



CADERNO DE ESTUDOS
**-SAÚDE &
AGROECOLOGIA-**
VOL. 1



FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ)

Presidente | Nísia Trindade Lima

Vice-Presidente de Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde | Marco Antônio Carneiro Menezes

Coordenação de Ambiente | Guilherme Franco Netto

Equipe Técnica | André Campos Búrigo
Andrea Vasconcellos
Gabriela Vasconcelos Costa Lobato
Juliana Wotzasek Rulli Villardi
Márcia Pereira da Silva
Renata Luisa Sette Collazos
Sandra Aparecida Padilha Magalhães Fraga
Virginia Maria Leite de Almeida

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA (ABA-Agroecologia)

Presidente | Romier da Paixão Souza - Instituto Federal do Pará

1º Vice-presidente | Islândia Bezerra da Costa - Universidade Federal do Paraná

2º Vice-presidente | Paulo Petersen - AS-PTA - Agricultura Familiar e Agroecologia

ARTICULAÇÃO NACIONAL DE AGROECOLOGIA (ANA)

Núcleo Executivo

ANA Amazônia | Eduardo Borges

AS-PTA - Agricultura Familiar e Agroecologia | Paulo Petersen e Luciano Silveira

Associação Agroecológica Tijupá / ANA Amazônia | Fábio Pacheco

Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá (Centro Sabiá) e
Articulação Semiárido (ASA) | Alexandre Henrique Pires

Centro Ecológico / Rede de Agroecologia Ecovida | Laércio Meirelles

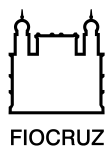
Cetap Agricultura Ecologia / Rede de Agroecologia Ecovida | Alvir Longui

Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional (FASE) | Maria Emília Lisboa Pacheco

Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional (FASE)
e ANA Amazônia | Letícia Rangel Tura

GT Mulheres da ANA | Sarah Luiza Souza Moreira

Serviços de Assessoria a Organizações Populares Rurais (SASOP) | Carlos Eduardo de Souza Leite



CADERNO DE ESTUDOS

—SAÚDE & AGROECO LOGIA—

VOL. 1

Rio de Janeiro, 2019



Atribuição-Não Comercial
CC BY-NC

Organização da publicação

André Campos Burigo
Bernardo Amaral Vaz
Flávia Londres
Guilherme Franco Netto
Marco Antônio Carneiro Menezes
Maria Emília Lisboa Pacheco
Natália Almeida Souza
Paulo Petersen

Tradução

Khabiro Traduções

Revisão Técnica

André Campos Burigo
Fernanda Savicki de Almeida
Hanna Ramella Schuller
Natália Almeida Souza
Sandra Aparecida Padilha Magalhães Fraga

Revisão de texto

Jorge Luís Moutinho Lima
Glória Regina Carvalho

Produção editorial

Aicó Culturas

Diagramação

Bernardo Amral Vaz
Derval Braga

Foto capa

Valda Nogueira | Imagens Humanas

Ornamentos

Lera Efremova

Agradecimentos

As contribuições distintas para que esta publicação se tornasse realidade, nosso agradecimento a Alan Tygel, Bruce Ferguson, Cecília Rocha, Hilal Elver, Ilyas Siddique, Megan O'Rourke, Nicholas Jacobs e Steve Gliessman. E também à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio e a Editora Fiocruz.

S255

Fundação Oswaldo Cruz

Caderno de estudos: saúde e agroecologia. vol. 1 / organizadores: André Campos Burigo, Bernardo Amaral Vaz, Flávia Londres, Guilherme Franco Netto, Marco Antônio Carneiro Menezes, Marília Emília Lisboa Pacheco, Natália Almeida Souza, Paulo Petersen; tradução Khabiro Traduções.- Rio de Janeiro: FIOCRUZ: ANA: ABA-Agroecologia, 2019.

248p. : il. (Caderno de estudos, v.1)

ISBN: 978-85-8110-081-4

1. Saúde. 2. Agroecologia. 3. Agrotóxicos. 4. Direitos Humanos. I. Burigo, André Campos (Org.). II. Vaz, Bernardo Amaral (Org.). III. Londres, Flávia (Org.). IV. Franco Netto, Guilherme (Org.). V. Menezes, Marco Antônio Carneiro (Org.). VI. Pacheco, Marília Emília Lisboa (Org.). VII. Souza, Natália Almeida (Org.). VIII. Petersen, Paulo (Org.). X. Articulação Nacional de Agroecologia (ANA). XI. Associação Brasileira de Agroecologia (ABA – Agroecologia). XII. Título

CDD: 631.58

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ - FIOCRUZ
Avenida Brasil, 4365
Cep: 21.040-360 - Manguinhos - Rio de Janeiro - RJ

ARTICULAÇÃO NACIONAL DE AGROECOLOGIA - ANA
Rua das Palmeiras, 90 - Botafogo - Rio de Janeiro CEP

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGROECOLOGIA - ABA AGROECOLOGIA
Rua das Palmeiras, 90 - Bairro Botafogo - CEP 22270-070, Rio de Janeiro/RJ

SAÚDE E AGROECOLOGIA: UMA AGENDA COMPARTILHADA

Apresentação da FIOCRUZ 9

CULTIVANDO DIÁLOGOS E CONVERGÊNCIAS: COLHENDO SAÚDE E AGROECOLOGIA

Apresentação da ANA e da ABA-Agroecologia 12

Artigo da Revista **PERCEPÇÕES DA AGROECOLOGIA**
Agroecology And **E UM PASSO CRUCIAL:**
Sustainable Food **INTEGRANDO A SAÚDE HUMANA**
Systems | 2017

15 - 22

Megan E. O'Rourke, Marcia S. DeLonge, Ricardo Salvador

Relatório A/
 HRC/34/48 de 24 de
 janeiro de 2017 **EFEITOS DOS AGROTÓXICOS**
NO DIREITO À ALIMENTAÇÃO

23 - 48

Parecer de Relatores Especiais do Conselho de Direitos Humanos da ONU

SEÇÃO 1

Introdução 26

SEÇÃO 2

Impacto adverso dos agrotóxicos nos direitos humanos 27

A. Saúde humana 28

B. Impacto ambiental 32

SEÇÃO 3

Estrutura legal 34

A. Direito dos direitos humanos 34

B. Direito ambiental internacional 37

C. Código de conduta internacional e práticas não vinculantes 38

SEÇÃO 4

Desafios do atual regime de agrotóxicos	40
A. Níveis divergentes de proteção em nível nacional	40
B. Outros desafios	41

SEÇÃO 5

Alternativa ao uso extensivo de agrotóxicos: agroecologia	44
---	----

SEÇÃO 6

Conclusões e recomendações	46
A. Conclusões	46
B. Recomendações	47

Relatório do IPES FOOD de 2016

DA UNIFORMIDADE À DIVERSIDADE

49 - 140

Mudança de paradigma: da agricultura industrial para sistemas agroecológicos

O desafio: deslocar o centro de gravidade nos sistemas alimentares	53
A necessidade de uma mudança sistemática	55
Duas extremidades de um espectro: agricultura industrial e sistemas agroecológicos diversificados	57

SEÇÃO 1

Quais são os resultados da agricultura industrial e dos sistemas agroecológicos diversificados?	60
1.A. Resultados da agricultura industrial especializada	62
1.a.i. Resultados de produtividade	62
1.a.ii. Resultados ambientais	64
1.a.iii. Resultados socioeconômicos	69
1.a.iv. Resultados na nutrição e na saúde	74
1.B. Resultados de sistemas agroecológicos diversificados	78
1.b.i. Resultados de produtividade	78
1.b.ii. Resultados ambientais	81
1.b.iii. Resultados socioeconômicos	84
1.b.iv. Resultados na nutrição e na saúde	85
1.c. Conclusões	87

SEÇÃO 2

O que sustenta a agricultura industrial?	92
Entrave 1: Trajetória de dependência	93
Entrave 2: Orientação à exportação	94
Entrave 3: A expectativa de comida barata	96
Entrave 4: Pensamento compartimentalizado	98
Entrave 5: Pensamento de curto prazo	100
Entrave 6: Narrativas de “alimentar o mundo”	101
Entrave 7: Medidas de sucesso	103
Entrave 8: Concentração de poder	105

SEÇÃO 3

Como o equilíbrio pode ser alterado em favor de sistemas agroecológicos diversificados?	108
3.a. Oportunidades emergentes de uma transição para sistemas agroecológicos diversificados	108
Oportunidade 1: Incentivos políticos para diversificação e agroecologia	108
Oportunidade 2: Construindo “políticas alimentares” em conjunto	109
Oportunidade 3: Pensamento integrado em paisagem	110
Oportunidade 4: A agroecologia na agenda de governança global	110
Oportunidade 5: Ciência e educação integradas a sistemas alimentares	111
Oportunidade 6: Pesquisa-ação entre pares	112
Oportunidade 7: Fornecimento sustentável e saudável	113
Oportunidade 8: Cadeias curtas de comercialização	114
3.b. Caminhos de transição: recomendações para avançar em direção a sistemas agroecológicos diversificados	114
Recomendação 1: Desenvolver novos indicadores para sistemas alimentares sustentáveis	116
Recomendação 2: Mudar o apoio público em favor de sistemas diversificados de produção agroecológica	116
Recomendação 3: Apoiar cadeias curtas de comercialização e infraestruturas do comércio alternativo	119
Recomendação 4: Utilizar licitações para apoiar a produção agroecológica local	120
Recomendação 5: Fortalecer movimentos que unifiquem círculos políticos diversos em torno da agroecologia	120
Recomendação 6: Integrar abordagens de sistemas alimentares agroecológicos e holísticos nas agendas de educação e pesquisa	121
Recomendação 7: Desenvolver processos de planejamento de alimentos e “políticas alimentares em conjunto” em vários níveis	122
Referências	125

Abordando práticas, economia política e relações de poder para
construir sistemas alimentares saudáveis

Apresentação	144
Mensagens-Chave.....	147
Resumo Executivo	149

SEÇÃO 1

Introdução: Entendendo os impactos na saúde em um contexto de sistemas alimentares	155
--	-----

SEÇÃO 2

Como os impactos na saúde ocorrem em sistemas alimentares e o quanto sabemos acerca deles:

cinco principais canais de impacto.....	162
Canal de impacto 1: Riscos ocupacionais.....	162
Canal de impacto 2: Contaminação ambiental.....	171
Canal de impacto 3: Alimentos contaminados, não seguros e modificados	180
Canal de impacto 4: Padrões alimentares não saudáveis.....	186
Canal de impacto 5: Insegurança alimentar	194

SEÇÃO 3

O que impede nossa compreensão dos impactos na saúde e nossa capacidade para enfrentá-los

Desafio 1: Superar os pontos cegos na base da evidência: populações dependentes; problemas sem visibilidade	200
Desafio 2: Reivindicar a pesquisa para o bem comum	201
Desafio 3: Transpor a divisão entre alimentos e agricultura	204
Desafio 4: Ampliar o âmbito do problema nutricional.....	205
Desafio 5: Abordar a relação alimento-saúde-clima: reconectando riscos à saúde a fatores ecológicos.....	208
Desafio 6: Abordar a relação alimento-saúde-pobreza: compreendendo os impactos na saúde em seu contexto socioeconômico	211
Desafio 7: Comunicar a complexidade e construir um debate saudável na interface “ciência-política”	214

SEÇÃO 4

Identificando impulsores para a construção de sistemas alimentares mais saudáveis.....

Impulsor 1: Promover a reflexão acerca dos sistemas alimentares	220
Impulsor 2: Reiterar a integridade e a pesquisa científica como bem público.....	221
Impulsor 3: Trazer as alternativas à luz	222
Impulsor 4: Adotar o princípio da precaução	224
Impulsor 5: Construir políticas alimentares integradas sob governança participativa.....	226

O caminho a seguir

Referências

SAÚDE E AGROECOLOGIA: UMA AGENDA COMPARTILHADA

A crise ambiental global reconhecida pela comunidade internacional na década de 70 impulsionou a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) a redobrar a atenção quanto ao conhecimento e à produção científica no que se refere às relações entre saúde e ambiente. Por ocasião da Rio-92, e desde então, foram empreendidos importantes esforços no sentido de direcionar esta temática para o centro da agenda estratégica da instituição, o que possibilitou, nos dias de hoje, o alcance de um lugar de destaque na produção científica nacional e internacional para contribuir na oferta de soluções que envolvem as implicações na saúde sob a perspectiva do ambiente.

As teses aprovadas no VIII Congresso Interno da Fiocruz, realizado em 2017, ao tempo que reafirmam o projeto de defesa do Sistema Único de Saúde (SUS), ressaltam que esta premissa constitucional só pode se tornar realidade mediante um projeto de nação baseado na soberania nacional, na democracia da gestão dos espaços públicos, na construção de um Estado de bem-estar social e no desenvolvimento com redução das desigualdades sociais.

Também, as teses afirmam que a geração de conhecimentos da Fiocruz deve ser orientada para o cumprimento de sua missão e para o diálogo com a sociedade, e organizada de forma a produzir novas abordagens, alternativas e inovações, conforme os princípios de equidade e solidariedade entre os povos, priorizando as populações mais pobres. Nesse sentido, cabe reforçar o papel da Fiocruz na análise de políticas públicas e ação social, em forte interação com os movimentos sociais, em torno dos temas saúde, educação, trabalho, ambiente e desenvolvimento, considerando as diferenças e desigualdades regionais. As teses reconhecem que a Agenda 2030 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, da ONU, é a mais abrangente referência internacional do período contemporâneo para mobilização de valores, direcionamento de modelos de desenvolvimento inclusivos e sustentáveis, justiça social e construção de alianças para a realização desse ideário, constituindo-se em um importante marco de referência para a agenda e as perspectivas de médio e longo prazos da Fiocruz.

O VIII Congresso aprovou, ainda, que a instituição deve desenvolver e aprimorar metodologias de análise da influência do ambiente sobre a condição de vida e saúde dos indivíduos e fortalecer novas temáticas relacionadas à área de saúde e ambiente, como as questões da água, da agroecologia e dos impactos socioambientais promovidos pelos grandes empreendimentos, de forma a consolidar estes temas na política institucional.

Passa-se, então, a organizar uma agenda de ‘Saúde e Agroecologia’ na Fiocruz que envolveu ações internas na instituição e em cooperação com a Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e com a Associação Brasileira de

Agroecologia (ABA-Agroecologia). Destacamos o mapeamento de experiências em agroecologia que reconheceu mais de 50 iniciativas, com abordagens e temáticas diversas, desenvolvidas pela maioria das unidades técnico-científicas e unidades regionais da Fiocruz. Entre as iniciativas construídas em conjunto – Fiocruz, ANA e ABA-Agroecologia – destacamos a realização do I Encontro Diálogos e Convergências em Saúde e Agroecologia, realizado no Quilombo do Campinho da Independência, em Paraty/RJ, em 2018, e a publicação que estamos a apresentar.

Alinhada à missão institucional, a coleção **Caderno de Estudos em Saúde e Agroecologia** surge com dois objetivos: (i) contribuir para a produção, disseminação e compartilhamento de conhecimentos e tecnologias em Saúde, Ambiente e Sustentabilidade, voltados para a promoção e melhoria das condições de vida e saúde da população, com ênfase na redução das desigualdades e iniquidades no acesso aos serviços e às condições promotoras da saúde; bem como ao fortalecimento do Sistema Único de Saúde (SUS), baseado em uma visão ampliada de saúde e contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico sustentável do país; e (ii) consolidar o Programa Institucional de Saúde, Ambiente e Sustentabilidade da Fiocruz, como processo estratégico, com base na divulgação de produções técnico-científica que contribuam para a compreensão das múltiplas conexões entre saúde e agroecologia e que ajudem a pensar caminhos de atuação conjunta entre os campos.

A proposta da **Caderno de Estudos em Saúde e Agroecologia** foi formulada em conjunto, por representantes que atuam na Fiocruz, na ABA e na ANA, se baseia na seleção de documentos que foram publicados nos últimos anos – artigos ou relatórios –, que justamente trabalham as relações entre saúde e agroecologia, que não estão disponíveis em português, para traduzi-los e ampliar a divulgação desses materiais.

Nesse primeiro número, selecionamos um artigo e três relatórios. Todos eles abordam a questão alimentar, com contribuições complementares, em que o conceito de sistemas (agro)alimentares se apresenta como estratégico, segundo uma perspectiva instigante que nos desafia a enfrentar grandes questões que estão colocadas para a humanidade na complexidade que se apresentam.

O artigo “Percepções da agroecologia e um próximo passo crucial: integrando a saúde humana” foi publicado em 2017 na *Agroecology And Sustainable Food Systems*, uma das principais revistas acadêmicas internacionais do campo agroecológico. Os autores refletem sobre os avanços da pesquisa agroecológica ao longo do tempo e sobre a importância de se avançar em articulações com o campo da saúde. Propõem, destas reflexões, uma agenda de pesquisas integrativas entre a agricultura, a ecologia e as ciências da saúde humana.

Na sequência, os leitores encontram o relatório “Efeitos dos agrotóxicos no direito à alimentação”, de autoria de dois relatores do Conselho de Direitos Humanos da ONU. O documento proporciona uma visão global das violações de direitos relacionadas aos agrotóxicos, sua distribuição desigual e injusta,

forças motrizes que mantêm o uso crescente de agrotóxicos em um modelo de agricultura insustentável. Argumentam os relatores da ONU que é falsa a afirmativa de que os agrotóxicos são necessários para alcançar segurança alimentar, defendem a agroecologia como caminho para a garantia de amplos e diversos direitos, e que a comunidade acadêmica se dedique a ampliar as evidências dos impactos de sistemas agroecológicos.

Os outros dois relatórios foram produzidos pelo Painel Internacional de Especialistas em Sistemas Alimentares Sustentáveis (IPES-Food), criado em 2014, que atua para a reestruturação de sistemas alimentares através de estudos e participação na formulação de políticas.

No documento “Da uniformidade à diversidade: uma mudança de paradigma da agricultura industrial para sistemas agroecológicos diversificados”, apresenta-se um estudo comparativo segundo múltiplas categorias de análise e variáveis entre as características e resultados da agricultura industrial e de sistemas agroecológicos diversificados, além de sistematizar desafios em diferentes frentes de atuação.

Complementarmente, no relatório “Desvendando a relação alimento-saúde: práticas, economia política e relações de poder a fim de construir sistemas alimentares mais saudáveis”, aprofunda-se a análise sobre os impactos na saúde em sistemas alimentares, o quanto se sabe sobre esses impactos, o que impede uma compreensão mais ampla sobre eles e nossa capacidade para enfrentá-los. O estudo conclui com uma sistematização de impulsores para a construção de sistemas alimentares mais saudáveis.

Ainda que o tema da alimentação tenha centralidade, os estudos são complexos e um conjunto de questões, que passam por conexões entre saúde e agroecologia, estão interconectadas: direito aos territórios, saúde do trabalhador, impactos ambientais, a importância da sociobiodiversidade, diálogo de saberes, o lugar da ciência, as relações entre alimento, agricultura e desigualdades sociais, entre outras. Temas muito relevantes que não foram abordados certamente poderão ser tratados em números futuros.

O lançamento da coleção **Caderno de Estudos em Saúde e Agroecologia** busca contribuir em uma construção que tem um longo caminho pela frente. Temos aqui boas provocações para a caminhada.

Nísia Verônica Trindade Lima
Presidente da Fundação Oswaldo Cruz

Marco Antônio Carneiro Menezes
Vice-Presidente de Ambiente, Atenção e Promoção da Saúde da Fundação Oswaldo Cruz

APRESENTAÇÃO ANA E ABA-AGROECOLOGIA

CULTIVANDO DIÁLOGOS E CONVERGÊNCIAS: COLHENDO SAÚDE E AGROECOLOGIA

Esta publicação é mais uma expressão do terreno fértil gerado pelo encontro das redes de agroecologia no Brasil com a luta e a resistência no campo da saúde. A Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) é uma rede criada em 2002 e a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA-Agroecologia) é uma entidade científica e acadêmica nascida em 2004. Ao longo desses anos as redes se desafiaram, com suas ações, a construir diálogos e convergências na perspectiva de fortalecer a denúncia de conflitos e opressões que ameaçam os territórios, mas, sobretudo, na perspectiva de identificar e articular experiências concretas e da força que pulsa no fazer coletivo das comunidades, aldeias, quilombos, associações, cooperativas, sindicatos e tantas outras expressões da organização popular.

Nesses arranjos de resistência, a agroecologia é compreendida enquanto um conjunto de princípios e práticas que orientam nossas formas de habitar, conviver, comercializar, circunscrita por diferentes dimensões, como a cultural, a ecológica, a econômica, a social e a política, desdobrando-se em inúmeras experiências e iniciativas nos territórios. A concepção da agroecologia como ciência, prática e movimento vem calçando um caminho que aproxima, articula e amplia nossos elos e alianças e, neste sentido, celebramos a virtuosa parceria construída com a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) nos últimos anos.

Na trajetória das ações tecidas em parceria, é imprescindível destacar o I Encontro Nacional de Diálogos e Convergências, evento animado por diversas redes da sociedade civil e realizado em 2011, em Salvador (BA), a partir da interação entre organizações e movimentos sociais, onde companheiras/os da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) e da Fiocruz estiveram ativamente presentes. É fundamental ainda registrar a importância do “Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde”, publicado em 2016, outro marco importante nos processos coletivos construídos pelas organizações que hoje assinam esta publicação. No campo dos avanços institucionais que expressam a força da agroecologia no Brasil está a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo), construída em diálogo com a sociedade civil e instituída em 2012. Os Planos Nacionais de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo I e II) foram instrumentos de articulação entre programas e ações públicas, nos quais a promoção da saúde foi objeto de diferentes iniciativas e está presente como uma diretriz.

Com a configuração interna na Fiocruz da agenda “Saúde e Agroecologia”, em 2017, essa simbiose entre as redes ganha novos contornos e, mais recentemente, cabe destacar aqui três iniciativas nesse mosaico de ações desenvolvidas em conjunto entre a ANA, a ABA-Agroecologia e a Fiocruz: 1) a participação no IV Encontro Nacional de Agroecologia (ENA) de um conjunto de trabalhadores/

as da Fiocruz que se envolveram na construção de uma série de atividades, em maio de 2018; 2) a reestruturação da plataforma do “Agroecologia em Rede”, um sistema de informações sobre experiências em agroecologia que passa a intensificar esforços para identificar as conexões entre saúde e agroecologia em experiências e redes territoriais e 3) a realização do I Encontro Diálogo e Convergências em Saúde e Agroecologia, no quilombo do Campinho da Independência (Paraty/RJ), em novembro de 2018.

Para nós da ANA e da ABA-Agroecologia, esta publicação – lançada no XI Congresso Brasileiro de Agroecologia (CBA), em novembro de 2019, em Sergipe, cujo lema é “Ecologia de Saberes: Ciência, Cultura e Arte na Democratização dos Sistemas Agroalimentares” – é expressão desse investimento coletivo que a Fiocruz e o movimento agroecológico estão tecendo no sentido de ressignificar os ambientes, as metodologias e as dinâmicas nas quais o conhecimento é produzido, compartilhado e apropriado. Não por acaso, esse conjunto de quatro estudos estão aqui reunidos. A própria identificação de cada um e a aposta em traduzi-los é resultado de dinâmicas nas quais a Ecologia de Saberes foi a principal bússola de navegação.

É premente a necessidade de aprofundarmos e atualizarmos nossos estudos sobre as conexões entre saúde e agroecologia. De um lado, há um extenso conteúdo produzido sobre as diversas experiências de promoção da saúde e sobre os benefícios da agroecologia para a promoção de ambientes saudáveis e solidários. De outro lado, também já existem importantes acúmulos em pesquisas que vêm adensando e aprofundando nossa compreensão sobre os impactos dos agrotóxicos e transgênicos para a saúde e para os modos de vida e produção da agricultura familiar, dos assentamentos da reforma agrária, dos povos indígenas e dos povos e comunidades tradicionais. Precisamos avançar na compreensão das tramas nas quais essas resistências estão integradas.

Nesse sentido, esta publicação nos apresenta com pesquisas de profundo cuidado técnico, político, metodológico e pedagógico. Pois tratam-se de estudos feitos em arranjos com os quais a agroecologia muito se identifica: a pesquisa-ação, a pesquisa participativa e feita em rede. Os relatórios e textos traduzidos aqui buscam articular um conjunto diverso de outras publicações, artigos e materiais produzidos em diferentes lugares do mundo. Os textos trazem dados atuais, exemplos concretos, apontam resistências e ameaças aos territórios, partilham alternativas, fazem anúncios e organizam o conteúdo, de forma que a leitura impulsiona reflexões e ações práticas. Também nos estimulam na busca por novos estudos, na construção de materiais de comunicação, na elaboração de projetos e na realização de ações concretas de resistências e de construção de experiências alternativas aos modelos hegemônicos. Ou seja, um manancial rico de estudos para diferentes grupos em um material que não dialoga apenas com a academia, mas que permite ser uma ferramenta de análise e aprofundamento para as comunidades, organizações e movimentos sociais, pois traz para a centralidade a ação crítica e organizada sobre a realidade.

Como é enfatizado ao longo desta publicação, medir os efeitos positivos da agroecologia em comparação com sistemas agrícolas industriais requer

pesquisas que sejam capazes de associar às práticas da agricultura a conservação dos bens da natureza e a promoção da saúde humana e ambiental. Tais pesquisas devem se orientar pela interdisciplinaridade e ser capazes de envolver públicos diversos e de construir parcerias entre as instituições de pesquisa e destas com os movimentos sociais populares rumo às transformações urgentes e necessárias. A implementação de um sistema alimentar que promova o acesso e o consumo de alimentos adequados e saudáveis requer medidas e políticas proativas para, por exemplo, proibir a comercialização e o uso de agrotóxicos extremamente nocivos à saúde das pessoas e do ambiente, reduzir progressivamente o uso de todos os tipos de agrotóxicos e fomentar a agroecologia, a alimentação saudável e as práticas alternativas de cuidado com a saúde das pessoas.

Como afirma a publicação, uma vida saudável infelizmente permanece fora do alcance de muitos dos que trabalham nos diferentes elos das cadeias agroalimentares dominadas pelas grandes corporações capitalistas. Em meio a tantas ameaças que os estudos sistematizam neste material, a boa notícia é que as mudanças também já estão acontecendo. O desafio de promover abordagens cada vez mais integradas, onde seja possível visualizar ações que cuidem da saúde ao mesmo tempo em que garantem a integridade ambiental e a equidade social, é apontado pelos estudos como um dos requisitos básicos para construção e valorização dos sistemas alimentares sustentáveis.

A busca por esses caminhos integrados e convergentes sempre foram pilares de ação da ANA e da ABA-Agroecologia, e, para nós, é uma alegria poder construir com a Fiocruz processos nos quais a ciência possa ser humanizada e a pesquisa engajada e popular possa ser um princípio fundamental, em um constante processo no qual os agricultores/as familiares, as comunidades camponesas e todos os povos tradicionais possam ser reconhecidos na centralidade dessa reconstrução.

ABA-Agroecologia

Islandia Bezerra
Vice-presidenta (2018-2019)

Romier Sousa
Presidente (2018-2019)

ANA

Flávia Londres
Secretária Executiva

Denis Monteiro
Secretário Executivo

Agroecology And Sustainable Food Systems 2017, vol. 41,
n° 7, 880–884

Percepções da agroecologia e um passo crucial: integrando a saúde humana

Megan E. O'Rourke, Marcia S. DeLonge, Ricardo Salvador



As ciências agrárias e ecológicas uniram-se para fazer grandes progressos no sentido da compreensão de sistemas agrícolas e alimentares sustentáveis. Neste artigo, são analisados avanços nas pesquisas de polinização e de controle de pragas*, o sistema de intensificação de culturas, agricultura perene, ciclagem eficiente de nutrientes e complexidade ecológica, juntamente com políticas de fomento à adoção mais ampla de sistemas de agricultura ecológica. Propõem-se ainda uma agenda de pesquisa inovadora que integre agricultura, ecologia e as ciências da saúde humana para expandir a vanguarda da pesquisa agroecológica e ampliar sua base de atores.

** Nota editorial: "pragas" é a categoria usada para identificar insetos, fungos, bactérias, ervas daninhas que, em situações específicas de cultivo não são desejáveis. No Brasil o campo agroecológico, vem adotando abordagens como "organismos não desejáveis". Mesmo assim, optamos por manter o termo da forma como foram adotados pelos autores.*

Nas últimas décadas, as ciências agrícolas e ecológicas têm se entrecruzado cada vez mais, com benefícios tanto para o sistema alimentar como para o meio ambiente. O trabalho interdisciplinar que emergiu da aplicação conjunta desses campos ofereceu uma visão crítica de – e também para – temas que vão desde biodiversidade, conservação, ciclos de nutrientes e de água até resiliência agrícola. De fato, apesar da escassez de apoio a pesquisas e a políticas agroecológicas (Miles et al., 2017), a literatura científica sobre as relações entre a agricultura e os serviços ecossistêmicos tornou-se relativamente profunda em pouco tempo, com milhares de artigos de pesquisas publicados na área nos últimos anos. No entanto, ainda há espaço significativo para o crescimento desse campo de pesquisa em contínuo desenvolvimento, o qual poderia se beneficiar profundamente caso integrasse ainda mais os princípios fundamentais da ecologia (Vandermeer e Perfecto, 2017) e a colaboração entre diversas disciplinas.

A pesquisa ecológica, por exemplo, demonstrou a importância da biodiversidade para a produtividade agrícola e para numerosos serviços ecossistêmicos. Um crescente número de estudos tem destacado como tanto fatores locais (vegetação, solo, insumos químicos) quanto fatores no nível da paisagem (cobertura e variedade de *habitat*, distância de *habitats* naturais) influenciam comunidades biológicas e serviços essenciais, como polinização e controle de insetos não desejáveis (Liere et al., 2017). Solos biodiversos e saudáveis, que podem ser estimulados por meio de sistemas de produção agroecológica, como o Sistema de Intensificação de Arroz (do inglês *System of Rice Intensification* - SRI) e, em geral, o Sistema de Intensificação de Cultivos (do inglês *System of Crop Intensification* - SCI), podem contribuir para o aumento da produtividade com diminuição de insumos (Uphoff e Varghese, 2017). Da mesma forma, práticas de produção agroecológica, como a “manutenção de cobertura viva” (p. ex.: introdução de plantas perenes, agroflorestas, culturas de cobertura), integração lavoura-pecuária, policultivos consorciados, fertilizantes orgânicos e plantio direto, podem aumentar a biodiversidade dos sistemas agrícolas e subsequentes serviços ecossistêmicos. Especificamente, esses serviços podem incluir a diminuição do escoamento superficial, da erosão do solo, a lixiviação de nutrientes e emissões de gases de efeito estufa e o aumento da função hidrológica, o armazenamento de carbono e a produtividade (Basche e Edelson, 2017; Tully e Ryals, 2017).

Diversos temas para o avanço da pesquisa agroecológica emergiram das revisões nesta edição especial¹. Primeiramente, há a necessidade de expandir as escalas espaciais e temporais das investigações agroecológicas, bem como de utilizar métricas mais padronizadas, de modo que os resultados de diferentes estudos possam ser sintetizados de forma mais efetiva (Liere et al., 2017; Tully e Ryals, 2017). Em segundo lugar, há um apelo para o aumento das abordagens de modelagens conceituais e matemáticas para a compreensão dos sistemas agroecológicos e suas relações com serviços ecossistêmicos e humanos. Por exemplo, Vandermeer e Perfecto (2017) recomendam a aplicação de conceitos de complexidade ecológica (como dinâmica caótica, processos estocásticos e transições críticas) para ajudar a identificar regras simples por trás de padrões complexos de sistemas agroecológicos. Modelos matemáticos que podem ser aprimorados e mais amplamente utilizados na pesquisa agroecológica incluem modelos de população (Liere, Jha e Philpott, 2017), modelo *whole-farm* de ciclagem de nutrientes (por exemplo, FEAT, Manure-DNDC) (Tully e Ryals, 2017), modelos de processos de ecossistema (por exemplo, Agro-IBIS) e de bacia hidrográfica (por exemplo, SWAT) (Basche e Edelson, 2017). Por fim, as dimensões humanas da agroecologia não podem ser ignoradas (Uphoff e Varghese, 2017). O avanço da ciência agroecológica e dos sistemas alimentares sustentáveis depende, em parte, de investimentos em pesquisa agroecológica, bem como de cuidadosa consideração de fatores sociais, políticos e culturais que impedem uma adoção mais ampla (Miles, DeLonge e Carlisle, 2017).

¹ Edição especial da revista acadêmica *Agroecology and Sustainable Food Systems*, volume 41, de 2017, que tem como título do editorial: "Agroecologia: construindo uma base de conhecimento ecológico para a sustentabilidade do sistema alimentar".

Dado o papel fundamental da agroecologia para a natureza e para a sociedade, parece um paradoxo que seu apelo não seja mais amplo. Embora os temas aqui mencionados para o avanço da agroecologia tenham sido – e certamente continuarão a ser – úteis (Bennett, 2017), propomos que uma poderosa oportunidade para uma ciência inovadora no campo em desenvolvimento da agroecologia seja a integração da saúde humana. Não é para minimizar as importantes dimensões sociais, econômicas e políticas da agroecologia que são cronicamente subfinanciados por agências de pesquisa (DeLonge, Miles e Carlisle, 2016), como soberania alimentar, conhecimento indígena, mercados justos e equidade social (Bacon et al., 2012; Dumont et al., 2016; de Wit e Iles, 2016), mas para destacar uma lacuna de conhecimento específica que precisa de mais atenção. A agricultura faz mais que influenciar serviços ecossistêmicos, que por sua vez afetam o bem-estar humano: ela afeta diretamente a saúde humana. Embora a toxicidade de agrotóxicos e a resistência aos antibióticos possam rapidamente vir à mente quando se considera como a agricultura afeta a saúde humana (Horrihan et al., 2002), os impactos são muito mais amplos. O uso atual de terras agrícolas produz alimento suficiente para manter quase dois bilhões de pessoas em excesso de peso ou obesidade; há mais pessoas morrendo devido a comorbidades associadas a excesso de comida do que à desnutrição ou fome (WHO, 2016). Somente nos EUA, os custos em saúde associados à má alimentação podem atingir US\$ 500 bilhões por ano (NRC, 2015). Mudar para dietas mais saudáveis poderia economizar entre US\$ 783 bilhões e US\$ 30 trilhões por ano até 2050 em todo o mundo (Springmann et al., 2016), e entre US\$ 77 bilhões e US\$ 93 bilhões por ano apenas no sistema de saúde dos EUA (Hallström et al., 2017).

Maior aceitação e adoção de sistemas agroecológicos têm sido frequentemente restringidas pela perspectiva de que o mundo deve produzir mais alimentos para acompanhar a crescente demanda global por uma dieta de estilo ocidental (Alexandratos e Bruinsma, 2012). Mas esta é a dieta – com excesso de consumo de carne e de calorias vazias (Bentley, 2017) – que produz epidemias de doenças crônicas e devasta paisagens (Tilman e Clark, 2014). Ao adotar os objetivos de produtividade projetados como uma restrição fixa, podemos ter assumido, involuntariamente, uma perspectiva limitada sobre o escopo de potenciais soluções, dando maior ênfase na produção de suficiente calorias em vez de refeições adequadamente nutritivas e acessíveis, em condições ambientais seguras que são, possivelmente, mais importantes para um futuro sustentável. Isso é exemplificado no debate *land-sparing/land-sharing*, que compara duas soluções diametralmente opostas à produção de alimentos sem considerar que os pressupostos sobre as metas de produção possam estar errados (Green et al., 2005). O perigo de se aceitarem as metas de produtividade projetadas como um dado absoluto foi levantado por uma análise recente que demonstrou que esses objetivos foram superestimados e não devem ser seguidos às custas dos fundamentais objetivos ambientais e sociais (Hunter et al., 2017).

Em vez de aceitar a ideia de que aumentar a produção alimentícia é a única ou indispensável prioridade, os cientistas agrícolas e ecológicos devem

envolver-se em pesquisas multi e transdisciplinares que considerem mais explicitamente uma gama de variáveis, incluindo a saúde humana (DeLonge e Basche, 2017). Essas novas pesquisas devem priorizar a análise de interações complexas e de relações de perdas e ganhos (*trade-offs*). Quanta terra é necessária para produzir uma dieta nutricionalmente adequada para todos e quais os impactos nos sistemas humanos e naturais? Como as políticas podem reduzir a pegada ambiental da agricultura e ao mesmo tempo melhorar a saúde humana em países tanto desenvolvidos como em desenvolvimento? Quais são os gastos com serviços de saúde associados aos nossos cenários agrícolas atuais e como eles poderiam ser redirecionados para melhorar resultados ambientais e na saúde humana?

Essa proposta de agenda avançada para pesquisas de integração agricultura-pessoas, saúde-meio ambiente, é atualmente limitada pela falta de compreensão pública sobre como tais setores se relacionam (Macdiarmid, Douglas e Campbell, 2016). Além disso, nos Estados Unidos, o financiamento de pesquisas para essas disciplinas é controlado por diferentes agências federais (Miles, DeLonge e Carlisle, 2017). No entanto, direcionar a agenda de pesquisa nessa direção oferece diversas vantagens. Em primeiro lugar, ela é realmente inovadora, acrescentando e complementando o crescente corpo de pesquisas sobre agricultura e serviços ecossistêmicos. Em segundo, associar a agricultura e o meio ambiente à saúde humana pode alcançar um público inteiramente novo, que pode não ter apreço por serviços agrícolas ou ecossistêmicos, mas preocupa-se com sua saúde e seus gastos com saúde. Isso, por sua vez, poderia ajudar a desencadear um apoio público mais amplo a essa pesquisa, levando a mais financiamento para novos estudos, a mais progresso e a um sistema alimentar mais sustentável, mais inclusivo (Miles et al., 2017). Consequentemente, essa nova ciência pode contribuir trazendo mais força para garantir a segurança alimentar e o “alimentar o mundo” de uma forma mais apropriada.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a: Dr. Jahi Chappell, Dr. Andrea Basche e Sarah Reinhardt, RD, MPH, por suas ideias sobre o desenvolvimento do trabalho. Também gostaríamos de agradecer à Fundação TomKat e à Fundação Grantham para a Proteção do Meio Ambiente por financiamentos que apoiaram M DeLonge e R Salvador, contribuindo para este artigo.

