

# ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima: sistemas alimentares e mudanças climáticas

*Ana Maria Bertolini*

*Nadine Marques Nunes-Galbes*

*Alana Kluczkovski*

*Gabriela Marques di Giulio*

## INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são uma condição do tempo em que vivemos. Ao mesmo tempo, representam uma emergência sem precedentes à medida em que seus impactos interagem e amplificam contradições socioeconômicas, de direitos humanos e iniquidades enraizadas nas sociedades contemporâneas (1,2). As reverberações negativas das alterações do clima aos ecossistemas, à economia, à qualidade de vida, à saúde, à agricultura e à segurança alimentar e nutricional (SAN) dos indivíduos evidenciam a urgência de ações necessárias para seu enfrentamento (3). Em nível global, o combate às mudanças climáticas e seus impactos foram pactuados como um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) que integram a Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU) (4).

Os impactos das mudanças climáticas afetam todos os aspectos da sociedade, incluindo os ecossistemas, os sistemas econômico, social, urbano e humano, além de intensas reverberações sobre os sistemas alimentares e à SAN. Globalmente, seus efeitos mais pronunciados, traduzidos na ocorrência cada vez mais frequente e intensa de eventos climáticos extremos como tempestades, secas, ondas de calor, aumento do nível e da temperatura do mar, mudanças drásticas nos padrões de precipitação (chuvas) ao redor do mundo, entre outras, poderão afetar os sistemas alimentares de formas variadas, desde os impactos diretos à produção dos alimentos (por exemplo por meio das alterações nos perfis de precipitação que podem levar a secas ou a inundações), até alte-

rações dos mercados, dos preços dos alimentos e ao longo de toda infraestrutura da cadeia de abastecimento (3).

Os sistemas alimentares são um conjunto de elementos e atividades relacionadas à produção, processamento, distribuição, preparo, consumo e descarte de alimentos, influenciados por aspectos político-econômicos, de infraestrutura, tecnologia e inovação, socioculturais e biofísicos/ambientais, cujos desfechos têm impacto em questões socioeconômicas, ambientais e de saúde (5). Já no quinto relatório do IPCC, divulgado em 2014 e que inclui uma visão sistêmica sobre os impactos das mudanças do clima na alimentação, são apontados os efeitos das mudanças climáticas sobre os sistemas alimentares. De acordo com o documento, tais efeitos serão "generalizados, complexos, geograficamente e temporalmente variáveis e profundamente influenciados pelas condições socioeconômicas" (6, p. 490). O relatório evidencia, assim, que, embora os efeitos das mudanças climáticas atinjam a todos, a repercussão e intensidade de seus impactos não serão vivenciados da mesma forma pelos diferentes povos e populações. Grupos vulnerabilizados e negligenciados, que já convivem com situação socioeconômica desfavorável (e que muitas vezes dependem dos recursos naturais afetados, como o caso de pequenos agricultores), são os mais expostos aos impactos de eventos climáticos extremos.

Ao mesmo tempo em que são impactados pelas alterações climáticas, os sistemas alimentares atuais representam um dos principais contribuintes para a emergência climática (6-8). Estima-se que a emissão de gases do efeito estufa (GEE) na agricultura varie entre 15 e 23%. A pecuária e a produção de outros alimentos de origem animal respondem por cerca de 19% das emissões – principalmente de metano (9) – e são responsáveis pela utilização de grandes quantidades de recursos naturais. O desperdício de alimentos também contribui para cerca de 8% do total de emissões de GEE (10). Ao todo, o conjunto de etapas do sistema alimentar representam cerca de 30% do total de emissões globais de GEE (7, 10-12).

Além disso, a insustentabilidade das etapas do sistema alimentar, com intensas repercussões à saúde planetária, também falha em alimentar a todos de forma sustentá-

vel, saudável e adequada, sendo o principal impulsionador da Sindemia Global. Este conceito reconhece as interações entre as mudanças climáticas e os desfechos negativos da má nutrição, representados pelas pandemias de desnutrição e obesidade (7). Nesta perspectiva, as três pandemias - mudanças climáticas, desnutrição e obesidade - coexistem no tempo e no espaço, produzem efeitos complexos negativos, compartilham impulsionadores sociais e alimentares em comum, e apresentam sinergias nas ações políticas necessárias para seu enfrentamento.

Tais sinergias e seus efeitos confirmam a necessidade de uma mudança radical nos sistemas alimentares com vistas a uma perspectiva multidimensional de sustentabilidade, que congrega a diversidade cultural, a solidariedade com o planeta e com todas as formas de vida, os valores éticos e a equidade, os direitos, a justiça e a autonomia (1,7,8).

É a partir desse cenário e dos desafios que se colocam na agenda dos sistemas alimentares e sustentabilidade que este capítulo busca discutir como a produção e o consumo de alimentos podem ter impacto nas mudanças climáticas. Com foco na atuação de alguns dos atores que atuam nesse complexo mosaico dos sistemas alimentares, o capítulo mostra, a partir de exemplos internacionais e nacionais, como organizações e movimentos sociais têm buscado influenciar mudanças mais alinhadas à perspectiva multidimensional de sustentabilidade. Busca destacar também, no contexto das políticas públicas focadas na alimentação, o papel crítico do cidadão no processo de transformação do sistema alimentar. O capítulo estrutura-se em quatro partes, para além desta introdução. Na primeira parte são abordados os impactos das mudanças climáticas sobre os sistemas alimentares e a SAN e a necessidade de uma reorientação desses sistemas, com vistas a uma perspectiva multidimensional de sustentabilidade. O tópico seguinte enfoca os entrelaçamentos entre as políticas públicas voltadas à alimentação e a capacidade que os sujeitos de direito possuem em influenciar transformações nos sistemas alimentares em um contexto de crise climática. Na quarta seção, são descritos exemplos de iniciativas *bottom up* (ou seja, aquelas que emergem de diversos setores da sociedade, incluindo sociedade civil, instituições de ensino, entre outros) que atuam em diferentes etapas dos sistemas alimentares. Por fim, elucidamos na conclusão os desafios que persistem nas interações entre mudanças climáticas e sistemas alimentares, sobre-

tudo considerando a breve janela de oportunidade existente para garantir um futuro habitável e sustentável.

## SISTEMAS ALIMENTARES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O sistema alimentar compreende todas as atividades relacionadas aos alimentos: produção, distribuição, fabricação, consumo e descarte de resíduos. Dada essa complexidade, os sistemas alimentares são compreendidos como um dos principais impulsionadores das mudanças climáticas e, ao mesmo tempo, um dos sistemas mais severamente afetados pelos impactos desse fenômeno, já que os eventos climáticos têm repercussões sobre todas as dimensões da segurança alimentar e nutricional, incluindo o acesso, a utilização, a disponibilidade e a estabilidade no abastecimento de alimentos (6). As interações entre os eventos climáticos e os desfechos observados e previstos sobre cada dimensão da SAN e saúde estão descritos no quadro 1.

