfoundation.org)