Referências

- Alexandratos, N., and J. Bruinsma. 2012. World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision. ESA Working Paper n. 12-03, Rome: FAO.
- Bacon, C. M., C. Getz, S. Kraus, M. Montenegro, and K. Holland. 2012. The social dimensions of sustainability and change in diversified farming systems. *Ecology and Society* 17:41. doi:10.5751/ES-05226-170441.
- Basche, A., and O. Edelson. 2017. Improving water resilience with more perennially-based agriculture. *Agroecology and Sustainable Food Systems* (this issue).
- Bennett, E. M. 2017. Changing the agriculture and environment conversation. *Nature Ecology & Evolution* 1:1-2. doi:10.1038/s41559-016-0018.
- Bentley, J. 2017. U.S. trends in food availability and a dietary assessment of loss-adjusted food availability, 1970-2014. USDA ERS Bulletin n. 166. Washington, DC: Economic Research Service.
- DeLonge, M., and A. Basche. 2017. Leveraging agroecology for solutions in food, energy, and water. *Elementa Science of the Anthropocene* 5. doi:10.1525/elementa.211.
- DeLonge, M., A. Miles, and L. Carlisle. 2016. Investing in the transition to sustainable agriculture. *Environmental Science and Policy* 55:266-73. doi:10.1016/j.envsci.2015.09.013.
- De Wit, M. M., and A. Iles. 2016. Toward thick legitimacy: Creating a web of legitimacy for agroecology. *Elementa* 4:1-24.
- Dumont, A. M., G. Vanloqueren, P. M. Stassart, and P. V. Baret. 2016. Clarifying the socio-economic dimensions of agroecology: Between principles and practices. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 40:24-47. doi: 10.1080/21683565.2015.1089967.
- Green, R. E., S. J. Cornell, J. P. W. Scharlemann, and A. Balmford. 2005. Farming and the fate of wild nature. *Science* 307:550-55. doi:10.1126/science.1106049.
- Hallström, E., Q. Gee, P. Scarborough, and D. A. Cleveland. 2017. A healthier US diet could reduce greenhouse gas emissions from both the food and health care systems. *Climatic Change* 142:199-212.
- Horrigan, L., R. S. Lawrence, and P. Walker. 2002. How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture. *Environmental Health Perspectives* 110:445-56. doi:10.1289/ehp.02110445.
- Hunter, M. C., R. G. Smith, M. E. Schipanski, L. W. Atwood, and D. A. Mortensen. 2017. Agriculture in 2050: Recalibrating targets for sustainable intensification. *BioScience* 67:386-91. doi:10.1093/biosci/bix010.
- Liere, H., S. Jha, and S. M. Philpott. 2017. Intersection between biodiversity conservation, agroecology, and ecosystem services, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41:7, 723-760. doi: 10.1080/21683565.2017.1330796
- Macdiarmid, J. I., F. Douglas, and J. Campbell. 2016. Eating like there's no tomorrow: Public awareness of the environmental impact of food and reluctance to eat less meat as part of a sustainable diet. *Appetite* 96:487-93. doi:10.1016/j.appet.2015.10.011.
- Miles, A., M. S. DeLonge, and L. Carlisle. 2017. Triggering a positive research and policy feedback cycle to support a transition to agroecology and sustainable food systems, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41:7, 855-879. doi: 10.1080/21683565.2017.1331179
- NRC. National Research Council. 2015. *A framework for assessing effects of the food system*. Washington, DC: National Academies Press.
- Springmann, M., C. J. Godfray, M. Rayner, and P. Scarborough. 2016. Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113:4146-51. doi:10.1073/pnas.1523119113.

Tilman, D., and M. Clark. 2014. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature* 515:518-22. doi:10.1038/nature13959.

Tully, K., and R. Ryals. 2017. Nutrient cycling in agroecosystems: Balancing food and environmental objectives, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41:7, 761-798. doi: 10.1080/21683565.2017.1336149

Uphoff, N. 2017. SRI: An agroecological strategy to meet multiple objectives with reduced reliance on inputs, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41:7, 825-854. doi: 10.1080/21683565.2017.1334738

Vandermeer, J., and I. Perfecto. 2017. Ecological complexity and agroecosystems: seven themes from theory, *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41:7, 697-722. doi 10.1080/21683565.2017.1322166

WHO. World Health Organization. Obesity and overweight fact sheet. 2016. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

ONU | Conselho de Direitos Humanos

Relatora Especial sobre o Direito à Alimentação

Relator Especial sobre as implicações aos direitos humanos da gestão e descarte adequado de substâncias e resíduos perigosos

Efeitos dos agrotóxicos no direito à alimentação

Relatório A/HRC/34/48 de 24 de janeiro de 2017



O Secretariado tem a honra de transmitir ao Conselho de Direitos Humanos o relatório da Relatora Especial sobre o Direito à Alimentação, nos termos das Resoluções do Conselho 6/2, 31/10 e 32/8. O relatório foi elaborado em colaboração com o Relator Especial sobre as implicações aos direitos humanos da gestão e descarte ambientalmente adequado de substâncias e resíduos perigosos. No relatório, uma visão mais nítida é fornecida sobre o uso global de agrotóxicos na agricultura e seu impacto sobre direitos humanos; são descritas as consequências negativas que o uso de agrotóxicos já trouxe para a saúde humana, o meio ambiente e a sociedade, as quais são subestimadas e monitoradas à sombra de um enfoque prevalente e estreito sobre “segurança alimentar”; e os regimes ambientais e de direitos humanos são examinados para determinar se as regras constitutivas são suficientes para proteger trabalhadores rurais, consumidores e grupos vulneráveis, bem como os recursos naturais necessários para apoiar sistemas alimentares sustentáveis.

1. INTRODUÇÃO

1. O presente relatório da Relatora Especial sobre o direito à alimentação foi elaborado em colaboração com o Relator Especial sobre as implicações aos direitos humanos da gestão e descarte ambientalmente adequado de substâncias e resíduos perigosos. Os agrotóxicos, que vêm sendo promovidos de forma agressiva, constituem uma preocupação global em relação aos direitos humanos, e seu uso pode trazer consequências seriamente prejudiciais ao usufruto do Direito à Alimentação. Definidos como qualquer substância ou mistura de substâncias de ingredientes químicos e biológicos destinados a repelir, destruir ou controlar qualquer praga ou regular o crescimento de plantas,¹ os agrotóxicos são responsáveis por aproximadamente 200 mil mortes por envenenamento agudo a cada ano,² das quais 99% ocorrem em países em desenvolvimento,³ onde as regulamentações de saúde, segurança e meio ambiente são mais fracas e aplicadas com menos rigor. Embora os registros sobre o uso global de agrotóxicos sejam incompletos,⁴ é de geral acordo que as taxas de aplicação aumentaram drasticamente nas últimas décadas.
2. Apesar dos danos associados ao uso excessivo e inseguro de agrotóxicos, é comumente dito que a agricultura industrial intensiva, fortemente dependente destes, é necessária para aumentar a produção para alimentar a crescente população mundial, sobretudo à luz dos impactos negativos sobre mudanças climáticas e

escassez global de terras agrícolas. De fato, ao longo dos últimos 50 anos, a população global mais que duplicou, enquanto as terras cultiváveis disponíveis aumentaram apenas cerca de 10%.⁵ A evolução da tecnologia na fabricação de agrotóxicos, entre outras inovações agrícolas, certamente ajudou a acelerar a produção agrícola em saltos sem precedentes para responder à demanda de alimentos. No entanto, isso aconteceu à custa da saúde humana e do meio ambiente. Ao mesmo tempo, o aumento da produção de alimentos não conseguiu eliminar a fome em todo o mundo. A dependência de agrotóxicos perigosos é uma solução de curto prazo que prejudica os direitos à adequada alimentação e saúde das presentes e futuras gerações.

3. Os agrotóxicos causam uma série de danos. O escoamento das culturas tratadas geralmente polui o ecossistema circundante, com consequências ecológicas imprevisíveis. Além disso, as reduções nas populações de pragas perturbam o complexo equilíbrio entre espécies predadoras e espécies presas da cadeia alimentar, desestabilizando o ecossistema. Os agrotóxicos também podem diminuir a biodiversidade dos solos e contribuir para a fixação do nitrogênio, o que pode levar a grandes declínios nos rendimentos de culturas, trazendo transtornos à segurança alimentar.
4. Embora a pesquisa científica confirme os efeitos adversos dos agrotóxicos, comprovar um vínculo definitivo entre a exposição aos agrotóxicos e o aparecimento de doenças e

1 Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e Organização Mundial da Saúde (OMS), *International Code of Conduct on Pesticides Management: Guidelines on Highly Hazardous Pesticides* (Roma, 2016), p. vi. No relatório, os autores examinam apenas os agrotóxicos utilizados na agricultura e não os chamados agrotóxicos “com fins de saúde pública” utilizados no controle de doenças.

2 Måns Svensson et al., *Migrant Agricultural Workers and Their Socio-economic, Occupational and Health Conditions – A Literature Review*, Universidade de Lund (1 de janeiro de 2013).

3 Lynn Goldman, *Childhood Pesticide Poisoning: Information for Advocacy and Action* (Genebra, FAO, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente [PNUMA] e OMS, 2004), p. 7.

4 Ver: <www.fao.org/faostat/en/#home>.

5 Heinz-R. Köhler e Rita Triebkorn, *Wildlife Ecotoxicology of Pesticides: Can We Track Effects to the Population Level and Beyond?* Science, vol. 341, n. 6147 (16 de agosto de 2013), pp. 759-765; M. Allsop et al., *Pesticides and Our Health: A Growing Concern* (Exeter, Reino Unido, Greenpeace Research Laboratories, 2015), p. 3.

distúrbios em seres humanos, ou danos ao ecossistema, representa um desafio considerável. Tal desafio foi exacerbado por uma negação sistemática (alimentada pelo uso de agrotóxicos e pela agroindústria) da magnitude dos danos provocados por esses produtos químicos; e táticas agressivas e antiéticas de marketing continuam sem ser questionadas.

5. A exposição a agrotóxicos pode gerar graves impactos no usufruto dos direitos humanos, em particular o direito à alimentação adequada e o direito à saúde. O direito à alimentação obriga os Estados a implementarem medidas de proteção e requisitos de segurança alimentar para garantir que os alimentos sejam seguros, livres de agrotóxicos e qualitativamente adequados. Além disso, os padrões de direitos humanos exigem que os Estados protejam grupos vulneráveis – como trabalhadores agrícolas, comunidades agrícolas, crianças e mulheres grávidas – dos impactos de agrotóxicos.
6. Embora certos tratados multinacionais e iniciativas não vinculativas ofereçam algumas proteções limitadas, não existe um tratado abrangente que regule os agrotóxicos altamente perigosos, deixando uma lacuna crítica no âmbito da proteção dos direitos humanos.
7. Sem o uso de produtos químicos tóxicos, ou com um uso mínimo, é possível produzir alimentos mais saudáveis e ricos em nutrientes, com produção mais elevada em longo prazo, sem contaminar e esgotar os recursos naturais.⁶ A solução requer uma abordagem holística para o direito a alimentos adequados, que inclui a eliminação progressiva de agrotóxicos perigosos e o fortalecimento de um marco regulatório efetivo baseado em uma perspectiva de direitos humanos, acompanhada de uma

transição para práticas agrícolas sustentáveis que levem em conta os desafios da escassez de recursos e mudanças climáticas.

2. IMPACTOS NOS DIREITOS HUMANOS

8. Os agrotóxicos perigosos geram custos substanciais aos governos e têm impactos catastróficos sobre o meio ambiente, a saúde humana e a sociedade como um todo, afetando uma série de direitos humanos e colocando certos grupos em alto risco de abusos de direitos.⁷

A - Saúde humana

9. Poucas pessoas não são afetadas por exposição a agrotóxicos. Elas podem ser expostas por meio de alimentos, água, ar ou contato direto com agrotóxicos ou resíduos. No entanto, uma vez que a maioria das doenças é multicausal, e tendo em mente que os indivíduos tendem a ser expostos a uma mistura complexa de produtos químicos em sua vida diária, estabelecer uma ligação causal direta entre a exposição a agrotóxicos e seus efeitos pode ser um desafio para a responsabilização e para vítimas que buscam acesso a uma solução efetiva. Mesmo assim, o uso persistente de agrotóxicos, em particular os agroquímicos utilizados na agricultura industrial, foi conectado a uma série de impactos adversos à saúde, em níveis de exposição tanto elevados quanto baixos.⁸
10. As intoxicações por agrotóxicos continuam a ser uma séria preocupação, especialmente em países em desenvolvimento, mesmo com essas nações representando apenas 25% do uso

6 Avaliação Internacional do Conhecimento, da Ciência e da Tecnologia no Desenvolvimento Agrícola. *Agriculture at a Crossroads: Synthesis Report* (Washington, DC, 2009), p. 3.

7 Para uma discussão de alguns desses efeitos negativos, ver o documento *Costs of Inaction on the Sound Management of Chemicals* (Genebra, 2013), do PNUMA.

8 Frank Eyhorn, Tina Roner e Heiko Specking, *Reducing Pesticide Use and Risks - What Action is Needed?* Documento informativo. HELVETAS Swiss Intercooperation, 2015, pp. 7-9.

de agrotóxicos. Em alguns países, o envenenamento por agrotóxicos ultrapassa inclusive as mortes por doenças infecciosas.⁹ Fatalidades envolvendo intoxicação incluem um incidente em 1999 no Peru, onde 24 crianças estudantes morreram após o consumo do agrotóxico altamente tóxico paratião, que fora embalado de uma forma que o levou a ser confundido com leite em pó. Outros casos incluem a morte de 23 crianças na Índia em 2013, após o consumo de uma refeição contaminada com um agrotóxico altamente perigoso, o monocrotofos; a intoxicação de 39 crianças em idade pré-escolar na China em 2014, pelo consumo de alimentos que continham resíduos do agrotóxico TET; e a morte de 11 crianças em Bangladesh, em 2015, depois de comerem frutas contaminadas com agrotóxicos.¹⁰

11. Infelizmente, não há estatísticas globais confiáveis sobre o número de pessoas que sofrem com a exposição a agrotóxicos. Recentemente, a organização sem fins lucrativos *Red Internacional de Acción en Plaguicidas* (Rede Internacional de Ação em Pesticidas) estimou que o número de pessoas afetadas anualmente por exposição a agrotóxicos em curto e longo prazos variou entre 1 e 41 milhões.¹¹
12. Altamente preocupantes são os impactos da exposição crônica a agrotóxicos perigosos. A exposição a agrotóxicos tem sido associada ao câncer, às doenças de Alzheimer e Parkinson, a distúrbios hormonais, problemas de desenvolvimento e esterilidade. Eles também podem causar numerosos problemas neurológicos, como perda de memória, perda de coordenação, capacidade visual reduzida e habilidades

motoras reduzidas. Outros possíveis efeitos incluem asma, alergias e hipersensibilidade. Tais sintomas são muitas vezes sutis e podem não ser reconhecidos pela comunidade médica como um efeito clínico causado por agrotóxicos.¹² Além disso, os efeitos crônicos dos agrotóxicos podem não se manifestar por meses ou anos após a exposição, apresentando um desafio significativo para a responsabilização e o acesso a uma solução efetiva, incluindo intervenções preventivas.

13. Apesar dos graves e nítidos riscos de inúmeros agrotóxicos à saúde humana, eles permanecem em uso. Mesmo quando os agrotóxicos são proibidos ou restringidos, o risco de contaminação pode persistir por muitas décadas, além de continuar a se acumular em fontes de alimento. Em muitos casos, possíveis impactos na saúde não foram amplamente estudados antes que os agrotóxicos fossem colocados no mercado. Isso é particularmente verdadeiro para os ingredientes “inativos” que são adicionados para aumentar a eficácia do ingrediente ativo do agrotóxico, os quais podem não ser testados e raramente são divulgados nos rótulos dos produtos.¹³ Além disso, os efeitos da combinação de exposição a múltiplos agrotóxicos em alimentos, na água, no solo e no ar não foram adequadamente estudados.¹⁴
14. Certos grupos estão em risco substancialmente maior de exposição a agrotóxicos, conforme detalhado a seguir.

9 Michael Eddleston, *Pesticide Poisoning in the Developing World - A Minimum Pesticides List*. *The Lancet*, vol. 360, n. 9340 (12 de outubro de 2002), p. 1163-1167.

10 Pesticide Action Network, *response to the questionnaire on pesticides and the right to food*, p. 3-4. O questionário e as respostas estão disponíveis em: <www.ohchr.org/EN/Issues/Environment/ToxicWastes/Pages/Pesticidesrighttofood.aspx>.

11 Pesticide Action Network, *Communities in Peril: Global Report on Health Impacts of Pesticide Use in Agriculture* (2010).

12 Köhler, *Wildlife Ecotoxicology of Pesticides*; Eyhorn, *Reducing Pesticide Use*.

13 Ver: <<http://www.toxipedia.org/display/toxipedia/Effects+of+Pesticides+on+Human+Health>>.

14 Eyhorn, *Reducing Pesticide Use*, p. 4.

→ AGRICULTORES E TRABALHADORES AGRÍCOLAS

15. Os trabalhadores agrícolas são rotineiramente expostos a agrotóxicos por pulverização, deriva ou contato direto com solos ou culturas tratadas, por derrames acidentais ou por equipamentos de proteção pessoal inadequados. Mesmo seguindo as precauções de segurança recomendadas, aqueles que aplicam agrotóxicos estão sujeitos a maiores níveis de exposição. As famílias desses trabalhadores também são vulneráveis, já que estes levam resíduos de agrotóxicos em sua pele, roupas e sapatos.
16. Estudos em países desenvolvidos mostram que, anualmente, o envenenamento agudo de agrotóxicos afeta cerca de 1 em cada 5 mil trabalhadores agrícolas.¹⁵ Em nível mundial, no entanto, desconhece-se qual a porcentagem de trabalhadores agrícolas que sofrem de envenenamento agudo por agrotóxicos, devido à falta de procedimento padronizado para notificação dessa informação. A fraca observância das normas trabalhistas e a falta de capacitação em saúde e segurança podem elevar os riscos de exposição, enquanto muitos governos não possuem infraestrutura e recursos para regular e monitorar agrotóxicos.¹⁶
17. O risco de exposição de crianças envolvidas no trabalho agrícola é particularmente alarmante. Embora haja poucos dados disponíveis, a Organização Internacional do Trabalho estima que cerca de 60% das crianças trabalhadoras em todo o mundo trabalham na agricultura e constituem, muitas vezes, uma parcela substancial da força de trabalho agrícola em países em desenvolvimento. A sua maior sensibilidade aos perigos dos agrotóxicos, a inadequação de equipamentos de proteção e a falta de experiência

podem deixá-las particularmente expostas.¹⁷

18. Os trabalhadores sazonais e migrantes também são mais vulneráveis, pois podem trabalhar temporariamente em vários locais agrícolas, multiplicando seu risco de exposição a agrotóxicos. As barreiras linguísticas podem impedir ainda mais esses trabalhadores de entender os rótulos e avisos de segurança, e eles podem sofrer com precárias condições de trabalho, sem acesso a equipamentos de segurança adequados, bem como ter dificuldades em acessar atendimento médico e indenização em caso de doenças relacionadas a agrotóxicos. Tais trabalhadores também podem ter pouco controle sobre os tipos de agrotóxicos utilizados.

→ COMUNIDADES QUE VIVEM PERTO DE TERRAS AGRÍCOLAS

19. Aqueles que vivem perto de terras e plantações agrícolas industriais também estão sujeitos a alto risco de exposição a agrotóxicos. A pulverização aérea de agrotóxicos é particularmente perigosa, pois os produtos químicos emanados podem atingir locais próximos. Comunidades muitas vezes são forçadas a residir perto das áreas de uso de agrotóxicos devido a restrições financeiras, entre outros fatores, e a má nutrição que costuma acompanhar a pobreza extrema pode exacerbar os efeitos prejudiciais dos agrotóxicos à saúde. Por exemplo, baixos níveis de proteína, que resultam em baixos níveis de enzimas, aumentam a vulnerabilidade aos inseticidas organofosforados.¹⁸
20. Exemplos de exposição devido à proximidade a plantações incluem o caso da Costa Rica, onde descobriu-se que as crianças que vivem perto de plantações de banana foram expostas

15 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, *From Uniformity to Diversity: A Paradigm Shift from Industrial Agriculture to Diversified Agroecological Systems* (2016), p. 29.

16 Eddleston, *Pesticide Poisoning in the Developing World*.

17 Gaafar Abdel Rasoul et al., *Effects of Occupational Pesticide Exposure on Children Applying Pesticides, Neuro Toxicology*, vol. 29, n. 5 (setembro de 2008), p. 833-838.

18 Pesticide Action Network Asia Pacific, em resposta ao questionário sobre agrotóxicos e direito à alimentação, p. 4

a altos níveis de inseticidas.¹⁹ Na Índia, verificou-se que habitantes da aldeia Padre no Estado de Kerala, localizados perto de plantações de caju, são vítimas de altas taxas de doença e morte ligadas ao agrotóxico altamente perigoso endossulfan; as taxas de invalidez entre os habitantes são 73% mais altas que as taxas para todo o Estado.²⁰

21. Durante a década de 1970, o agrotóxico DBCP foi amplamente utilizado em plantações de banana e abacaxi em todo o mundo.²¹ Em Davao (Filipinas), onde o agrotóxico foi usado na década de 1980, altos níveis de esterilidade foram cientificamente comprovados como resultantes de tal exposição. Outras condições, incluindo câncer, asma, tuberculose e doenças de pele, também foram detectadas, mas uma correlação não foi cientificamente comprovada. Embora as autoridades locais tenham proibido a pulverização aérea após protestos da comunidade, o Supremo Tribunal das Filipinas revogou a proibição, presumivelmente sob pressão das corporações de banana.²² Além disso, ações da parte de trabalhadores das plantações foram consideradas imprecidentes, deixando as vítimas sem indenização. Vinte anos depois, apesar de uma proibição global do DBCP, os solos e as fontes de água do local continuam contaminados.

→ COMUNIDADES INDÍGENAS

22. Em vários países, o agronegócio assumiu o controle de terras pertencentes a comunidades indígenas e minoritárias e instituiu agricultura

intensiva dependente de agrotóxicos. Como resultado, as comunidades podem ser forçadas a viver às margens dessas fazendas, expondo-as regularmente a derivas de agrotóxicos.

23. Em fontes de alimento tradicionais de povos indígenas são regularmente encontrados altos níveis de agrotóxicos. O mesmo ocorre no Ártico, pois os produtos químicos viajam para o norte através de um transporte ambiental de longa distância pelo vento e pela água, bioacumulando-se e biomagnificando-se em alimentos tradicionais, como peixes e mamíferos marinhos.²³ Agrotóxicos perigosos que nunca foram usados perto das comunidades têm sido detectados no corpo de povos indígenas do Ártico, os quais sofrem com uma incidência acima da média de câncer e outras doenças.

→ MULHERES GRÁVIDAS E CRIANÇAS

24. As crianças são mais vulneráveis à contaminação por agrotóxicos, pois seus órgãos ainda estão em desenvolvimento e, devido a seu menor tamanho, são expostas a uma maior dose por unidade de peso corporal. Os níveis e a atividade das enzimas que desintoxicam os agrotóxicos são muito menores em crianças que em adultos.²⁴ Os impactos na saúde ligados à exposição infantil a agrotóxicos incluem desenvolvimento intelectual prejudicado, efeitos negativos no comportamento e outras anomalias no desenvolvimento.²⁵ Pesquisas têm revelado que a exposição a agrotóxicos, mesmo em baixos níveis, por exemplo através do vento ou de resíduos em alimentos, pode ser muito prejudicial

19 Grupo Internacional de Peritos em Sistemas Alimentares Sustentáveis, da Uniformidade à Diversidade, p. 29.

20 Pesticide Action Network, em resposta ao questionário do *Pesticides and the Right to Food*, p. 1.

21 Environmental Justice Atlas, *Farmworkers Poisoned by DBCP (Nemagon)*, Filipinas. Disponível em: <<https://ejatlas.org/conflict/philippine-farmworkers-poisoned-by-dbc-p-pesticide>>

22 Pesticide Action Network Asia Pacific, resposta ao questionário do *Pesticides and the Right to Food*.

23 Alaska Native Health Board, *Traditional Food Contaminants Testing Projects in Alaska*, julho de 2002; Gretchen Welfinger-Smith et al., *Organochlorine and Metal Contaminants in Traditional Foods from St. Lawrence Island, Alaska Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, vol. 74, n.18 (setembro de 2011).

24 *Beyond Pesticides, Children and Pesticides don't Mix*. Ficha técnica. Disponível em: <<http://www.beyondpesticides.org/assets/media/documents/lawn/factsheets/Pesticide.children.dontmix.pdf>>.

25 Eyhorn, *Reducing Pesticide Use*, p. 9.

à saúde das crianças, interrompendo seu desenvolvimento mental e fisiológico e, possivelmente, levando a uma vida de doenças e distúrbios.

25. Mulheres grávidas expostas a agrotóxicos têm maior risco de sofrer aborto espontâneo, parto pré-termo e malformações congênitas nos bebês. Estudos têm encontrado, regularmente, a presença de vários agrotóxicos em cordões umbilicais e nas primeiras fezes de recém-nascidos, comprovando a exposição pré-natal.²⁶ A exposição a agrotóxicos pode ser transmitida de qualquer um dos progenitores. O período mais crítico para exposição no caso do pai é de três meses antes da concepção, enquanto no caso da mãe é no período compreendido entre o mês anterior à concepção e o terceiro mês da gravidez.²⁷ Evidências recentes sugerem que a exposição de gestantes a agrotóxicos leva a maior risco de leucemia na infância e a outros tipos de câncer, autismo e doenças respiratórias.²⁸ Por exemplo, agrotóxicos neurotóxicos podem atravessar a barreira placentária e afetar o desenvolvimento do sistema nervoso do feto, enquanto outros produtos químicos tóxicos podem afetar negativamente seu sistema imunológico ainda em desenvolvimento.²⁹
26. Agrotóxicos também podem ser transmitidos pelo leite materno, o que é particularmente preocupante, pois ele é a única fonte de alimento para muitos bebês, e o metabolismo deles não está bem desenvolvido para lutar contra produtos químicos perigosos. Agrotóxicos também são encontrados nos substitutos ao leite materno, ou na água com a qual são misturados.³⁰

→ CONSUMIDORES

27. Resíduos de agrotóxicos são comumente encontrados em fontes de alimento vegetal e animal, resultando em riscos de exposição significativos para os consumidores. Estudos indicam que os alimentos geralmente contêm múltiplos resíduos, resultando assim no consumo de um “coquetel” de agrotóxicos. Embora os efeitos nocivos das misturas de agrotóxicos ainda não sejam totalmente compreendidos, é sabido que, em alguns casos, podem ocorrer interações sinérgicas que levem a níveis de toxicidade mais elevados. A alta exposição cumulativa dos consumidores aos agrotóxicos é particularmente preocupante, especialmente com os agrotóxicos lipofílicos, que se ligam às gorduras e se bioacumulam no corpo.³¹
28. Os resíduos podem permanecer em frutas e verduras que são amplamente tratados com agrotóxicos antes de chegarem ao consumidor. Os níveis mais elevados de agrotóxicos são geralmente encontrados em legumes, folhas verdes e frutas, como maçãs, morangos e uvas. Enquanto o ato de lavar e cozinhar esses alimentos reduz seus níveis de resíduos, a preparação dos alimentos às vezes pode aumentar esses níveis.³² Além disso, muitos agrotóxicos utilizados hoje são sistêmicos – absorvidos pelas raízes e distribuídos por toda a planta –, e nesses casos a lavagem não terá efeito.
29. Agrotóxicos também podem bioacumular-se em animais alimentados com ração contaminada. Os inseticidas são frequentemente utilizados em aves e ovos; o leite e outros produtos

26 Enrique Ostrea, Dawn Bielawski e N.C. Posecion, *Meconium Analysis to Detect Fetal Exposure to Neurotoxicants*, *Archive of Disease in Childhood*, vol. 91, n. 8 (setembro de 2006).

27 Pesticide Action Network, em resposta ao questionário sobre agrotóxicos e direito à alimentação, p. 3.

28 Council on Environmental Health, *Policy Statement: Pesticide Exposure in Children*, *Pediatrics*, vol. 130, n. 6 (dez/2012).

29 Köhler, *Wildlife Ecotoxicology of Pesticides*, p. 19.

30 International Baby Food Action Network e Geneva Infant Feeding Association, em resposta ao questionário sobre agrotóxicos e direito à alimentação, p. 4.

31 Köhler, *Wildlife Ecotoxicology of Pesticides*, p. 10.

32 B.M. Keikotlhaile, P. Spanoghe e W. Steurbaut, *Effects of Food Processing on Pesticide Residues in Fruits and Vegetables: A Meta-analysis Approach*, *Food and Chemical Toxicology*, vol. 48, n. 1 (janeiro de 2010).

láceos podem conter uma variedade de substâncias por meio de bioacumulação e armazenamento nos tecidos adiposos dos animais. Isso é especialmente preocupante, uma vez que o leite de vaca é, muitas vezes, um componente básico das dietas humanas, especialmente para crianças.

30. Certos agrotóxicos, como os organoestênicos, acumulam-se e ampliam-se por meio de sistemas de rede alimentícia marinha. Como resultado, as pessoas que dependem e/ou consomem maiores quantidades de frutos do mar tendem a ter concentrações particularmente elevadas deles no sangue, causando riscos significativos à saúde.³³
31. Os agrotóxicos também representam uma séria ameaça à água potável, particularmente em áreas agrícolas, que frequentemente dependem de águas subterrâneas. Embora possa demorar várias décadas antes que os agrotóxicos aplicados em campos apareçam nos poços de água, altos níveis de herbicidas em áreas agrícolas já estariam causando problemas de saúde em algumas comunidades.³⁴ Por exemplo, nos EUA, onde mais de 70 milhões de libras de atrazina são utilizadas anualmente, o escoamento para fontes de água tem sido associado ao aumento do risco de malformações congênitas.³⁵ Embora a atrazina tenha sido banida da UE em 2004, alguns países europeus a detectam em águas subterrâneas até hoje.

B - Impacto ambiental

32. Os agrotóxicos podem persistir no meio ambiente por décadas e representar uma ameaça global para todo o sistema ecológico do qual a produção de alimentos depende. O uso excessivo e indevido de agrotóxicos resulta na contaminação do solo e de fontes de água circundantes, causando perda de biodiversidade, destruindo populações benéficas de insetos que atuam como inimigos naturais de pragas e reduzindo o valor nutricional dos alimentos.
33. Os agrotóxicos contaminam e degradam o solo em diferentes graus. Na China, estudos recentes divulgados pelo governo mostram contaminação moderada a grave de agrotóxicos e outros poluentes em 26 milhões de hectares de terras agrícolas, chegando ao ponto em que a agricultura não pode continuar suas atividades em aproximadamente 20% das terras aráveis.³⁶
34. A contaminação da água pode ser igualmente prejudicial. Na Guatemala, por exemplo, a contaminação do rio La Pasión com o agrotóxico malation, utilizado em plantações de óleo de palma, matou milhares de peixes de 23 espécies diferentes. Isso, por sua vez, privou 12 mil pessoas em 14 comunidades de sua principal fonte de alimento e meio de subsistência.³⁷
35. Embora as autoridades reguladoras estejam principalmente preocupadas com os riscos para a saúde dos resíduos de agrotóxicos, seus efeitos em organismos não alvo são extremamente subestimados. Por exemplo, os neonicotinoides, uma classe comum de inseticidas sistêmicos, têm causado degradação do solo e

33 Köhler, *Wildlife Ecotoxicology of Pesticides*, p. 11.

34 Aviva Glaser, *Threatened Waters: Turning the Tide on Pesticide Contamination, Beyond Pesticides* (fevereiro de 2006). Disponível em: <<http://www.beyondpesticides.org/assets/media/documents/documents/water.pdf>>.

35 FindLaw, *Atrazine Lawsuit Overview* (2016). Disponível em: <<http://injury.findlaw.com/product-liability/atrazine-lawsuit-overview.html>>.

36 Caixin Online, *China's Tainted Soil Initiative Lacks Pay Plan*. Disponível em: <<http://english.caixin.com/2016-06-08/100952896.html>>. Acesso em: 6 de agosto de 2016.

37 Ver o caso GTM 4/2015 no documento A/HRC/31/79.

poluição da água, colocando em perigo serviços ecossistêmicos vitais, como o controle biológico de pragas.³⁸ Concebidos para danificar o sistema nervoso central das pragas-alvo, esses produtos também podem prejudicar invertebrados benéficos, bem como aves, borboletas e outros animais e plantas silvestres.³⁹

36. Os neonicotinoides são acusados de serem responsáveis pelo “distúrbio de colapso das colônias” de abelhas em todo o mundo.⁴⁰ Por exemplo, o declínio de 50% nas populações de abelhas melíferas dos Estados Unidos da América e do Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte em um prazo de 25 anos foi atribuído ao amplo uso desses inseticidas.⁴¹ Esse declínio ameaça a própria base da agricultura, uma vez que as abelhas silvestres e as abelhas manejadas desempenham o maior papel na polinização de culturas. De acordo com estimativas da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), de cerca de cem espécies de culturas (que contribuem com 90% da alimentação mundial), 71% são polinizadas por abelhas.⁴² A UE, ao contrário dos EUA, restringiu o uso de certos neonicotinoides em 2013.

37. Muitos dos agrotóxicos utilizados hoje, que representam aproximadamente 60% da exposição alimentar,⁴³ são sistêmicos. As sementes

tratadas com agrotóxicos sistêmicos são comumente utilizadas na produção de soja, milho e amendoim. Da mesma forma, culturas podem ser geneticamente modificadas (os chamados OGMs) para produzir agrotóxicos próprios. Os defensores de agrotóxicos sistêmicos e culturas geneticamente modificadas afirmam que, ao eliminar a pulverização líquida, o risco de exposição para trabalhadores agrícolas e outros organismos é bastante reduzido. No entanto, são necessários mais estudos de exposição crônica para determinar a extensão do impacto de agrotóxicos sistêmicos e culturas geneticamente modificadas na saúde humana, em insetos benéficos, ecossistemas dos solos e vida aquática.⁴⁴ Por exemplo, foram desenvolvidas variedades transgênicas de milho e soja que são capazes de produzir endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* (Bt) que atuam como inseticidas.⁴⁵ Embora o uso de culturas Bt tenha levado a uma redução no uso de inseticidas sintéticos convencionais, permanece a controvérsia sobre os possíveis riscos que essas culturas representam.

38. O principal exemplo de controvérsia em torno de culturas geneticamente modificadas é o glifosato, o princípio ativo de alguns herbicidas, incluindo o Roundup, que permite que os agricultores matem as ervas daninhas sem matar

38 *The Taskforce on Systemic Pesticides, Worldwide Integrated Assessment of the Impacts of Systemic Pesticides on Biodiversity and Ecosystems* (9 de janeiro de 2015).

39 Peter Jenkins, *Net Loss: Economic Efficacy and Cost of Neonicotinoid Insecticides Used as Seed Coatings: Updates from the United States and Europe* (Center for Food Safety, 2016).

40 Beyond Pesticides, *BEE Protective: Chemicals Implicated*. Disponível em: <www.beyondpesticides.org/programs/bee-protective-pollinators-and-pesticides/chemicals-implicated>.

41 Guardian, *Pesticides Linked to Honey Bee Decline*, 29 de março de 2012.

42 UNEP, *Global Honey Bee Colony Disorders and Other Threats to Insect Pollinators* (Nairobi, 2010); Michelle Allsopp et al., *Plan Bee - Living Without Pesticides: Moving Towards Ecological Farming* (Amsterdã, Greenpeace, 2014), p. 9.

43 Chuck Benbrook, *Prevention Not Profit, Should Drive Pest Management, Rachel Carson Memorial Lecture, Pesticides News 82*, dezembro de 2008.

44 Jennifer Hsaio, *GMOs and Pesticides: Helpful or Harmful*, blog, edição especial sobre organismos geneticamente modificados (OGM), Harvard University (10 de agosto de 2015); Andria Cimino et al., *Effects of Neonicotinoid Pesticide Exposure on Human Health: A Systematic Review Environmental Health Perspectives* (6 de julho de 2016); Greenpeace, *Environmental and Health Impacts of GM Crops: The Science*. Briefing, setembro de 2011.

45 Matthew Niederhuber, *Insecticidal Plants: The Tech and Safety of GM Bt Crops*, blog, edição especial sobre OGMs, Universidade de Harvard (10 de agosto de 2015); Mike Mendelsohn et al., *Are Bt Crops Safe?*, *Nature Biotechnology*, vol. 21, n. 9 (setembro de 2003), p. 1003-1009.

as culturas. Embora apresentado como menos tóxico e persistente em comparação com herbicidas tradicionais, existe um considerável desacordo sobre o impacto do glifosato no meio ambiente: estudos indicam impactos negativos sobre a biodiversidade, a vida selvagem e o teor de nutrientes do solo.⁴⁶ Também há preocupações com a saúde humana. Em 2015, a OMS anunciou que o glifosato era um provável carcinógeno.⁴⁷

39. Na Europa, regulamentos para culturas geneticamente modificadas exemplificam o princípio da precaução. Se uma ação ou política apresenta um possível risco de causar danos ao público ou ao meio ambiente, na ausência de consenso científico o ônus da prova recai sobre aqueles que adotam a ação ou política, que deverão demonstrar que estas não são prejudiciais. Em contraste, nos EUA, o maior produtor de culturas geneticamente modificadas,⁴⁸ os regulamentos têm geralmente seguido o conceito de “equivalência substancial”, segundo o qual uma nova cultura ou alimento é comparado a um já existente e, se julgado adequadamente similar, enquadra-se nos regulamentos vigentes.⁴⁹ Considerando-se os seus prováveis efeitos graves sobre a saúde e o meio ambiente, há uma necessidade urgente de adotar uma regulamentação holística baseada no princípio da precaução para fazer frente ao processo de produção com modificações genéticas e outras novas tecnologias em nível global.