**Quadro 1.** Impactos observados e previstos das mudanças climáticas sobre as dimensões de segurança alimentar e nutricional

<b>Pilares da segurança alimentar e nutricional</b>	<b>Principais fatores e riscos climáticos</b>	<b>Impactos observados e previstos</b>
<b>Acesso</b> (A dimensão do acesso envolve a obtenção dos alimentos, incluindo as condições de compra a preços acessíveis)	<b>Eventos extremos</b> (aumento na frequência e intensidade, ex: ondas de calor)	Impacto no fornecimento de alimentos, interrupção do comércio agrícola e da infraestrutura de transporte
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (mudanças na temperatura); <b>mudanças climáticas sazonais</b> (padrões de precipitação e umidade, radiação solar, vento e umidade); <b>eventos extremos</b> (aumento na frequência e intensidade, ex: ondas de calor)	Diminuição da produtividade e da oferta agrícola, levando a aumentos de preços dos alimentos (ex: grãos e cereais)

		Aumentos de preços em alimentos de origem animal (carne de animais monogástricos, ruminantes e lácteos (impacto indireto pelo aumento de preço de grãos)
<b>Utilização</b> (A dimensão da utilização envolve a composição nutricional, a qualidade e a preparação dos alimentos, bem como o estado nutricional dos indivíduos)	<b>Mudanças climáticas modais</b> (mudanças de temperatura); <b>mudanças climáticas sazonais</b> (padrões de precipitação e umidade); <b>eventos extremos</b> (aumento na frequência e intensidade, ex: ondas de calor)	Diminuição da produtividade e da oferta agrícola contribuindo para má nutrição em todas as suas formas, principalmente desnutrição e deficiências nutricionais
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (mudanças de temperatura); <b>mudanças climáticas sazonais</b> (padrões de precipitação e umidade); <b>eventos extremos</b> (aumento na frequência e intensidade, ex: ondas de calor)	Mudanças na biologia das plantas, alterando a exposição humana à substâncias nocivas à saúde (ex: substâncias produzidas em resposta à pressão de pragas); metais pesados; agrotóxicos
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (mudanças de temperatura);	Mudanças no metabolismo de plantas diminuindo a qualidade (ex: mudança na acidez, firmeza, quantidade de água)
	<b>Condições atmosféricas</b> (aumento da concentração de CO <sub>2</sub> e outros gases de efeito estufa)	Diminuição da qualidade nutricional dos alimentos (redução de proteínas, vitaminas e minerais (ex: zinco, fósforo, ferro, potássio, cálcio, magnésio, cobre)
	<b>Mudanças climáticas sazonais</b> (padrões de precipitação); <b>eventos extremos</b> (aumento no risco de enchentes e secas)	Contaminação das águas levando ao risco de doenças infecciosas (enchentes e secas)
	<b>Eventos extremos</b> (aumento na frequência, duração e intensidade. ex: seca e inundações)	Aumento das migrações ("refugiados climáticos") e conflitos
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (mudanças de temperatura); <b>mudanças climáticas sazonais</b>	Impactos na segurança sanitária dos alimentos devido ao aumento de microorganismos (ex: fungos,

	(padrões de precipitação e umidade); <b>eventos extremos</b> (aumento na frequência e intensidade, ex: ondas de calor) e <b>condições atmosféricas</b> (aumento na concentração de CO <sub>2</sub> )	bactérias e enterobactérias em animais) e toxinas (ex: micotoxinas)
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (mudanças de temperatura); <b>mudanças climáticas sazonais</b> (padrões de precipitação e umidade); e <b>condições atmosféricas</b> (aumento na concentração de CO <sub>2</sub> )	Impactos na diminuição da biodiversidade da dieta por meio da diminuição/perda/extinção de espécies (impactos na produção de frutas, legumes e verduras)
	<b>Condições atmosféricas</b> (aumento da concentração de CO <sub>2</sub> e outros gases de efeito estufa)	Aumento da desnutrição calórico/proteica e deficiência de micronutrientes (ex: zinco e ferro) devido a diminuição da qualidade nutricional dos alimentos
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (aumento da temperatura; <b>mudanças climáticas sazonais</b> (padrões de precipitação e umidade)	Aumento das interações entre insegurança alimentar e desfechos negativos na saúde (ex: pessoas em situação de insegurança alimentar serão mais afetadas por ondas de calor extremo)
	<b>Mudanças climáticas sazonais</b> (mudanças nos padrões de precipitação); <b>eventos extremos</b> (aumento do risco de enchentes)	Aumento da exposição à diarreia e à outras doenças infecciosas
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (aumento da temperatura); <b>mudanças climáticas sazonais</b> (alteração na precipitação e umidade); <b>condições atmosféricas</b> (aumento da concentração de CO <sub>2</sub> na atmosfera - "fertilização de CO <sub>2</sub> "; <b>eventos extremos</b> (aumento na frequência, duração e intensidade)	Redução da produtividade em sistemas de monoculturas (soja, trigo e milho); frutas, legumes e verduras (ex: banana e feijão - falta de polarizadores, aumento de pragas e doenças) principalmente em países de baixas altitudes.

<b>Disponibilidade</b> (A dimensão da disponibilidade está relacionadaa produção de alimentos, seu armazenamento, processamento, distribuição e comercialização)	<b>Mudanças climáticas modais</b> (aumento da temperatura); <b>mudanças climáticas sazonais</b> (padões de precipitação e umidade)	Potencial de adaptação de espécies de alimentos locais e subutilizados (ex: quinoa, painço, chaya)
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (aumento da temperatura); <b>mudanças climáticas sazonais</b> (alteração na precipitação); <b>condições atmosféricas</b> (aumento de CO2 na atmosfera)	Impactos na qualidade e quantidade das pastagens
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (mudanças da temperatura); <b>eventos extremos</b> (aumento na frequência, duração e intensidade)	Impactos negativos nas redes de armazenamento e infra-estrutura transporte dos alimentos (ex: rodovias, pontes)
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (mudanças temperatura); <b>eventos extremos</b> (aumento na frequência, duração e intensidade); <b>condições atmosféricas</b> (aumento da concentração de CO2 na atmosfera)	Redução da qualidade dos alimentos afetando a disponibilidade (alimentos deteriorados)
	<b>Mudanças climáticas modais</b> (aumento da temperatura)	Aumento da produtividade em sistemas de cultivo em países com altas altitudes
<b>Estabilidade no abastecimento</b> (A dimensão da estabilidade no abastecimento está relacionada a capacidade dos indivíduos poderem acessar e utilizar os alimentos de forma constante, sem que haja períodos de insegurança alimentar)	<b>Eventos extremos</b> (aumento na frequência, duração e intensidade ex: seca, inundações)	Instabilidade no fornecimento de alimentos
	<b>Eventos extremos</b> (aumento na frequência, duração e intensidade ex: seca, inundações)	Picos de aumento do preço e aumento do preço dos alimentos
	<b>Eventos extremos</b> (aumento na frequência, duração e intensidade ex: seca, inundações)	Instabilidade na renda agrícola de pequenos agricultores (particularmente mulheres)
	<b>Eventos extremos</b> (aumento na frequência, duração e intensidade ex: seca, inundações)	Perdas na produção contribuindo para migrações e conflitos

Fonte: elaborado pelas autoras, baseado em Porter et al. (6), Swinburn et al. (7) e Willett et al. (8).