3. ESTRUTURA LEGAL

A - Direito dos direitos humanos

40. O direito a uma alimentação adequada oferece uma garantia de alimentos que é necessária para atingir um padrão de vida adequado. Além da Declaração Universal dos Direitos Humanos, esse direito também foi codificado no artigo 11 do Pacto Internacional de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais. O Comitê de Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, em seu comentário geral n. 12 (1999), sobre o direito a uma alimentação adequada, reafirma que este não deve ser interpretado de forma estreita ou restritiva e declara que “adequada” denota não apenas a quantidade, mas também a qualidade. Além disso, o Comitê considera que esse direito trata de alimentos livres de substâncias nocivas e afirma que os Estados devem implementar requisitos de segurança alimentar e medidas de proteção para garantir que os alimentos sejam seguros e qualitativamente adequados. Mesmo com a interpretação mais restrita do artigo 11 e do comentário geral n. 12, os alimentos contaminados por agrotóxicos não podem ser considerados como alimentos adequados.

41. Em seu comentário geral, o Comitê também afirma que a sustentabilidade está intrinsecamente ligada à noção de alimentação adequada, o que implica que os alimentos devem ser acessíveis tanto para as gerações presentes como para as futuras. Conforme descrito no presente relatório, os agrotóxicos são

46 Jordan Wilkerson, *Why Roundup Ready Crops Have Lost Their Allure*, blog, edição especial sobre OGMs, Harvard University (10 de agosto de 2015); *Friends of the Earth Europe, The Environmental Impacts of Glyphosate* (Bruxelas, 2013).

47 International Agency for Research on Cancer, *Evaluation of Five Organophosphate Insecticides and Herbicides*, monografias do IARC, vol. 112 (20 de março de 2015); Daniel Cressey, *Widely Used Herbicide Linked to Cancer*, *Nature News* (24 de março de 2015).

48 Por exemplo, em 2013, 93% da soja, 90% do algodão e 90% do milho cultivado nos Estados Unidos foram geneticamente modificados pela sua tolerância a herbicidas ou resistência a insetos. Acesso em: <<https://www.loc.gov/law/help/restrictions-on-gmos/usa.php>>.

49 *National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects* (Washington, DC, 2016).

responsáveis pela perda de biodiversidade, pela contaminação da água e do solo e por afetar negativamente a produtividade das terras agrícolas, ameaçando assim a produção futura de alimentos.

42. O direito a uma alimentação adequada abrange a noção de que seu usufruto não deve interferir no usufruto de outros direitos humanos. Por conseguinte, argumentos que sugerem que os agrotóxicos são necessários para proteger o direito à alimentação e a segurança alimentar vão contra o direito à saúde, em vista da infinidade de impactos negativos na saúde associados a certas práticas com agrotóxicos.

43. De fato, no artigo 12 do Pacto Internacional está previsto o direito ao mais alto padrão de saúde possível, obrigando os Estados a tomar medidas para melhorar todos os aspectos da higiene ambiental e industrial. Em seu comentário geral n. 14 (2000), sobre o direito ao mais alto padrão possível de saúde, o Comitê adota a noção de que o direito estende-se aos principais fatores determinantes de saúde, como alimentos seguros, água potável, condições de trabalho seguras e salutares e um ambiente saudável. Também ressalta que a obrigação de melhorar a higiene industrial e ambiental implica, essencialmente, o direito a um local de trabalho saudável, incluindo a prevenção e a redução de exposição a substâncias nocivas e a minimização das causas dos riscos à saúde inerentes ao local de trabalho. No que diz respeito à exposição a agrotóxicos, a Lei de Direitos Humanos destaca a obrigação dos Estados de garantir que as pessoas vivam e trabalhem em ambientes seguros e saudáveis e tenham acesso a alimentos e água seguros e limpos. Como tal, a exposição a agrotóxicos, no trabalho ou não, ou em forma de resíduos encontrados em alimentos ou na água, violaria o direito de um indivíduo ao mais alto nível de saúde possível.

44. Do mesmo modo, os artigos 11 e 12 da Convenção sobre a Eliminação de Todas as Formas de

Discriminação contra as Mulheres abordam o direito das mulheres à proteção da saúde e da segurança, incluindo a salvaguarda da função de reprodução, e exigem proteção especial às mães antes e depois do parto. O Comitê para a Eliminação da Discriminação contra a Mulher também solicita aos Estados que tomem as medidas adequadas para proporcionar proteção especial às mulheres durante a gravidez. Tais obrigações se estendem claramente às de minimizar os riscos de exposição materna a agrotóxicos.

45. A Convenção sobre os Direitos da Criança também inclui disposições específicas para proteger as crianças de contaminantes ambientais e apoia o desenvolvimento infantil. O artigo 6 destaca a obrigação dos governos de, na máxima medida possível, garantir que as crianças sobrevivam e se desenvolvam de maneira saudável.

46. De forma adequada, o artigo 24 (parágrafo 2c) da Convenção estabelece um vínculo explícito entre alimentos, água e o direito ao mais alto padrão possível de saúde. Os Estados devem combater doenças e má nutrição por meio da provisão de alimentos adequados e nutritivos e água potável, levando em consideração os perigos e riscos da poluição ambiental. Nos artigos 24(4) e 32(1), a Convenção também pede cooperação internacional para ajudar os países em desenvolvimento a alcançar tal objetivo, exigindo que os Estados protejam as crianças de trabalho que possa ser perigoso à saúde ou ao desenvolvimento físico ou mental, como trabalho em que se utilizam agrotóxicos perigosos ou pode expor pessoas a eles. Está claro que garantir a proteção contra agrotóxicos enquadra-se nos parâmetros da Convenção.

47. Ademais, o Pacto Internacional sobre os Direitos Civis e Políticos, a Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas, a Convenção Internacional sobre os Direitos de Todos os Trabalhadores Migrantes e Membros de Suas Famílias e outros instrumentos

internacionais de direitos humanos contêm disposições que exigem que os Estados forneçam proteção, informação e soluções adequadas no contexto do uso de agrotóxicos.

48. Embora leis internacionais de direitos humanos forneçam proteções substanciais contra o uso excessivo e inseguro de agrotóxicos, a implementação e a execução continuam sendo grandes desafios. Em geral, um direito humano que contempla os efeitos negativos dos agrotóxicos está implícito no direito à saúde. Por exemplo: no sistema africano, que não reconhece o direito à alimentação, a Comissão Africana de Direitos Humanos e dos Povos interpretou o direito à saúde como forma de exigir que os governos tomem medidas para impedir que terceiros destruam ou contaminem fontes de alimentos.⁵⁰
49. O Protocolo Facultativo ao Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais fornece um mecanismo de reclamação de nível internacional que permite denunciar violações de qualquer dos direitos estabelecidos no Pacto e apresentar queixas ao Comitê de Economia, Social e Direitos Culturais.
50. Certas orientações e recomendações voluntárias também são relevantes no contexto dos direitos humanos e dos agrotóxicos. As Diretrizes Voluntárias para Apoiar a Realização Progressiva do Direito a Alimentos Adequados no Contexto da Segurança Alimentar Nacional, que fornecem orientação não obrigatória para os Estados operacionalizarem o direito a alimentos adequados, promovem ações estatais no sentido de prover segurança alimentar e proteção ao consumidor. Por exemplo, a Diretriz 9 exige que os Estados desenvolvam padrões de segurança alimentar relacionados a resíduos de agrotóxicos. A Diretriz 4 defende o princípio de que os Estados devem garantir

uma proteção adequada aos consumidores contra alimentos inseguros e incentiva o desenvolvimento de políticas de responsabilidade social a empresas.

51. Empresas cujas decisões “podem afetar profundamente a dignidade e os direitos de indivíduos e de comunidades”⁵¹ também têm responsabilidades com relação a direitos humanos. No entanto, a natureza estadocêntrica do regime de direitos humanos falha, em grande medida, em explicar o considerável papel que o setor empresarial desempenha na violação dos direitos humanos. A incapacidade do regime de lidar com atores não estatais é particularmente problemática, uma vez que a indústria de agrotóxicos é dominada por algumas empresas transnacionais que exercem um poder extraordinário sobre pesquisa agroquímica, iniciativas legislativas e agendas regulatórias em todo o mundo.
52. A responsabilidade das corporações é especificada nos Princípios Norteadores sobre Negócios e Direitos Humanos. Além de estabelecer as obrigações existentes aos Estados de providenciar proteção contra o abuso de direitos humanos nas empresas e garantir o acesso a soluções para as vítimas, os Princípios Norteadores especificam a responsabilidade independente das empresas de respeitar os direitos humanos, isto é, evitar e combater impactos negativos em direitos humanos decorrentes de suas operações. Embora as empresas não estejam diretamente vinculadas por tratados internacionais de direitos humanos, os Princípios Norteadores fornecem uma base normativa amplamente aceita para avaliar a atividade corporativa.
53. Dado o impacto severo e negativo do uso de agrotóxicos perigosos sobre pessoas e sobre o planeta, seria importante dispor de um

50 Communication n. 155/96, Social and Economic Rights Action Center and Center for Economic and Social Rights v. Nigeria, decisão acatada em 27 de maio de 2012.

51 Mary Robinson, *The Business Case for Human Rights*, no *Financial Times Management, Visions of Ethical Business* (Londres: Financial Times Professional, 1998).

instrumento internacional juridicamente vinculativo para regulamentar, de acordo com a lei internacional de direitos humanos, as atividades das corporações transnacionais, de modo a fortalecer o marco internacional de responsabilização.

B - Direito ambiental internacional

54. Tratados internacionais sobre meio ambiente tiveram sucesso limitado para possibilitar uma transição dos perigosos agrotóxicos para alternativas mais seguras. Um bom exemplo de tratado global que reduz o uso de um agrotóxico perigoso é o controle e a eliminação progressiva do brometo de metila no âmbito do Protocolo de Montreal, relativo às substâncias que prejudicam a camada de ozônio, da Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio. O Protocolo permitiu uma avaliação dos usos em andamento do brometo de metila, a identificação de alternativas viáveis e estabeleceu um cronograma para uma transição ordenada para tais alternativas.
55. Do mesmo modo, a Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes prevê proibições e restrições em nível mundial para um determinado conjunto de agrotóxicos perigosos. No entanto, enquanto o tratado se expandiu para além de banir ou restringir o uso de um conjunto inicial de 12 produtos químicos e agrotóxicos industriais em grande parte obsoletos, sua cobertura ainda é limitada, e muitos agrotóxicos altamente perigosos não se enquadram em seu escopo.
56. Dois outros tratados abrangem um amplo número de agrotóxicos perigosos, mas apenas para atividades internacionais específicas. A Convenção de Roterdã sobre o Procedimento de Consentimento Prévio Informado Aplicado a Certos Agrotóxicos e Substâncias Químicas Perigosas em Comércio Internacional permite o intercâmbio de informações entre os Estados sobre exportação e importação de certos

agrotóxicos perigosos, enquanto a Convenção de Basileia sobre Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Eliminação regula o comércio internacional de agrotóxicos perigosos como resíduos.

57. Um dos principais problemas do regime internacional de agrotóxicos perigosos é a falta de um marco efetivo para regular diferentes tipos de agrotóxicos perigosos ao longo de seu ciclo de vida. Um agrotóxico só é regulado se satisfizer os rigorosos critérios da Convenção de Estocolmo ou do Protocolo de Montreal, que não é o caso da maioria dos agrotóxicos perigosos. Assim, centenas de agrotóxicos perigosos não são elegíveis para a regulamentação nos termos dos tratados existentes para controlar os estágios críticos de seu ciclo de vida. Outra limitação da Convenção de Roterdã é seu processo de tomada de decisão baseado em consenso, permitindo que um país impeça a listagem de agrotóxicos perigosos, como o *paraquat*. Os Estados também adiaram a listagem de agrotóxicos perigosos sob a Convenção de Estocolmo, e eles têm a capacidade de aceitar ou rejeitar uma “proibição” global por meio de cláusulas de aceitação/não aceitação expressa.

→ OUTRAS CONVENÇÕES RELEVANTES

58. Embora a Convenção sobre a Diversidade Biológica não mencione explicitamente agrotóxicos, trata-se de uma questão altamente relevante, tendo em vista os impactos negativos de agrotóxicos na biodiversidade. O artigo 6 da Convenção exige que as partes criem uma estratégia nacional para a conservação da biodiversidade, promovam desenvolvimento sustentável e reconheçam a necessidade de segurança alimentar. A legislação nacional para a proteção da biodiversidade é cada vez mais utilizada em esforços para restringir o uso de agrotóxicos perigosos. Por exemplo, nos EUA, vários processos judiciais estão sendo iniciados no âmbito da Lei de Espécies Ameaçadas

para proteger a perda de biodiversidade causada por agrotóxicos.⁵²

59. A Convenção de Aarhus sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente também é relevante quando se trata da regulamentação de agrotóxicos e deriva muitas de suas principais obrigações do direito dos direitos humanos. O artigo 1º estabelece obrigações detalhadas em relação aos assuntos abrangidos pela Convenção.

60. A Convenção de Aarhus foi recentemente invocada quanto à confidencialidade das informações relativas ao glifosato. Em um caso recente interposto por ONGs perante o Tribunal de Justiça da União Europeia,⁵³ o TJ decidiu que as informações de saúde e segurança sobre esse agrotóxico devem ser disponibilizadas ao público. O caso decorre da recusa da Comissão Europeia de conceder acesso a tais informações (ver A/HRC/30/40, parágrafos 46 e 47). A decisão ainda demonstra o consenso internacional de que informações de saúde e segurança sobre agrotóxicos e outras substâncias perigosas nunca devem ser confidenciais.

C - Código de conduta internacional e práticas não vinculantes

61. O Código Internacional de Conduta para a Gestão de Agrotóxicos, estabelecido pela OMS e pela FAO, é um marco voluntário que orienta os governos, o setor privado, a sociedade civil e outras partes interessadas sobre as melhores práticas na gestão de agrotóxicos ao longo de seu ciclo de vida, particularmente quando não há uma legislação nacional para regulamentar o manejo de agrotóxicos,⁵⁴ ou o que existe é inadequado. Em 2013, o Código foi atualizado para se concentrar nos impactos dos agrotóxicos no ambiente e na saúde, para apoiar ecossistemas saudáveis e práticas agrícolas sustentáveis. O Código também enfatiza a minimização do uso de agrotóxicos, solicita aos países que identifiquem e, se necessário, removam agrotóxicos altamente perigosos e se atentem a grupos vulneráveis.

62. Embora várias grandes empresas de agrotóxicos tenham se comprometido a aderir ao Código por fazer parte da Croplife Internacional, que afirma em seu *site* que “as empresas líderes do setor de fitotecnia concordaram em cumprir as disposições da última revisão do Código”,⁵⁵ grupos da sociedade civil recentemente fizeram graves alegações sobre violações do Código pela indústria de agrotóxicos. Por exemplo, um relatório de monitoramento apresentado por várias ONGs ao Painel de Especialistas em Gestão de Agrotóxicos da FAO alega que a Bayer CropScience e a Syngenta estão envolvidas na fabricação, distribuição e venda de agrotóxicos altamente perigosos, em contravenção ao Código. De acordo com o relatório, em 2014, em Punjab (Índia), as empresas

52 Ver, por exemplo, em <<https://www.epa.gov/endangered-species/endangered-species-litigation-and-associated-pesticide-limitations>>.

53 Processo C-673/13 P, Comissão versus Fundação Greenpeace da Holanda, e *Pesticide Action Network Europe*, acórdão de 23 de novembro de 2016.

54 Ver artigo 1.1.

55 Disponível em: <<https://croplife.org/crop-protection/regulatory/product-management/international-code-of-conduct/>>.

não informaram adequadamente os agricultores sobre os perigos de seus agrotóxicos ou as medidas de segurança necessárias.⁵⁶

63. Outro marco normativo não vinculante é a Abordagem Estratégica para a Gestão de Produtos Químicos em nível internacional, aprovada pela Conferência Internacional sobre Gestão de Produtos Químicos realizada em Dubai em 2006. A Declaração de Dubai, que faz parte da Abordagem Estratégica, afirma explicitamente o compromisso de respeitar os direitos humanos. A Conferência Internacional também adotou uma resolução em 2015 para encorajar o uso de alternativas a agrotóxicos altamente perigosos sem, no entanto, qualquer especificidade ou obrigação de eliminá-los em algum momento futuro.⁵⁷

64. A Declaração Global de *Responsible Care* é também uma iniciativa voluntária da indústria química que as principais empresas agroquímicas, mas não todas, assinaram.⁵⁸

65. As convenções da Organização Internacional do Trabalho sobre a proteção dos trabalhadores agrícolas também fornecem algumas salvaguardas contra os agrotóxicos perigosos. Por exemplo, o artigo 12 da Convenção sobre Segurança e Saúde na Agricultura, de 2001 (n. 184), é dedicado à boa gestão de produtos químicos, enquanto o artigo 13 impõe obrigações regulamentares no que diz respeito a medidas preventivas e de proteção para o uso de produtos químicos.

66. Todas as principais empresas de agrotóxicos são membros do Pacto Global das Nações Unidas, reportando-se anualmente às Nações Unidas por meio da Global Reporting Initiative.

Embora seja um tanto encorajador que essas empresas estejam dispostas a aderir a esquemas de responsabilidade social corporativa, tais arranjos não possuem medidas coercitivas ou de responsabilização e permitem às empresas ter substancial liberdade para decidir ao que desejam aderir.

67. Em geral, embora algumas dessas iniciativas tenham tido algum impacto, a natureza voluntária dos instrumentos de direito dispositivo limita claramente sua eficácia.

68. Enquanto isso, as atividades de certas ONGs tiveram um impacto significativo em políticas recentes. A Red Internacional de Acción en Plaguicidas, por exemplo, desenvolveu uma lista de agrotóxicos altamente perigosos com base em sua própria definição, que tem sido útil em esforços de sensibilização.⁵⁹ Uma recente iniciativa da sociedade civil, o Tribunal Internacional da Monsanto, realizado em Haia em outubro de 2016, tratou de violações dos direitos humanos decorrentes de agrotóxicos perigosos amplamente utilizados. Juízes de renome ouviram testemunhos das vítimas e emitiram um parecer, seguindo procedimentos semelhantes aos da Corte Internacional de Justiça.⁶⁰ Embora esses esforços sejam úteis para divulgar o problema e ajudar a desenhar leis no futuro, eles não podem solucionar o problema das vítimas.

56 Relatório de acompanhamento *ad hoc* do European Center for Constitutional and Human Rights, Pesticide Action Network Asia et al., outubro de 2015.

57 Ver: <<http://www.saicm.org/Meetings/ICCM4/tabid/5464/language/en-US/Default.aspx>> (endereço eletrônico atualizado pela tradução).

58 Uma lista de signatários da empresa para a Carta Global de Responsáveis de 2014 está disponível em: https://www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2016/05/2014-Global-Charter-Company-Signatory-List_April-5-2016.pdf.

59 Ver: <<http://www.panna.org/issues/publication/pan-international-list-highly-hazardous-pesticides>>.

60 Ver: <<http://en.monsanto-tribunal.org/>>.

4. DESAFIOS DO ATUAL REGIME DE AGROTÓXICOS

A - Níveis divergentes de proteção em nível nacional

69. Para a elaboração do presente relatório, alguns governos forneceram informações sobre leis para regulamentar o uso de agrotóxicos e sobre as exigências no que tange à autorização e realização de testes prévios ao registro, bem como práticas de monitoramento, incluindo amostragem aleatória de produtos agrícolas para medir níveis de resíduos e inspeções agrícolas. Foram também compartilhadas informações sobre iniciativas de capacitação e conscientização para o público em geral, agricultores, distribuidores e crianças nas escolas, assim como medidas cautelares e requisitos de rotulagem. Por fim, foram relatadas estratégias para o controle integrado de pragas e exemplos de práticas que promovem a agricultura orgânica.⁶¹

70. Alguns países estabeleceram importantes leis e práticas nacionais em um esforço para reduzir os danos causados por agrotóxicos. No entanto, políticas e níveis de proteção variam significativamente. Por exemplo, muitas vezes há graves deficiências nos processos nacionais de registro antes da venda de produtos agrotóxicos. É muito difícil avaliar o risco de agrotóxicos submetidos a registro, particularmente porque estudos de toxicidade geralmente não analisam os muitos efeitos crônicos relacionados à saúde. Além disso, as avaliações podem não ocorrer com frequência suficiente, e as autoridades reguladoras podem estar sob forte pressão da indústria para prevenir ou reverter a proibição de agrotóxicos perigosos. Sem regulamentos padronizados e rigorosos sobre a produção, a venda e os níveis aceitáveis de uso

de agrotóxicos, o peso dos efeitos negativos dos agrotóxicos é sentido por trabalhadores agrícolas, crianças, populações pobres e outras comunidades vulneráveis, especialmente em países que possuem sistemas mais fracos de regulamentação e fiscalização.

71. Muitos países em desenvolvimento mudaram suas políticas agrícolas de produção tradicional de alimentos para consumo local em direção a cultivos comerciais orientados para a exportação. Sob forte pressão para maximizar rendimentos, agricultores se tornam cada vez mais dependentes de agrotóxicos. No entanto, o aumento acentuado do uso de agrotóxicos nem sempre foi acompanhado das salvaguardas necessárias para controlar sua aplicação. Aproximadamente 25% dos países em desenvolvimento não possuem leis efetivas sobre distribuição e uso, enquanto cerca de 80% não dispõem de recursos suficientes para garantir o cumprimento das leis vigentes sobre agrotóxicos.⁶²

72. A maioria dos países mantém um limite máximo de resíduos, indicando o nível máximo de agrotóxico que é considerado seguro para consumo. O monitoramento desses níveis pode ajudar a proteger os consumidores e incentivar os agricultores a minimizar o uso de agrotóxicos. No entanto, a capacidade de inspeção é muitas vezes insuficiente, ou sistemas adequados para medir ou assegurar o cumprimento desses níveis máximos de resíduos não estão disponíveis. Além disso, como os níveis máximos de resíduos não são uniformes, os produtos alimentares proibidos em um país ainda podem ser autorizados a entrar em países que permitem níveis mais elevados. Da mesma forma, enquanto alimentos produzidos localmente com altos níveis de resíduos de agrotóxicos podem não ser permitidos para exportação devido a regulamentos mais rígidos no exterior, eles ainda podem ser vendidos no mercado interno.

61 Ver as respostas ao questionário sobre agrotóxicos e o direito à alimentação.

62 Donald J. Ecobichon, *Pesticide Use in Developing Countries*, *Toxicology*, vol. 160, n. 1-3 (2001), p. 27-33.

73. A falta de padrões harmonizados também resulta em agrotóxicos mais tóxicos – e até proibidos – sendo usados extensivamente em países em desenvolvimento por serem alternativas mais baratas. Em muitos casos, os agrotóxicos altamente perigosos que não são – ou já não são – permitidos para uso em países industrializados são exportados para países em desenvolvimento. Algumas empresas de agrotóxicos não registram, ou reinscrevem, produtos destinados à exportação para países em desenvolvimento, ou aumentam as exportações de produtos que foram proibidos ou restringidos para finalizar os estoques existentes, plenamente conscientes de que eles não seriam autorizados para venda no país sede da empresa.⁶³ Submeter indivíduos de outras nações a toxinas que causam grandes danos à saúde ou fatalidades é uma clara violação aos direitos humanos.

74. Por fim, negociações internacionais ameaçam reduzir os padrões de proteção contra agrotóxicos, aumentando o risco de danos ao meio ambiente e a cidadãos. O Parlamento Europeu manifestou preocupação pelo fato de a convergência regulatória da Parceria Transatlântica de Comércio e Investimento arriscar o alinhamento das normas comuns no menor denominador comum. O Parlamento afirma ainda que a indústria de agrotóxicos considera consistentemente os regulamentos de proteção como “irritantes comerciais” que atrapalham o comércio.⁶⁴

B - Outros desafios

75. Além das lacunas legais e dos padrões duais aqui mencionados, existem outros desafios derivados do uso excessivo ou impreciso de

agrotóxicos, acidentes, disseminação de informações erradas e equívocos por parte dos produtores.

→ RÓTULOS E EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO PESSOAL

76. Empresas fabricantes de agrotóxicos e governos muitas vezes afirmam que o risco de exposição a agrotóxicos geralmente é baixo se o equipamento de proteção pessoal for usado corretamente. No entanto, na realidade, o cumprimento das práticas recomendadas de equipamentos de proteção pessoal geralmente é baixo, por uma série de razões.

77. O equipamento de proteção pessoal pode ser impróprio para as condições de trabalho locais, como calor e umidade extremos, terreno íngreme e/ou vegetação espessa. Outros fatores podem incluir pressão para trabalhar o mais rápido possível, falta de capacitações sobre os riscos à saúde advindos da exposição ou treinamentos realizados em língua não nativa, juntamente com alta rotatividade de trabalhadores.

78. Os rótulos de advertência em agrotóxicos também podem ser ineficazes devido ao tamanho pequeno da letra utilizada na rotulagem das embalagens, ou à falta de tradução das instruções para idiomas locais e baixas taxas de alfabetização entre os usuários de agrotóxicos. Enquanto os pictogramas e outras táticas de rotulagem criativa podem ajudar a corrigir alguns desses problemas, sem capacitação os trabalhadores agrícolas ainda podem continuar tendo dificuldades em decifrar os códigos de cores ou símbolos de advertência.

79. Outro motivo de grande preocupação é a re-embalagem de agrotóxicos para a venda em

⁶³ Por exemplo, o *paraquat* foi banido da Suíça e da Europa há anos. No entanto, a Syngenta, com sede na Suíça, continua a distribuir o produto no exterior. Nos EUA, a Agência de Proteção Ambiental restringe, mas não proíbe, a exportação de agrotóxicos não aprovados ou não registrados. Ver Paulo Prada, *Paraquat: um segundo ato do polêmico químico*, Reuters, 2 de abril de 2015.

⁶⁴ Erica Smith, David Azoulay e Baskut Tuncak, *Lowest Common Denominator: How the Proposed EU-US Trade Deal Threatens to Lower Standards of Protection from Toxic Pesticides* (Centre for International Environmental Law, 2015), p. 2-3.

menores quantidades. Os agrotóxicos são, muitas vezes, transferidos de recipientes rotulados, que atendem aos padrões de segurança, para recipientes não etiquetados, mal rotulados ou inapropriados, como garrafas de água usadas, para serem vendidos junto com alimentos.

80. A indústria geralmente usa o termo “uso indevido intencional” para transferir a culpa ao usuário pelos efeitos evitáveis de agrotóxicos perigosos. No entanto, claramente, a responsabilidade de proteger os usuários e outras pessoas ao longo do ciclo de vida dos agrotóxicos e ao longo da cadeia de comercialização reside no fabricante de agrotóxicos. Isso se reflete, por exemplo, nos Princípios Orientadores de Negócios e Direitos Humanos referentes às “relações comerciais”, que estabeleceram um precedente ao exigir que as empresas assumam a responsabilidade por certos produtos, mesmo depois de serem vendidos. É imperativo que tal responsabilidade seja estendida aos produtores de agrotóxicos.

→ GERENCIANDO O CICLO DE VIDA COMPLETO DOS IMPACTOS DE AGROTÓXICOS

81. Da produção de agrotóxicos ao seu uso, os impactos vão além de sua aplicação às culturas e da exposição por meio do consumo de alimentos e água.

82. Um dos incidentes mais catastróficos envolvendo agrotóxicos ocorreu em 1984 em Bhopal (Índia), quando cerca de 45 toneladas de gás isocianato de metila vazaram de uma instalação da Union Carbide como resultado de negligência, matando imediatamente milhares de pessoas e resultando em sérios problemas de saúde e óbitos prematuros de dezenas de milhares de pessoas que viviam nas imediações. Estudos epidemiológicos realizados logo após

o acidente mostraram aumentos significativos no número de perdas de gravidez, mortalidade infantil, diminuição de peso fetal, anormalidades cromossômicas, problemas de aprendizagem e doenças respiratórias.⁶⁵

83. A tragédia levou ao desenvolvimento de grandes reformas em nível mundial, incluindo a iniciativa da Responsible Care mencionada anteriormente. No entanto, tais iniciativas não conseguiram impedir a continuidade de desastres relacionados à fabricação de agrotóxicos em todo o mundo.

84. Resíduos de agrotóxicos também são um grande desafio. Existem milhares de toneladas de agrotóxicos obsoletos em todo o mundo, alguns dos quais têm quase trinta anos, representando um grande risco à saúde, principalmente em países em desenvolvimento.⁶⁶ Dados indicam que mais de 20% dos estoques de agrotóxicos obsoletos consistem em poluentes orgânicos persistentes, que são altamente tóxicos e resistentes à degradação ambiental.

85. Os agrotóxicos não utilizados podem se acumular e deteriorar por uma série de razões. Por exemplo, agrotóxicos comprados ou doados muitas vezes não são adequados às condições locais, ou as quantidades recebidas chegam a exceder a demanda. Isso pode ocorrer devido à pressão das indústrias agroquímicas e à corrupção, levando a uma aquisição de agrotóxicos maior do que a necessária. Além disso, quando os agrotóxicos são banidos, o gerenciamento dos estoques existentes é um problema. De acordo com a FAO, “a boa prática requer que as autoridades reguladoras permitam um período de eliminação gradual quando os produtos são proibidos ou restritos, para que os estoques remanescentes possam ser utilizados antes que a restrição seja totalmente aplicada”.⁶⁷ Essa é, obviamente, uma sugestão altamente problemática.

65 Pesticide Action Network, em resposta ao questionário sobre agrotóxicos e sobre o direito à alimentação.

66 <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/where-stocks/en/>.

67 <http://www.fao.org/agriculture/crops/obsolete-pesticides/why-problem/pesticide-bans/en/>

→ PAPEL FUNDAMENTAL DO SETOR PRIVADO

86. O oligopólio da indústria química é muito poderoso. As recentes fusões resultaram em três únicas corporações poderosas: Monsanto e Bayer, Dow e Dupont, e Syngenta e ChemChina. Elas controlam mais de 65% das vendas globais de agrotóxicos. Surgem sérios problemas de conflito de interesses, pois elas também controlam quase 61% das vendas de sementes. Os esforços da indústria de agrotóxicos para influenciar os formuladores e os reguladores de políticas têm dificultado reformas e paralisado restrições a agrotóxicos mundialmente. Quando são confrontadas, as justificativas de seus esforços de *lobby* incluem reivindicações de que as empresas cumprem seus próprios códigos de conduta ou que seguem as leis locais.⁶⁸

87. As empresas geralmente contestam as evidências científicas dos riscos relacionados a seus produtos, com algumas sendo até mesmo acusadas de forjar evidências para infundir incertezas científicas e atrasar restrições. Há também sérias alegações de que cientistas têm sido “comprados” para defender a indústria. Outras práticas graves incluem infiltração em agências reguladoras federais por meio do que é conhecido como “porta giratória”, em que funcionários se alternam entre as agências reguladoras e a indústria de agrotóxicos. Os fabricantes de agrotóxicos também estabelecem parcerias “público-privadas” estratégicas, que permitem colocar em dúvida sua culpa ou ajudam a reforçar a credibilidade das empresas. As empresas também fazem constantes doações para instituições educacionais que conduzem pesquisas sobre agrotóxicos, as quais

têm se tornado dependentes da indústria devido à diminuição do financiamento público.

88. A indústria também busca dissuadir os governos de restringir o uso de agrotóxicos para salvar polinizadores. Na Europa, uma campanha foi feita antes da decisão da UE em 2013 de proibir os neonicotinoides. A indústria química, alegadamente com o apoio do Governo do Reino Unido, questionou publicamente as conclusões da Autoridade Europeia para Segurança de Alimentos sobre o risco inaceitável que os neonicotinoides representam para as abelhas. A Syngenta ameaçou até mesmo processar líderes da UE envolvidos na publicação do relatório da Autoridade.⁶⁹ A Bayer e a Syngenta ainda se recusam a divulgar seus próprios estudos que demonstraram os efeitos nocivos de doses elevadas de seus agrotóxicos em abelhas.⁷⁰

89. Os cientistas que descobrem riscos ambientais e de saúde em detrimento dos interesses corporativos podem enfrentar graves ameaças à sua reputação e até a si próprios. Um dos exemplos mais proeminentes são as ações da Novartis (mais tarde Syngenta), produtora de atrazina, que se envolveu em uma campanha para desacreditar cientistas cujos estudos sugeriram efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente causados por esse agrotóxico.⁷¹ Apesar de seus esforços, pesquisas subsequentes em grande parte validaram as descobertas originais.⁷² Em 2012, a Syngenta foi alvo de uma ação coletiva de vinte companhias de abastecimento de água, tendo de pagar US\$ 105 milhões para cobrir os custos da remoção de atrazina dos reservatórios de água afetados.

68 Kari Hamerschlag, Anna Lappé e Stacy Malkan, *Spinning Food: How Food Industry Front Groups and Covert Communications are Shaping the Story of Food* (Friends of the Earth, 2015).

69 Damian Carrington, *Insecticide Firms in Secret Bid to Stop Ban that could Save Bees*, *Guardian*, 27 de abril de 2013.

70 <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/pesticide-manufacturers-own-tests-reveal-serious-harm-to-honeybees/>.

71 Rachel Aviv, *A Valuable Reputation*, *The New Yorker*, 10 de fevereiro de 2014.

72 Thomas O. McGarity e Wendy Elizabeth Wagner, *Bending Science: How Special Interests Corrupt Public Health Research* (Harvard University Press, 2012).

5. ALTERNATIVA AO USO EXTENSIVO DE AGROTÓXICOS: AGROECOLOGIA

90. Hoje, os agrotóxicos perigosos são usados excessivamente, infligindo danos à saúde humana e aos ecossistemas em todo o mundo, com seu uso tendendo a aumentar nos próximos anos. Práticas mais seguras existem e podem ser desenvolvidas ainda mais para minimizar os impactos do uso excessivo e, em alguns casos, desnecessário de agrotóxicos que violam uma série de direitos humanos. O aumento das práticas de agricultura orgânica em muitos lugares mostra que a agricultura com menos ou sem agrotóxicos é viável. Estudos indicam que a agroecologia é capaz de produzir o suficiente para alimentar toda a população mundial e garantir que ela seja nutrida adequadamente.⁷³

91. O argumento promovido pela indústria agroquímica de que os agrotóxicos são necessários para se alcançar a segurança alimentar não é apenas impreciso, mas também perigosamente enganador. Em princípio, há alimentos suficientes para alimentar a população mundial. São os sistemas de produção e distribuição desiguais as grandes barreiras que impedem o acesso a esses alimentos pelos que deles necessitam. Ironicamente, a maioria dos que sofrem de insegurança alimentar são, na verdade, agricultores de subsistência dedicados ao trabalho agrícola – particularmente em países de baixa renda.

92. A agroecologia, considerada por muitos como a base da agricultura sustentável, substitui produtos químicos por produtos biológicos. Consiste em um estudo integrado da ecologia de todo o sistema alimentar, abrangendo dimensões ecológicas, econômicas e sociais.⁷⁴ A agroecologia promove práticas agrícolas adaptadas aos ambientes locais e estimula interações biológicas benéficas entre diferentes plantas e espécies para aumentar a fertilidade e a saúde do solo em longo prazo.⁷⁵

93. A quantidade de agrotóxicos necessária para proteger culturas depende da robustez do sistema de cultivo. Se as culturas são manejadas em locais inadequados, elas tendem a ser mais suscetíveis a pragas e doenças. Ao longo das últimas décadas, a diversidade nos sistemas agrícolas foi bastante reduzida em termos de culturas e variedades cultivadas em *habitats* naturais. O resultado é uma perda de serviços ecossistêmicos, como o controle natural de pragas por meio da ação de predadores e perda de fertilidade do solo. Em vez de promover a resistência, a seleção genética de culturas na agricultura industrial se concentrou em desenvolver variedades de alto rendimento que respondem bem a insumos químicos, mas que são mais suscetíveis a pragas e doenças. Como a maioria das empresas de sementes pertence agora a empresas agroquímicas, há um interesse limitado no desenvolvimento de variedades robustas. Para ter sucesso com a redução de agrotóxicos, é essencial reintroduzir a diversidade na agricultura e afastar-se de monoculturas de variedades únicas.⁷⁶

94. Na agricultura ecológica, as culturas são protegidas contra danos causados por pragas

73 International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, *Agriculture at a Crossroad*.

74 International Foundation for Organic Agriculture, Organics International, Biovision and Millennium Institute, *Agroecology*, nota explicativa, 11 de julho de 2015.

75 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, *From Uniformity to Diversity*; Meriel Watts e Stephanie Williamson, *Replacing Chemicals with Biology: Phasing Out Highly Hazardous Pesticides with Agroecology* (Pesticide Action Network Asia and Pacific, 2015).

76 HELVETAS Swiss Intercooperation, em resposta ao questionário sobre agrotóxicos e direito à alimentação.

pelo aumento da biodiversidade e incentivo à presença de inimigos naturais desses insetos. Exemplos incluem o desenvolvimento de *habitats* em torno de fazendas para fortalecer predadores naturais e outros animais selvagens benéficos, ou desenvolver as funcionalidades da agrobiodiversidade, utilizando estratégias científicas para aumentar as populações de predadores naturais. A rotação de cultivos e o uso de cultivos de cobertura também ajudam a proteger o solo de vários agentes patogênicos, suprimir plantas não desejáveis para determinado cultivo e aumentar o conteúdo orgânico, enquanto variedades de cultivos mais resistentes podem ajudar a prevenir doenças nas plantas.⁷⁷

95. Cultivos agroecológicos podem ajudar a garantir meios de subsistência para pequenos agricultores e aqueles que vivem na pobreza, incluindo as mulheres, pois não há uma forte dependência de insumos externos caros. Se bem manejada, a biodiversidade e o uso eficiente dos recursos podem permitir que as propriedades de pequenos agricultores obtenham maior produtividade por hectare do que grandes fazendas industriais (A/HRC/16/49).

Medindo o sucesso

96. Apesar de seu uso generalizado, os agrotóxicos químicos não conseguiram reduzir as perdas de colheita nos últimos quarenta anos.⁷⁸ Isso foi atribuído a seu uso indiscriminado e não seletivo, que ocasiona a morte não apenas das consideradas pragas, mas também de seus inimigos naturais e insetos polinizadores. A eficácia dos agrotóxicos químicos também é bastante reduzida devido à resistência que se desenvolve com o tempo.

97. Essa resistência é particularmente provável e rápida no caso de monoculturas de espécies geneticamente modificadas. Como resultado, culturas geneticamente modificadas podem criar um ciclo de aprisionamento para os agricultores, com culturas tolerantes a herbicidas exigindo mais herbicidas para combater a resistência das pragas. Os agricultores que utilizam sementes geneticamente modificadas são obrigados a comprar os agrotóxicos que as acompanham, o que beneficia a indústria de agrotóxicos sem considerar o fardo econômico sobre os agricultores ou o custo para o meio ambiente.⁷⁹ O direito dos agricultores de avaliar tecnologias como as culturas geneticamente modificadas e compará-las com outras alternativas possíveis também tem sido ignorado sob os pressupostos da economia convencional.⁸⁰ De fato, alguns argumentam que o desenvolvimento de alternativas foi prejudicado pela ênfase dada ao investimento em tecnologias de engenharia genética.⁸¹

98. A substituição de agrotóxicos altamente perigosos por agrotóxicos menos perigosos é necessária e já tardia, mas não uma solução sustentável, já que muitos agrotóxicos inicialmente considerados como relativamente “benignos” serão mais tarde descobertos como graves riscos à saúde e ao meio ambiente.

99. Medir o sucesso da agroecologia em comparação com sistemas agrícolas industriais requer mais pesquisas. Os estudos de curto prazo e que focam na produção de culturas individuais subestimam a potencial produtividade de longo prazo dos sistemas agroecológicos. Estudos comparativos mostram cada vez mais que os sistemas diversificados são vantajosos e ainda mais lucrativos quando se considera a

77 Allsopp, *Plan Bee*, p. 39-51.

78 E.C. Oerke, *Crop Losses Due to Pests*, *Journal of Agricultural Science*, vol. 144, n. 1 (fevereiro de 2006).

79 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, *From Uniformity to Diversity*, p. 16.

80 Daniela Soleri et al., *Testing Economic Assumptions Underlying Research on Transgenic Food Crops for Third World Farmers: evidence from Cuba, Guatemala and Mexico*, *Ecological Economics*, vol. 67, n. 4 (1 de novembro de 2008), p. 667-682.

81 Oye Ka et al., *Biotechnology: regulating gene drives*, *Science*, vol. 345, n. 6197 (8 de agosto de 2014).

produção total, e não apenas o rendimento de culturas específicas. Com o objetivo de criar agroecossistemas equilibrados e sustentáveis, é mais provável que a agroecologia produza rendimentos constantes em longo prazo, devido à sua maior capacidade de suportar variações climáticas e naturalmente resistir a pragas.⁸²

100. O sucesso deve ser calculado com base em critérios distintos da rentabilidade econômica e levar em consideração os custos dos agrotóxicos à saúde humana, à economia e ao meio ambiente. A agroecologia previne a exposição direta a agrotóxicos e ajuda a melhorar a qualidade do ar, do solo, das águas superficiais e subterrâneas.⁸³ Por ser menos intensiva em energia, a agroecologia também pode ajudar a mitigar os efeitos das mudanças climáticas, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa e fornecendo sumidouros de carbono.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A - Conclusões

101. Embora o presente relatório tenha mostrado que não há escassez de legislação internacional e nacional, nem de diretrizes não vinculantes, tais instrumentos não estão conseguindo proteger os seres humanos e o meio ambiente de agrotóxicos perigosos. Esses instrumentos apresentam lacunas de implementação, execução e cobertura, e geralmente não conseguem aplicar o princípio da precaução efetivamente ou modificar práticas comerciais de forma significativa. Os instrumentos existentes são particularmente ineficazes em abordar a natureza transfronteiriça do mercado mundial de agrotóxicos, como comprovado pelas práticas generalizadas – e muitas vezes permitidas por lei – de exportar agrotóxicos altamente perigosos e proibidos a países terceiros. Essas lacunas e inadequações devem ser confrontadas com base em mecanismos de direitos humanos.

102. A lei internacional dos direitos humanos estabelece obrigações abrangentes dos Estados de respeitar, proteger e cumprir os direitos humanos. Em particular, os direitos a alimentos adequados e à saúde proporcionam proteções claras a todas as pessoas contra o uso excessivo ou inadequado de agrotóxicos. A adoção de uma abordagem de direitos humanos no contexto dos agrotóxicos garante os princípios da universalidade e da não discriminação, segundo os quais os direitos humanos são garantidos para todas as pessoas, incluindo grupos vulneráveis, que sofrem desproporcionalmente com os agrotóxicos perigosos.

103. A implementação do direito a uma alimentação adequada e à saúde requer medidas proativas para eliminar agrotóxicos nocivos. As

82 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, *From Uniformity to Diversity*, p. 31-37.

83 International Foundation for Organic Agriculture, *Agroecology*.

empresas têm a responsabilidade de garantir que os produtos químicos que elas produzem e vendem não representem ameaças a esses direitos. Há uma falta de consciência generalizada acerca dos perigos impostos por determinados agrotóxicos, condição essa que é exacerbada pelos esforços da indústria para minimizar os danos causados, bem como pela complacência dos governos, que muitas vezes afirmam, enganosamente, que a legislação e os marcos regulatórios existentes oferecem proteção suficiente.

104. Enquanto os esforços para proibir e regular adequadamente o uso de agrotóxicos são passos necessários na direção certa, o método mais eficaz em longo prazo para reduzir a exposição a esses produtos químicos tóxicos é afastar-se da agricultura industrial.

105. Nas palavras do Diretor-Geral da FAO, alcançamos um ponto decisivo na agricultura. O modelo agrícola dominante de hoje é altamente problemático, não só por danos causados por agrotóxicos, mas também por seus efeitos sobre as mudanças climáticas, perda de biodiversidade e incapacidade de garantir a soberania alimentar. Essas questões estão intimamente interligadas e devem ser abordadas em conjunto para garantir que o direito à alimentação seja alcançado plenamente. Os esforços para combater os agrotóxicos perigosos só serão bem sucedidos se abordarem os fatores ecológicos, econômicos e sociais que estão inseridos nas políticas agrícolas, conforme articulado nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. É necessária vontade política para reavaliar e desafiar os interesses particulares, os incentivos e as relações de poder que mantêm a agricultura industrial dependente de agroquímicos.⁸⁴ As políticas agrícolas, os sistemas comerciais e a influência corporativa sobre as políticas públicas devem ser desafiados se quisermos afastar-nos de sistemas alimentares industriais dependentes de agrotóxicos.

B - Recomendações

106. A comunidade internacional deve trabalhar em um tratado abrangente e vinculativo para regular agrotóxicos perigosos ao longo de seu ciclo de vida, levando em consideração os princípios dos direitos humanos. Esse instrumento deve:

(a) Eliminar o duplo padrão que se aplica a diferentes países, que é particularmente prejudicial aos países com sistemas reguladores mais fracos;

(b) Elaborar políticas para reduzir o uso de agrotóxicos em todo o mundo e desenvolver uma estrutura para proibição e eliminação progressiva de agrotóxicos altamente perigosos;

(c) Promover a agroecologia;

(d) Impor responsabilidade causal aos produtores de agrotóxicos.

107. Os Estados deveriam:

(a) Desenvolver planos de ação nacionais abrangentes que incluam incentivos para apoiar alternativas a agrotóxicos perigosos, bem como implementar metas mensuráveis e vinculativas de redução, com prazos específicos;

(b) Estabelecer sistemas para permitir que várias agências nacionais responsáveis pela agricultura, saúde pública e meio ambiente cooperem de forma eficiente para enfrentar o impacto adverso de agrotóxicos e mitigar riscos relacionados ao uso indevido e excessivo deles;

(c) Estabelecer processos imparciais e independentes de avaliação de riscos e registro para agrotóxicos, exigindo dos produtores uma divulgação íntegra de informações – tais processos devem basear-se no princípio da precaução, tendo em conta os efeitos

84. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, *From Uniformity to Diversity*, p. 6.

perigosos dos agrotóxicos à saúde humana e ao meio ambiente;

(d) Considerar as alternativas não químicas em primeiro lugar, e apenas permitir que produtos químicos sejam registrados quando a necessidade deles puder ser comprovada;

(e) Promulgar medidas de segurança para assegurar proteções adequadas a gestantes, crianças e outros grupos particularmente suscetíveis à exposição a agrotóxicos;

(f) Financiar estudos científicos abrangentes sobre os efeitos dos agrotóxicos à saúde, incluindo a exposição a uma mistura de produtos químicos, bem como a exposições múltiplas ao longo do tempo;

(g) Garantir análise rigorosa e regular de alimentos e bebidas para determinar níveis de resíduos perigosos, inclusive em fórmulas para lactantes e alimentos para crianças, e tornar essas informações acessíveis ao público;

(h) Monitorar rigorosamente o uso e o armazenamento de agrotóxicos na agricultura para minimizar os riscos e assegurar que apenas aqueles com o treinamento necessário possam aplicar esses produtos, e que o façam de acordo com as instruções e utilizando o equipamento de proteção apropriado;

(i) Criar zonas tampão em torno de plantações e fazendas até que os agrotóxicos sejam eliminados, para reduzir o risco de exposição a eles;

(j) Organizar programas de capacitação para agricultores para aumentar a conscientização a respeito dos efeitos nocivos de agrotóxicos e sobre métodos alternativos;

(k) Tomar as medidas necessárias para proteger o direito do público à informação, incluindo a introdução de requisitos para indicar os tipos de agrotóxicos utilizados e o nível de resíduos nos rótulos dos produtos alimentares e de bebidas;

(l) Regular as corporações para que respeitem os direitos humanos e evitem danos ambientais durante todo o ciclo de vida dos agrotóxicos;

(m) Impor sanções às empresas que fabricam falsas evidências e divulgam informações errôneas sobre os riscos de seus produtos à saúde e ao meio ambiente;

(n) Monitorar corporações para garantir que a rotulagem, as precauções de segurança e os padrões de treinamento sejam respeitados;

(o) Incentivar os agricultores a adotarem práticas agroecológicas para aumentar a diversidade biológica, fazer o manejo de pragas de maneira natural e adotar medidas como rotação de culturas, manejo da fertilidade do solo e seleção de culturas adequadas para as condições locais;

(p) Fornecer incentivos a alimentos produzidos organicamente por meio de subsídios e assistência financeira e técnica, bem como utilizando contratos públicos;

(q) Incentivar a indústria de agrotóxicos a desenvolver abordagens alternativas de manejo de pragas;

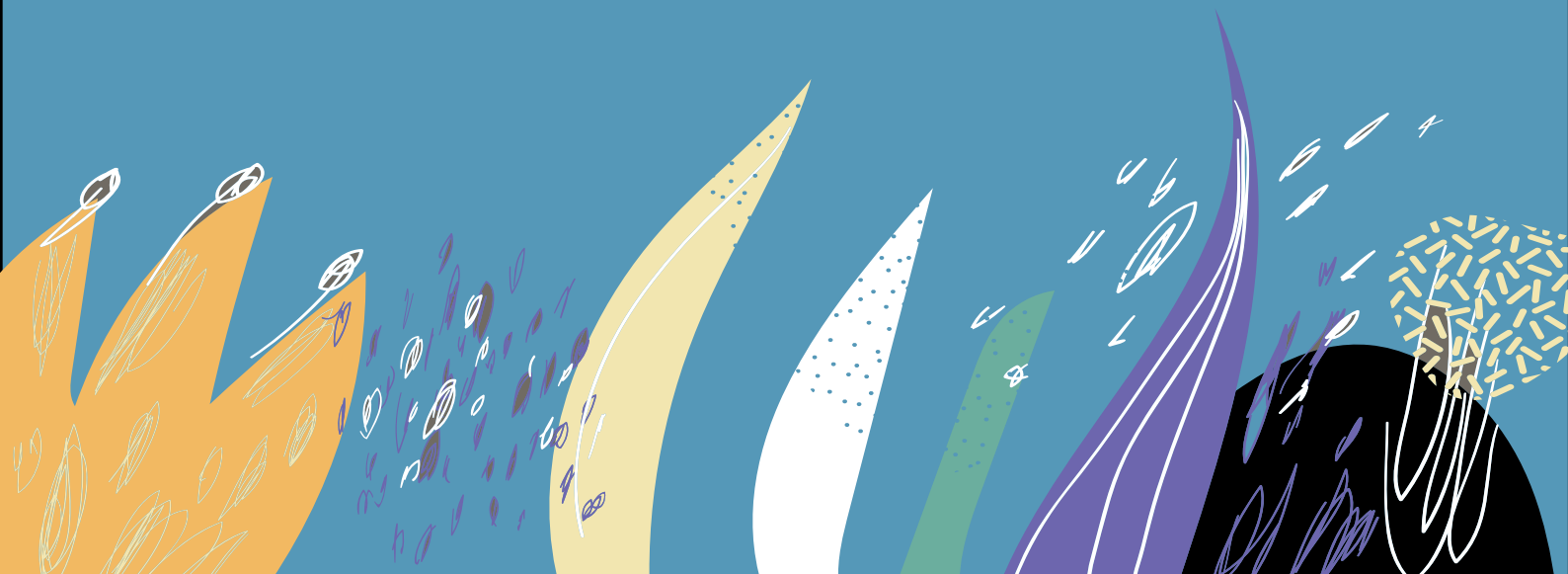
(r) Eliminar subsídios aos agrotóxicos e, em seu lugar, introduzir impostos sobre os agrotóxicos, tarifas de importação e pagamento de taxas por utilizá-los.

108. A sociedade civil deveria informar a população em geral sobre os efeitos adversos dos agrotóxicos para a saúde humana e a degradação ambiental, bem como a organização de programas de capacitação em agroecologia.

IPES-FOOD

Da uniformidade à diversidade

Uma mudança de paradigma
da agricultura industrial para
sistemas agroecológicos
diversificados



① Os sistemas alimentares e agrícolas atuais são bem-sucedidos no que se refere ao fornecimento de grandes volumes de alimentos aos mercados globais, mas têm gerado resultados negativos em várias frentes: degradação em larga escala do solo, da água e dos ecossistemas; altos níveis de emissão de gases de efeito estufa (GEE); perdas de biodiversidade; persistência da fome e de deficiências de micronutrientes simultaneamente ao rápido aumento da obesidade e de doenças relacionadas à alimentação; e pressão na subsistência de agricultores ao redor do mundo.

② Muitos desses problemas estão especificamente ligados à agricultura industrial – monoculturas intensivas no uso de insumos e confinamentos de escala industrial que hoje dominam as paisagens agrícolas. A uniformidade como pilar desses sistemas e sua dependência em fertilizantes químicos, agrotóxicos e no uso preventivo de antibióticos sistematicamente levam a resultados negativos e a vulnerabilidades.

③ A agricultura industrial e os “sistemas alimentares industriais” que surgiram ao seu redor estão enraizados por conta de uma série de ciclos viciosos. Por exemplo, a forma como os sistemas alimentares estão atualmente estruturados permite que o valor se acumule em um número restrito de atores, reforçando seus poderes econômicos e políticos e, conseqüentemente, sua capacidade de influenciar a governança de sistemas alimentares.

④ Um ajuste dessas práticas pode aprimorar alguns dos resultados específicos gerados pela agricultura industrial, mas não asseguraria soluções de longo prazo para os múltiplos problemas por ela causados.

⑤ O que é necessário é um modelo fundamentalmente diferente de agricultura, baseado na diversificação das unidades produtivas e das

paisagens agrícolas, substituindo insumos químicos, otimizando a biodiversidade e estimulando as interações entre diferentes espécies, como parte de estratégias holísticas para gerar fertilidade a longo prazo e agroecossistemas saudáveis e garantir a subsistência, ou seja, “sistemas agroecológicos diversificados”.

⑥ Há evidências crescentes de que esses sistemas mantêm o carbono no solo, conservam a biodiversidade, reconstróem a fertilidade do solo e sustentam a produção ao longo do tempo, fornecendo uma base para garantir a subsistência na agricultura.

⑦ Dados mostram que esses sistemas podem competir com a agricultura industrial em termos de produção total, apresentando um desempenho particularmente bom sob condições de estresse ambiental e proporcionando aumentos de produtividade onde o incremento na produção de alimentos é especialmente necessário. Os sistemas agroecológicos diversificados também podem abrir caminho para a diversificação do consumo de alimentos e para a melhora da saúde.

⑧ A mudança já está acontecendo. Os sistemas alimentares industriais estão sendo questionados em várias frentes, desde novas formas de cooperação e geração de conhecimento até o desenvolvimento de novas relações de mercado que criam alternativas aos circuitos de distribuição convencionais.

⑨ Incentivos políticos devem ser alterados para que essas alternativas, até então marginalizadas, sejam reconhecidas e fortalecidas. Uma série de pequenos passos dados conjuntamente pode alterar o centro de gravidade dos sistemas alimentares.

O desafio: deslocar o centro de gravidade nos sistemas alimentares

A evidência a favor de uma grande transformação dos nossos sistemas alimentares é avassaladora nos dias de hoje. Muitos estudos relevantes ajudam a delinear nosso entendimento da perigosa situação em que nossos sistemas alimentares se encontram, da degradação dos ecossistemas à fragilidade na subsistência de agricultores em muitas partes do mundo; da persistência da fome e da subnutrição até o excessivo crescimento da obesidade e de doenças relacionadas à alimentação.

No entanto, poucos estudos têm fornecido uma visão abrangente do desempenho de sistemas alternativos de alimento, baseados em modelos agrícolas fundamentalmente diferentes, diante dos mesmos critérios. Ainda menos estudos mapeiam os caminhos da transição para os sistemas alimentares sustentáveis do futuro.

Este relatório explora o potencial de mudança dos sistemas alimentares atuais, caracterizados por modos industriais de agricultura, para sistemas baseados em agricultura agroecológica diversificada. O relatório questiona quais seriam os impactos nos sistemas alimentares se a diversidade, em vez da uniformidade, fosse o principal imperativo. Os benefícios ecológicos de tal mudança foram amplamente documentados. A questão principal, e a que é levantada neste relatório, é onde estão os *trade-offs*. Em outras palavras, sistemas alimentares baseados em agricultura agroecológica diversificada podem ter sucesso onde os sistemas atuais estão falhando: segurança alimentar, proteção ambiental, adequação nutricional e justiça social.

Como este relatório mostra, as evidências emergentes são muito promissoras. A comparação é complexa e a evidência está longe de se mostrar completa. Os sistemas diversificados produzem resultados diversos, dificultando a determinação de suas implicações para os volumes de produção global de culturas básicas e para a “segurança alimentar” nos termos restritos no qual são geralmente entendidos (Cloke, 2013). Afinal de contas, não se trata apenas de uma mudança nas práticas agrícolas aqui previstas, mas de paisagens agrícolas e meios de vida fundamentalmente diferentes e sistemas alimentares radicalmente reinventados. Isso, em si, é uma visão-chave: a discrepância entre o potencial de sistemas agroecológicos diversificados em entregar o que realmente importa e nossa capacidade de medi-los e valorizá-los. Não por acaso, uma das principais recomendações decorrentes deste relatório é desenvolver novas formas de medir o sucesso nos sistemas alimentares.

Pode-se dizer que essa mudança de curso é crucial, assim como também o mapeamento de um caminho de transição. Por sorte, os alicerces dessa transição já têm sido feitos por agricultores, consumidores, grupos da sociedade civil e tantos outros que adotam medidas ousadas e inovadoras para transformar os sistemas alimentares em todo o mundo. No entanto, as probabilidades vão contra os que buscam alternativas. Como este relatório descreve, a agricultura industrial sofre entraves por uma série de poderosos ciclos de retroalimentação (feedback loops) que vão muito além do mundo da agricultura. A agricultura industrial e os sistemas

alimentares industriais moldaram e foram moldados uns pelos outros. Não se pode esperar simplesmente que os agricultores repensem seu modelo de produção, nem que os consumidores reorientem radicalmente seus padrões de consumo, sem uma grande mudança nos incentivos que atravessam os sistemas alimentares. As etapas específicas serão diferentes de contexto para contexto e de país para país. No entanto, este relatório procura identificar os pontos de alavancagem comuns para desencadear essa transição.

É uma transição aplicável a todos os contextos e escalas agrícolas, seja o ponto de partida uma agricultura industrial altamente especializada, sejam formas de agricultura de subsistência em países em desenvolvimento ainda pobres. A agricultura industrial especializada e a agricultura agroecológica diversificada estão em dois extremos de um amplo espectro. A agroecologia não é um nicho para pequenos agricultores artesanais em determinados setores, nem um rótulo a ser alcançado com base em práticas específicas. É uma lógica universal para redesenhar os sistemas agrícolas de forma a maximizar a biodiversidade e estimular interações entre diferentes plantas e espécies, como parte de estratégias holísticas para gerar fertilidade, agroecossistemas saudáveis e meios de vida seguros a longo prazo. Simplificando, é o oposto das monoculturas e sua dependência de insumos químicos. É, portanto, um amplo espaço de desembarque que pode ser alcançado por meio de uma variedade de caminhos e pontos de entrada, progressivamente ou em mudanças mais rápidas, à medida que os agricultores se livram das estruturas da agricultura industrial e reorientam seus sistemas agrícolas em torno de um novo conjunto de princípios.

A maioria dos agricultores atualmente se encontra em algum lugar entre os dois polos. Muitos agricultores têm diversificado seus produtos e atividades, experimentando o manejo natural de pragas, visando a uma produção nutritiva e de alta qualidade e buscando circuitos alternativos de comercialização, mesmo que continuem a cultivar principalmente na base de commodities especializadas. Em vez de incentivar os agricultores

a dar um passo adiante, os atuais incentivos aos sistemas alimentares os mantêm presos às estruturas e lógicas da agricultura industrial. A transição prevista neste relatório mudaria esses incentivos, capacitando, assim, os agricultores a abandonarem firmemente a agricultura industrial. Só então os verdadeiros benefícios de sistemas agroecológicos diversificados serão obtidos.

O tipo de mudança aqui considerado levaria ao surgimento do que são essencialmente novos sistemas alimentares, com novas infraestruturas e novos conjuntos de relações de poder, implicando a coexistência de dois sistemas mais ou menos distintos por algum tempo. Isso não significa que devemos permanecer indiferentes às reformas que emergem daquelas que estão no centro dos sistemas alimentares industriais. O surgimento de sistemas alimentares alternativos pode e deve ser complementado por uma mudança generalizada nas práticas convencionais, lideradas por aqueles com poder para reformá-las. Algumas empresas já estão envolvidas nesse caminho. Esses passos são bem-vindos, na medida em que encontram formas de complementar, e não descarrilhar, uma transição que pode, por fim, redistribuir o poder dos atores que dominam o cenário atual.

A chave seria estabelecer prioridades políticas, como apoiar o surgimento de sistemas alternativos que são baseados em lógicas fundamentalmente diferentes e que, ao longo do tempo, geram relações de poder diferentes e mais equitativas. Não se deve permitir que a mudança incremental desvie a atenção política e o capital político da mudança mais fundamental, que é urgentemente necessária e agora pode ser proporcionada por meio de uma mudança de paradigma da agricultura industrial para sistemas agroecológicos diversificados.

A necessidade de uma mudança sistemática

Os sistemas alimentares que herdamos no século XXI representam algumas das maiores conquistas da civilização humana. Paradoxalmente, eles também representam algumas das maiores ameaças à continuidade de nossa saúde e prosperidade. Contrastando com milênios de dietas de subsistência para a maioria da população, os sistemas alimentares de hoje são um sucesso absoluto em abundância em muitas partes do mundo. Ao longo dos séculos XIX e XX, grandes avanços na produtividade das culturas, no processamento de alimentos e nas capacidades distributivas impulsionaram enormes aumentos na disponibilidade líquida de calorias para os consumidores, trazendo dietas mais variadas para aqueles capazes de acessá-las e pagar por elas. Os modernos sistemas alimentares também registram conquistas impressionantes em segurança alimentar. No início do século XX, a intoxicação alimentar e a contaminação da água eram grandes causas de mortalidade, mesmo em regiões relativamente ricas, como a Europa Ocidental (Satin, 2007). A melhoria da higiene, das tecnologias e da medicina praticamente erradicou essas patologias nos países mais ricos, com os países de rendas média e baixa agora realizando grandes avanços.

No entanto, os resultados desses sistemas alimentares são pobres em muitos aspectos e em muitos países e regiões de todo o mundo. De fato, as próprias fundações sobre as quais esses sistemas foram construídos estão se tornando cada vez mais frágeis.

Apesar das reduções na porcentagem da população mundial que sofre de fome nas últimas décadas, 795 milhões de pessoas ainda estão em estado de grave insegurança alimentar em 2015 (FAO et al., 2015). Expandindo o olhar para aqueles que estão desnutridos, os fracassos são muito mais graves. Além da fome aguda, dois bilhões são afetados pela “fome oculta” de deficiências de micronutrientes (Bioversity International, 2014), e mais de 1,9 bilhão são obesos ou com

sobrepeso (WHO, 2015a).¹ De fato, um dos maiores paradoxos do nosso tempo é a coexistência das diferentes faces da má nutrição na mesma região ou até mesmo na mesma família (Grazia-no da Silva, 2014). As doenças não transmissíveis (DNTs) associadas a dietas desequilibradas aumentaram tão rapidamente que ultrapassaram as doenças infecciosas como a causa número um de mortalidade global (WHO, 2012; Murray et al., 2015). Além disso, enquanto as doenças transmitidas por alimentos persistem em todos os tipos de mercados, novos temores que afetam um grande número de pessoas têm emergido em mercados de alimentos cada vez mais globalizados, ameaçando desmantelar o progresso histórico em segurança alimentar.

A perspectiva ambiental é igualmente preocupante. Hoje, os sistemas alimentares contribuem com 19% a 29% das emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) antropogênicos (Vermeulen et al., 2012). A montante da agricultura, grandes contribuições têm se dado pelo uso intensivo de combustíveis fósseis na produção de fertilizantes químicos e agrotóxicos (Gilbert, 2012). A jusante, as emissões surgem dos setores de processamento e distribuição de alimentos, que dependem cada vez mais de um excesso de embalagens sintéticas (Murphy-Bokern, 2010) e crescentes “milhas de alimentos” para fornecer os produtos altamente processados e fora de época aos quais os consumidores se acostumaram (Schnell, 2013). Enquanto isso, 70% de toda a água retirada de aquíferos, córregos e lagos é usada para agricultura – muitas vezes a taxas insustentáveis (FAO, 2013). O setor agrícola é responsável pela poluição por nitrato, fósforo, agrotóxicos, sedimentos de solo e patógenos no solo e na água (Parris, 2011). Além disso, os sistemas agrícolas contribuíram significativamente para a degradação da terra, bem como para a destruição de *habitats* naturais e perdas de biodiversidade em todo o mundo (Scherr & McNeely, 2012).

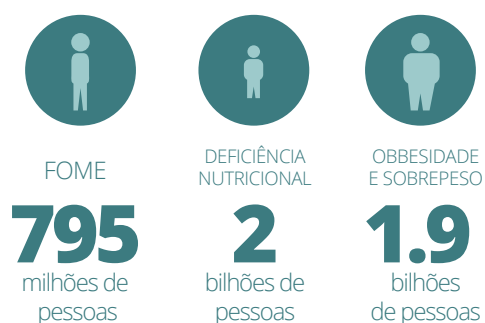
1 Existem sobreposições entre aqueles que sofrem de fome, deficiências de micronutrientes, sobrepeso e obesidade.

Os sistemas alimentares também prejudicam os próprios produtores de alimentos. Muitos pequenos agricultores, especialmente mulheres, lutam para sair do nível de subsistência, muitas vezes sem acesso a crédito, suporte técnico e mercados – ou enfrentando as incertezas dos preços voláteis dos mercados globais de *commodities* (FAO, 2004). A globalização trouxe novos desafios em termos de pressões para queda de preços e dispendiosos encargos regulatórios para os agricultores. Como resultado, o mundo enfrenta a ironia de comunidades agrícolas de pequena escala representarem cerca de 50% das pessoas que passam fome (WFP, 2015). Mesmo em países mais ricos, os agricultores continuam a enfrentar altos riscos e incertezas, com rendimentos agrícolas mostrando pouca perspectiva de aumento duradouro (European Commission, 2014), o que deixa muitos agricultores dependentes de subsídios do governo. Enquanto isso, as condições de trabalho continuam problemáticas nos sistemas alimentares, desde circunstâncias precárias enfrentadas pelos migrantes catadores de frutas até a exploração cotidiana e a má remuneração dos trabalhadores em abatedouros, fábricas de processamento de alimentos e grandes comércios (ILO, 2008, 2015). Enquanto a agricultura e a alimentação geram um valor cada vez maior para os

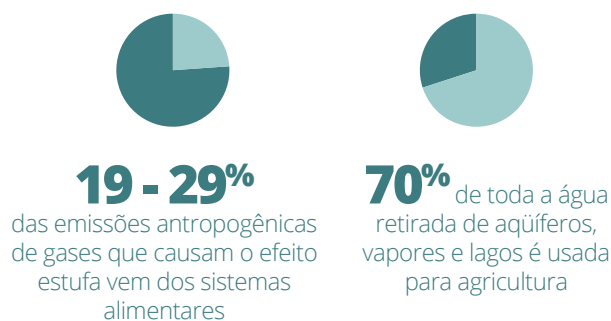
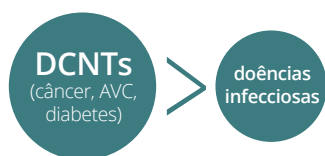
comerciantes de grãos e os gigantes do comércio global, um meio de vida decente permanece fora do alcance de muitos dos que trabalham em sistemas alimentares.

Os problemas nos sistemas alimentares estão profundamente interligados e se reforçam mutuamente. Cerca de 35% das culturas cultivadas globalmente dependem de polinização (WHO & Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2015). O declínio global dos insetos polinizadores – impulsionado em grande parte pelo uso de agrotóxicos na agricultura (Van Lexmond et al., 2015) – agora ameaça a própria base da agricultura e sua futura produção de culturas. Enquanto isso, os meios de vida de muitos produtores de alimentos estão sendo empurrados para o ponto de ruptura pela mudança climática e pela degradação ambiental. Quase um bilhão de pessoas que obtêm seus meios de vida principalmente da agricultura vêm, atualmente, vivendo em ambientes vulneráveis, e estas são as populações que arcarão com o impacto das mudanças ambientais de larga escala no futuro próximo (Fischer et al., 2002). Em outras palavras, a agricultura moderna tem falhado em sustentar as pessoas e os recursos de que depende, e passou a representar uma ameaça a sua própria existência.

figura 1 - Os problemas-chave nos sistemas alimentares globais



DCNTS SÃO A CAUSA NÚMERO UM DE MORTALIDADE GLOBAL.



Duas extremidades de um espectro: agricultura industrial e sistemas agroecológicos diversificados

As várias partes dos sistemas alimentares são claramente interligadas, exigindo uma análise holística de como esses sistemas operam e uma conscientização das relações de poder que os permeiam (IPES-Food, 2015). Contudo, é essencial entender a agricultura como um ponto-chave de entrada. Em particular, é crucial identificar os sistemas agrícolas que geraram os resultados mais negativos e explorar o potencial de uma mudança fundamental na agricultura para colocar os sistemas alimentares sobre uma base sustentável.

É possível identificar a agricultura industrial como a lógica dominante que sustenta a agricultura nos países industrializados e, cada vez mais, nas economias em transição. Essa é também a tendência dominante nos esforços atuais de pesquisa e desenvolvimento agrícola em todo o mundo. Na prática, o que é referido como agricultura “convencional” corresponde frequentemente ao modelo industrial. Os resultados negativos que proliferam nos sistemas alimentares modernos estão, portanto, intimamente associados à agricultura industrial; a extensão dessa associação e o potencial para melhorar esses resultados em diferentes sistemas agrícolas são explorados na **Seção 1**.

Visões alternativas e princípios de organização para a agricultura evoluíram paralelamente ao modelo industrial. Os termos diversificação e agroecologia capturam modos de agricultura que respondem a objetivos e lógicas fundamentalmente diferentes, oferecendo uma alternativa genuína e holística à agricultura industrial. Este relatório está focado em explorar o potencial para uma mudança de paradigma em que os sistemas agroecológicos diversificados se tornem o modelo dominante. O relatório é, portanto, estruturado em torno de três questões-chave:

Seção 1 – Quais são os resultados da agricultura industrial e dos sistemas agroecológicos diversificados?

Seção 2 – O que sustenta a agricultura industrial?

Seção 3 – Como o equilíbrio pode ser alterado em favor de sistemas agroecológicos diversificados?

A agricultura industrial e a agricultura agroecológica diversificada se situam em dois extremos de um amplo espectro e oferecem visões diametralmente opostas de como organizar a agricultura, particularmente em sua relação com os ecossistemas. Embora a maioria dos agricultores esteja atualmente em algum ponto intermediário entre os dois extremos, é importante compreender ambos os modelos em suas formas mais completas. Esses modelos são entendidos em termos de princípios gerais de organização, bem como das práticas específicas que eles implicam. Muitos agricultores podem, portanto, operar de acordo com uma lógica predominantemente industrial, mesmo que adaptem algumas de suas práticas.

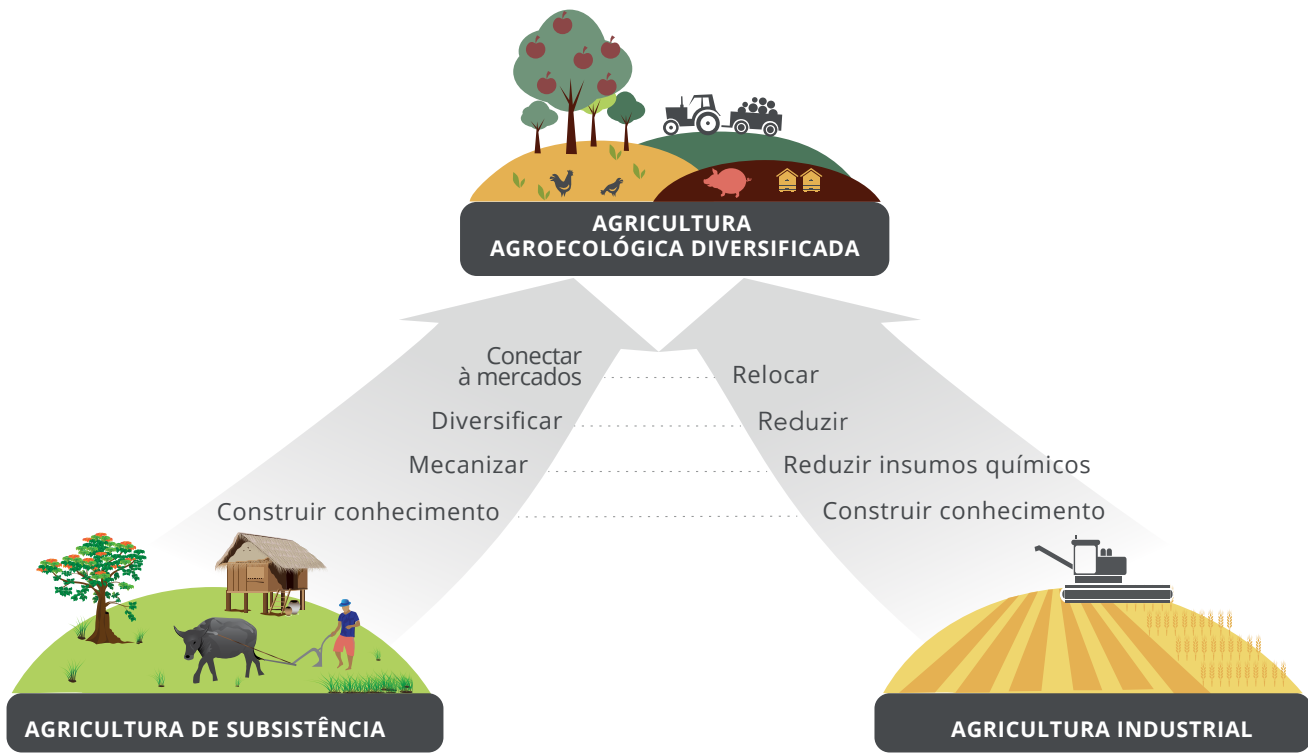
As características-chave dos dois modelos são descritas a seguir. Deve-se notar que esta lista não é exaustiva e se limita às principais lógicas agrícolas/agronômicas e aos princípios de organização de cada sistema. O que esses sistemas agrícolas pressupõem em termos de condições socioeconômicas mais amplas em torno da agricultura e o que eles fornecem em termos de resultados/produtos serão analisados em detalhes na **Seção 1**.