Particularmente sobre mitigação, a literatura evidencia que parte importante dessas estratégias necessariamente exigem mudanças profundas nos sistemas alimentares. Tais esforços, contudo, não devem comprometer, em absoluto, a produção e o acesso a alimentos nutritivos suficientes para uma população crescente, e em condições socioeconômicas desiguais. Devem, ainda, minimizar outros impactos ambientais associados à produção e distribuição de alimentos, como uso da água, uso da terra, e a preservação da biodiversidade (13). Além disso, as mudanças nos sistemas alimentares também devem levar em conta aspectos sanitários, sociais, econômicos, políticos e culturais. Tais mudanças envolvem uma diversidade de atores, desde consumidores, agricultores, varejistas a pesquisadores e formuladores de políticas públicas (14), que podem, juntos, buscar a transformação dos sistemas alimentares, na perspectiva de “gerar um futuro onde todas as pessoas tenham acesso a dietas saudáveis, que sejam produzidas de forma sustentável e resiliente, que restaure a natureza e proporcione meios de subsistência justos e equitativos” (15). Ainda que não haja consenso sobre como alcançar tal transformação, entre as estratégias discutidas na literatura, três estão bastante alinhadas com uma perspectiva multidimensional de sustentabilidade: agroecologia, esforços focados na resiliência e padrões de consumo sustentáveis (16).

A agroecologia refere-se à prática de uma agricultura baseada em princípios ecológicos, lançando mão da diversificação de formas e locais de cultivos, agrossilvicultura, agricultura orgânica, eficiência energética, desde uma perspectiva mais voltada para a comunidade, alinhando práticas agrícolas tradicionais, indígenas, científicas, para promover diversificação de sistemas de produção, permitindo a redução ou subtração do uso de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos nas áreas implantadas. A agroecologia está no topo das estratégias de mitigação das mudanças climáticas porque contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, recicla recursos e prioriza as cadeias de suprimentos locais. Além disso, aumenta a biodiversidade porque gerencia o impacto da agricultura na vida selvagem (17).

Resiliência refere-se à capacidade do sistema de resistir ou se adaptar a distúrbios ao longo do tempo. Quando aplicada aos sistemas alimentares, resiliência pode ser compreendida como a capacidade de fornecer alimentos suficientes, adequados e aces-



síveis a todos, mesmo diante dos impactos de eventos climáticos extremos, como enchentes, secas e incêndios (18).

Finalmente, os padrões de consumo sustentáveis envolvem uma grande variedade de alimentos, equilibrados em energia e baseados em vegetais. Leguminosas, sementes e nozes são bem-vindas, assim como água potável. Alimentos de origem animal (carne bovina, aves, laticínios e peixes) podem fazer parte de uma dieta sustentável, quando consumidos com moderação. Alimentos não processados são preferidos sobre suas opções processadas. O consumo sustentável de alimentos também tem um mínimo de desperdício de alimentos (19).

## **POLÍTICAS PÚBLICAS E O PODER DO CIDADÃO EM INFLUENCIAR MUDANÇAS NO CONTEXTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SISTEMAS ALIMENTARES**

Uma questão urgente ainda precisa ser respondida: como alimentar uma população mundial em crescimento sem destruir os recursos naturais – o solo, a água, as florestas, a biodiversidade – que nos sustentam? No geral, um terço das emissões de gases de efeito estufa causadas pelo homem se deve ao nosso sistema alimentar. As decisões que tomamos – desde o consumidor individual até os governos – são importantes para entender o que podemos fazer para ajudar a resolver o problema. Diferentes escolhas alimentares têm impactos climáticos muito diversos. Por exemplo, um bife de carne vermelha contribui até dez vezes mais com as emissões de gases de efeito estufa quando comparado a uma porção de feijão. Mesmo para um único tipo de alimento, há uma grande variação no impacto climático, a depender de como esse alimento é produzido e preparado. Por exemplo, a carne bovina de gado criado em terras recém-desmatadas pode ser responsável por 20 vezes o correspondente à emissão da carne bovina de um rebanho leiteiro eficiente (20). Isso significa que as escolhas alimentares têm um grande potencial para reduzir as emissões de carbono. Ao mesmo tempo, questões comuns de preocupação entre o público, como transporte e embalagens, geralmente têm um impacto climático muito menor do que o alimento em si. Como os consumidores e produtores de alimentos devem tomar decisões que geram ações contra mudanças glo-

bais no clima? Antes de responder a esta questão, é necessário contextualizar o cenário mundial atual.

Estudos científicos evidenciam que a produção e o consumo de alimentos estão afetando tanto a saúde da população quanto a do planeta (7). Se de um lado o sistema alimentar contribui com uma parcela significativa para a emissão de gases de efeito estufa globais, por outro, a desnutrição é uma das principais fontes de mortalidade no mundo (7) e o propósito normativo de alimentar a população mundial não é cumprido. Embora o sistema alimentar global produza alimentos suficientes (em termos de quantidade total) para atender às necessidades alimentares da população, dados recentes mostram que aproximadamente 700 milhões de pessoas no mundo passam fome e 11% estão desnutridas (21,22). Além disso, a desnutrição devido à falta de acesso e disponibilidade de alimentos nutritivos acessíveis e culturalmente relevantes pode levar a um maior consumo de alimentos processados baratos de baixa qualidade com alto teor de ingredientes não saudáveis, como açúcar, sal e gordura, pressionando o sistema de saúde com doenças não-transmissíveis que requerem tratamentos de saúde caros e regulares (23). Por exemplo, 57% da população masculina brasileira está acima do peso ou obesa, e o número de pessoas com diabetes no país mais que dobrou nas últimas três décadas (atingindo mais de 15% da população), fazendo com que os custos de saúde atribuíveis à obesidade chegassem a R\$ 1,42 bilhão em 2018 (24). Essa realidade tem fortes impactos econômicos e sociais, exacerbando implicações desiguais na saúde e reforçando as iniquidades.

Melhorar a nutrição e a sustentabilidade da produção de alimentos, bem como informar as pessoas sobre os alimentos são fundamentais para garantir o bem-estar humano e planetário. Na tentativa de impulsionar as mudanças necessárias, recomendações como a *EAT-Lancet Commission on Food, Planet, Health* (8) incentivam a redução do consumo de carne (peixes e frutos do mar devem ser usados como fontes de macro e micronutrientes para obter proteína suficiente) e o aumento do consumo de quantidade de frutas e vegetais. Por exemplo, atualmente no Brasil, a maior parte da proteína consumida vem de produtos de origem animal (aproximadamente 58%), os quais têm alto impacto no meio ambiente (25,26). Além disso, o consumo excessivo de alimentos de origem animal

também tem um impacto negativo na saúde das pessoas (por exemplo, doenças cardiovasculares, câncer).

A boa notícia é que não precisamos seguir dietas rigorosas ou direcionar medidas mais restritivas como o não consumo de carne vermelha. Estudos evidenciam que podemos melhorar a saúde e reduzir o impacto climático de nossa dieta apenas seguindo as diretrizes alimentares, como o Guia Alimentar para a População Brasileira (27-29). Podemos, ainda, fazer substituições simples, como comprar frutas e vegetais locais e sazonais, ou ainda optar por não consumir carne ao menos um dia na semana.

Outras ações podem ser adotadas, no âmbito individual, na perspectiva de reduzirmos as emissões de gases de efeito estufa dos alimentos. Entre elas, destacam-se a escolha por dietas mais baseadas em vegetais; consumo saudável de calorias; evitar o desperdício de alimentos; e promover melhorias nas práticas agrícolas. Combinadas, estas ações levam a um sistema alimentar global que é mais produtivo, tem baixo impacto climático e fornece uma dieta saudável e nutritiva para todos (30).

Como cidadãos, devemos também pensar se estamos realmente fazendo algum esforço pessoal para tentar reduzir as mudanças climáticas para as gerações futuras. Não seria realista esperar que a maioria das pessoas, incluindo produtores de alimentos, mudem suas escolhas na escala e velocidade necessárias, sem incentivos e ajuda. Além disso, os governos em seus diferentes níveis também precisam trabalhar de forma colaborativa para melhor gerenciar a complexidade do sistema alimentar. Por exemplo, derrubar florestas para dar lugar a terras agrícolas é um grande problema para as mudanças climáticas. Imagens de satélite podem ajudar no monitoramento, mas acordos internacionais também precisam ser feitos e executados, de forma que leve em conta o desmatamento histórico destas áreas.

Ao pensar na diversidade de atores e interesses que perpassam os sistemas alimentares, reconhecemos a necessidade de incentivos e ações impulsionados por políticas públicas, legislações e investimentos. A seguir apresentamos algumas iniciativas em torno da alimentação como parte importante da solução para as mudanças climáticas que podem

ser potencializadas por ações políticas, legislativas e sociais.

## *Desperdício de alimentos*

Globalmente, cerca de  $\frac{1}{3}$  dos alimentos são desperdiçados ou perdidos e 70% deles são desperdiçados no ambiente doméstico. A FAO estima que 30 a 40% da produção total de alimentos pode ser perdida antes de chegar aos locais de comercialização, devido a problemas que vão desde o uso inadequado de insumos até a falta de instalações adequadas de armazenamento, processamento ou transporte pós-colheita (31). Podemos reduzir o desperdício de alimentos em casa de várias maneiras, desde planejamento antecipado das refeições antes de ir às compras (permitindo que compremos apenas o que esperamos utilizar) ao armazenamento e reaproveitamento adequado das sobras.

Reduzir o desperdício de alimentos durante a produção também pode contribuir significativamente nas estratégias de combate às mudanças climáticas. Algumas das iniciativas para reduzir a quantidade de alimentos perdidos durante a produção ou nos varejistas estão relacionadas à produção de alimentos nas cidades. As práticas de agricultura urbana e periurbana (AUP), pautadas em modos de produção agroecológicos e sustentáveis e alinhadas à ideia de subsidiar a capacitação de pequenos e médios agricultores familiares, comércios locais e cadeias curtas de alimentos, fortalecem a articulação entre o rural e o urbano, contribuem para mitigar a emissão de gases do efeito estufa e diminuir o desperdício de alimentos, além de oportunizar acesso mais fácil e barato à alimentos saudáveis, de forma a garantir a SAN e a soberania alimentar (32). No mais, a multifuncionalidade dessas práticas está relacionada à amenização de problemas urbanos relacionados à alimentação, saúde, meio ambiente e geração de renda.

Outro exemplo de redução do desperdício de alimentos alinhado à produção urbana de alimentos são as hortas verticais. Os ambientes verticais controlados têm muitos benefícios, por exemplo, não usar solo, produzir mais em um espaço bem menor, produ-

zir o ano todo, reduzir massivamente o uso de água e fertilizantes e não usar agrotóxicos. As fazendas verticais também desempenham um papel na redução do desperdício de alimentos e do transporte de alimentos, porque são implementadas em áreas urbanas, próximas aos consumidores. Os produtos frescos são entregues por meio de entrega ecológica diretamente às empresas locais, de acordo com sua demanda exata, fortalecendo os circuitos curtos de abastecimento (33).

### *Rotulagem de alimentos*

Combinando novas tecnologias, o interesse do consumidor e a urgência de reduzir as emissões, a rotulagem obrigatória sobre as emissões de alimentos é uma estratégia pertinente. De fato existem muitas informações no pacote que são facilmente ignoradas, embora os pesquisadores tenham demonstrado que os sistemas de semáforos implementados em diversos países, como no caso do sistema nutricional do Chile, podem influenciar nosso comportamento (34-36). Embora haja um debate sobre o entendimento público acerca desses semáforos, eles podem ter um grande efeito. Isto porque os produtores de alimentos não querem um rótulo negativo em seus pacotes e tendem a mudar seus produtos para evitarem o semáforo vermelho, já que esse símbolo pode prejudicar a comercialização e a receptividade junto ao consumidor final. Preconiza-se, assim, que cada alimento deve ser rotulado com a quantidade de emissões de gases de efeito estufa emitidas em sua produção, assim como cada pacote de alimento é atualmente rotulado com informações nutricionais. Esta medida incentiva os produtores a calcularem e compartilharem informações sobre as emissões causadas por seus alimentos. Isso deve ser apoiado por um programa de educação climática nas escolas que capacite as crianças a somarem as emissões de diferentes atividades, incluindo alimentação, familiarizando-se com os números típicos e intuindo sobre as principais fontes de emissões. Na Argentina, por exemplo, essa medida já é adotada.