O potencial para mudanças incrementais dentro de sistemas predominantemente industriais não é abordado em detalhes aqui. Passos para introduzir medidas individuais, como agricultura

TABELA 1

AGRICULTURA INDUSTRIAL	AGRICULTURA AGROECOLÓGICA
DEFINIÇÕES	
<p>Especialização se refere ao paradigma socioeconômico por meio do qual os agricultores se especializam na produção de um único item (ou poucos itens) no qual eles são mais eficientes, ou em um único estágio da produção daquele item. A agricultura industrial se refere a sistemas agrícolas que são análogos aos modelos industriais em suas escalas e divisão de tarefas e busca obter ganhos de produtividade vindos da especialização (ver Tabela 1) e a intensificação da produção. Em vários pontos deste relatório, o termo “agricultura industrial” será usado para se referir ao modelo que pressupõe a produção altamente especializada e é baseado nela.</p>	<p>Diversificação se refere à manutenção de múltiplas fontes de produção e à variação do que é produzido nas áreas de cultivo e ao longo do tempo. A agroecologia é entendida aqui como “a ciência que aplica conceitos e princípios ecológicos no desenho e gerenciamento de sistemas alimentares sustentáveis” (Gliessman, 2007). Ela engloba várias abordagens para maximizar a biodiversidade e estimular interações entre diferentes plantas e espécies, como parte de estratégias holísticas para gerar fertilidade a longo prazo, agroecossistemas saudáveis e meios de subsistência seguros. Também representa um movimento social, e esse uso do conceito será especificado quando relevante.</p>
CARACTERÍSTICAS CHAVE	
<p>Monoculturas (ou produção de uma pequena quantidade de culturas específicas) no âmbito de fazendas ou paisagens. Sistemas de Produção de Animais Confinados (SPACs).</p>	<p>Diversificação temporal (ex.: rotação de culturas) e diversificação espacial (ex.: cultivos intercalados, agricultura mista); diversificação empregada em diversos níveis, incluindo lotes, fazendas e paisagens.</p>
<p>Uso de variedades geneticamente uniformes ou espécies selecionadas principalmente para alta produtividade, alta adaptabilidade a ambientes favoráveis e habilidade para responder a insumos químicos.</p>	<p>Utilização de diversas espécies e menos variedades/espécies uniformes e localmente adaptadas, baseada em múltiplos usos (incluindo usos tradicionais), preferências culturais, gostos, produtividade e outros critérios.</p>
<p>Segregação vertical e horizontal de cadeias de produtos – ex.: produção de alimentação para animais e criação de animais em fazendas, cadeias de valor e regiões separadas.</p>	<p>Sinergias naturais reforçadas e tipos de produção integrados (ex.: sistemas e paisagens combinando cultivos agrícolas, pecuária e árvores).</p>
<p>Sistemas de produção altamente mecanizados, com baixa necessidade de mão de obra.</p>	<p>Sistemas de produção que exigem mais mão de obra.</p>
<p>Maximização de rendimento/retornos econômicos de um só produto ou reduzido número de produtos.</p>	<p>Maximização de múltiplos resultados/produtos.</p>
<p>Intenso uso de insumos externos – ex.: combustível fóssil, fertilizante químico, agrotóxicos e antibióticos.</p>	<p>Baixo uso de insumos externos; reciclagem de resíduos dentro de ciclo de nutrientes completo e abordagens de economia circular.</p>
<p>Produção de grandes volumes de produtos homogêneos para o mercado nacional e internacional, tipicamente dentro de longas cadeias de valor</p>	<p>Produção de grande quantidade de produtos menos homogêneos frequentemente destinados a cadeias curtas de valor; múltiplas fontes de produção, renda e meios de subsistência.</p>

figura 2 - Transitando por diferentes pontos de partida



Considera-se no Brasil, que a agroecologia difere-se da produção classificada como orgânica, por - entre outros fatores - não considerar apenas a transição produtiva, mas sim, levar em consideração sistemas justos e populares de produção e consumo, reconhecer os direitos, a identidade e a cultura dos povos e comunidades tradicionais, o direito das mulheres e jovens, entre outros fatores.

conservacionista, rotação de culturas² ou manejo integrado de pragas (MIP), são, sem dúvida, positivos. No entanto, para que os imensos desafios nos sistemas alimentares sejam enfrentados, esses passos devem ser reconcebidos não como um ponto final, mas como o ponto de partida de um processo de mudança. Esse processo deve culminar na adoção de estratégias holísticas para a reintegração da agricultura com os ecossistemas nos quais se baseia. A prioridade aqui é estabelecer por que essa mudança de paradigma é necessária e o que atualmente a impede de ocorrer.

O espectro entre a agricultura industrial e a agricultura agroecológica diversificada não é o único relevante em termos de mudanças necessárias para que a agricultura responda aos desafios agora enfrentados. Modelos de agricultura

de subsistência ainda são praticados por centenas de milhões de agricultores pobres em países em desenvolvimento. Como tem sido amplamente reconhecido, há grande espaço para aumentar a produtividade desses sistemas e uma necessidade urgente de fazê-lo. O desafio, portanto, é assegurar que um reinvestimento na agricultura ocorra nos países e regiões onde a agricultura de subsistência com baixo desempenho é atualmente a norma, e que esse investimento seja orientado para sistemas agroecológicos diversificados. Em outras palavras, sistemas agroecológicos diversificados são considerados aqui como a alternativa para a qual tanto a agricultura industrial como a agricultura de subsistência podem e devem evoluir.

2 A rotação de culturas é o plantio sequencial de uma cultura após a outra. Muitas vezes é feita para garantir a saúde do solo, a reposição de nutrientes e a redução de doenças.

SEÇÃO 1

QUAIS SÃO OS RESULTADOS DA AGRICULTURA INDUSTRIAL E DOS SISTEMAS AGROECOLÓGICOS DIVERSIFICADOS?

Nesta seção, os impactos da agricultura industrial (**Seção 1.a**) e sistemas agroecológicos diversificados (**Seção 1.b**) serão identificados em múltiplas frentes, correspondendo amplamente às principais áreas de preocupação nos sistemas alimentares modernos e aos critérios que os sistemas alimentares sustentáveis do futuro terão de seguir.³ Esses impactos estão agrupados nas seguintes áreas: Produtividade, Meio Ambiente, Socioeconômica e Saúde e Nutrição.

Três desafios-chave emergem na condução dessa comparação. Em primeiro lugar, há limites para uma comparação direta entre sistemas que respondem a lógicas muito diferentes. Por exemplo, os resultados relacionados à resiliência⁴ são um elemento particularmente recorrente na literatura sobre sistemas agroecológicos diversificados. A busca pela resiliência (por exemplo, diante de tensões climáticas) geralmente surge como o ponto de partida para a agricultura agroecológica diversificada a ser implantada. Portanto, enquanto critérios semelhantes são buscados para avaliar os dois tipos de sistemas, e enquanto a resiliência se apresenta em ambos os casos, há uma pequena variação entre as seções 1.a e 1.b em termos dos subtítulos usados para agrupar dados, bem como a quantidade de dados que está incluída em cada um. Essa variação é essencial

para permitir que sistemas fundamentalmente diferentes sejam compreendidos em seus próprios termos. A questão de como medimos o sucesso e a maneira como isso distorce as comparações típicas são exploradas na **Seção 2** deste relatório.

A flexibilidade nos termos de análise também é necessária para explicar os diferentes caminhos e canais que podem ser tomados para se chegar aos mesmos objetivos. Por exemplo, a diversidade internacional de produtos baseada no comércio, por um lado, e a diversificação agrícola, por outro, representam canais fundamentalmente diferentes para se alcançar o objetivo de aumentar a diversidade alimentar. Ambos devem ser descritos a fim de pintar um quadro completo do que os sistemas opostos têm a oferecer e do quanto viável é para alcançarem esse objetivo.

A comparação direta é ainda mais difícil de se alcançar em outros casos. Os sistemas diversificados produzem resultados diversos, dificultando a projeção dos impactos da mudança prevista nos volumes totais de produção das principais culturas. Tal barreira só pode ser superada descrevendo-se a visão de produtividade e segurança alimentar oferecida por sistemas agroecológicos diversificados tanto quanto possível e recorrendo-se a uma ampla gama de exemplos. Esta questão será revisitada na **Seção 1.c**, onde as conclusões

3 De acordo com o Grupo de Especialistas de Alto Nível (do inglês *High Level Panel of Experts* - HLPE) do Comitê de Segurança Alimentar Mundial (do inglês *Committee on World Food Security* - CFS), *sistemas alimentares sustentáveis* devem fornecer - segurança alimentar e nutrição para todos de forma que as bases econômicas, sociais e ambientais que irão gerar segurança alimentar e nutrição para gerações futuras não sejam comprometidas - (HLPE, 2014). Outra referência-chave são regimes alimentares sustentáveis, caracterizados por - baixo impacto ambiental, que contribui para a segurança alimentar e nutricional e para uma vida mais saudável para gerações do presente e do futuro -, e que devem ser - protetores e respeitosos à biodiversidade e aos ecossistemas, culturalmente aceitáveis, acessíveis, economicamente justos e viáveis; adequadamente nutritivos, seguros e saudáveis, enquanto otimizam recursos naturais e humanos" (FAO, 2010).

4 Resiliência ambiental se refere à capacidade de um ecossistema de resistir e se recuperar de estresses, choques e interferências, sejam eles eventos naturais, sejam impactos causados por atividade humana. Resiliência de subsistência se refere à habilidade das pessoas de assegurarem capacidades, recursos e atividades necessários para garantir uma subsistência decente, principalmente diante de catástrofes ou calamidades (ex.: crises econômicas, desastres naturais).

são tiradas com base na comparação de dados.

Um segundo desafio surge em função do fato de que muitas das informações disponíveis sobre agricultura e seus impactos não são dissociadas do tipo de produção. No entanto, a análise na **Seção 1.a** é capaz de se basear em consideráveis documentações dos impactos específicos incorridos nas principais monoculturas, plantações voltadas à exportação e outras manifestações da agricultura industrial. Similarmente, a **Seção 1.b** inclui dados extensos que podem ser especificamente atribuídos à diversificação da produção de alimentos e ao emprego de abordagens agroecológicas holísticas.

Em outros casos, os dados não dizem respeito aos dois sistemas em suas formas mais completas, concentrando-se, por exemplo, em comparações de sistemas convencionais *versus* sistemas orgânicos.⁵ Na prática, a agricultura orgânica pode, muitas vezes, ser sinônimo de agricultura agroecológica diversificada; muitos agricultores “orgânicos” provavelmente adotaram uma ampla diversificação e estratégias holísticas em toda a fazenda para o gerenciamento de ecossistemas agrícolas, de acordo com sua ambição de se afastar do modelo industrial. No entanto, a certificação orgânica não traz essa garantia; também abrange aqueles que usam um conjunto de práticas mínimas para certificação e não vão além. Em alguns casos, é praticada juntamente a produções em estilo industrial, na mesma fazenda. Comparações de dados de orgânicos/convencionais não serão, portanto, tomadas como um substituto direto para os dois sistemas em discussão aqui, mas serão consideradas altamente relevantes. Em outros casos, os dados se referem a tipos específicos de produção diversificada (por exemplo, policulturas)⁶ que podem ser usados mais facilmente como substitutos do modelo

agroecológico diversificado aqui descrito.

Em terceiro lugar, deve-se reconhecer que algumas das evidências citadas a seguir não dizem respeito a resultados no sentido mais estrito. Evidências sobre vias e mecanismos observados no funcionamento de determinado sistema (por exemplo, os canais através dos quais sistemas diversificados resistem a distúrbios ambientais) são incluídas juntamente com dados concretos sobre os impactos de diferentes sistemas de produção.

Além disso, muitos dos resultados aqui observados são influenciados por – e dependem de – uma série de outros fatores (políticos, institucionais etc.). A importância desses fatores intermediários e o quão difícil é livrá-los dos sistemas agrícolas que eles acompanham são abordados na **Seção 1.c**. Como as conclusões dessa seção irão sublinhar, a capacidade total de sistemas diversificados nunca será plenamente compreendida ou mesmo totalmente identificável enquanto a agricultura industrial – e a estrutura em torno dela – dominarem a paisagem.

5 A agricultura orgânica é um tipo de agricultura certificada que deve aderir a um conjunto de requisitos ambientais relativos a insumos e práticas. Um requisito fundamental é o não uso de insumos sintéticos (fertilizantes/agrotóxicos), embora possam ser aplicados insumos minerais de fora da fazenda que sejam extraídos naturalmente. Na Europa, a certificação orgânica inclui requisitos para rotação de culturas.

6 Fazendas de policulturas cultivam diferentes espécies de plantas em proximidade razoável na mesma área, e essas espécies variam ao longo do tempo. Esse termo se opõe à monocultura, em que espécies de plantas únicas/semelhantes são cultivadas em grandes áreas com mínima ou nenhuma rotação.

SEÇÃO 1.A

Resultados da agricultura industrial especializada

1.A.I - RESULTADOS DE PRODUTIVIDADE

→ PRODUTIVIDADE

Sem dúvida, o maior resultado positivo da agricultura industrial tem sido os enormes aumentos de produção em várias culturas relevantes, particularmente na “Revolução Verde” no período pós-guerra. Em 1970, 20% da área de trigo e 30% da área de arroz em países de baixa renda foram plantados com variedades de alta produtividade (VAPs – do inglês *High Yielding Varieties*), e em 1990 a proporção aumentou para cerca de 70% em ambas as culturas. As VAPs foram desenvolvidas para ter um alto índice de colheita (peso de grãos como porcentagem do peso total da biomassa) (Guzman et al., 2016; Sánchez-García et al., 2013); ter alta resposta a insumos químicos; maximizar a absorção de nutrientes e água; e ser amplamente adaptáveis a zonas de produção favoráveis.

Propagação de variedades agrícolas de alto rendimento em países de baixa renda:

» 20% de área de trigo e 30% de área de arroz até 1970

» 70% de área de trigo e arroz até 1990

Os efeitos positivos sobre a produtividade têm sido amplamente registrados. Entre 1961 e 2001, a produção alimentar *per capita* regional dobrou no sudeste da Ásia e no Pacífico, no sul da Ásia, na América Latina e no Caribe (McArthur & MacCord, 2014). As VAPs são consideradas as responsáveis por terem tirado muitos agricultores da pobreza e aumentado a disponibilidade líquida de calorias (IFPRI, 2002). Aumentos similares na produtividade da pecuária também ocorreram (Thornton, 2010).

No entanto, em décadas recentes, os aumentos de produção de culturas-chave nos sistemas de cultivo industrial começaram a se estabilizar em várias regiões do mundo (ex.: milho no Kansas, arroz em Hokkaido, no Japão etc.) (Grassini et al., 2013). Uma metanálise de desenvolvimentos da produtividade ao redor do mundo de 1961 a 2008 descobriu que em 24-39% das áreas de cultivo de milho, arroz, trigo e soja a produção ou deixou de melhorar, estagnando depois dos ganhos iniciais, ou entrou em colapso (Ray et al., 2012). Enquanto isso, dúvidas estão surgindo sobre se a alta produtividade no setor da pecuária pode ser sustentável no futuro (Wellesley et al., 2015; Thornton, 2010). Tais fenômenos podem ser atribuídos a múltiplos fatores, incluindo a degradação da terra, a perda de biodiversidade e a associada perda de funções ecossistêmicas, o que será detalhado neste relatório (ver a subseção a seguir sobre resiliência e vulnerabilidade e a **seção 1.a.ii** sobre resultados ambientais).

Rendimentos deixaram de melhorar, estagnaram ou entraram em colapso em 24-39% das zonas globais de produção de milho, arroz, trigo e soja (1961-2008).

→ RESILIÊNCIA E VULNERABILIDADE

Ameaças à produtividade da agricultura industrial surgem a partir de uma de suas características centrais: a uniformidade. Existem numerosos exemplos históricos de vulnerabilidade relacionados à uniformidade genética em monoculturas ou à criação pecuária em escala industrial, resultando em perdas econômicas significativas e sofrimento em larga escala. Como esses casos demonstram, a uniformidade genética tem, sistematicamente, gerado vulnerabilidade a epidemias e, mais comumente, a estresses bióticos e abióticos (Scarascia-Mugnozza & Perrino, 2002). Alguns exemplos são mostrados na **Figura 3**, incluindo a Grande Fome na Irlanda, que começou em 1845 (O’Neil, 2010); a epidemia americana de fungos no trigo na década de 1960; as manchas nas folhas de milho no sul dos EUA

(Ullstrup, 1972) e o surto do vírus de arroz Tungro nos anos 1970 na Indonésia e nas Filipinas (Thrupp, 2000, p. 272). No caso da pecuária, surtos de doenças como a causada pelo vírus influenza aviária (Alexander, 2000) e a febre aftosa (do inglês *Foot-and-Mouth Disease* - FMD) (Gibbens et al., 2001) espalharam-se rapidamente entre animais em sistemas de produção intensiva de alta densidade, com epidemias mais catastróficas ocorrendo entre populações geneticamente homogêneas (Springbett et al., 2003).

Embora algumas lições tenham sido aprendidas com essas perdas históricas de produção, os sistemas agrícolas altamente especializados de hoje continuam vulneráveis. Por exemplo, uma nova estirpe de fungos de solo que afeta plantações de cultivar *Cavendish*, responsáveis pela maioria das plantações comerciais de banana, poderia devastar a indústria da banana na América Latina, que atualmente representa 80% do comércio multibilionário de banana no mundo (Butler, 2013).

O uso massivo de agrotóxicos associado ao desenvolvimento de monoculturas especializadas de larga escala tem gerado riscos ao próprio sistema, com grandes implicações para a produtividade em longo prazo. O primeiro caso de resistência a agrotóxicos foi descoberto na década de 1960 (Gould, 1991). Desde então, pragas, vírus,

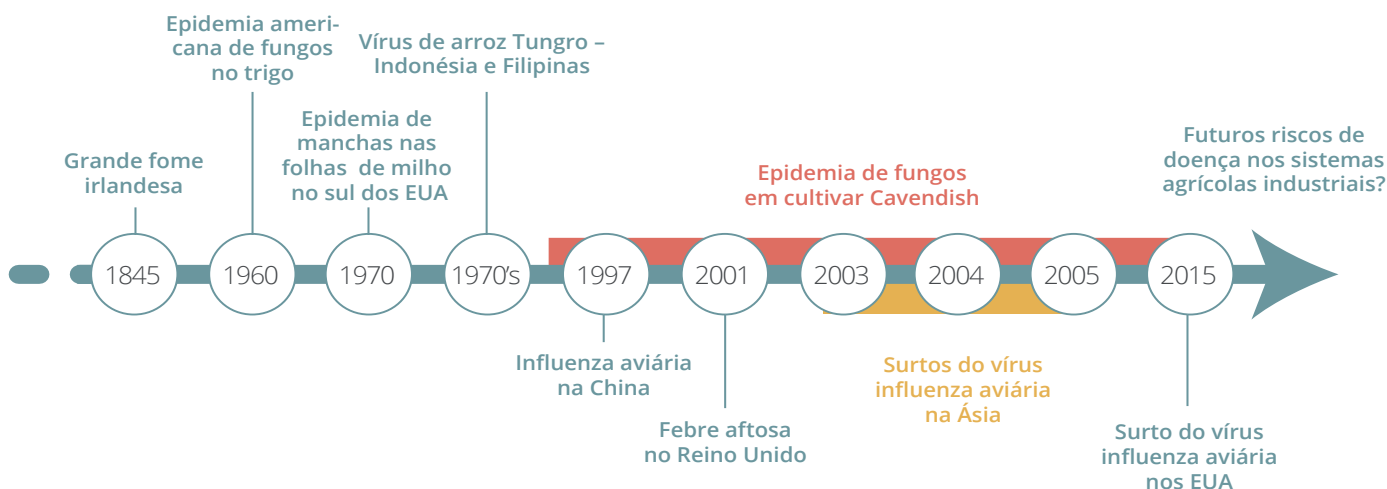
fungos, bactérias e ervas daninhas têm se adaptado ao manejo químico desses insetos mais rapidamente do que nunca. Recorrendo a recursos químicos adicionais para atacar esses riscos de problemas de resistência, estabelecem-se ciclos viciosos de maior adaptação e resistência (Pollinis, 2015).

Essa tendência tem sido cada vez mais documentada no que se refere a culturas geneticamente modificadas (GM), particularmente às monoculturas associadas ao modelo *Roundup Ready* de culturas tolerantes a herbicidas e tratamentos à base de glifosato que as acompanham. Há atualmente cerca de 210 espécies de ervas daninhas resistentes a herbicidas, muitas das quais podem estar relacionadas a culturas GM (Heap, 2014). O aumento do uso de agrotóxicos e o aumento da resistência a eles não apenas representam fracasso em enfrentar o problema subjacente de resistência a pragas para o cultivo e sua ameaça à produção, mas também trazem prejuízos crescentes a agricultores (ver **Seção 1.a.iii**).

» Primeiro caso de resistência a agrotóxicos encontrado na década de 1960.

» 210 espécies de ervas daninhas resistentes a herbicidas agora observadas.

figura 3 - Uma linha do tempo dos surtos de doenças em sistemas altamente especializados.



1.A.II - RESULTADOS AMBIENTAIS

→ USO DA TERRA

Quando se trata do uso da terra, os impactos ambientais da agricultura industrial continuam a ser um assunto controverso. Impactos ambientais positivos foram identificados com base na terra sendo poupada de se tornar cultivada, devido à capacidade dos sistemas industriais de aumentar a produtividade em áreas agrícolas. Na Ásia, a produção de cereais dobrou de 1970 a 1975, com o total de terras cultivadas aumentando apenas 4% (IFPRI, 2002). Dados sugerem que se a produtividade das culturas tivesse permanecido constante de 1961 a 2005, um adicional de 1,761 bilhão de hectares de terras cultivadas teria sido exigido globalmente para se alcançarem níveis de produção atingidos no final daquele período. Tal aumento nas exigências de áreas cultiváveis teria desencadeado o desmatamento em escala muito maior (Burney et al., 2010).

No entanto, onde a terra foi retirada de produção, a relação com a agricultura industrial de alto rendimento é fraca (Kremen, 2015). Poucos casos podem ser observados em nível nacional ou global durante o período de 1990-2005, em que a produção aumentou concomitantemente à diminuição de terras agrícolas. A intensificação agrícola não tem geralmente levado um país a estabilizar ou reduzir sua área de cultivo (Rudel et al., 2009; Ewers et al., 2009). A experiência predominante tem sido a seguinte: enquanto a produtividade vem aumentando, também tem aumentado a área sob produção (Rudel et al., 2009).

Além disso, deve-se observar que poupar a terra (estratégia *land sparing*) é importante apenas enquanto o desafio é enquadrado em termos de limitar o avanço de terras agrícolas em áreas adicionais. Para alguns, isso é uma distração da questão sobre “de que forma” as atuais terras cultivadas são utilizadas. Deve-se notar que o total de 1,761 bilhão de hectares supostamente “poupados” entre 1961 e 2005 (Burney et al., 2010) é uma soma agregada, o que significa que é provável que novas terras tenham entrado em produção, enquanto

outras foram retiradas – potencialmente em condição degradada. A área “poupada” não pode, portanto, ser presumida como um refúgio para a biodiversidade ou para o sequestro de carbono.

» A produção de cereal na Ásia dobrou com somente 4% de aumento de território de 1970 a 1975.

» Sem melhor produção, seriam necessários 1,76 bilhão de hectares de terras agrícolas adicionais para atingir os níveis de produção atingidos em 2005.

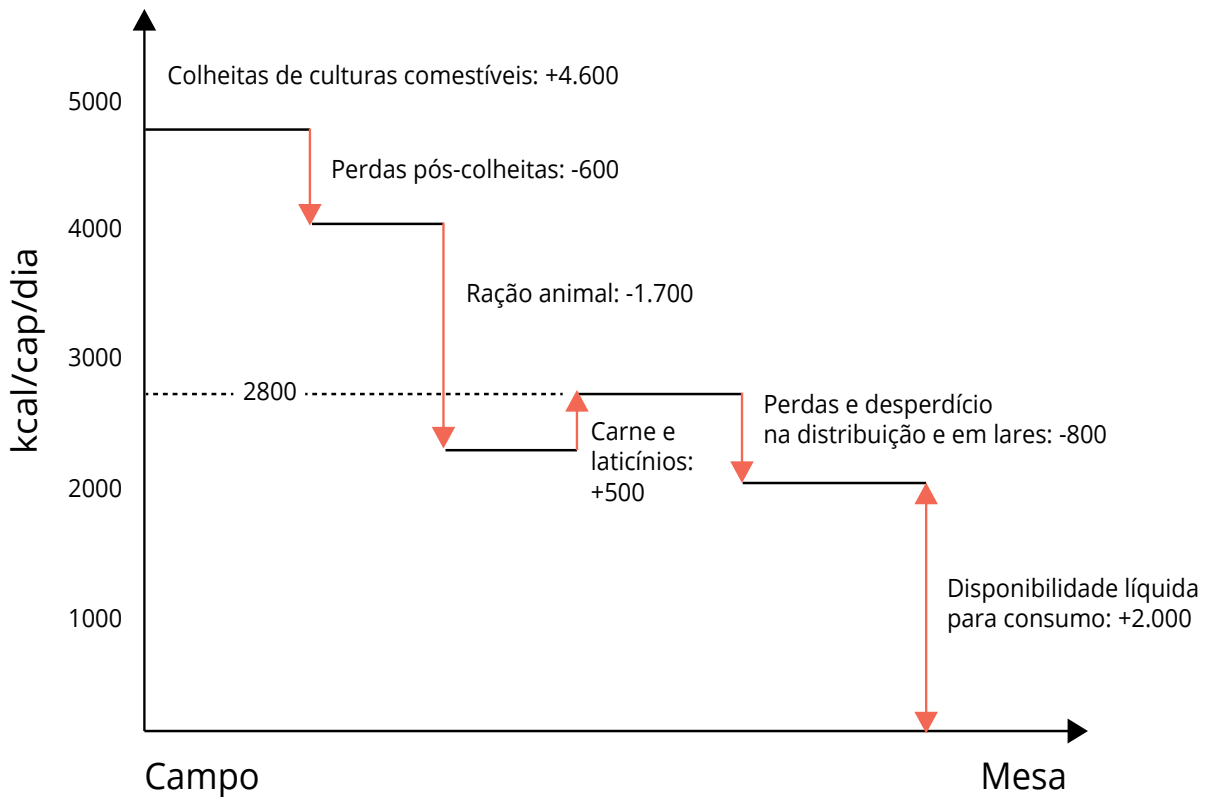
» A “área de terra virtual” dos EUA é de 35 milhões de hectares.

» A maior parte dos países desenvolvidos são importadores líquidos de biomassa.

Os argumentos da estratégia *land sparing* (poupar/separar terras) também perdem relevância quando a necessidade de produtividade adicional (tanto em terras existentes quanto em adicionais) é questionada. A produção global de alimentos (e a área agrícola que ela exige) já é, teoricamente, suficiente para alimentar o planeta duas vezes (Lundqvist et al., 2008; Smil, 2001), como a **Figura 4** mostra. A importância sobre como a questão da segurança alimentar é enquadrada e as implicações para o que é priorizado nos sistemas alimentares serão abordadas na **Seção 2**.

Uma realidade dos padrões globais de uso da terra para a agricultura, potencialmente obscurecida pelo enfoque no uso líquido da terra, é a crescente terceirização da produção de alimentos em algumas áreas do mundo. Facilitados pela especialização da agricultura em escalas regionais, países ricos têm sido capazes de alterar as exigências de terra para sustentar suas dietas – particularmente o fornecimento de ração animal – em outras partes do mundo em larga escala. Por exemplo, a área de terra virtual exigida pela União Europeia (UE) é estimada em 35 milhões de hectares (Witzke & Noleppa, 2010). A maioria dos países desenvolvidos são, na verdade, importadores líquidos de biomassa para consumo humano, ração animal e matérias-primas industriais (Krausmann et al., 2009).

figura 4 - Produção e perda gloal de alimentos



Este diagrama, de Lundqvist et al. (2008), mostra o total de calorias alimentares que poderiam estar potencialmente disponíveis para consumo humano se as perdas, o desperdício e as ineficiências da produção animal fossem eliminados. Esses dados deveriam ser atualizados para atender aos níveis de produção atuais e incluir o desvio significativo de cultivo de alimentos e terras agrícolas para a produção de biocombustíveis desde que os dados foram compilados.

→ DEGRADAÇÃO DA TERRA E EROÇÃO DO SOLO

Como já mencionado, a teórica economia de terra referida no argumento anterior tem sido provavelmente compensada pela rápida degradação da terra. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) (do inglês *Food and Agriculture Organization of the United Nations* - FAO), até a década de 1990 cerca de nove milhões de km² de terra - uma área quase do tamanho da China - foi considerada moderadamente degradada, com um adicional de 3 milhões de km² em estado severamente degradado (Fraser & Rimas, 2010).

Embora as estimativas variem, mais de 20% das terras do planeta são atualmente consideradas degradadas (UNCCD, 2012). Mudanças estruturais em paisagens associadas à agricultura industrial são a fonte principal dessa degradação, com monoculturas e práticas altamente mecanizadas ligadas a casos de histórica degradação da terra. O *Dust Bowl* dos EUA da década de 1930 é um exemplo disso - lavoura agressiva no centro-oeste americano, combinado com um período de seca prolongado, levou a uma severa erosão do solo e tempestades de areia (Shannon et al., 2015).

Em geral, práticas insustentáveis associadas à agricultura industrial continuam a ser o maior contribuidor da degradação da terra, que

continua em uma taxa alarmante de 12 milhões de hectares/ano, equivalente ao total de terras agrícolas das Filipinas (ELD Initiative, 2015). Além disso, estima-se que mais de 50% das terras aráveis irrigadas estarão salinizadas⁷ por volta do ano de 2050 se as tendências atuais continuarem (Jamil et al., 2011). Portanto, poupar terra pode ser menos importante do que restaurar e regenerar a terra degradada, uma questão para a qual os sistemas industriais ainda não forneceram uma resposta convincente (a **Seção 1.b.ii** aborda as capacidades regenerativas de sistemas agroecológicos diversificados).

-
- » Até os anos 1990, uma área de terra do tamanho da China foi degradada, e mais 30% foram severamente degradadas
 - » Mais de 20% da terra estão degradadas globalmente
 - » 12 milhões de hectares de terra são degradadas anualmente
 - » Seguindo tendências atuais, 50% das terras de cultivo irrigado estarão salinizadas por volta de 2050
-

→ EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Como um todo, os sistemas alimentares globais geram um terço de todas as emissões de GEE causadas pela humanidade (Thornton, 2012), com agricultura, silvicultura e outras mudanças no uso da terra contribuindo com até 25% disso (Smith et al., 2014). Alguns desses fatores que contribuem significativamente para essas emissões estão intimamente relacionados a modos industriais de agricultura. O desmatamento em larga escala vem diminuindo nos últimos anos. Contudo, ele continua a contribuir significativamente com emissões de GEE e degradação do ecossistema em muitas partes do mundo, como o sudeste asiático, principalmente para abrir o caminho para plantações de óleo de palma em larga

escala (NCD Alliance, 2012). Em outros lugares, a pastagem e as lavouras têm sido os principais causadores de desmatamento (Garnett, 2014).

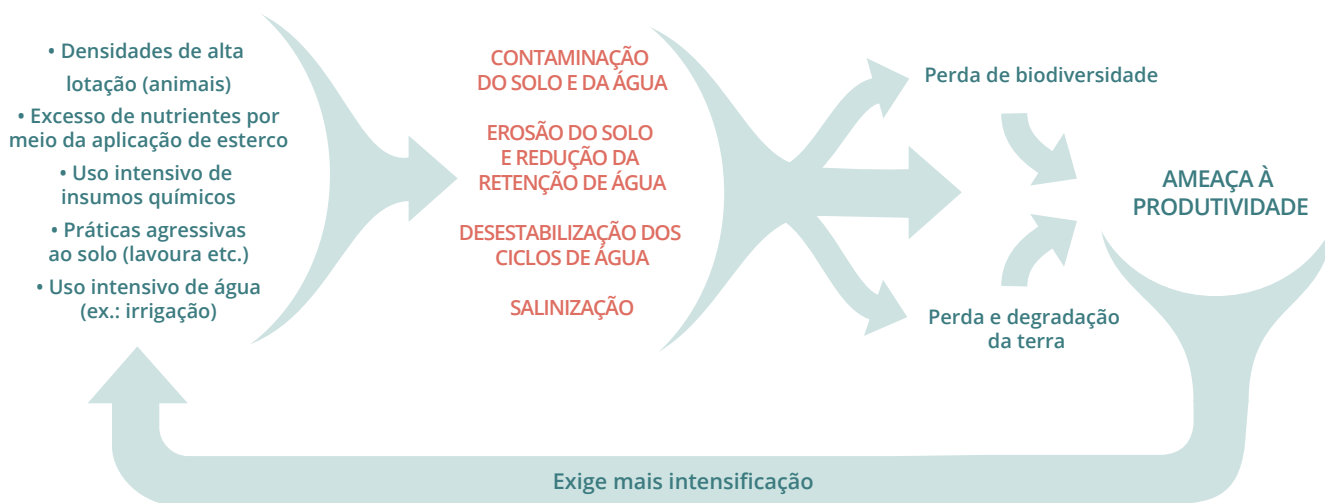
A pecuária também contribui significativa e diretamente para as emissões agrícolas de GEE, principalmente por meio de emissões de metano provenientes do gado. Enquanto é difícil isolar a contribuição das SPACs e de outros sistemas de produção de estilo industrial, é evidente que ineficiências aumentam à medida que a criação de animais se torna mais desconectada de paisagens e fontes de alimentação locais (Infante & González de Molina, 2013). Típicos índices de conversão alimentar variam de 2kg de alimento por kg de carne nos mais eficientes sistemas de produção animal a 20kg em alguns sistemas de carne bovina, variando consideravelmente entre diferentes animais, sistemas de cultivo e métodos de cálculo (Garnett et al., 2015). Em geral, as emissões líquidas do ciclo de vida dos sistemas de confinamento industrial são provável e consideravelmente maiores que aquelas oriundas de sistemas integrados de pastagens, uma vez que o sequestro de carbono é levado em conta (National Trust, 2015).

→ CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA, EROÇÃO DO SOLO E ESCOAMENTO

Monoculturas de larga escala e outros sistemas agrícolas altamente especializados resultam em riscos particularmente altos de lixiviação e erosão do solo, o que leva a uma contaminação generalizada do solo e da água (Boardman et al., 2003). A aplicação excessiva de nutrientes (particularmente nitrato e fosfato) tem aumentado com a intensificação da agricultura e o crescimento das taxas de lotação da pecuária, resultando em severa poluição da água. A poluição estuarina e costeira por nutrientes da agricultura vem prejudicando a vida marinha, incluindo pescas comerciais em águas costeiras (Parris, 2011; Bouraoui & Grizzetti, 2014). Semelhantes impactos têm sido observados no lago Erie pela lixiviação

7 A salinização se refere ao fenômeno do aumento do teor de sal nos solos, resultando em desequilíbrio dos ciclos de água (ex.: por meio de práticas de irrigação) e outros fatores. A salinização evita que as raízes das plantas absorvam água, resultando em diminuição da produção e maior degradação do solo.

figura 5 - Ciclos viciosos do solo e degradação da água nos sistemas industriais



de fósforo, desativando abastecimentos públicos de água (Chung, 2014). Além disso, “zonas mortas” são cada vez mais observadas em fozes de sistemas fluviais, como resultado de escoamento de fertilizantes e agrotóxicos. Um exemplo é o escoamento proveniente do Delta do Mississippi, oriundo do “cinturão do milho norte-americano” no Golfo do México (Pimentel et al., 2005).

Confinamentos industriais de larga escala geram enormes quantidades de resíduos em áreas geográficas específicas. Na França, o desenvolvimento e a proliferação de algas no litoral noroeste têm sido associados ao aumento do nitrogênio advindo da aplicação de esterco. Isso está relacionado ao aumento da pecuária intensiva nessa região (Ministère Français de l’Agriculture et al., 2012). Da mesma forma, as SPACs nos EUA geram aproximadamente 500 milhões de toneladas de esterco por ano, ou três vezes a quantidade anual de desperdício sanitário humano (Schwarzer et al., 2012). Quando não há terra suficiente disponível para o descarte seguro de esterco, ocorrem o escoamento e a lixiviação de resíduos para águas superficiais e subterrâneas, especialmente nos setores de suínos, aves e laticínios (Parris, 2011). Isso pode ter

múltiplas consequências negativas, incluindo o desenvolvimento e a propagação de bactérias, representando uma potencial fonte de contaminação fecal cruzada. Em geral, os sistemas de produção industrial de animais poluem mais água subterrânea e de superfície que os sistemas baseados em pastagem (Mekonnen & Hoekstra, 2012).

Deve-se lembrar que o esterco de gado pode ser um contribuidor positivo à fertilidade do solo e ao manejo de terras em sistemas de agricultura mista⁸ mais extensivos (ver **Seção 1.b**). É a concentração de grandes quantidades de resíduos de gado em determinadas áreas que os converte em negativo impacto ambiental nos sistemas industriais

→ UTILIZAÇÃO DE ÁGUA

Devido à estrutura mais pobre do solo nos sistemas de agricultura industrial e a longos períodos de solo descoberto, o escoamento da água é maior e a retenção de água, menor – exigindo assim mais água para irrigação (Gomez et al., 2009; Zuazo et al., 2009). Produtos animais de SPACs de estilo industrial têm uma pegada hídrica azul e cinza⁹ maior que os produtos originários de

8 Agricultura mista combina produção vegetal com produção animal ou aquícultural.

9 Pegada hídrica se refere à água que é retirada de seu ciclo ou que foi poluída em diferentes estágios. Água azul refere-se a água fresca, superficial e subterrânea, ou seja, a água de lagos, rios e aquíferos. A água verde se refere à precipitação em terra ou que não escoou ou que recarrega as águas subterrâneas, mas é armazenada no solo ou fica temporariamente no topo do solo ou da vegetação antes de evaporar ou transpirar através das plantas.

sistemas de pastoreio (Mekonnen & Hoekstra, 2012). A irrigação em larga escala em zonas de cultivo altamente especializadas, como o centro-oeste dos EUA (Scanlon et al., 2012) e o Rajastão, na Índia (Rodell et al., 2009), também tem abusado da exploração dos aquíferos, com os lençóis freáticos sendo esgotados a taxas alarmantes. Estimativas sugerem que 30-50% das reservas de água subterrânea do pré-desenvolvimento do aquífero Ogallala, que fornece cerca de 30% das necessidades de irrigação dos EUA, já foram minadas (Kromm, 2000; Chaudury & Ale, 2014).