### *Impostos e Subsídios*

Algumas legislações podem se tornar amplamente aceitas e fazer uma diferença significativa junto às escolhas dos consumidores, como o banimento dos canudos plásticos na Europa em 2021 (37). Impostos sobre cigarros e restrições ao fumo foram ex-

tremamente controversos no início. Contudo, tais medidas quando implementadas trouxeram amplos benefícios, desde a redução do tabagismo passivo até impactos em termos de custos de saúde (38).

Os impostos sobre a carne por questões ambientais são controversos porque se baseiam no tipo de alimento e não nas emissões relacionadas a ele. Alguns laticínios, como o queijo, por exemplo, têm emissões ambientais maiores que a carne de frango; contudo, os produtores de queijo não seriam afetados pela taxaço de carne enquanto os criadores de frango seriam (39,40). Uma possível forma de implementar tal medida seria basear o imposto sobre as emissões de cada item alimentar. Outra alternativa aos impostos, que deve incluir o apoio aos agricultores durante os períodos de transição, é reduzir os subsídios aos alimentos ultraprocessados e de alta emissão, aumentando o preço do produto e incentivando os consumidores a fazer escolhas mais saudáveis e ecológicas. O sucesso ou fracasso de novos impostos muitas vezes depende de como o governo usa os recursos e se os benefícios são vistos como superiores às perturbações econômicas. O recurso advindo de um imposto sobre emissões de alimentos pode ser usado, por exemplo, para subsidiar alimentos saudáveis de baixas emissões, incluindo vegetais, ou direcionado para ajudar a fornecer alimentos saudáveis a pessoas com menor poder aquisitivo.

## *Educação*

A mudança na alimentação pode reduzir o impacto das mudanças climáticas em muito mais de 10% (33). Pressionar governantes e produtores de alimentos para que possam impulsionar e facilitar mudanças na dieta alimentar é uma estratégia importante. Mas também podemos influenciar as pessoas ao nosso redor a fazer escolhas mais favoráveis ao clima. Estratégias de divulgação relacionadas ao ato de comer e os potenciais impactos de nossas escolhas e a circulação de informações corretas podem contribuir para as mudanças necessárias no sistema alimentar. Isso pode ser amplificado pelas reações dos supermercados e governos, especialmente ao perceberem que um amplo público é favorável a mudanças que afetem a todos (33).

## AÇÕES DE MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO À MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA RELACIONADAS AO SISTEMA ALIMENTAR

Entre as iniciativas que fomentam ações focadas na questão climática e suas conexões com sistemas alimentares, destaca-se a *Climate Action Tracker* (41), plataforma de análise científica independente produzida por duas organizações de pesquisa que acompanham a ação climática desde 2009 (*New Climate Institute* e *Climate Analytics*). A plataforma permite rastrear os esforços dos governos - tanto do ponto de vista institucional quanto de governança - para implementar políticas climáticas e de transformação adequadas em seus territórios, permitindo ou promovendo a transformação necessária em toda a economia em direção a uma sociedade de emissões zero.

Conforme o mapa extraído da plataforma evidencia, até o momento, o governo de nenhum país avaliado tem demonstrado prontidão compatível com as metas estabelecidas no Acordo de Paris. Boa parte dos países está, de acordo com a avaliação realizada pela plataforma, situada entre insuficiente e altamente insuficiente - classificação que inclui o Brasil -, exceção feita ao Reino Unido, Marrocos, Nigéria, Etiópia, Quênia e Nepal.

Tais dados reforçam a importância da atuação dos movimentos sociais e do setor privado no sentido de sensibilizar e mobilizar a população para que as metas dos ODS sejam alcançadas, a partir das mais variadas frentes, de forma simultânea, o que confere uma potência consideravelmente superior do que aguardar as ações do poder público - ainda que essas sejam absolutamente indispensáveis.

Nesse sentido, ações de mitigação e adaptação à mudança global do clima relacionadas às diferentes etapas do sistema alimentar têm sido empreendidas em todo o mundo. Destacamos aqui algumas dessas ações em diferentes regiões, com especial enfoque no Sul Global e no Brasil.

*Connect4climate* (<https://www.connect4climate.org/>) e  
*#Youth4climate* (<https://youth4climate.live/>)

**Regiões de atuação:** Global.

**Etapa do sistema alimentar com a qual mais se relaciona:** planejamento dos sistemas alimentares (relação indireta).

**Estratégia central:** conscientização e advocacy.

Já há mais de uma década, a *Connect4Climate* tem se dedicado ao avanço da consciência climática global, construindo coalizões para impulsionar a ambição e estimulando compromissos sólidos de ação climática de formuladores de políticas internacionais, organizações do setor privado e cidadãos em campo. As abordagens-chave do movimento se baseiam em quatro pilares: (i) amplificar as histórias dos jovens sobre o clima e capacitar jovens líderes; (ii) aproveitar a criatividade para a ação climática; (iii) alavancar o poder das parcerias; (iv) apoiar a agenda climática internacional.

A plataforma propõe “canalizar os talentos da economia criativa para a comunicação eficaz de soluções climáticas e ação inspiradora, centrando a juventude como parceiros-chave na transição para um futuro de carbono zero”. Entre suas iniciativas estão o *Fashion4Climate*, *Music4Climate*, *Sport4Climate* e *Youth4Climate*.

A iniciativa *Youth4Climate*, especificamente, leva em conta que os cidadãos globais com menos de 30 anos estão herdando um clima mais quente e imprevisível que tem enormes implicações para seu futuro. Também, ou justamente por isso, esse grupo tem atuado na perspectiva de chamar atenção de formuladores de políticas, implementando soluções inovadoras, contando suas histórias e colaborando em esforços nacionais.

Uma das ações mais recentes e de grande repercussão da *Youth4Climate* foi a elaboração conjunta, por centenas de jovens delegados de todo o mundo, do Manifesto seminal *Youth4Climate* - um ousado plano de ação climática com demandas em quatro áreas temáticas - que foi levado à 26ª Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 26) na tentativa de pressionar por compromissos climáticos concretos



por parte dos líderes mundiais. Em resposta, os formuladores de políticas e líderes que se reuniram em Glasgow para a COP 26 elaboraram novas promessas e planos de ação, demonstrando os efeitos da pressão dos jovens engajados que representam a sociedade civil.

*Engajamundo* (<https://www.engajamundo.org/>)

**Região de atuação:** América do Sul (Brasil).

**Etapas do sistema alimentar com a qual mais se relaciona:** planejamento dos sistemas alimentares (relação indireta).

**Estratégia central:** conscientização e *advocacy*.

Seguindo uma lógica similar à do *Youth4Climate*, o enfoque do Engajamundo, que tem menos de cinco anos de atuação, é a juventude. Mas sua particularidade, além de ter se desenvolvido e atuar no Brasil, reside no fato de ser uma organização de liderança jovem e feita para jovens. Seus participantes acreditam que “as juventudes são peça fundamental da solução se queremos encarar os maiores desafios sociais e ambientais que enfrentamos no nosso país e no mundo”.

Com isso em mente, o movimento se dedica a empoderar a juventude brasileira para compreender, participar e incidir em processos políticos internacionais, por meio de formações, mobilização e ações de ativismo, além da marcante reivindicação de mais acesso, participação e representação da juventude nestes processos.

Os próprios voluntários propuseram cinco temas que orientam a elaboração de grupos de trabalho organizados em 24 núcleos locais que estão atualmente distribuídos por 18 estados do Brasil, a saber: clima, desenvolvimento sustentável, biodiversidade, cidades sustentáveis e gênero. O Engajamundo já chegou a 400 cidades do Brasil, levando sua formação para mais de 3500 jovens, proporcionando um crescente reconhecimento de parceiros importantes, que vão desde Organizações Não Governamentais (ONG) e outros movimentos, até o próprio governo (ver mais em capítulo 16 - A juventude tem fome (de comida e de justiça climática)).

**Regiões de atuação:** África (Somália, Etiópia, Quênia, Tanzânia, Ruanda, Uganda, Malauí, Zâmbia, Zimbábue, Lesoto, Eswatini, República Democrática do Congo, Sul do Sudão, Chade, Níger, Mali, Burkina Faso, Gana, Senegal) Ásia (Índia, Mianmar, Indonésia, Timor-Leste) e Caribe (Haiti).

**Etapas do sistema alimentar com a qual mais se relaciona:** produção de alimentos.

**Estratégia central:** atuação sobre a terra e os agricultores.

Essa organização da sociedade civil tem ações implementadas atualmente em diversos países, as quais são baseadas na Regeneração Natural Gerenciada pelo Agricultor (sigla em inglês FMNR), uma técnica de baixo custo para promover a restauração de terras, utilizada para combater a pobreza e a fome entre os agricultores pobres de subsistência, aumentando a produção de alimentos e madeira ao mesmo tempo em que incrementa a resiliência aos extremos climáticos. O objetivo principal da FMNR é melhorar os meios de subsistência por meio de melhorias da saúde e do ecossistema. Isso é possibilitado especialmente por uma abordagem complexa e simultânea de múltiplos problemas - características marcantes dos ecossistemas e dos sistemas alimentares - que se baseia na restauração da vegetação. Assim, são acessadas questões como a degradação da terra, infertilidade do solo e erosão, perda de biodiversidade, insegurança alimentar, madeira utilizada como combustível, escassez de madeira e forragem para a construção, e ciclos hidrológicos disfuncionais (exacerbados eventos de inundação e seca, redução da recarga de água no solo, secagem de nascentes, poços e córregos). Essa abordagem aproxima a lógica da FMNR à da agroecologia.

É interessante notar que a implementação da FMNR, que teve início na Nigéria, tem demonstrado seu sucesso em outros países africanos, especialmente, e em outros locais do globo, envolvendo alguns procedimentos padronizados, os quais podem trazer aprendizados valiosos. São eles: (i) realização de reuniões participativas de sensibilização com as partes interessadas, incluindo líderes tradicionais e governamentais, agências florestais e agrícolas, outras (ONG/OBC) e membros da comunidade; (ii) organização de

treinamento para o pessoal do projeto e agentes de extensão do governo; (iii) seleção de campeões da FMNR nas comunidades para liderar e ensinar ativamente outros membros; (iv) treinamento de campeões agrícolas conduzido por agentes de extensão, que também acompanham e monitoram o progresso, oferecendo assistência e resolução de problemas; (v) facilitação de visitas de intercâmbio dos distritos vizinhos; (vi) desenvolvimento de cadeias de valor de produtos para integrar com outras opções de subsistência nas comunidades, de modo a diversificar as fontes de renda para atender às necessidades imediatas.

Dessa forma, a FMNR se mostra, ao mesmo tempo, uma intervenção efetiva de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, uma vez que reduz a pobreza das pessoas menos favorecidas e tem um efeito positivo na subsistência, segurança alimentar, resiliência e redução de riscos.

*Movimento dos Pequenos Agricultores - MPA*  
(<https://mpabrasil.org.br/>) e *Raízes do Brasil*  
(<https://raizesdobrasil.org.br/rj/>)

**Região de atuação:** América do Sul (Brasil).

**Etapas do sistema alimentar com as quais mais se relaciona:** produção e distribuição de alimentos.

**Estratégia central:** resgate da identidade e cultura camponesa, resistência ao avanço do agronegócio e integração com a sociedade urbana.

O MPA é um movimento camponês, de caráter nacional e popular, de massas, autônomo e de luta permanente, cuja base social é organizada em grupos de famílias nas comunidades camponesas. Ao lado de outros movimentos populares do campo e da cidade (Via Campesina Brasil e Via Campesina Internacional, Confederação Latino-americana de Organizações Camponesas – CLOC, e Frente Brasil Popular), o MPA tem na construção de um projeto popular para o Brasil, baseado na soberania e pelos valores de uma sociedade justa e fraterna, seu principal pilar.

Com 22 anos de existência, atualmente o MPA está organizado em 17 estados brasileiros em todas as regiões do país, apresentando um expressivo histórico de luta e organização do campesinato brasileiro ao ter organizado aproximadamente 100 mil famílias camponesas de forma direta em todo o território nacional.

Para o Movimento, a agroecologia deve ser camponesa, contando com os povos do campo e das florestas como agentes ativos desse processo; e deve ser desenvolvida para as massas, vinculando-se ao abastecimento popular. Ainda, baseando-se em novos conceitos como a alimergia (associação dos elementos Alimento + Meio Ambiente + Energia), o MPA estabelece novos formatos produtivos que integram de maneira sinérgica a produção de alimentos e de energia com preservação ambiental. Bons exemplos são as microusinas de biomassa, que combinam a produção de alimentos, fonte de energia combustível, e insumos para a agricultura por meio de um ciclo que respeita os tempos do meio ambiente; e pequenas experiências com energia solar e eólica, aproveitando o Sol por meio de estufas, terreiros para secagem de grãos.

Já o Raízes do Brasil surgiu em 2017, no Rio de Janeiro, com objetivo de integrar campo e cidade por meio da alimentação saudável e atividades político-culturais, constituindo um espaço onde as propostas do MPA em torno da agroecologia camponesa e da soberania alimentar possam se materializar.