» O esterco de SPACs dos EUA é três vezes o volume anual de resíduos sanitários humanos.

→ BIODIVERSIDADE SILVESTRE E FUNCIONAMENTO DO ECOSISTEMA

A agricultura industrial também teve impactos significativos na biodiversidade silvestre, prejudicando a capacidade dos sistemas agrícolas de fornecer serviços ecossistêmicos cruciais (Wood et al., 2000; Luck et al., 2003; Duffy, 2009). A perda de biodiversidade é um problema que o mundo tem enfrentado além do que se poderia considerar seguro (Steffen et al., 2015), de acordo com o conceito de Limites Planetários desenvolvido pelo *Stockholm Resilience Centre* (Rockström et al., 2009).

Uma perda de polinizadores está ocorrendo agora em escala global e mostra-se intimamente ligada à intensificação da agricultura, fragmentação de *habitat* e uso de agrotóxicos (Potts et al., 2014), particularmente de neonicotinoides (Bonmatin et al., 2014; Van Lexmond et al., 2015). Populações de abelhas, moscas, mariposas, morcegos e pássaros fornecem serviços significativos de polinização e de manejo de pragas às culturas. De acordo com a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (do inglês *Millennium Ecosystem Assessment*) (2005), a presença de polinizadores em monoculturas tende a ser significativamente menor do que em campos que contêm diversos locais de forragem e nidificação. O valor econômico

da polinização é de aproximadamente 9,5% (153 bilhões de euros) do valor de produção agrícola global para alimentos humanos (Gallai et al., 2009).

» A perda de biodiversidade é um problema que o mundo tem enfrentado além do que se poderia considerar seguro.

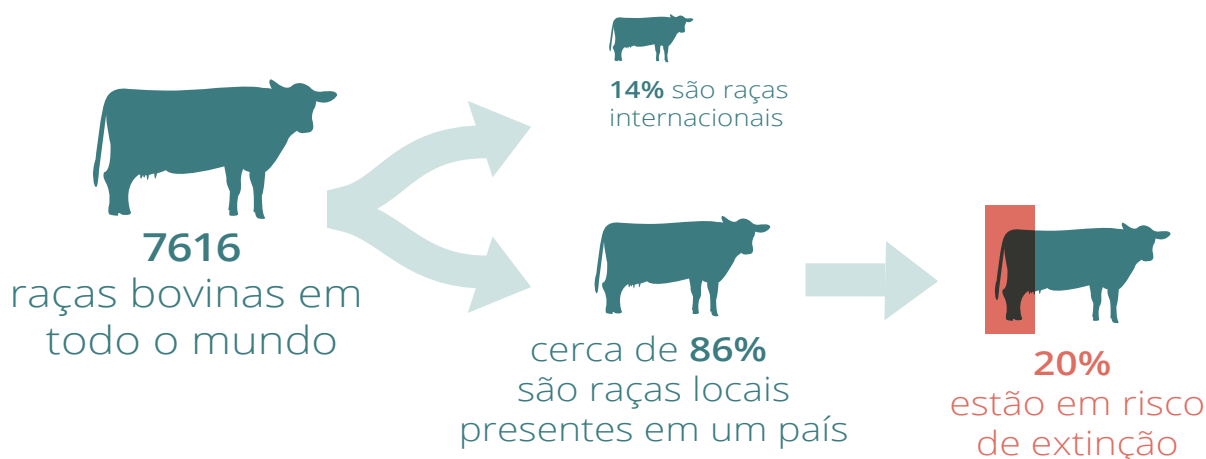
» O valor econômico da polinização está próximo a 10% do valor da produção global de alimentos.

→ A EROSÃO DO POOL GENÉTICO

Por definição, a agricultura industrial reduz significativamente a agrobiodiversidade, empregando uma gama reduzida de raças de animais e variedades de plantas. Além disso, a erosão de sistemas de produção tem ocorrido simultaneamente à produção em massa de uma pequena quantidade de culturas. Espécies pouco utilizadas, como vegetais folhosos tradicionais, cereais africanos de grãos pequenos, leguminosas, frutas silvestres e árvores, têm desaparecido em face da concorrência com variedades de arroz, milho e trigo produzidas industrialmente (Jacobsen et al., 2013).

Na pecuária, algumas raças altamente produtivas adaptadas aos sistemas de produção industrial substituíram a maioria das raças locais em todo o mundo (Groeneveld et al., 2010). O Banco de Dados Global da FAO para Recursos Genéticos Animais para Alimentação e Agricultura contém 7.616 raças de gado, das quais 6.536 são raças puramente locais, o que significa que elas são encontradas em apenas um país. Desse total, 20% são classificadas como “em risco”. Entre 2001 e 2007, 62 raças se tornaram extintas – resultando na perda de quase uma raça por mês (FAO, 2007). Embora essas abordagens respondam a produtividades objetivas de curto prazo, elas provocam uma redução geral em aplicações práticas de diversidade genética, potencialmente limitando o *pool* genético disponível para futuras gerações de agricultores e limitando as opções em termos de adaptação a ambientes em transformação

figura 6 - Erosão genética de raças de gado



(Vigouroux et al., 2011). As implicações dessa erosão genética poderiam ser enormes, dada a imprevisibilidade de estresses futuros.

1.A.III - RESULTADOS SOCIOECONÔMICOS

→ RENDA

A agricultura industrial com variedades altamente sensíveis a insumos mostrou ser fator de aumento de produtividade (ver **Seção 1.a.i**). Em geral, isso se traduz em efeitos positivos de renda aos agricultores. Contudo, os altos custos de insumos químicos dos quais esses sistemas dependem reduzem as margens de lucro e, muitas vezes, requerem acesso a crédito e a seguro contra riscos – o que também contribui para a necessidade de apoio público. Na UE e nos EUA, os vários subsídios recebidos pelos agricultores representam uma parcela significativa de sua renda (Merckx & Pereira, 2015; *European Commission – EU FADN*, 2011). Em geral, a situação econômica de agricultores em sistemas de agricultura industrial, mesmo naqueles altamente subsidiados, permanece precária. Nos EUA, a rentabilidade do setor agrícola está prevista para declinar pelo terceiro ano consecutivo, caindo até 3%. Se isso ocorrer, a renda líquida de fazendas em 2016 atingiria o seu menor nível desde 2002 (USDA, 2016c).

Além disso, pode haver vieses de seleção nas comparações que relatam efeitos de renda positivos pela adoção da agricultura industrial. De qualquer forma, dados os custos iniciais (ex.: insumos, terras), aqueles que produzem sob modelo industrial são provavelmente os que têm fazendas maiores, com melhores recursos e mais capitalizadas.

Isso é particularmente pertinente quando se trata de culturas GM, muitas vezes cultivadas em monoculturas de milho ou soja altamente especializadas e de larga escala. Uma recente meta-análise sugeriu rendimento e efeitos de renda positivos para agricultores que cultivam culturas GM (Klümper & Qaim, 2014). No entanto, críticos argumentaram que apenas as maiores e as mais rentáveis fazendas são capazes de arcar com os custos iniciais (Heinemann, 2014; Quist et al., 2013). As condições exigidas para rendimentos e efeitos de renda positivos serem registrados – e os custos recuperados – mostram-se, portanto, provavelmente inviáveis para a maioria dos agricultores de pequeno porte ao redor do mundo. Na verdade, isso também tem sido observado em termos da distribuição desigual dos benefícios dos melhoramentos de culturas da Revolução Verde. Até o início do século XXI, as VAPs não têm beneficiado os pequenos agricultores mais pobres, ou aqueles sem acesso à irrigação (IFPRI, 2002).

Previsão de rendimentos agrícolas nos EUA em 2016:

- » Terceiro ano consecutivo de declínio
 - » Nível mais baixo desde 2002
-

→ ÍNDICES DE EMPREGO

Os dois sistemas aqui considerados têm impactos claramente divergentes em termos de empregos. Como será descrito na **Seção 2**, um dos principais impulsionadores da agricultura industrial vem sendo um aumento no custo de mão de obra. Isso tem incentivado o uso de tecnologias que economizam mão de obra e a busca por economias de escala crescente. De fato, as vagas de emprego na agricultura têm diminuído de forma constante nas últimas décadas, particularmente na América do Norte, na Europa e na Austrália, por conta dessa mudança em favor de fazendas cada vez maiores e mais especializadas (Bowman & Zilberman, 2013; Australian Bureau of Statistics, 2012; Statistics Canada, 2014; US EPA, 2013; Eurostat, 2015). Por exemplo, a mão de obra agrícola na UE diminuiu cerca de 24,9% entre 2000 e 2009 (Eurostat, 2010).

Inovações aceleradas na “agricultura de precisão”¹⁰ – maquinários particularmente guiados por dados (*data-driven*) baseados em posicionamento geoespacial e tecnologias de imagens via satélite – podem significar ainda menos oportunidades de trabalho, enquanto fazendas altamente especializadas buscam se atualizar. Um estudo australiano mostra que a agricultura de precisão requer menos mão de obra contratada em fazendas de grãos (Robertson et al., 2007).

A menor demanda de mão de obra é geralmente considerada a principal vantagem da agricultura industrial, particularmente quando o sucesso é enquadrado em termos de apresentar maior eficiência econômica, ou seja, liberando trabalho para setores de maior valor da economia

(Timmer, 2015). De fato, o paradigma da especialização depende fundamentalmente de transformação estrutural, por meio da qual trabalho e capital podem transitar de um setor da economia para outro. Todavia, existem grandes dúvidas em relação à extensão na qual essa mudança pode continuar a ocorrer, e se isso realmente traz eficiências econômicas.

Enquanto os trabalhadores podem transitar facilmente em mercados de trabalho particularmente fortes, em muitos países aqueles que foram afastados da agricultura não encontram alternativas decentes de trabalho em outros setores (Oya, 2015). Na atual economia altamente globalizada, os empregadores mudam constantemente para locais de baixo custo, muitas vezes deixando migrantes rurais em situações precárias nas favelas da cidade (Murray Li, 2009). Além disso, os que saem da agricultura não são apenas trabalhadores sem terra. A mudança nos padrões de uso da terra associados à agricultura industrial voltada à exportação – inclusive como resultado da aquisição ou grilagem de terras – foi identificada como indutora de um êxodo de camponeses, anteriormente autossuficientes, às cidades (Gendron & Audet, 2012).

Além disso, as reduções no trabalho agrícola podem não ser eficientes em longo prazo se acarretarem perda de conhecimento, o que pode tornar-se cada vez mais importante em um contexto de crescentes estresses ambientais e de pragas. Por exemplo, os sistemas de cultivo GM tolerantes a herbicidas e que prometem formas simplificadas de manejo de culturas que poupam mão de obra estão agora enfrentando importantes problemas de resistência a ervas daninhas (Bonny, 2011; Quist et al., 2013). Isso pode fazer com que agricultores invistam em mais variedades GM e mais agrotóxicos (Quist et al., 2013). Onde essas abordagens fracassam, pode ser necessário um retorno às práticas intensivas em mão de obra, como a remoção manual de ervas daninhas.

¹⁰ Agricultura de precisão se refere a um tipo de prática de manejo agrícola que envolve o uso de tecnologia (GPS, tecnologia de comunicação etc.) para otimizar a gestão em nível de campo, melhorar o desempenho agrícola por meio do uso de insumos e aprimorar a capacidade de prever e mitigar riscos ambientais. É também referida como agricultura via satélite ou *site-specific crop management*.

→ CONDIÇÕES DE EMPREGO

As condições de emprego são altamente dependentes das legislações em vigor em determinado país e de quão bem elas são aplicadas. A disseminação da agricultura industrial ocorreu ao lado de avanços gerais nos direitos e legislações trabalhistas em muitas partes do mundo. Em alguns casos, o processo de industrialização agrícola trouxe benefícios específicos aos trabalhadores. Por exemplo, em recente estudo nos EUA, melhorias nas condições de trabalho foram observadas em fazendas maiores e mais industrializadas, com o capital para investir na modernização de suas instalações e na automação de algumas tarefas. A modernização na ordenha mostrou melhoria nas condições ergonômicas de trabalho, particularmente em fazendas de larga escala; no entanto, as condições melhoradas não se consolidaram uniformemente para todos os trabalhadores (Harrison & Getz, 2014).

Melhorias nas condições de trabalho têm sido menos expressivas em plantações altamente especializadas que dominam a paisagem agrícola em muitos países tropicais. Globalmente, 60% do trabalho infantil continua a ocorrer no setor agrícola (ILO, 2010). Formas de trabalho forçado e escravo, bem como condições de trabalho perigosas e desumanas, foram encontradas em plantações (Potts et al., 2014; Monsalve Suárez & Emanuelli, 2009). Violações sérias dos direitos humanos, incluindo trabalho infantil forçado e proibição de sindicatos, ocorreram nas plantações de óleo de palma e cana-de-açúcar nas Filipinas e na Índia (Monsalve Suárez & Emanuelli, 2009). Onde as mulheres são empregadas em plantações, elas frequentemente estão envolvidas em tarefas fisicamente demandantes para responder à escassez de mão de obra, como a colheita de cana ou a participação em plantio, capina e adubação (García, 2006).

Em alguns casos, a quantidade e a qualidade prometida dos empregos nas plantações não se materializaram: na América Latina, a aquisição de terras em larga escala para soja, óleo de palma, milho, etc. não conseguiu criar tantos empregos

como pretendido, com “subsistência substituída por empregos informais” (Guereña & Burgos, 2014). De fato, as plantações em larga escala, muitas vezes, dependem do serviço de trabalhadores sazonais mal-remunerados, que ficam sem renda e emprego entre os períodos de pico.

Além disso, aos trabalhadores rurais sazonais – muitas vezes migrantes – são rotineiramente negados os direitos e proteções de outros trabalhadores. Nos EUA, os trabalhadores migrantes, principalmente da América Latina, sofrem “pobreza endêmica, problemas de saúde e condições de vida miseráveis” em fazendas de tabaco e outras monoculturas, assim como em acampamentos de trabalho agrícola (Benson, 2008; Holmes & Bourgois, 2013). Muitos trabalhadores migrantes se encontram nos chamados “três Ds”: o trabalho é considerado “sujo, perigoso e difícil” (*dirty, dangerous, and difficult*) (Schenker, 2011). Tais tipos de emprego são com frequência altamente precários e degradantes e apresentam alto risco de lesão por esforço repetitivo.

» 60% do trabalho infantil mundial ocorre em fazendas.

» Empregos “três Ds” em plantações: sujos, perigosos e difíceis (*dirty, dangerous, and difficult*).

→ COMÉRCIO E ORIENTAÇÃO À EXPORTAÇÃO

A agricultura industrial altamente especializada e a orientação à exportação se reforçaram mutuamente ao longo do tempo. A divisão global do trabalho em zonas de produção especializadas produziu grandes volumes de produtos comercializáveis, facilitando o comércio agrícola global que, por sua vez, criou incentivos adicionais para a agricultura especializada orientada à exportação (ver **Seção 2, Entrave 2: Orientação à exportação**). Para os países e regiões que seguem esse caminho, as *commodities* agrícolas de exportação se tornaram uma fonte essencial de renda, emprego e receita governamental. Em particular, as receitas de exportação fornecem uma fonte essencial de comércio para muitos países, permitindo-lhes importar uma vasta gama de produtos, desde artigos de consumo até equipamentos de saúde essenciais e materiais de infraestrutura que não são ou não podem ser produzidos internamente.

No entanto, a orientação à exportação gerou riscos não apenas para os exportadores especializados, mas também para todos os agricultores afetados pelas políticas implementadas para acompanhar e facilitar as exportações de *commodities* agrícolas. Embora apenas cerca de 23% da produção global de alimentos seja comercializada internacionalmente (D’Odorico et al., 2014), as oportunidades apresentadas pelas culturas de exportação muitas vezes levaram a políticas para apoiar a expansão do setor de exportação – às vezes às custas de outras preocupações (ver **Seção 2, Entrave 2: Orientação à exportação**). Para alguns grupos de agricultores, os benefícios da agricultura de exportação se mantiveram na teoria: pequenos produtores de países em desenvolvimento, muitas vezes, lutam para competir em face de regulamentações restritivas, altos padrões de segurança e qualidade dos alimentos e outras exigências do comércio internacional (Steinfeld et al., 2006; Van der Meer, 2006; Lee et al., 2012).

Zonas de exportação altamente especializadas também tendem a trazer riscos

macroeconômicos. Os países mais fortemente dependentes das exportações de *commodities* agrícolas são comumente países de baixa renda (FAO, 2004). A dependência de uma pequena quantidade de *commodities* como o principal meio de participar do comércio global pode levar a grandes vulnerabilidades, expondo uma economia a variações de preço (UNCTAD, 2013). Em alguns casos, a volatilidade dos preços aumentou proporcionalmente à especialização da produção (Bellora & Bourgeon, 2014). As “armadilhas internacionais de pobreza” induzidas por *commodities* foram identificadas onde os pobres têm poucos recursos e nenhuma rota de longo prazo para sair da pobreza, enquanto questões profundas de desenvolvimento são ignoradas (UNCTAD, 2002, 2013).

Críticos da teoria da vantagem comparativa de fato a atacaram como uma profecia autorrealizável; os países e regiões especializados em produtos industriais de maior valor podem beneficiar-se de uma série de efeitos derivados e inovações em setores de alto valor, diferentemente daqueles que se limitam à produção de matérias-primas (Cypher & Dietz, 1998; Sachs, 1992). As experiências de muitos países da América Latina e da África sugerem que aqueles que se integram na economia mundial como “regiões fornecedoras de *commodities*” provavelmente permanecerão presos a esse papel, com sua prosperidade dependente do acesso a mercados e termos de comércio de países ricos para suas *commodities* (Wade, 2003).

→ FOME E SEGURANÇA ALIMENTAR

Os aumentos de produção proporcionados por um setor agrícola cada vez mais industrializado ao longo do último meio século e, particularmente, os avanços da Revolução Verde na agricultura levaram a reduções significativas no número e, especialmente, no percentual de pessoas em estado de fome no mundo (IFPRI, 2015). No entanto, o progresso tem sido altamente desigual entre diferentes regiões do planeta. Embora a agricultura industrial tenha indubitavelmente aumentado a disponibilidade calórica líquida nos

mercados globais, quase 800 milhões de pessoas ainda sofrem de fome crônica.

A fome é, muitas vezes, concentrada em países pobres onde a agricultura ainda não foi industrializada em escala significativa. Conforme indicado no início deste relatório, o reinvestimento na agricultura a fim de afastar comunidades da agricultura de subsistência é tão importante quanto a transição dos modos industriais para os modos agroecológicos de produção. No entanto, o avanço global da agricultura industrial orientada à exportação e as consequentes e rápidas alterações em competitividade também desempenharam seu papel na reformulação e desestabilização de padrões de suprimento de alimentos – mesmo em países onde a agricultura de pequena escala, tradicional e de subsistência ainda domina. Tendo sido um exportador líquido de alimentos nos anos 70, o continente africano se tornou um importador líquido de alimentos, com um déficit comercial agrícola de US\$ 22 bilhões no final da década (FAO, 2011).

Aqueles que transitaram rapidamente em direção ao modelo industrial também experimentaram novas tensões em matéria de segurança alimentar, com oportunidades de exportação às vezes priorizadas sobre necessidades nacionais – o que pode ser visto no que ocorreu em relação à integração do México aos mercados norte-americanos (González, 2014).

Enquanto isso, a mudança geral em direção a sistemas especializados e orientados à exportação tem corroído a diversificação empresarial que anteriormente apoiara a economia agrícola, causando uma perda gradual de sistemas locais de distribuição de alimentos (Gliessman, 2007). Em muitos lugares, esses sistemas localizados têm sido substituídos por cadeias globais de fornecimento e distribuição, além de estruturas de comércio em massa. No entanto, isso não ocorreu em todos os lugares, nem uniformemente, deixando algumas populações com acesso limitado a alimentos, mesmo que a produção líquida de alimentos tenha aumentado nas mesmas regiões e países (os impactos nutricionais específicos

gerados na mudança de modos de produção de alimentos são abordados na **Seção 1.a.iv**).

» Nos anos 70, o continente africano foi de um exportador líquido de alimentos para um importador líquido de alimentos, com déficit comercial de US\$ 22 bilhões até o final da década.

→ COMPETIÇÃO POR TERRA

Uma vez que a agricultura industrial é tipicamente voltada à produção para mercados globais, ela tende a aumentar a competição por recursos entre populações com poder de compra muito discrepantes. Nas regiões rurais pobres, as comunidades locais dependem quase unicamente da terra como recurso. No entanto, é provável que o valor econômico líquido gerado por essa terra seja maior quando vinculado a consumidores mais ricos do hemisfério norte por meio da produção especializada de *commodities* para exportação. De fato, as aquisições de terrenos em larga escala têm sido geralmente realizadas com o objetivo de estabelecer plantações orientadas à exportação, por exemplo, para produzir matéria-prima para biocombustíveis (GRAIN, 2011; Lambin & Meyfroidt, 2011), ou em nome de governos estrangeiros (por meio de fundos independentes), a fim de garantir cadeias de fornecimento de importação a determinado produto alimentício.

Esse tem sido o caso de grande parte da nova onda de aquisições de terras em larga escala que proliferaram como resultado da variação dos preços globais de alimentos no período 2007-2008 (Cotula et al., 2009; McMichael, 2012). Geralmente, há uma enorme distância entre o local onde os produtos obtidos são consumidos (zonas urbanas e nações ricas) e as zonas onde a terra é obtida (zonas rurais em regiões tropicais), com impactos negativos que afligem os mais pobres nessas zonas (Lambin & Meyfroidt, 2011). Todos esses impactos dependem das proteções garantidas às comunidades locais e aos usos existentes da terra. No entanto, a aquisição de terras agrícolas em larga escala geralmente ocorre em áreas

com abundância de terra e estruturas de governança fracas, bem como negligência de questões sociais e ambientais (World Bank, 2011).

Enquanto benefícios podem ser acumulados para populações locais e tentativas têm sido feitas para regular essas transações, a incompatibilidade econômica tende a ser excessiva, produzindo acordos favoráveis a investidores internacionais, compensação insuficiente a comunidades locais e conflitos sociais generalizados. A expansão das monoculturas industriais tem, por sua vez, resultado em grande número de conflitos de terra, podendo envolver comunidades inteiras e até resultar em despejos forçados (Monsalve Suárez & Emanuelli, 2009). Em muitos casos, a aquisição de terras agrícolas para cultivo de exportação de alto valor fornece uma compensação insuficiente para a população local (Deininger & Byerlee, 2011).

Além disso, as transações de terras em larga escala muitas vezes interrompem redes sociais, excluem a população local do processo de tomada de decisão e resultam em protestos ou confrontos, em particular quando a criação de emprego e outros benefícios são mais baixos que o prometido (Richards, 2013). Essas pressões têm sido particularmente intensas na África (Cotula, 2013) e no sudeste asiático (Hall, 2011).

Na Guatemala, no Paraguai e na Colômbia, a expansão das monoculturas de óleo de palma, soja e milho tem desalojado as comunidades locais e afetado negativamente os meios tradicionais de subsistência. Nesses casos, a responsabilidade social corporativa e os códigos de autorregulação não conseguiram amenizar o golpe (Guereña & Burgos, 2014). Em outros casos, grilagens de terra levaram à exploração de locais sagrados (Richards, 2013).

→ EROSÃO CULTURAL

A mudança para a agricultura industrial, juntamente com o avanço dos sistemas alimentares globalizados de forma mais ampla, alterou a relação fundamental entre os seres humanos e a natureza, aumentando as distâncias físicas e cognitivas entre produtores, consumidores e

seus ambientes (Bacon et al., 2012). Em alguns contextos, a erosão cultural é vista como tendo ocorrido por meio da perda de variedades nativas de sementes adaptadas aos gostos e às condições de cultivo locais, assim como da perda do conhecimento tradicional associado a elas (Amekawa, 2011).

Além disso, alguns dos impactos culturais da agricultura industrial se acumularam desproporcionalmente às mulheres. A mudança geral de culturas alimentares tradicionais para culturas de rendimento de alto valor vem sendo associada a homens que controlam a terra, a água e os recursos produtivos em detrimento das mulheres (Monsalve Suárez & Emanuelli, 2009). Em muitas culturas, as mulheres têm sido tradicionalmente detentoras do conhecimento profundo de plantas, animais e processos ecológicos envolvidos. A erosão da biodiversidade impulsionada pela agricultura industrial, portanto, teve impactos específicos para as mulheres como produtoras de alimentos e cuidadoras, incluindo a perda de conhecimento relacionado a sementes, processamento de alimentos e culinária (Parmentier, 2014).

I.A.IV - RESULTADOS NA NUTRIÇÃO E SAÚDE

→ DIVERSIDADE ALIMENTAR

Os benefícios de uma dieta mais diversificada são agora amplamente reconhecidos. Uma dieta diversificada e equilibrada pode garantir a exposição a um conjunto mais amplo de nutrientes e não nutrientes que possuem propriedades antioxidantes, anticâncer e outras propriedades benéficas (Fanzo et al., 2013). Além disso, a associação entre a diversidade da dieta de uma criança e seu estado nutricional opera independentemente de outros fatores socioeconômicos (Arimond & Ruel, 2004). Existe uma forte ligação entre um baixo índice de diversidade da dieta mensal e baixo peso entre crianças menores de dois anos (Fanzo et al., 2011).

A questão, portanto, é como essa diversidade

alimentar pode ser alcançada. O caminho oferecido pela agricultura industrial é por meio de uma agricultura altamente especializada e produtiva em todo o mundo, combinada com sistemas comerciais que funcionam bem e permitem que uma variedade de alimentos diferentes seja acessível aos consumidores em determinado local. A viabilidade desse canal depende, evidentemente, da capacidade das pessoas de acessarem essa variedade de alimentos. Até hoje, a diversidade de produtos fornecidos pelo comércio internacional beneficiou principalmente os consumidores ricos em países de alta renda, enquanto os pobres em países de baixa renda continuam incapazes de arcar com a diversidade disponível nesses mercados (Sibhatu et al., 2015).

» 7 mil plantas utilizadas como alimento por humanos.

» Arroz, milho e trigo são mais do que 50% da ingestão de alimentos à base de plantas.

Além disso, o foco dos programas de pesquisa e política em melhorar a produtividade da agricultura industrial – em outras palavras, a concentração em um número limitado de culturas de alta resposta a insumos e raças pecuárias – tem prejudicado uma variedade mais ampla de alimentos tradicionais. Como resultado, populações mais pobres vêm lutando ou para acessar produtos comercializados internacionalmente ou para obter uma dieta diversificada com base em alimentos tradicionais locais. Em muitos lugares, as dietas tradicionais foram efetivamente erodidas. Em nível global, das 7 mil plantas usadas como alimento pelos seres humanos, apenas três delas – arroz, milho e trigo – fornecem mais de 50% da ingestão energética de alimentos derivados de plantas (FAO, 1995). O trigo, o arroz, o milho e outras *commodities* estavam entre as que tiveram os maiores ganhos em abundância relativa e absoluta no suprimento nacional de alimentos *per capita* nos últimos 50 anos (Khoury et al., 2014).

Em alguns casos, a tendência geral foi agravada por políticas governamentais com foco

explícito na monocultura de culturas básicas. Por exemplo, desde 2009, o governo ruandês promoveu a monocultura de variedades modernas e selecionadas, juntamente com a intensificação de insumos. Essa iniciativa tem sido tão difundida que o cultivo intercalado e a diversidade de culturas diminuíram substancialmente nos últimos anos, caindo de 9-11 safras por fazenda para 3-4, com consequências negativas potencialmente altas para a diversidade alimentar das famílias (Isaacs, 2014; Snapp & Fischer, 2014).

→ CONTEÚDO NUTRITIVO DE CULTURAS AGRÍCOLAS

A expansão da agricultura industrial também teve impactos no conteúdo nutritivo dos alimentos. De fato, as políticas agrícolas que promovem a especialização em cereais ricos em energia resultaram em um declínio no consumo de leguminosas e outras culturas menos difundidas e de alto valor nutricional (Hawkes, 2007; DeFries et al., 2015). Por muitos anos, as políticas agrícolas indianas favoreceram a especialização na produção de cereais por meio de subsídios específicos às plantações, com o propósito de diminuir as deficiências de micronutrientes (World Bank, 2006). Em geral, a produção dessas culturas – por vezes para fins não alimentares – ocasiona a redução de culturas mais diversificadas em detrimento de alimentos nutricionalmente importantes. Por exemplo, a produção de tabaco é considerada a causa de vegetais e leguminosas terem sido deslocadas de Bangladesh, assim como mandioca, painço e batata-doce do Quênia (Lecours et al., 2012).

Embora esforços recentes para “biofortificar” plantações tenham melhorado o conteúdo de nutrientes específicos, isso não compensou a redução generalizada na densidade nutricional das variedades modernas de produção. De fato, a especialização dos sistemas agrícolas também teve impactos negativos nessa frente (AFSSA, 2003; Barański et al., 2014). Os programas de melhoramento para as principais culturas agrícolas têm focado principalmente no aumento da produtividade, alterando a altura das plantas ou

a resistência a doenças (Tadele & Assefa, 2012), o que resultou em variedades ricas em energia, mas com menor teor de diversos macro e micronutrientes (Jones et al., 2014). Esse panorama foi agravado por solos sem nutrientes e minerais prontamente disponíveis para as plantas absorverem ou para os animais consumirem, devido à degradação da terra, muitas vezes em associação com sistemas industriais especializados (ver **Seção 1.a.ii**).

Como resultado, a teórica diversificação das dietas facilitada pela agricultura industrial e pelo comércio global não conseguiu remediar o problema das deficiências de micronutrientes, que continua a minar o estado de saúde e o desenvolvimento de mais de dois bilhões de pessoas (Hunt, 2005; Sibhatu et al., 2015). Enquanto isso, a prevalência de cultivos e alimentos ricos em energia continua a ser um fator importante no aumento exacerbado do sobrepeso, da obesidade e dos impactos associados à saúde (Wallinga, 2010). O sobrepeso e a obesidade, principalmente por meio de sua contribuição para as DNTs, não

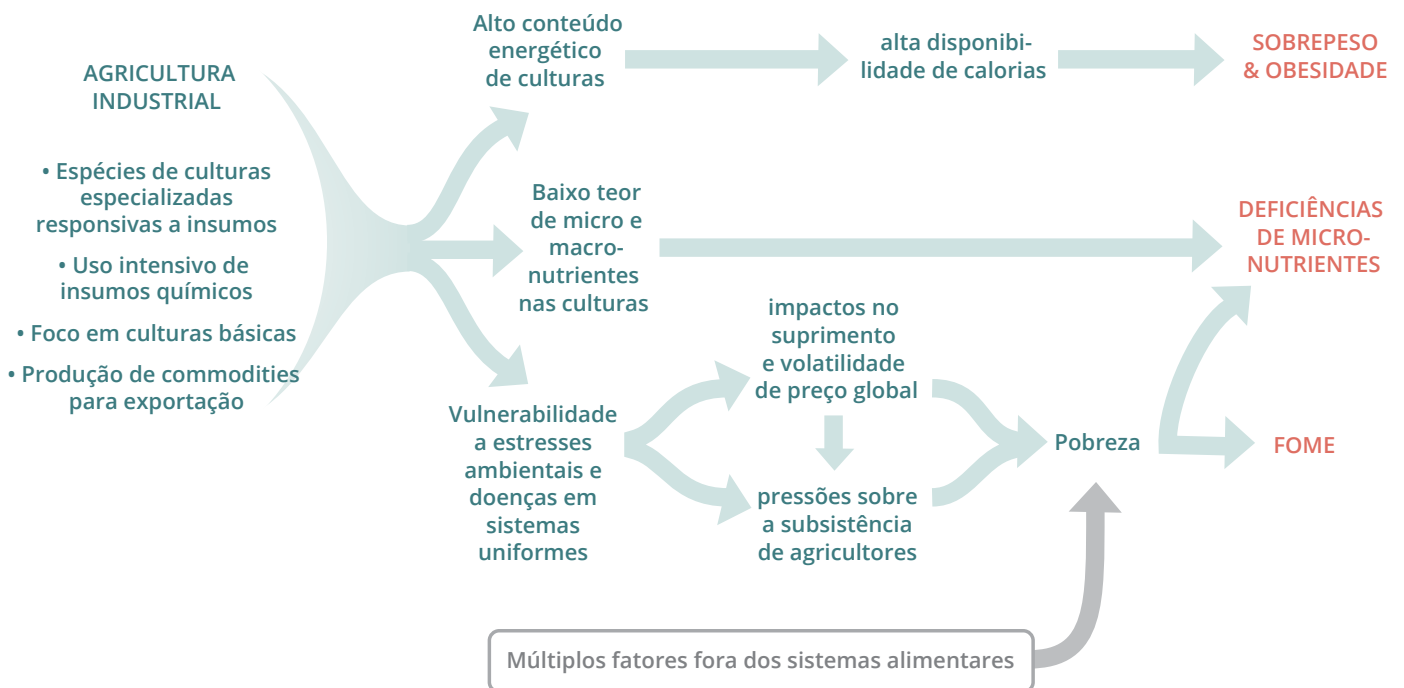
apenas acarretaram enormes custos financeiros para a sociedade (Alwan, 2011) como também foram responsáveis pelos maiores aumentos nas taxas de mortalidade nos últimos anos (WHO, 2009), predominantemente em países de baixa e média rendas (WHO, 2015b).

- » Diminuição no consumo de leguminosas e de culturas menos difundidas
- » Culturas básicas substituindo alimentos tradicionais
- » Diminuição generalizada na densidade nutricional de alimentos

→ **EXPOSIÇÃO AOS AGROTÓXICOS**

O uso extensivo de agrotóxicos, fortemente associado a sistemas industriais de cultivo, também causa impactos à saúde humana. A exposição a agrotóxicos tem sido associada ao aumento na incidência de casos de Alzheimer, asma, defeitos congênitos, câncer, distúrbios de aprendizado e

figura 7 - Como a má nutrição persiste em sistemas industriais



desenvolvimento, doença de Parkinson e esterilidade (Owens et al., 2010; Ye et al., 2013). Estudos em países desenvolvidos mostram que o envenenamento agudo por agrotóxicos afeta quase um em cada 5 mil trabalhadores agrícolas por ano (Thundiyil et al., 2008). Aqueles que vivem próximo a essas plantações também se encontram em risco. Na Costa Rica, crianças que vivem perto de plantações de banana foram expostas a altos níveis de inseticidas, o que pode resultar em problemas de saúde no futuro (van Wendel de Joode et al., 2012).

No sul da Espanha, a exposição a agrotóxicos organoclorados associada à agricultura intensiva em estufas é associada a câncer de mama, criptorquidia e maior prevalência de diabetes tipo 2, entre outras patologias (Arrebola et al., 2013). Problemas semelhantes foram observados em outros países do Mediterrâneo, como a Tunísia (Arrebola et al., 2015). O recente metaestudo da *International Agency for Research on Cancer* (Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer) sobre o glifosato, um herbicida há muito considerado seguro, confirmou-o como “provavelmente carcinogênico” (WHO, 2016). Os resíduos de agrotóxicos presentes nos alimentos constituem um risco adicional à saúde, particularmente em países onde não há controle confiável desses resíduos.

→ DOENÇAS ZONÓTICAS E RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

A intensificação da pecuária e a homogeneização genética de algumas populações de animais estão ligadas ao surgimento de doenças zoonóticas, como a influenza aviária e o vírus Nipah (Jones et al., 2013), com implicações para a saúde humana. Além disso, o uso preventivo generalizado de antibióticos em sistemas industriais de produção animal aumentou o problema da resistência bacteriana aos antibióticos; isso representa um risco significativo à saúde de seres humanos confrontados com patógenos que acumularam resistência a praticamente todos os antibióticos existentes (Roy Chowdhury et al., 2014; Carlet et al., 2012).

Os riscos de doenças foram exacerbados por

outras práticas associadas a cadeias de pecuária intensiva altamente especializada. Por exemplo, o transporte frequente de animais por longas distâncias gerou riscos maiores em termos de doenças (Liverani et al., 2013). Entretanto, a utilização de refeições à base de carne e ossos na produção intensiva de gado levou a problemas repetidos de encefalopatia espongiforme bovina (do inglês *bovine spongiform encephalopathy* - BSE) e a riscos ligados à saúde humana da doença de Creutzfeldt-Jakob (Roels et al., 2001).

1.B - RESULTADOS DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS DIVERSIFICADOS

1.B.1 - RESULTADOS DE PRODUTIVIDADE

→ PRODUÇÃO

Existem relativamente poucos estudos abrangentes comparando a produtividade dos sistemas industriais com os sistemas agroecológicos altamente diversificados. A maioria dos estudos usam amostras muito pequenas e são realizados em períodos de tempo muito curtos, enquanto comparam apenas alguns aspectos de sistemas agroecológicos diversificados à agricultura industrial. Tradicionalmente, estudos comparam a agricultura orgânica à agricultura convencional em países desenvolvidos, mostrando que a produtividade por hectare da cultura em questão é ligeiramente inferior nos sistemas orgânicos. Por exemplo, um estudo de 2007 utilizando um conjunto de dados global com 293 amostras descobriu que, em média, nos países desenvolvidos, os sistemas orgânicos tinham rendimentos 8% menores que a agricultura convencional. No entanto, o mesmo estudo descobriu que, em países em desenvolvimento, os sistemas orgânicos superaram as agriculturas convencionais em até 80% (Badgley et al., 2007). Da mesma forma, uma revisão de 286 projetos em 57 países em desenvolvimento descobriu que os agricultores aumentaram a produtividade agrícola em uma média de 79%, adotando uma agricultura de “conservação de recursos” (Pretty et al., 2006).