A compra de produtos agroecológicos camponeses é possibilitada por meio de um café, uma feira agroecológica, uma loja e eventos que acontecem periodicamente. A Cesta Camponesa é mais uma ferramenta de compra do que é produzido pelas famílias do MPA, mas essa conta com a ferramenta de escolha dos produtos online e entrega em domicílio. A iniciativa atualmente está disponível no Espírito Santo, Bahia, Sergipe, Piauí, São Paulo e Rio Grande do Sul.

*Comida invisível (<https://app.comidainvisivel.com.br/#/home>)*

**Região de atuação:** América do Sul (Brasil).

**Etapas do sistema alimentar com a qual mais se relaciona:** distribuição de alimentos.

**Estratégia central:** combate ao desperdício de alimentos.

O Comida Invisível é uma *startup* social certificada pela FAO/ONU e com o selo *Save Food*, que se caracteriza como uma empresa que usa tecnologia para conectar pessoas e instituições que querem doar alimentos com quem precisa dessas doações. Dessa forma, busca reduzir o desperdício e a má distribuição de alimentos, contribuindo para a diminuição de gases de efeito estufa no planeta, a partir da promoção de uma economia mais sustentável, local e circular. Em sete anos desde sua idealização, o Comida Invisível já doou mais de 190 toneladas de alimentos, superando a marca de 400 ONG atendidas ao redor de todo o Brasil.

**Para saber mais: outros movimentos que atuam sobre diferentes etapas do sistema alimentar buscando a mitigação e adaptação à mudança global do clima**

Nome do movimento	Etapa do sistema alimentar com a qual mais se relaciona	Região de atuação	Estratégia central	Link de acesso ao website
WANA (West Asia North Africa) Institute	Planejamento e idealização	Ásia (Jordânia)	Fortalecimento de comunidades locais na construção de planos estratégicos para o desenvolvimento sustentável.	<a href="http://wanainstitute.org/en">http://wanainstitute.org/en</a>
Suzano	Produção de animais para consumo humano	América do Sul (Brasil)	Preservação, transformação e restauração dos ecossistemas afetados pela expansão das pastagens.	<a href="http://www.suzano.com.br/">www.suzano.com.br/</a>

Fruta imperfeita	Comercialização de alimentos	América do Sul (Brasil)	Comercialização de frutas e legumes fora dos padrões estéticos exigidos pelo varejo, evitando o descarte de cerca de 10% de toda a produção.	<a href="https://fruitaimperfeita.com.br/">https://fruitaimperfeita.com.br/</a>
<i>Conecting food</i>	Distribuição e utilização de alimentos	América do Sul (Brasil)	Mapeamento de alimentos sem valor comercial e conexão com instituições sociais que oferecem refeições.	<a href="https://connectingfood.com/">https://connectingfood.com/</a>
Restin	Distribuição e utilização de alimentos	América do Sul (Brasil)	Conexão de indústrias e empresas de alimentos com o Food Service (restaurantes e cozinhas industriais), evitando o desperdício.	<a href="http://www.restin.com.br">www.restin.com.br</a>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo buscou elucidar as interações entre mudanças climáticas e sistemas alimentares, com foco em particular na atuação de um conjunto de atores. A partir dos exemplos e dos estudos citados, é possível observar que se, de um lado, governos com políticas públicas focadas na alimentação podem impulsionar mudanças que se alinhem a uma perspectiva multidimensional de sustentabilidade, priorizando ações que, ao mesmo tempo, conferem o direito à segurança alimentar e nutricional e à alimentação

adequada minimizando impactos ambientais associados à produção e distribuição de alimentos; de outro, iniciativas que emergem da sociedade e dos cidadãos são fundamentais para acelerar a necessária transformação dos sistemas alimentares. Contudo, os desafios persistem, sobretudo frente ao contexto atual de crises, cujos efeitos sinérgicos amplificam condições de vulnerabilidade, em particular de grupos sociais vulnerabilizados e negligenciados.

Particularmente no caso da crise climática, foco deste capítulo, o sexto relatório produzido pelo IPCC, divulgado em 2022 (41), reforça como as alterações do clima constituem uma ameaça ao bem-estar humano e à saúde planetária, e que qualquer atraso adicional na ação global sobre adaptação e mitigação colocará em risco a breve janela de oportunidade existente para garantir um futuro habitável e sustentável para todos. O documento sintetiza importantes evidências científicas sobre como o aumento na frequência e intensidade dos eventos extremos reduziram o acesso a alimentos e a segurança hídrica, comprometendo local e globalmente os esforços para atingir os ODS. Particularmente sobre a produção de alimentos, o documento produzido pelo Grupo de Trabalho II do IPCC, que se debruçou sobre impactos, adaptação e vulnerabilidade, reforça que, embora a produtividade agrícola tenha aumentado, as mudanças climáticas desaceleraram esse crescimento nos últimos 50 anos em todo o mundo. O aquecimento e a acidificação dos oceanos continuam a afetar negativamente a produção de alimentos relacionada à aquicultura e pesca de mariscos em algumas regiões oceânicas. O aumento de eventos climáticos extremos expôs milhões de pessoas à situação de insegurança alimentar e insegurança hídrica, em particular em comunidades na África, Ásia, América Central e do Sul, Pequenas Ilhas e Ártico. O documento confirma, ainda, que as perdas repentinas na produção de alimentos e a diminuição da diversidade da dieta têm contribuído significativamente para o aumento da desnutrição, em particular para povos indígenas, agricultores e famílias de baixa renda.

Considerando as interações entre sistemas alimentares e mudanças climáticas, o relatório do IPCC confirma a necessidade de esforços em iniciativas focadas nos princípios e práticas agroecológicas, que possam, como as experiências citadas neste capítulo elucidam, apoiar a segurança alimentar, saúde e bem-estar, garantindo a prote-

ção dos meios de subsistência e biodiversidade. Estratégias que reduzam a perda e o desperdício de alimentos e apoiem dietas mais saudáveis e sustentáveis, como as abordadas neste capítulo, também são recomendadas.