Além disso, evidências foram recentemente disponibilizadas em uma comparação de trinta anos de produção de milho e soja orgânicos com sistemas de produção convencional nos EUA, encontrando rendimentos médios equivalentes, e maiores para orgânicos em anos de estiagem

(Rodale Institute, 2015). Resultados semelhantes foram obtidos em um experimento de dez anos com o trigo (Rodale Institute, 2015).

As comparações são cada vez mais favoráveis a sistemas diversificados quando se consideram os resultados totais em justaposição a rendimentos de culturas específicas. Estudos em pastagens mostram que a produtividade total aumenta com o número de espécies cultivadas em consórcio e ao longo do tempo (Tilman et al., 2001). Outros estudos em pastagens demonstraram que os consórcios multiespécies¹¹ produziram em média resultados 15% maiores que as monoculturas (Prieto et al., 2015). Misturas também apresentaram rendimentos em média 1,7 vez maiores de biomassa colhida e têm demonstrado ser 79% mais produtivas que as monoculturas (Cardinale et al., 2007). Também foi demonstrado que menos terra é necessária para produzir a mesma quantidade de produtos que em uma monocultura, tornando a produção por área maior em policulturas (Prieto et al., 2015; Picasso et al., 2008; Cardinale et al., 2007; Francis, 1986). Para alguns, os sinais são promissores o suficiente para sugerir que, na África, a aplicação de métodos agrícolas focados em diversidade, agricultura mista e melhoramento participativo de plantas poderia de fato dobrar a produção de alimentos em períodos de três a dez anos (Pretty et al., 2011).

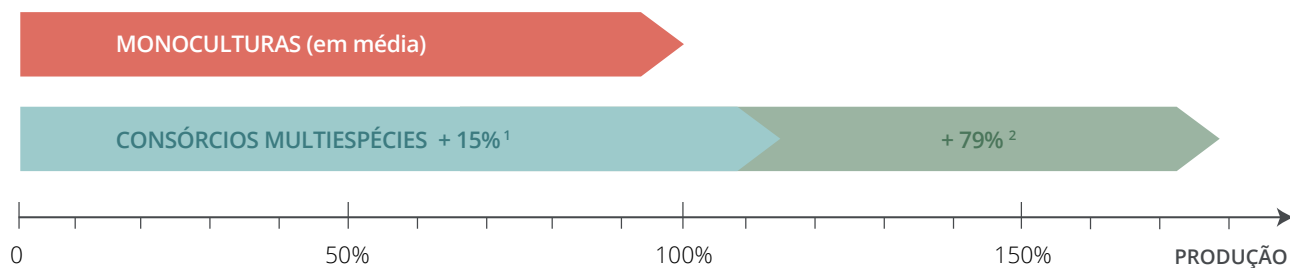
Metaestudo de 2007 sobre produtividade de orgânicos em relação a produtos convencionais

- » -8% em países desenvolvidos
- » +80% em países em desenvolvimento
- » Resiliência do ecossistema

Embora possam não existir comparações de produtividade em longo prazo de sistemas de cultivo semelhantes, há evidências suficientes que sugerem que sistemas agroecológicos diversificados (incluindo sistemas silvipastoris

¹¹ Misturas ou consórcios multiespécies são formas intensivas de policulturas: diferentes espécies podem ser combinadas no mesmo terreno, bem como diferentes variedades das mesmas espécies de plantas, de maneira a permitir a interação direta entre os membros do consórcio.

figura 8 - A produtividade dos sistemas de pastagem diversificados



1. Dados de Prieto et al., 2015

2. Dados de Cardinale et al., 2008

e agroflorestais) podem fornecer resultados estáveis ao longo do tempo. De fato, esses sistemas são geralmente voltados para garantir e estabilizar os agroecossistemas para permitir que eles permaneçam produtivos ao longo do tempo, em vez de maximizar os rendimentos de curto prazo de uma cultura específica. Conforme descrito na introdução, muitos dos agricultores no mundo vivem em regiões onde os estresses climáticos se fazem presentes, tornando a resiliência uma necessidade diária. Os agricultores tradicionais, muitas vezes, vivem em terras marginais, onde a mudança climática está prevista a ter um impacto significativo; 60% dos alimentos consumidos em todo o mundo vêm da agricultura familiar de países em desenvolvimento, onde a diversidade de culturas é fundamental para a resiliência dos sistemas agrícolas (ICRISAT, 2015). Mais e mais estudos demonstram que modelos baseados em diversificação têm permitido que os agricultores criem resiliência e permaneçam produtivos diante dessas ameaças (Folke et al., 2002; Holt-Giménez, 2002; IAASTD, 2009; Tirado & Cotter, 2010; Rosset et al., 2011; Pretty et al., 2011; Mijatović et al., 2013; Altieri et al., 2015; Rodale Institute, 2015).

60% dos alimentos consumidos no mundo provêm da agricultura familiar de países em desenvolvimento.

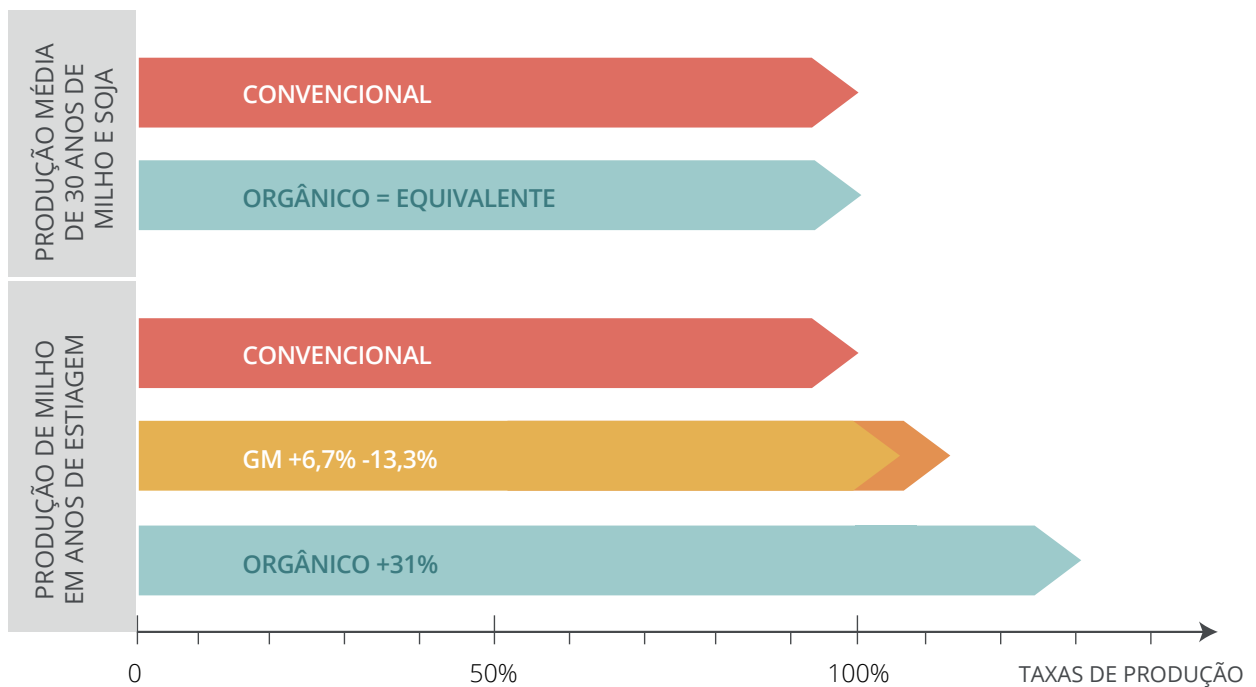
A biodiversidade geralmente desempenha um papel fundamental na manutenção da

resiliência, atuando como um amortecedor contra os riscos ambientais e econômicos e permitindo a adaptação às mudanças climáticas e às condições de uso da terra (Mijatović et al., 2013). Em alguns casos, as práticas tradicionais centradas na agrobiodiversidade foram reavivadas porque, sob condições agroecológicas em constante mudança, elas exibem maior produtividade que os métodos agrícolas convencionais (Mijatović et al., 2013). A produção de forragem para animais em pastagens manejadas demonstrou resistir ao estresse ambiental em sistemas diversificados, com a variedade taxonômica (interespecies) e genética (intraespecies) assumindo papéis diferentes e complementares (Prieto et al., 2015).

As comparações de trinta anos de dados mencionadas mostram desempenho particularmente favorável para os sistemas orgânicos em face do estresse ambiental: os rendimentos de milho orgânico foram 31% maiores que os convencionais em anos de estiagem. A título de comparação, as culturas GM adaptadas a ter tolerância a estiagens superaram os plantios convencionais em 6,7% a 13,3% apenas (Rodale Institute, 2015). Enquanto isso, uma análise comparativa das dinâmicas de agroecossistemas na Suécia e na Tanzânia constatou que práticas agroecológicas diversificadas facilitam a adaptação a condições em constante mudança (Tengö & Belfrage, 2004).

Sistemas agroecológicos diversificados também mostram a capacidade de responder a impactos ambientais extremos de maneiras que limitam as perdas e permitem a recuperação

figura 9 - Produtividade e resiliência em sistemas de agricultura orgânica



Dados do Rodale Institute, 2015

(Mijatović et al., 2013; Altieri et al., 2015; Holt-Giménez, 2002; Rosset et al., 2011). Por exemplo, um estudo realizado em 181 comunidades de pequenos agricultores em toda a Nicarágua – após a passagem do furacão Mitch – descobriu que os cultivos que recorriam a métodos agroecológicos simples, incluindo barreiras de rocha ou diques, adubação verde, rotação de culturas e incorporação de palhada, valas, terraços, barreiras, cobertura morta, leguminosas e árvores, retiveram em média 40% mais solo arável, maior umidade no campo e sofreram menos erosão em comparação às fazendas convencionais. Como resultado, as plantações agroecológicas perderam 18% a menos de terra arável para os deslizamentos do que as convencionais e tiveram 69% menos voçorocas

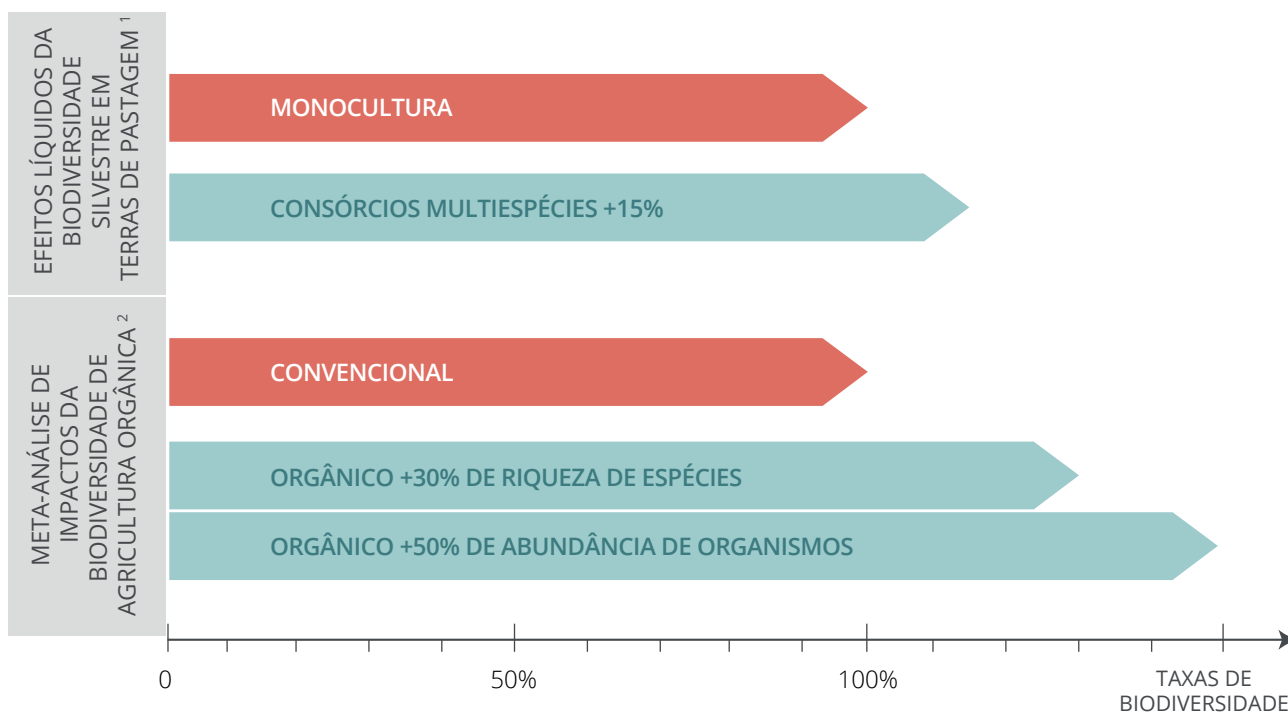
(Holt-Giménez, 2002). Da mesma forma, práticas como terraceamento, culturas de cobertura e agrossilvicultura resultaram em maior resiliência aos efeitos do furacão Mitch em outras partes da América Central (Tirado & Cotter, 2010).

→ GERENCIAMENTO DE PRAGAS POR MEIO DA AGROBIODIVERSIDADE

Algumas aplicações específicas da agrobiodiversidade mostraram a capacidade de sustentar e aprimorar os resultados por meio da melhoria no manejo de pragas (Nicholls & Altieri, 2004). Por exemplo, os sistemas *push-pull* de gestão de pragas e ervas daninhas¹² usados no Quênia conseguiram duplicar a produção de milho e a produção de leite, afastando (*pushing*) as pragas

12 Os sistemas *push-pull* são sistemas integrados de controle de pragas, ervas daninhas e manejo do solo. Por exemplo, em sistemas mistos cereal-pecuária, as brocas do talo são atraídas pelo capim-elefante/napier (*pull*) e repelidas da plantação de cereais principal (*push*) usando uma leguminosa repelente, o Desmodium, que é consorciada com a cultura do cereal. Os exsudados radiculares de Desmodium também controlam a erva parasita Striga, causando germinação abortiva. Além disso, o Desmodium melhora a fertilidade do solo por meio da fixação de nitrogênio, cobertura morta orgânica, melhor biomassa e controle da erosão. Ambas as plantas companheiras fornecem forragem de alto valor para animais, facilitando a produção de leite e diversificando as fontes de renda dos agricultores.

figura 10 - Impulsionando a diversidade em sistemas alternativos



1. Dados de Prieto et al., 2015

2. Dados de Bengtsson et al., 2005

do milho por meio da plantação intercalada com *Desmodium* (usado como forragem para gado) e simultaneamente as atraindo (*pulling*) para parcelas de capim elefante/napier (que secreta uma goma pegajosa que retém insetos) (Khan et al., 2011).

Em sistemas de agricultura mista, melhorias no manejo de pragas foram alcançadas com base em sinergias ricas entre diferentes espécies. Um desses exemplos é o sistema pato-arroz (*rice-duck*) encontrado na Ásia, onde os patos comem ervas daninhas, sementes de ervas daninhas, insetos e pragas, reduzindo a necessidade de capinar manualmente, enquanto as fezes do pato fornecem nutrientes às plantas. Esse sistema proporcionou um aumento de 20% na produção de arroz em Bangladesh em menos de cinco anos (Van Mele et al., 2005). Enquanto isso, experimentos com policulturas perenes mostram que a biomassa de ervas daninhas diminui exponencialmente à medida que o número de espécies cultivadas aumenta (Picasso et al., 2008).

» Duplicação da produção de milho e leite em sistemas *push-pull* (Quênia)

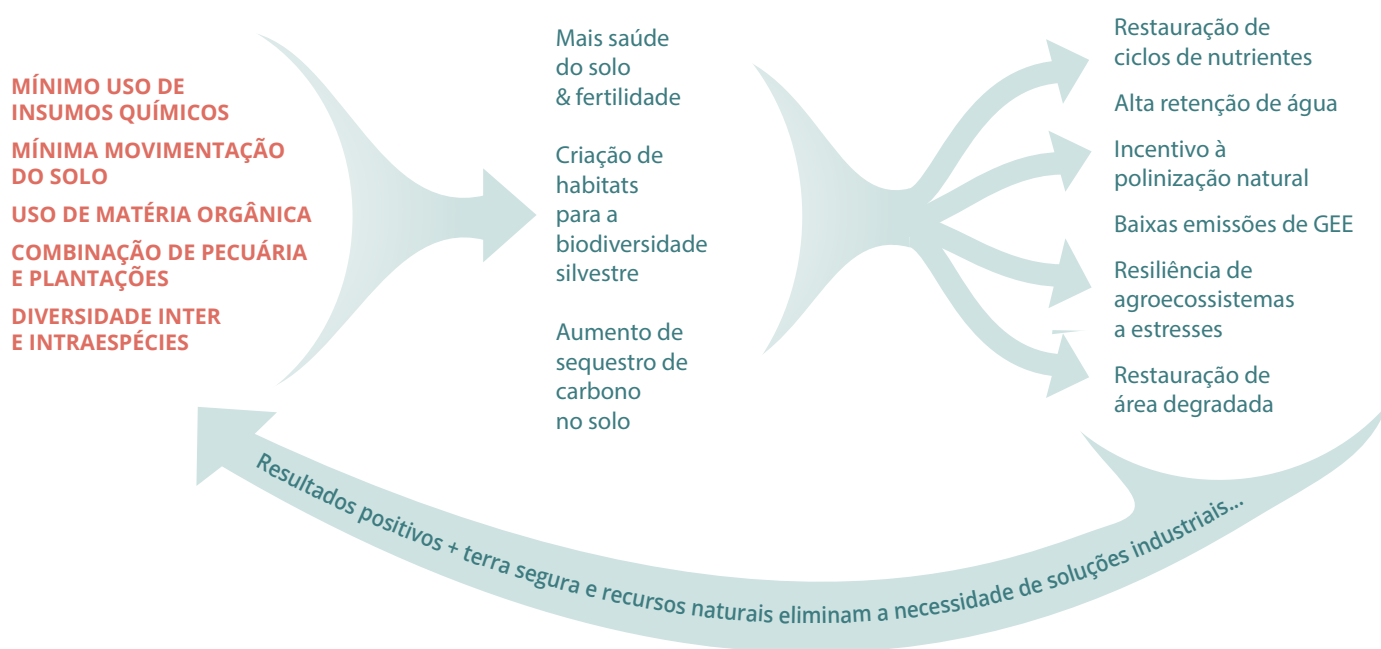
» Aumento de 20% na produção de arroz em sistemas pato-arroz (*rice-duck*) (Bangladesh)

1.B.II - RESULTADOS AMBIENTAIS

→ EMISSÕES DE GEE & EFICIÊNCIA DE RECURSOS

Sistemas diversificados e menos intensivos podem fornecer grandes reduções de GEE e aumentar a eficiência dos recursos, especialmente quando uma abordagem de análise de ciclo de vida é realizada. Sistemas agroecológicos que buscam melhorar os solos e manter a cobertura vegetal têm enorme potencial para o sequestro de carbono (Aguilera et al., 2013). De fato, esses sistemas são projetados para que as sinergias naturais substituam o uso intensivo de insumos externos

figura 11 - Ciclos virtuosos de saúde do ecossistema em sistemas agroecológicos



que levam à emissão de GEE. A agricultura sem fertilizantes sintéticos e agrotóxicos é um fator importante na redução de emissões, enquanto o uso de matéria orgânica permite o sequestro de carbono no solo. As emissões estimadas para GEE provenientes de pomares de frutas orgânicas na Espanha foram, em média, 56% inferiores em área quando comparadas a pomares convencionais, e 39% inferiores em termos de produtos (Aguilera et al., 2014).

A eficiência de recursos (em termos de água, luz, nutrientes e terra) também é maximizada e os desperdícios são reduzidos em sistemas agrícolas que integram uma variedade de espécies e tipos de produção (Gliessman, 2007; Altieri et al., 2012), bem como em agriculturas orgânicas (Alonso & Guzmán, 2010). Em policulturas, a energia e os recursos potenciais são distribuídos eficientemente entre plantas que possuem diferentes estruturas e distribuição de raízes no solo (Prieto et al., 2015). Pequenas fazendas que usam técnicas agroecológicas podem ser duas a quatro vezes mais eficientes em termos energéticos do que grandes fazendas convencionais, em termos de relação total

de energia de entrada/saída (Chappell & Lavallo, 2001).

→ EFICIÊNCIA E USO DA ÁGUA

Os sistemas agrícolas menos intensivos em insumos e mais diversificados também mostram benefícios claros na gestão da água. Sistemas agroecológicos diversificados podem aumentar a eficiência do uso da água por meio de uma combinação de sistemas locais de captação, melhor capacidade do solo para absorção e retenção, menor escoamento e cobertura do solo que reduz a evaporação (Gomez et al., 2009; Zuazo et al., 2009). Em estudo recente nos EUA, os volumes de água percolados pelo solo foram 15-20% mais altos em sistemas orgânicos com rotação longa e adubação verde com leguminosas, em relação aos sistemas convencionais, com mais recarga de água subterrânea e menos escoamento (Rodale Institute, 2015). A eficiência da água pode diferir grandemente entre diferentes modelos de produção pecuária; sistemas baseados em pastagens têm menor pegada hídrica azul e cinza que sistemas industriais (Mekonnen & Hoekstra, 2012).

→ BIODIVERSIDADE SILVESTRE

Diversas paisagens agrícolas mantêm a biodiversidade silvestre nos ecossistemas circundantes (Scherr & McNeely, 2008; Altieri & Nicholls, 2004). Paisagens agrícolas heterogêneas mantêm cobertura arbórea e fornecem *habitats* complementares (Harvey et al., 2008). Experimentos com consórcios multiespécies mostraram efeitos líquidos positivos na biodiversidade, com aumento médio de 15% em relação a monoculturas (Prieto et al., 2015). Uma metanálise em 2005 descobriu que as fazendas orgânicas têm aproximadamente 30% mais riqueza de espécies e 50% maior abundância de organismos que as convencionais, embora haja grande variação entre os diferentes estudos (Bengtsson et al., 2005). Um estudo mais recente descobriu que a riqueza de espécies é, em média, 10,5% mais alta nos campos de produção orgânicos que nos não orgânicos, com os orgânicos obtendo os maiores ganhos relativos (cerca de 45%) nos campos aráveis intensivos (Schneider et al., 2014).

→ SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

A rica biodiversidade em sistemas agroecológicos diversificados (ver anteriormente) tem uma série de efeitos em cadeia positivos, contribuindo para a prestação de serviços ecossistêmicos cruciais – e superando os sistemas convencionais nesse quesito (Milder et al., 2014), isto é, em grande medida graças ao número de espécies e à diversidade de funções que desempenham, particularmente, em sistemas de pastagens (Kremen & Miles, 2012; Prieto et al., 2015). Sistemas diversificados de cultivo criam uma variedade de *microhabitats* que são ocupados por uma variedade de organismos benéficos (predadores, parasitas, polinizadores e fauna do solo), fornecendo serviços ambientais valiosos e apoiando agroecossistemas inteiros (Altieri & Nicholls, 2004).

Enquanto isso, a rotação de culturas tem efeitos benéficos para o solo, reduzindo a ameaça de pragas e doenças (Pellegrini & Tasciotti, 2014). O uso reduzido de insumos químicos também contribui para impactos positivos em termos de

qualidade da água e teor de carbono nos solos, bem como para o armazenamento e disponibilidade de micronutrientes para as plantas (Rodale Institute, 2015). Sistemas de integração lavoura-pecuária são particularmente promissores em termos de serviços ecossistêmicos, um vez que o esterco animal pode ser utilizado para melhorar a saúde do solo, a fertilidade e o sequestro de carbono (Russelle et al., 2007).

Sistemas agroecológicos diversificados não têm apenas a capacidade de melhorar o manejo da terra; eles também podem ajudar a restaurar terras degradadas. Em 2015, no Ano Internacional dos Solos, a FAO destacou o grande potencial de sistemas agroecológicos diversificados para reverter a degradação do solo, restaurar áreas degradadas e reconstituir a fertilidade do solo (FAO, 2015a). Os vários microclimas e organismos benéficos que prosperam em sistemas diversificados ajudam a reconstituir a fertilidade do solo (Gliessman, 2007) e contribuem para a reabilitação de terras degradadas (Snapp & Pound, 2011). A restauração agroecológica bem-sucedida dos ecossistemas savânicos, com foco na restauração dos equilíbrios ecológicos, foi observada em Gana (Badejo, 1998).

Os serviços ecossistêmicos não beneficiam apenas os agricultores. Os sistemas agroecológicos podem fornecer serviços ecossistêmicos às comunidades a jusante, como a melhoria da qualidade da água ou a prevenção de inundações. Esses benefícios são particularmente fortalecidos quando o cultivo agroecológico é combinado com abordagens de manejo integrado da paisagem, que unem os agricultores a outros atores e garantem a conectividade necessária para o movimento de espécies e fluxos de água em determinado território (Estrada-Carmona et al., 2014; Thaxton et al., 2015; Scherr & McNeely, 2008).

1.B.III - RESULTADOS SÓCIOECONÔMICOS

→ RENDA E SUBSISTÊNCIA

As estratégias agroecológicas diversificadas não se baseiam apenas na construção de ambientes resilientes, mas também em mais meios de subsistência resilientes. A diversificação é crucial para a resiliência dos meios de subsistência (IIED, 2011). Esse risco é uma realidade diária para muitos agricultores em todo o mundo, e a diversificação de cultivos e da pecuária é vista como uma forma de autonomia, permitindo que a renda seja estabilizada em caso de perda de safra ou de animais, assim como de outros riscos (Gliessman, 2007; Johnston et al., 1995). As estratégias de diversificação de culturas são visadas em todo o mundo por essa mesma razão (Papademetriou & Dent, 2001).

Além disso, sistemas diversificados podem ajudar a reduzir os riscos que surgem com rendimentos variáveis e escassez sazonal. Por exemplo, a diversificação de culturas oferece mais oportunidades para produção contínua durante todo o ano (Powell et al., 2015).

Enquanto isso, sistemas agroecológicos diversificados podem reduzir os riscos econômicos associados a desastres naturais. Conforme descrito na **Seção 1.b.i**, a diversificação de culturas emergiu como uma estratégia eficaz em áreas vulneráveis a desastres naturais, como furacões e inundações (FAO, 2013b).

Além disso, em sistemas agroecológicos a produção de fertilizantes orgânicos na própria fazenda reduz a dependência dos agricultores em insumos externos custosos. Isso, por sua vez, torna os pequenos proprietários menos dependentes de varejistas e agiotas locais (De Schutter, 2011). Em particular, a redução da necessidade de capital e da dependência de insumos externos tem o potencial de beneficiar as agricultoras, que frequentemente têm renda mais baixa e acesso insuficiente ao crédito e se deparam com maiores dificuldades no acesso a subsídios (Curtis, 2012; Parmentier, 2014; De Schutter, 2010). Contudo, é necessário reforçar que a redução da

dependência de insumos não combate a verdadeira causa de desigualdade de gênero no mundo rural.

Estudos têm produzido cada vez mais dados sobre os impactos positivos de sistemas diversificados na renda e nos meios de subsistência. Um estudo realizado em oito países descobriu que o número de colheitas de determinadas fazendas é positivamente correlacionado com a renda familiar e com a diversidade alimentar (Pellegrini & Tasciotti, 2014) (ver 1.b.iv para saber mais sobre os resultados nutricionais). Um estudo holandês também concluiu que os sistemas de agricultura mista podem resultar em renda por hectare 25% maior sem o aumento da poluição ambiental (Bos & Van De Ven, 1999).

Dados mais abrangentes sobre os benefícios de renda e subsistência da agricultura orgânica se encontram disponíveis. Um estudo abrangendo 55 culturas cultivadas em cinco continentes ao longo de quarenta anos descobriu que, apesar dos rendimentos mais baixos, a agricultura orgânica era significativamente mais lucrativa (22 a 35%) do que a agricultura convencional. De fato, muitos agricultores passaram a trabalhar com sistemas de agricultura orgânica certificada para conquistar mercados e prêmios de alto valor, por meio de uma relação custo-benefício 20-24% maior que a agricultura convencional (Crowder & Reganold, 2015; Reganold & Wachter, 2016).

As receitas dos pequenos agricultores aumentaram de 15 a 60% nos sistemas de produção orgânica da Costa Rica, apoiados por cooperativas regionais e como parte de um projeto de manejo integrado de paisagem focado na conservação da biodiversidade (Scherr & McNeely, 2008).

Estudo orgânicos versus convencionais de quarenta anos em cinco continentes

» +22-35% de rentabilidade

» +20-24% relação custo-benefício

→ CONHECIMENTO, AUTONOMIA E CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO

A resiliência ambiental e de subsistência depende da capacidade dos agricultores de se adaptarem às circunstâncias em constante mudança. Acredita-se que a agroecologia construa o capital social e a capacidade de adaptação por meio do processo de independência e de retomada do controle sobre como os recursos são empregados (Pretty & Smith, 2004; Chambers, 1983). Além disso, organizações e movimentos sociais direcionados aos povos rurais têm usado cada vez mais a agroecologia como plataforma para defender os espaços rurais diante das ameaças do agronegócio e de outros atores privados (Rosset & Martínez-Torres, 2012).

A capacidade de reconhecer e articular tradições e conhecimento aparenta caminhar de mãos dadas com a prática da diversidade agrícola. Em geral, comunidades, culturas e países capazes de manter seus sistemas alimentares tradicionais têm mais sucesso na conservação das variedades de culturas e raças de animais que são o fundamento das especialidades locais (Johns et al., 2013). Esses alimentos locais vêm com conhecimento adaptado à região, o qual seria perdido de outra forma. Nos últimos anos, a reintrodução de variedades de culturas tradicionais ajudou a reviver o conhecimento e as práticas agroecológicas tradicionais (IIED, 2011).

→ EMPREGO

Conforme descrito na **Seção 1.a.iii**, a agricultura industrial e os sistemas agroecológicos diversificados têm impactos claramente divergentes sobre os empregos. Os sistemas agroecológicos são mais intensivos em mão de obra, especialmente durante o período inicial, devido à complexidade de manejar diferentes plantas e animais na fazenda e de reciclar os resíduos produzidos (Ajayi et al., 2009; Herren et al., 2012; Bowman & Zilberman, 2013). Quando cadeias curtas de comercialização são consideradas, as oportunidades de emprego aumentam. Estima-se que a agricultura orgânica possa fornecer 30%

mais empregos por hectare que a agricultura convencional, com o processamento na fazenda e o *marketing* direto desempenhando um papel fundamental na demanda por mão de obra adicional (Soil Association, 2006). Cultivos diversificados também distribuem a demanda de mão de obra mais uniformemente ao longo do ano, permitindo o emprego em tempo integral de trabalhadores rurais. Embora os dados ainda sejam escassos na área, as fazendas que se afastam do modelo industrial podem incorporar condições de trabalho mais agradáveis. Um estudo do Reino Unido descobriu que os trabalhadores migrantes em fazendas orgânicas se sentem mais satisfeitos que seus colegas que trabalham em fazendas convencionais (Cross et al., 2008).

1.B.IV - RESULTADOS NA NUTRIÇÃO E SAÚDE

→ DIVERSIDADE ALIMENTAR

Conforme descrito na **Seção 1.a.iv**, a diversidade alimentar traz grandes benefícios à saúde. Há evidências crescentes que sugerem que a agricultura diversificada possa facilitar o acesso a uma alimentação balanceada para as famílias produtoras sem depender de intermediários do comércio internacional. Entretanto, fatores intermediários (ex.: educação, renda, estado geral de saúde) são particularmente importantes quando se trata de padrões alimentares e dos resultados nutricionais a eles associados (ver **Seção 1.c**).

Algumas das evidências emergentes sugerem que a diversidade agrícola se traduz em diversidade alimentar no nível familiar e para além dele. Uma edição especial do *Journal of Development Studies* sobre “Caminhos no âmbito de fazenda em *status* nutricionais aprimorados”* trouxe evidências de que a diversidade na produção agrícola familiar tem vínculos diretos e importantes com a diversidade alimentar e a nutrição (Carletto et al., 2015; Kumar et al., 2015; Shively & Sununtnasik, 2015). Uma série de estudos encontrou relações entre a diversidade agrícola e a diversidade de ingestão de nutrientes em várias

regiões (Herforth, 2010; Oyarzun et al., 2013; Torheim et al., 2004; Remans et al., 2011; Jones et al., 2014). Em geral, os sistemas de agriculturas mistas fornecem uma variedade de alimentos com diferentes elementos nutricionais para a agricultura familiar e para aqueles que acessam os produtos em feiras locais (Johns et al., 2013). Além disso, outros estudos mostram que a agrobiodiversidade contribui para a nutrição humana ao aumentar a diversidade e a qualidade da alimentação (Powell et al., 2015; Pellegrini & Tasciotti, 2014).

A diversidade agrícola tem sido relacionada, especificamente, ao aumento do consumo de uma variedade de elementos nutricionais essenciais muitas vezes ausentes nas dietas baseadas em cereais básicos. No Malawi, por exemplo, verificou-se que o consumo de leguminosas, frutas e vegetais está fortemente associado a maior diversidade agrícola (Jones et al., 2014). A adoção de sistemas de cultivo diversificados e de variedades ricas em micronutrientes ajuda a melhorar o consumo de macro e micronutrientes (Welch & Graham, 2005).

Policulturas e sistemas de agricultura mista lavoura-pecuária ajudam a garantir que os principais nutrientes estejam disponíveis durante todo o ano, permitindo que os alimentos sejam estocados para as épocas de estiagem e, portanto, forneçam fontes de proteína durante os períodos de fome (Jones et al., 2014; Remans et al., 2011). A integração da pecuária em sistemas agrícolas, como gado leiteiro, porcos e aves, também fornece fontes de proteína para as famílias, bem como um meio de fertilizar os solos (Smith et al., 2013). O mesmo acontece com a incorporação de peixes, camarões e outros recursos aquáticos nos sistemas agrícolas, como por exemplo em campos de arroz irrigado e lagos de peixes.

Em alguns casos, foram observados melhores resultados na saúde em relação à produção diversificada de alimentos e seus benefícios na alimentação. Um recente ensaio clínico controlado e randomizado por *cluster* de um programa de produção de alimentos domiciliar em Burkina

Faso documentou efeitos positivos, estatisticamente significativos, da agricultura diversificada nos resultados de nutrição infantil em termos de perda de peso, diarreia e anemia (Olney et al., 2015). Enquanto isso, organizações não governamentais (ONGs) em Bangladesh têm promovido a horticultura doméstica e a criação de pequenos animais com base no fato de que crianças de casas com hortas têm menor probabilidade de sofrer de cegueira noturna, ligada à deficiência de vitamina A (Talukder et al., 2000). Canais de nutrição aprimorada via diversificação.

-
- » Aumento da disponibilidade de leguminosas, frutas e vegetais
 - » Disponibilidade de nutrientes-chave durante o ano todo
 - » Disponibilidade de proteína em sistemas de integração lavoura-pecuária
-

→ TOXIDADE, NUTRIENTES E COMPOSTOS BENÉFICOS

Um benefício significativo à saúde de sistemas agroecológicos diversificados é a exposição reduzida a agrotóxicos e outros produtos químicos nocivos utilizados na agricultura (Reganold & Wachter, 2016). Enquanto isso, qualidades benéficas à saúde foram identificadas em alimentos não tratados com agrotóxicos. Por exemplo, verificou-se que as concentrações de uma gama de antioxidantes, tais como os polifenóis, são substancialmente mais altas em culturas orgânicas/alimentos à base de culturas orgânicas que não foram pulverizados com agrotóxicos. Muitos desses compostos têm sido associados a um risco reduzido de doenças crônicas (Barański et al., 2014). A ingestão de polifenóis também foi associada à diminuição na mortalidade (Zamora-Ros et al., 2013). Uma recente revisão sistemática da literatura concluiu que tanto o leite como a carne orgânica contêm cerca de 50% mais ácidos graxos ômega-3 benéficos que seus equivalentes convencionais (Średnicka-Tober et al., 2016a, 2016b).

Benefícios de saúde observados em alimentos orgânicos:

» Redução dos riscos relacionados a agrotóxicos

» Mais antioxidantes

» +50% de ômega 3 em carne e leite orgânicos

1.C - CONCLUSÕES

O que claramente emerge da comparação é que sistemas agroecológicos diversificados têm enorme potencial para melhorar os resultados da agricultura industrial. Também está claro que esses resultados são mediados por uma série de fatores que se estendem para além do campo da agricultura. Por exemplo, é o apoio político a cultivos especializados em *commodities* e redes de segurança social insuficientes que expõem certas populações às vulnerabilidades da agricultura orientada à exportação. É a falta de regulamentações ambientais e sanitárias que permitem às SPACs poluir as fontes de água e gerar resistência a antibióticos. É a ausência de legislações trabalhistas que permite que os abusos continuem a acontecer em plantações tropicais.

No entanto, esses não podem ser vistos como fatores exógenos. A agricultura industrial requer certos arranjos institucionais, políticos e de mercado para florescer, e esses arranjos sistematicamente levam a um modelo industrial de agricultura. Por exemplo, o imperativo político da agricultura direcionada para exportações não poderia existir sem o desenvolvimento de *commodities* altamente especializadas, e vice-versa.

Da mesma forma, os impactos ambientais dos insumos químicos podem ser mitigados por melhores práticas, mas não podem ser desconsiderados: o uso intensivo de fertilizantes sintéticos e de agrotóxicos é parte integrante da agricultura industrial e essencial ao seu desenho.