Não há dúvidas de que os debates e as ações que perpassam as interações entre sistemas alimentares e mudanças climáticas demandam um alinhamento entre estratégias de mitigação, que reduzam emissões de gases de efeito estufa; adaptação, que promovam ajustes para minimizar os impactos dos riscos climáticos e condições de vulnerabilidade; e sustentabilidade, que impulsionem as transformações necessárias para alcançar equidade, igualdade de direitos, solidariedade e respeito à biodiversidade e uma urgente e profunda revisão dos modelos de produção e consumo.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Di Giulio GM, Waldman EA, Nunes J, Buss PM, Jaime PC, Campelo T, Ribeiro H. Global Health and Planetary Health: Perspectives for a transition to a more sustainable world post COVID-19. *Ciência e Saúde Coletiva*. 2021; 26(10).
2. Alston P. Climate change and poverty: report of the Special Rapporteur on Extreme. Poverty and Human Rights. UN. Human Rights Council. Special Rapporteur on Extreme Poverty and Human Rights. 2019.
3. Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I. IPCC Sixth Assessment Report. Cambridge: University Press. In Press, 2021.
4. United Nations (UN). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. UN. 2015.
5. High Level Panel of Experts on Food Security (HLPE). Nutrition and food systems. A report by the high-level panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. 2017.
6. Porter JR et al. Food security and food production systems. In: Intergovernmental Panel on Climate Change: impacts, adaptation, and vulnerability. IPCC Fifth Assessment Report. 2014: 485-533.
7. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The global syndemic of obesity, undernutrition, and climate change: The Lancet Commission report. *Lancet* 2019; 393(10173):791-846.
8. Willett W et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet*. 2019; 393:447-492.
9. Reisinger A, Clark H. How much do direct livestock emissions actually contribute to global warming? *Global Change Biology*. 2018;24:1749–6.
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Food wastage footprint: impacts on natural resources: summary report. FAO. 2015.
11. Poore J, Nemecek T. Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. *Science*. 2018;360:987-92.

12. Herrero M et al. Shift to Healthy and Sustainable Consumption Patterns – a paper on Action Track 2. Knowledge for policy [Internet]. 2021.
13. Garnett T, Benton T, Little D, Finch J. Food systems and contributions to other environmental problems. Food Climate Research Network: University of Oxford; 2018.
14. UNEP [Internet]. Nairobi: United Nations Environment Programme [Acesso em 4 mar 2022]. Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/improved-climate-action-food-systems-can-deliver-20-percent-global>.
15. Fanzo J, Haddad L, Schneider KR, Béné C, Covid NM, Guarin A, et al. Viewpoint: Rigorous monitoring is necessary to guide food system transformation in the countdown to the 2030 global goals. Food Policy. 2021; 104(102163).
16. Stefanovic L, Freytag-Leyer B, Kahl J. Food System Outcomes: An Overview and the Contribution to Food Systems Transformation. Frontiers in Sustainable Food Systems. 2020; 4(156).
17. Soil Association [internet]. Scotland: What is agroecology? [acesso em 4 mar 2022]. Disponível em: <https://www.soilassociation.org/causes-campaigns/a-ten-year-transition-to-agroecology/what-is-agroecology/>.
18. Tendall DM, Joerin J, Kopainsky B, Edwards P, Shreck A, Le QB, et al. Food system resilience: Defining the concept. Global Food Security. 2015; 6: 17–23.
19. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); World Health Organization (WHO). Sustainable Healthy Diets—Guiding Principles; Food and Agriculture Organization: Rome, Italy, 2019.
20. Poore J, Nemecek T. Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. Science. 2018; (360):987–992.
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations International Children’s Emergency Fund, World Health Organization, World Food Programme & International Fund for Agriculture Development. The State of Food Security and Nutrition in the World 2018: Building climate resilience for food security and nutrition. 2018.
22. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Díaz JS, Settele E, Brondízio HS, Ngo MT, Guèze J, Agard A, et al. IPBES secretariat. 2019.

23. Crepald BVC, Okada LM, Rauber F, Levy RB, Azeredo CM. Social inequality in food consumption between 2008 and 2019 in Brazil. *Public Health Nutr.* 2022; 25(2):214-224.
24. Nilson EAF, Andrade RCS, Brito DA, Oliveira ML. Custos atribuíveis à obesidade, hipertensão e diabetes no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2018. *Rev Panam Salud Publica.* 2020;(43):44-32.
25. Silva JT, Garzillo JMF, Rauber F, Kluczkowski A, Rivera XS, da Cruz GL, et al. Greenhouse gas emissions, water footprint, and ecological footprint of food purchases according to their degree of processing in Brazilian metropolitan areas: a time-series study from 1987 to 2018. *The Lancet.* 2021; 11(5):775-785.
26. Our World in Data [internet]. Dataset sourced from the UN Food and Agriculture Organization (FAO): Daily protein supply from animal and plant-based foods, 2017 [acesso em 17 mar 2022]. Disponível em: <https://ourworldindata.org/grapher/daily-protein-supply-from-animal-and-plant-based-foods>.
27. Monteiro C, Cannon G, Moubarac J, Martins A, Martins C., Garzillo, J, et al. Dietary guidelines to nourish humanity and the planet in the twenty-first century. A blueprint from Brazil. *Public Health Nutrition.* 2015; 18(13): 2311-2322.
28. Smitasiri S, Uauy R. Beyond Recommendations: Implementing Food-Based Dietary Guidelines for Healthier Populations. *Food and Nutrition Bulletin.* 2007;28(1):S141-S151.
29. Hannah R, Reay, SD, Peter H. The impact of global dietary guidelines on climate change. *Global Environmental Change.* 2018; (49): 46-55.
30. Springmann M, Clark M, Mason-D'Croz D, Wiebe K, Bodirsky LB, Lassaletta L, et al. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature.* 2018;(562): 519–525.
31. Save Food: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction [internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) [Acesso em 17 mar 2022]. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i2776e/i2776e00.pdf>.
32. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).FAO framework for the Urban Food Agenda. FAO, Roma, 2020.
33. Bridle S. Food and Climate Change without the hot air. England: Cambridge; 2020.
34. Gynell I, Eva Kemps E, Prichard I. The effectiveness of implicit interventions in food menus to promote healthier eating behaviours: A systematic review. *Appetite.* 2022;105997(173).
35. Lin W, Nayga RM. Green identity labeling, environmental information, and pro-environmental food choices. *Food Policy.* 2022; 102187(106).

36. Mattar JB, Candido AC, Vilela DLS, de Paula VL, Castro LCV. Information displayed on Brazilian food bar labels points to the need to reformulate the current food labelling legislation. *Food Chemistry*. 2022; 131318(370).
37. Greenhouse gas reporting: conversion factors 2018 [internet]. UK: Department for Business & Energy & Industrial Strategy [Acesso em 17 mar 2022]. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2018>.
38. ANVISA. A Anvisa na Redução à Exposição Involuntária à Fumaça do Tabaco [internet]. Gerência de Produtos Derivados do Tabaco – GPDTA / ANVISA [Acesso em 15 mar 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/tabaco/a-anvisa-na-reducao-a-exposicao-involuntaria-a-fumaca-do-tabaco>.
39. Springmann M, Mason-D’croz D, Robinson S, Keith D, Wiebe H, Charles J, et al. Mitigation potential and global health impacts from emissions pricing of food commodities. *Nat. Clim. Chang*. 2016;(7):69–74.
40. Wellesley L, Happer C, Froggatt A. Chatham House Report. 2015.
41. Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC). WGII Sixth Assessment Report. Climate change 2022 - Impacts, Adaptation and Vulnerability. 2022.