Além disso, as oportunidades geradas pela agricultura industrial advêm de conjuntos específicos de atores, capazes de traduzir esse poder econômico em poder político, assegurando assim

que os arranjos institucionais continuem favorecendo essa forma de agricultura. Em outras palavras, a agricultura industrial molda sistemas alimentares industriais e é moldada por eles. Entender esses ciclos de retroalimentação (*feedback loops*) e como eles trabalham para manter a agricultura industrial e os sistemas industriais de alimentos é o assunto da **Seção 2**.

Sob essa luz, os resultados descritos na **Seção 1.a** são os resultados sistemáticos da agricultura industrial, e não efeitos colaterais acidentais. Esses resultados são facilitados e moldados por arranjos institucionais, políticos e de mercado que são, eles próprios, uma manifestação da agricultura industrial. Obviamente, regulamentos e políticas específicas mudam entre diferentes locais, com a capacidade de mitigar um pouco os resultados. Entretanto, um conjunto de dinâmicas centrais está sempre acompanhado dos sistemas industriais.

Como as evidências nesta seção mostraram, os impactos negativos desses sistemas são múltiplos e se reforçam mutuamente. As fraquezas da agricultura industrial são suas principais características: os princípios de especialização e uniformidade em torno dos quais ela é organizada; e a dependência de insumos químicos como um meio de manejar os ecossistemas agrícolas.

Para cada aumento de produtividade alcançado nesses parâmetros, há um preço a ser pago mais cedo ou mais tarde, localmente ou em regiões próximas, direta ou indiretamente, por aqueles que praticam a agricultura industrial ou por outros que enfrentam suas consequências. Esse preço pode vir na forma de vulnerabilidade a doenças, estagnação da produtividade, degradação ambiental ou com o aumento gradual de pressões econômicas sobre os agricultores – com os desdobramentos, muitas vezes, reforçando um ao outro.

Está claro, portanto, que a agricultura industrial não concilia e não consegue conciliar as múltiplas preocupações dos sistemas alimentares sustentáveis. Os sistemas agrícolas podem ser aprimorados, mas apenas afastando-se de uma orientação e organização industrial. Ajustar

apenas os sistemas industriais só irá melhorar os resultados individuais, deixando inalteradas as dinâmicas e relações de poder que irão reproduzir os mesmos problemas ao longo do tempo. Uma reorientação fundamental da agricultura, particularmente em sua relação com os ecossistemas, é necessária para quebrar esses ciclos.

Com base nas evidências descritas na **Seção 1.b**, sistemas agroecológicos diversificados podem fornecer essa reestruturação fundamental de maneira que diversos resultados possam ser aprimorados. As evidências que apontam os benefícios desses sistemas ao meio ambiente são esmagadoras, desde aumentos na biodiversidade silvestre até a melhoria da saúde e da fertilidade do solo e a retenção de água. Em particular, a capacidade de sistemas agroecológicos diversificados de restaurar a terra degradada e manter o carbono no solo é incomparável com quaisquer outras opções existentes.

As emissões de GEE podem ser de alguma forma mitigadas pelos esforços em aplicar insumos químicos com mais moderação, ou para reduzir o preparo do solo, dentro dos sistemas industriais. No entanto, a promessa de tais abordagens se enfraquece em comparação com o potencial de redesenhar fundamentalmente a agricultura em torno da diversificação e da agroecologia de forma a reabilitar os solos para a capacidade de sequestrar carbono.

As terras podem teoricamente ser “reservadas” (isto é, mantidas fora de produção) em sistemas agrícolas industriais (ver **Seção 1.a.ii**). No entanto, os benefícios ambientais de tal tendência são altamente especulativos. Se os serviços ecossistêmicos podem ou não ser fornecidos, depende da condição da terra ao final da produção. Enquanto isso, ainda há grandes questionamentos sobre a verdadeira capacidade desses bolsões de biodiversidade em compensar a degradação ecológica (particularmente o declínio de polinizadores) à medida que cultivos de modelo industrial continuam a ser empregados intensivamente.

Esses riscos e *trade-offs* se tornam desnecessários em sistemas agroecológicos diversificados,

pois nutrem o meio ambiente de forma holística, reconstituindo a biodiversidade e reabilitando terras degradadas.

Além disso, é a reintegração da agricultura a ecossistemas saudáveis e o manejo sustentável da terra que detêm a chave para desencadear uma série de resultados positivos, desde produções sólidas e estáveis até a garantia dos meios de subsistência nas propriedades rurais. Esses caminhos não são hipotéticos. Um crescente corpo de evidências tem demonstrado a capacidade desses sistemas de intensificar a produção (por exemplo, em sistemas agrícolas de intercalamento adensado) de maneira que os ecossistemas sejam cuidados, ao invés de degradados. Há também evidências extensas sobre a capacidade de sistemas diversificados de prover resiliência diante de estresses ambientais.

Esse quadro está longe de se mostrar completo. As evidências existentes não oferecem um olhar abrangente a todos os sistemas, setores e contextos agrícolas. Mais evidências são necessárias sobre se e em qual medida os sistemas agroecológicos diversificados podem melhorar as condições de trabalho na fazenda, mesmo em ambientes com menos regulamentações, onde os abusos trabalhistas arruinaram a agricultura sistematicamente. Também será crucial verificar se esses sistemas podem coincidir com as melhorias das condições trabalhistas hoje observadas em algumas fazendas industriais ultramodernizadas. Quando essas melhorias forem específicas das propriedades de estilo industrial, será importante considerar as formas alternativas de melhoria do local de trabalho oferecidas por sistemas agroecológicos diversificados – ou reconhecer possíveis compensações nessa área. Até o momento, a situação foi insuficientemente documentada.

O quadro também é incompleto no que se refere a outros impactos socioeconômicos. Muitas das evidências sobre renda e meios de subsistência em sistemas diversificados dizem respeito à agricultura em pequena escala em países em desenvolvimento, onde a busca pela diversificação e resiliência de subsistência sempre foi uma

necessidade, e onde práticas tradicionais que se sobrepõem à agroecologia têm sido frequentemente utilizadas.

Enquanto isso, as evidências advindas de países desenvolvidos dependem atualmente de comparações entre os sistemas orgânicos e os sistemas industriais predominantes. Elas fornecem *insights* válidos e altamente promissores sobre a produtividade e a resiliência de sistemas diversificados que utilizam poucos insumos externos. No entanto, existem limites no uso da agricultura orgânica como um substituto para sistemas agroecológicos totalmente diversificados (ver introdução à **Seção 1**).

O quadro é particularmente complexo em termos de segurança alimentar em nível macro, dadas as diferentes maneiras de medi-la e os caminhos altamente divergentes para alcançá-la. O que sabemos é que onde os sistemas diversificados aumentam a produtividade eles o fazem de forma durável e justamente nos lugares onde mais alimentos são desesperadamente necessários. Os limites dessa comparação (e de fato qualquer comparação) são mais claros nesse ponto. Os sistemas diversificados produzem resultados diversificados e variáveis, dificultando a realização de projeções válidas em termos de disponibilidade líquida de culturas específicas. No entanto, na ausência de tais comparações, não se deve presumir que deixar de dar prioridade à produção de cereais nos mercados globais comprometerá a “segurança alimentar”. Como será explorado na **Seção 2**, a tendência de enquadrar a segurança alimentar em termos de “alimentar o mundo” (ou seja, volumes líquidos de *commodities* nos mercados globais) é em si um reflexo da lógica sistêmica e autorreforçadora dos sistemas industriais de alimentos – e não reflete necessariamente o que importa em termos de melhorar a vida de quem sofre de insegurança alimentar.

A capacidade de sistemas agroecológicos diversificados de fornecer segurança alimentar só não é comprovada pois o caminho que eles oferecem para a segurança alimentar ainda não teve a chance de ser verificada em uma escala maior.

Esses sistemas ainda não foram adotados amplamente o suficiente para mostrar seus impactos de fato, nem foram capazes de se beneficiar de investimentos significativos e de um ambiente propício para exercer todo o seu potencial. Não se pode esquecer que onde quer que sistemas de cultivo agroecológico diversificados emergem, eles estarão indo contra a maré. Como as próximas seções mostrarão, o contexto e os incentivos nos quais a agricultura opera estão alinhados e “simbióticos” ao modelo agrícola industrial. É, portanto, verdadeiramente impressionante ver esses sistemas alternativos emergirem e ser possível observar resultados tão positivos com base em tão pouco apoio e financiamento (Pretty, 2006). E é também difícil visualizar o cenário completo de como seriam os sistemas agroecológicos diversificados em toda a sua extensão. De fato, a natureza experimental, descentralizada e repleta de conhecimento dos desenvolvimentos agroecológicos sugere que os impactos positivos já observados seriam apenas o começo.

Pesquisas adicionais também são necessárias para o processo de transição em si. Em particular, é preciso saber mais sobre os desafios que as monoculturas industrializadas de cereais podem enfrentar na mudança para sistemas agroecológicos diversificados, os prazos para que a produtividade equivalente seja recuperada e as implicações econômicas para os agricultores nesse período de transição. Os diversos projetos de pesquisa emergentes nesse campo são, portanto, bem-vindos. Estudos de caso estão atualmente sendo coletados pelo Painel Internacional de Especialistas em Sistemas Alimentares Sustentáveis (IPES-Food), a fim de identificar os caminhos específicos de transição para a agroecologia que estão sendo trilhados por propriedades rurais individuais e comunidades agrícolas em uma variedade de contextos (IPES-Food, no prelo).

Essas incógnitas não devem impedir a mudança. Se evidências incompletas sobre o potencial das alternativas fossem suficientes para justificar uma abordagem de “esperar para ver”, os sistemas alimentares nunca mudariam: apenas

um sistema pode ser predominante e mostrar todo o seu potencial a qualquer momento. A agricultura industrial ocupa essa posição privilegiada há décadas e não fornece uma receita para sistemas alimentares sustentáveis. Com base nas evidências reunidas aqui, pode não haver risco maior do que manter a agricultura industrial e os problemas sistemáticos que ela gera. Essa estratégia fica mais arriscada quanto mais ela avança, à medida que as pressões sobre os ecossistemas aumentam até o ponto de ruptura, ameaçando até mesmo os altos rendimentos que esses sistemas foram projetados para fornecer.

Uma mudança para sistemas agroecológicos diversificados não é isenta de desafios. No entanto, sabemos o suficiente para sugerir que uma mudança fundamental nessa direção provavelmente será a única maneira de estabelecer sistemas alimentares em bases sustentáveis. Também

sabemos o suficiente sobre as interconexões nos sistemas alimentares para confiar que passos nesse sentido se reforcem mutuamente e gerem sistemas alimentares que, por sua vez, aprofundem os incentivos para que a agricultura agroecológica diversificada continue a prosperar e seja altamente responsiva em garantir que a produtividade, a saúde, a sustentabilidade ambiental e outras preocupações sejam continuamente conciliadas.

É objetivo da **Seção 3.a** identificar onde e de que maneiras esses sistemas alimentares alternativos já estão tomando forma, e da **Seção 3.b** traçar o que pode ser feito para apoiar sua ascensão e mudar o equilíbrio em seu favor. No entanto, antes de fazê-lo, seria crucial compreender as vias precisas em que a agricultura industrial é atualmente implementada.

GLOSSÁRIO SEÇÕES 1.A E 1.B

Agricultura de precisão se refere a um tipo de prática de manejo agrícola que envolve o uso de tecnologia (GPS, tecnologia de comunicação etc.) para otimizar o gerenciamento em nível de campo, melhorar o desempenho agrícola por meio de melhora do uso de insumos e da capacidade de prever e mitigar os riscos ambientais. É também conhecida como agricultura por satélite ou *site-specific crop management*.

Agricultura mista combina produção vegetal com produção animal ou aquícola.

Agricultura orgânica é um tipo de agricultura certificada que deve obedecer a um conjunto de requisitos ambientais sobre insumos e práticas. Um requisito-chave é o não uso de insumos sintéticos (fertilizantes/agrotóxicos), embora insumos minerais de fora da propriedade que sejam extraídos naturalmente possam ser aplicados. Na Europa, certificação orgânica inclui requisitos para a rotação de culturas.

Água azul: água fresca, superficial e subterrânea, ou seja, a água em lagos de água doce, rios e aquíferos.

Água cinza: água poluída (ex.: por agrotóxicos) e águas residuais geradas em residências ou prédios comerciais (excluindo a água com contaminação fecal).

Água verde: a precipitação em terra que não escorre ou recarrega as águas subterrâneas, mas é armazenada no solo ou temporariamente fica sobre o solo ou a vegetação, antes de evaporar ou transpirar através das plantas.

Ciclagem de nutrientes se refere à matéria orgânica e inorgânica sendo devolvida para a produção de matéria viva, processo que ocorre por meio de uma série de caminhos em que a matéria é decomposta em nutrientes minerais.

Cultivo intercalado é o plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área ao mesmo tempo, de maneira que permita a interação entre as culturas.

Misturas ou consórcios multiespécies são formas intensivas de policultura: diferentes espécies podem ser combinadas, bem como diferentes variedades da mesma espécie de planta, de forma a permitir interação entre as diferentes variedades/espécies.

Pegada hídrica se refere à água que é retirada de seu ciclo ou que foi poluída em diferentes estágios.

Policulturas se referem ao cultivo de diferentes espécies de plantas em proximidade razoável no mesmo campo, com variação ao longo do tempo. Este termo se opõe à monocultura, em que espécies únicas/similares de plantas são cultivadas em grandes áreas com mínima ou sem rotação.

Resiliência ambiental se refere à capacidade de um ecossistema de resistir e se recuperar de tensões, choques e perturbações, sejam eventos naturais, sejam impactos causados pela atividade humana.

Resiliência dos meios de subsistência se refere à capacidade das pessoas de proteger os recursos, bens e atividades necessárias para garantir uma vida decente, especialmente diante de distúrbios (ex.: crises econômicas, desastres ambientais).

Rotação de culturas é o plantio sequencial de uma cultura após a outra; muitas vezes, é feita para garantir a saúde do solo, a reposição de nutrientes e a redução de doenças.

Salinização se refere ao fenômeno de aumento do teor de sal nos solos, resultando em perturbação dos ciclos da água (ex.: por meio de práticas de irrigação) e outros fatores. A salinização impede que as raízes das plantas absorvam água, com o efeito de reduzir a produtividade e degradar ainda mais o solo.

Serviços ecossistêmicos são as vantagens que os seres humanos podem obter dos ecossistemas. Eles cobrem diferentes tipos de benefícios: provisões (comida, matéria-prima etc.), regulação de sistemas (clima, tratamento de águas residuais etc.), apoio (ex.: *habitat* para a biodiversidade silvestre) e cultura (turismo, lazer).

SEÇÃO 2

O QUE SUSTENTA A AGRICULTURA INDUSTRIAL?

A análise da **Seção 1** mostrou que sistemas agroecológicos diversificados têm grande potencial para reduzir os múltiplos impactos negativos dos sistemas de produção industrial especializados que dominam a agricultura moderna. No entanto, questiona-se a razão pela qual sistemas com tamanho potencial de gerar benefícios para os agricultores e para a sociedade não foram mais amplamente aceitos. Para responder a isso, devemos entender o contexto em que agricultores, comunidades, regiões e países têm optado por modos de produção industrial.

Conforme indicado na **Seção 1.c**, a agricultura industrial e os sistemas industriais de alimentos são simbióticos. Além disso, os sistemas de alimentação e agricultura se desenvolveram paralelamente a desenvolvimentos mais amplos nos setores de transporte, energia, finanças e manufatura, cuja produtividade depende do fluxo de mão de obra e capital na agricultura. Portanto, é impossível fornecer uma lista exaustiva dos fatores que contribuem para o desenvolvimento da agricultura industrial ou para a definição de

causas e efeitos claros. Tampouco é fácil separar o que é desenvolvimento tecnológico exógeno e evolução espontânea do mercado do que é politicamente impulsionado.

No entanto, é possível identificar os pontos focais específicos em torno dos quais os sistemas industriais de alimentos agora giram e os ciclos viciosos que os mantêm em vigor. Os oito *entraves* descritos a seguir são os principais mecanismos que firmam a agricultura industrial em seu lugar, independentemente de seus resultados. Esses ciclos precisarão ser quebrados para que uma transição para sistemas agroecológicos diversificados seja alcançada. Alguns desses *entraves* se relacionam com as estruturas políticas que governam os sistemas alimentares; outros dizem respeito à forma como os mercados agrícolas são organizados; e outros ainda representam barreiras conceituais acerca do modo como as questões são formuladas. Cada um representa um ciclo vicioso que firma a agricultura industrial e, ao mesmo tempo, é um potencial ponto de entrada para a mudança (ver **Seção 3.b**).

figura 12 - Os oito principais entraves da agricultura industrial



ENTRAVE 1

Trajatória de dependência

A agricultura industrial se tornou autorreforçadora por meio dos investimentos que demanda e da necessidade de retorno deles. As habilidades específicas, o treinamento, os equipamentos, as redes e as relações de comércio que a agricultura industrial exige têm alto custo, e podem deixar de ser relevantes se um agricultor mudar para um modo de produção fundamentalmente diferente. Em particular, a decisão de se especializar foi muitas vezes acompanhada de investimentos na ampliação das operações agrícolas. A agricultura industrial especializada pode, de fato, exigir uma agricultura em larga escala para distribuir os custos de produção (ex.: maquinário agrícola especializado e insumos químicos) sobre uma base de produção adequada. Diversificar a produção não é impossível em cultivos de larga escala. No entanto, a economia do aumento de escala geralmente envolve decisões (ex.: pulverização de mão de obra por hectare, investimento em maquinário para cultivo massivo de culturas específicas) que tornam qualquer sistema de produção diferente da agricultura industrial altamente especializada cada vez mais improvável.

Os sinais do mercado há muito sugerem que a industrialização, a especialização e a agricultura em larga escala são os caminhos mais lucrativos. Tendências de longo prazo nos custos de dois fatores-chave de produção – trabalho e energia – apoiaram essa mudança. Nas últimas décadas, houve um aumento no preço relativo do trabalho, inclusive nas economias em transição (Das & N'Diaye, 2013). O aumento do custo de mão de obra agrícola tem servido como incentivo para acelerar a mecanização em larga escala, ampliar as propriedades e aumentar a especialização (Bowman & Zilberman, 2013). Os preços da energia também apoiaram essa tendência. No período pós-Segunda Guerra Mundial, o baixo preço da energia fóssil permitiu à agricultura maior acesso à mecanização, bem como a fertilizantes químicos e agrotóxicos, abrindo espaço para

modelos de produção industrial (UNEP, 2012). Esses fatores não são estáticos, com os preços da energia mostrando recentemente uma volatilidade considerável. Eles também não são puramente orientados pelo mercado. Por exemplo, subsídios para energia fóssil e insumos agrícolas de uso intensivo de energia (como fertilizantes) têm desempenhado um papel fundamental em tornar a agricultura industrial economicamente viável (Pimentel & Pimentel, 2007; Gliessman, 2002).

Agricultura industrial incentivada por:

- » Altos custos de mão de obra
 - » Baixos custos de energia
-

Vários incentivos nos sistemas alimentares têm apoiado particularmente a agricultura em larga escala. Por exemplo, os resultados da agricultura industrial são frequentemente benéficos em escalas maiores, no sentido de que são mais voltados, e prontamente disponíveis, para grandes agricultores que têm melhor acesso a informações, recursos e crédito (Tollens & Tavernier, 2006). Entretanto, os subsídios agrícolas (como, por exemplo, na Europa) tendem a favorecer a produção em larga escala e a agricultura especializada (Couturier, 2005), com o aumento dos pagamentos por hectare no âmbito da Política Agrícola Comum (PAC) da UE. Em outros casos, a legislação sobre sementes e propriedade intelectual também foi orientada segundo os interesses de fazendas de larga escala. Incentivos provenientes do comércio também cimentaram a preferência pela agricultura em larga escala: grandes comerciantes geralmente exigem contratos de fornecimento de grandes volumes de produtos que não podem ser realisticamente cumpridos por pequenas propriedades individuais e, desta forma, preferem lidar com um menor número de grandes produtores (Hazell et al., 2007).

Uma rede de incentivos políticos e de mercado interligados, adaptados à agricultura em larga escala, oferece, portanto, apoio aos modos de produção industrial. Esses incentivos reforçam as já fortes dependências geradas pela necessidade

de recuperar os altos investimentos iniciais na agricultura industrial. Os agricultores estão efetivamente confinados a esse caminho, mesmo quando os resultados negativos da agricultura industrial começam a se multiplicar, e mesmo que a busca pela recuperação desses investimentos diante de margens de lucro estreitas exija que eles intensifiquem continuamente sua produção.

ENTRAVE 2

Orientação à exportação

O comércio internacional produz uma variedade de impactos nos sistemas alimentares que variam drasticamente ao longo do tempo entre diferentes regiões e diferentes grupos populacionais, muitas vezes ocasionando mudanças fundamentais na estrutura econômica de uma região ou de um país. Acordos comerciais frequentemente se sobrepõem a um conjunto de políticas nacionais com capacidade de mitigar os impactos (positiva ou negativamente) do comércio internacional. A avaliação dos impactos globais do comércio é, portanto, uma tarefa extensa, que exige avaliação caso a caso, a fim de determinar os impactos de medidas específicas para liberalizar o comércio em determinadas regiões.

Está fora do âmbito deste relatório realizar essa avaliação. No entanto, o aumento na orientação da agricultura para o comércio internacional deve ser tratado como elemento-chave de incentivo à agricultura industrial. Novas oportunidades para o comércio têm sido uma das principais causas e efeitos da especialização e industrialização da agricultura. No final do século XIX, as melhorias no transporte aquático e ferroviário, bem como as tecnologias de refrigeração, fizeram com que produções excedentes na agricultura e pecuária deixassem de ser confinadas a mercados locais e pudessem ser vendidas internacionalmente (Mazoyer & Roudart, 2006). Isso também significou que propriedades individuais não precisavam mais produzir suas próprias forragens para criar animais. Por sua vez, tal situação liberou terras que poderiam ser usadas para

especialização em culturas comerciais (Mazoyer & Roudart, 2006).

Ao reduzir a pluralidade de atividades realizadas em determinada propriedade, a produção poderia concentrar-se em um espectro mais restrito de agricultura e pecuária a que agricultores de determinada região estivessem particularmente adaptados para produzir a custos competitivos, baseados nos recursos em mãos. As infraestruturas de distribuição e comércio evoluíram paralelamente a esses desenvolvimentos, tornando mais fácil a venda de produtos agrícolas em mercados estrangeiros. Supermercados e outros varejistas de massa trouxeram as economias de escala, tornando os custos de transporte internacional menos inviáveis (Lawrence & Dixon, 2015).

No entanto, no final do século XX, expandir as oportunidades de comércio se tornou um imperativo político. O aumento da urbanização levou os governos a priorizar o fornecimento de alimentos baratos e abundantes para os centros urbanos. Esse “viés urbano” tem guiado políticas de agricultura e comércio por décadas (Lipton, 1977; Masters et al., 2013). Cada vez mais, uma preferência pelas cadeias globais de *commodities* tem se refletido na estrutura dos subsídios agrícolas. O subsídio da produção agrícola de larga escala é agora comum em países de renda média e alta (Herren et al., 2012). Essa preferência é clara nos programas de apoio governamental nos EUA (Carolan, 2013), onde as políticas mantêm os preços da soja e do milho artificialmente baixos, agindo como um incentivo para os sistemas pecuários alimentados à base de grãos e dependentes de importações em vez de rebanhos alimentados a pasto (Schoonover & Muller, 2006).

Orientação à exportação via:

- » Políticas de agricultura
 - » Políticas de comércio
 - » Políticas de desenvolvimento
 - » Políticas de energia
-

Outro exemplo pode ser encontrado na Índia, onde os programas governamentais incentivam, preferencialmente, culturas de arroz, milho

e trigo (Kaushal & Muchomba, 2015). Em muitos casos, as políticas foram moldadas em torno das cadeias globais de fornecimento de ração animal, cujos produtos finais (carne e laticínios) muitas vezes não chegam aos consumidores nos países que produzem a matéria-prima (Sharma, 2014).

Medidas oriundas de uma série de diferentes áreas políticas incentivaram ainda mais a agricultura de exportação. Durante a década de 1980, uma parte significativa da assistência ao desenvolvimento agrícola se concentrou na produção orientada à exportação de arroz, trigo, açúcar e milho (Lines, 2008). Mais recentemente, as políticas para a expansão global da produção de biocombustíveis levaram à expansão das *commodities* de biocombustíveis (Banse et al., 2011), muitas vezes para os mercados de exportação. Enquanto isso, subsídios e apoios generosos ajudaram a tornar a energia fóssil barata e abundante na segunda metade do século XX, facilitando o transporte de produtos agrícolas por longas distâncias (Leach, 1992). Os vários incentivos à exportação continuaram a se multiplicar, mesmo diante da volatilidade dos preços das *commodities* e dos impactos potencialmente prejudiciais aos agricultores (ver **Seção 1.a.iii**).

Embora a “vantagem comparativa” (ex.: clima, condições do solo) sustente a capacidade de especialização, numerosos incentivos políticos têm, indubitavelmente, trabalhado para aumentar essas vantagens nos sistemas alimentares e assegurar a expansão contínua das culturas de exportação. Como resultado, os agricultores de todas as regiões receberam sinais claros para se especializarem e fornecerem *commodities* específicas para os mercados globais. Vastos sistemas homogêneos, como o “cinturão do milho” no centro-oeste dos EUA, não podem ser atribuídos a agricultores que optaram por se especializar individualmente com base em vantagens geográficas inerentes.

Em alguns casos, a especialização regional vai ao encontro direto das dotações de recursos: recentemente, na Califórnia, as áreas de cultivo de amêndoas, intensivas no consumo de água, se expandiram em meio a uma estiagem (CDFR &

USDA, 2015). Infraestruturas de mercado favoráveis (ex.: armazenamento pós-colheita, pontos de comércio) – frequentemente apoiadas por uma combinação de investimento público e privado – também desempenharam seu papel na consolidação dos padrões regionais de produção. No entanto, são medidas políticas, tais como subsídios agrícolas e direitos de captação de água aos agricultores, que permitem que uma vantagem comparativa particular seja desenvolvida, mantida e ampliada ao longo do tempo.

Os sistemas alimentares se tornaram dependentes e centralizados na agricultura de exportação, embora muitas pessoas em todo o mundo não se beneficiem diretamente dela. A parcela de alimentos comercializados internacionalmente aumentou nas últimas décadas – de 15% em 1986 para 23% em 2009 (D’Odorico et al., 2014) – mas a maioria dos alimentos consumidos em todo o mundo não atravessa fronteiras internacionais. Apesar disso, o comércio desempenha um papel desproporcional em cadeias de suprimento específicas (ex.: carne e laticínios), distribuição específica e circuitos de comercialização (ex.: para alimentos processados que exigem ingredientes de *commodities* não diferenciados), portanto, nos hábitos alimentares daqueles que contam com esses sistemas (ver o *Entrave 3: A expectativa de comida barata*).

Devido às dependências macroeconômicas, a economia de exportação também se tornou cada vez mais importante com o passar do tempo: os países beneficiados pelas exportações de *commodities* agrícolas passaram a depender dessa fonte de trocas internacionais para importar cada vez mais variedades de bens industriais e de consumo, ou para importar outros alimentos. A orientação à exportação está, portanto, confinada a sistemas alimentares modernos, atuando como um dos principais impulsionadores de modelos de agricultura altamente especializados e industriais.

Parcela de alimentos comercializados internacionalmente: 15% em 1986 e 23% em 2009

ENTRAVE 3

A EXPECTATIVA DE COMIDA BARATA

A alimentação, os modos de consumo e as expectativas do consumidor evoluíram paralelamente ao surgimento da agricultura industrial, influenciada por uma série de fatores que moldam coletivamente os estilos de vida modernos. Como no comércio internacional, as evoluções no consumo de alimentos representam uma vasta área que só poderá ser brevemente abordada aqui. Os novos imperativos do consumidor e do comércio são multifacetados, decorrentes de tendências que, muitas vezes, são independentes das evoluções na agricultura e, em alguns casos, representam os principais pontos de entrada para a mudança nos sistemas alimentares.

No entanto, o que interessa aqui são os *ciclos de retroalimentação (feedback loops)* que se formaram entre a agricultura industrial e as evoluções específicas no comércio alimentar e nos hábitos de consumo nas últimas décadas. Em particular, atenção deve ser dada ao desenvolvimento do comércio de alimentos em massa e suas implicações para a agricultura.

Em um número cada vez maior de países, a evolução das tecnologias e infraestruturas de comércio e distribuição de alimentos tem desempenhado um papel fundamental na facilitação do acesso do consumidor a uma nova gama de opções. A tecnologia de refrigeração e as sofisticadas infraestruturas de transporte e distribuição permitiram que uma variedade de alimentos estivesse disponível durante o ano inteiro para os consumidores com acesso a supermercados e outros pontos de venda. Enquanto isso, as variedades de frutas e vegetais foram aprimoradas para manter seu frescor e evitar a deterioração em longas viagens (Cocetta, 2014). Métodos de processamento cada vez mais eficientes também reduziram os custos de produção de muitos produtos alimentícios não perecíveis e altamente processados, ao mesmo tempo que os tornaram mais acessíveis a um número crescente de consumidores.

As cadeias de produtos e infraestruturas de comércio que caracterizam os sistemas alimentares modernos não são intrinsecamente ligadas à agricultura industrial, mas se desenvolveram paralelamente a ela. De fato, grandes comerciantes têm confiado cada vez mais no suprimento barato e flexível de *commodities* que a agricultura industrial está exclusivamente disposta a fornecer. Por exemplo, os alimentos processados, hoje predominantes em muitos países, se baseiam principalmente em culturas de milho, soja e trigo, das quais são exigidas grandes quantidades em qualidade uniforme pela indústria de processamento.

Além disso, muitos desses produtos são ricos em açúcar e gorduras saturadas mais comumente obtidos de óleos vegetais (Popkin et al., 2012). O óleo de palma, que é relativamente barato, atualmente representa mais de 30% da produção mundial de óleo vegetal (Carlson et al., 2013). Outro ingrediente comumente consumido em alimentos processados é o xarope de milho, rico em frutose (do inglês *high fructose corn syrup* – HFCS), usado como adoçante (Truax et al., 2011). A produção desse xarope de milho tem sido um fator importante na expansão da produção industrializada altamente especializada de milho geneticamente uniforme (Miller & Spoolman, 2011).

Essas tendências foram agravadas pela forma como o comércio em grande escala é organizado. A ascensão dos alimentos processados vem sendo facilitada pelo crescimento dos supermercados (Reardon et al., 2003; Gómez & Ricketts, 2013), onde esses gêneros alimentícios são frequentemente comercializados a preços baixos em relação a outros produtos. Além disso, as normas de qualidade e segurança impostas pelos supermercados e outros comércios de grande escala geralmente exigem custos e níveis de padronização que podem ser difíceis para que produtores individuais de pequena escala os pratiquem, particularmente em países de baixa renda; portanto, cadeias de supermercados preferem lidar com menor número de grandes produtores (Hazell et al., 2007).

A crescente demanda por proteínas animais é outra característica fundamental na evolução dos padrões de consumo, com grandes

implicações para a organização da agricultura. A crescente demanda por carne é geralmente atendida pelo crescimento da produção pecuária industrial, baseada em algumas raças altamente especializadas (Thornton, 2010). Essa tendência também impulsionou maior demanda por grãos para alimentar animais (UNCTAD, 2013), reforçando sistemas de produção de rações altamente especializados. Por exemplo, a disseminação das monoculturas de soja tem sido impulsionada pelas demandas de uma indústria mundial de carnes em expansão, bem como pela demanda por subprodutos e coprodutos de soja (como o óleo de soja) para fins alimentícios e não alimentícios (Ash et al., 2006).

Diversos fatores têm contribuído para firmar essas tendências onde elas já existem e para incorporá-las em novos locais onde o poder de compra e os hábitos de consumo vêm convergindo para as normas ocidentais. Em primeiro lugar, os consumidores se habituaram a alimentos abundantes e baratos, tanto nos grandes comércios como em restaurantes de *fast food*, e adaptaram seu orçamento familiar a essa nova realidade. Por exemplo, em 2014, a participação dos gastos das famílias com alimentos caiu para 11,4% nos EUA (6% em casa e 5,4% fora de casa) (USDA, 2016a). A desvalorização relativa dos alimentos tem andado de mãos dadas com o maior desperdício de alimentos nos países industrializados, atingindo cerca de 19% no nível familiar (Gustavsson et al., 2011). Os consumidores de países ricos estão acostumados a gastar a maior parte de sua renda em outros itens, que vão desde custos de vida essenciais (ex.: aluguéis) até itens de luxo (ex.: tecnologias) que se tornaram comuns.

Em segundo lugar, os consumidores estão cada vez mais desconectados e afastados dos sistemas alimentares. Essa desconexão foi observada em três níveis: físico (entre as zonas urbanas, onde a maioria das pessoas se encontra, e as zonas rurais, onde a comida é produzida); econômico (mais intermediários entre consumidores e agricultores, com uma parcela maior do valor subindo na cadeia de fornecimento em detrimento dos agricultores); e cognitivo (conhecimento

decrecente de como o alimento é produzido e processado) (Bricas et al., 2013). Como resultado, o fato de as escolhas alimentares terem implicações para os sistemas agrícolas se tornou menos óbvio e menos importante na hierarquia das preocupações do dia a dia.

Um círculo vicioso, portanto, permanece firmemente instaurado. É improvável que as práticas comerciais mudem à medida que os consumidores continuem a esperar os mesmos produtos com os mesmos preços e que a agricultura industrial continue a fornecer esse fluxo de *commodities* baratas. Circuitos alternativos de comercialização têm agora ressurgido em alguns locais (ver **Seção 3.a**), mas para muitos agricultores, os circuitos de comercialização em grande escala, cada vez mais dominantes e consolidados, continuam sendo a única saída viável para a venda de seus produtos. Nesse contexto, os agricultores não tiveram outra escolha além de se especializar e industrializar sua produção, a fim de fornecer grandes volumes de *commodities* específicas a baixos custos.

» A alimentação é responsável por 11,4% dos gastos no âmbito domiciliar nos EUA
» 19% do desperdício de comida em países ricos está no nível doméstico

ENTRAVE 4

PENSAMENTO COMPARTIMENTALIZADO

A agricultura industrial também se encontra fixada pelas estruturas altamente compartimentalizadas que governam o estabelecimento de prioridades na política, na pesquisa e nos negócios.

Aumentar a produtividade de uma gama restrita de espécies agrícolas e pecuárias se tornou a prioridade central de muitos programas de política e pesquisa ao longo do século XX. Os primeiros fertilizantes químicos foram desenvolvidos em meados do século XIX, abrindo o caminho para mais avanços científicos na produtividade das culturas que caracterizariam os próximos cem anos (Nene, 2012). Os países ricos se beneficiaram desses desenvolvimentos e experimentaram enormes ganhos de produtividade.

No período do pós-guerra, esforços foram intensificados para disseminar esses avanços em regiões em desenvolvimento ao redor do mundo. A “Revolução Verde” que se seguiu obteve grande sucesso no aumento da produtividade, focada na criação de culturas com alta capacidade de resposta a insumos externos e ampla aplicabilidade. Em meados da década de 60, o Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz (do inglês *International Rice Research Institute* – IRRI) foi criado para realizar pesquisas sobre variedades melhoradas de arroz. Como resultado, o IR-8 (*Miracle Rice* ou “Arroz Milagroso”) foi adotado por vários países asiáticos. O Centro Internacional de Melhoramento do Milho e do Trigo (do inglês *International Maize and Wheat Improvement Center*) também foi fundado em torno do mesmo período. Em 1971, países doadores e várias fundações se reuniram para formar o Grupo Consultivo de Pesquisa Agrícola Internacional (do inglês *Consultative Group of International Agricultural Research* – CGIAR), a fim de apoiar esses e outros centros de pesquisa especializados. As novas variedades bem-sucedidas foram comercializadas e distribuídas em todo o mundo, contribuindo para

os fortes aumentos na produtividade das principais culturas documentadas na **Seção 1.a.i.**

No entanto, a lógica da Revolução Verde continua a dominar e a gerar os mesmos tipos de soluções, mesmo que a necessidade de conciliar o crescimento da produtividade com outras preocupações seja cada vez mais considerada. Seu legado é particularmente visível na moderna pesquisa agrícola, compartimentalizada e enfocada apenas na produtividade agrônômica. A maioria das escolas agrícolas desenvolveu estruturas isoladas em que diferentes disciplinas não interagem entre si (O’Brien et al., 2013). A pesquisa agrícola clássica e os sistemas de educação evoluíram com pouca atenção às complexas interações entre o ambiente natural e a sociedade humana, que sustentam os sistemas alimentares (Francis et al., 2003). Isso é exemplificado pela alta proporção de temas de pesquisas de doutorado e pós-doutorado em áreas altamente especializadas da biotecnologia, em comparação com pesquisas sobre agroecologia. Em geral, um grande número de acadêmicos concentra sua pesquisa no modelo industrial da agricultura (Francis et al., 2004). Esses sistemas educacionais, portanto, atuam como um obstáculo contra modelos alternativos e abordagens sistêmicas (Bammer, 2005).

A privatização gradual da pesquisa agrícola reforçou essas tendências. Em muitos países, a pesquisa agrícola do setor público foi reduzida nas últimas décadas, juntamente com medidas para reforçar as proteções à propriedade intelectual que favorecem a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) do setor privado, como segredos comerciais, direitos de melhoristas de plantas e patentes (King et al., 2012). O aumento paralelo do investimento privado se concentrou nas *commodities* para as quais existe um mercado grande o suficiente para garantir um retorno significativo do investimento (Piesse & Thirtle, 2010). Nesse contexto, espécies menos difundidas e variedades de culturas tradicionais foram negligenciadas (Rahman, 2009).

A mudança para o estabelecimento de prioridades do setor privado tem sido particularmente intensa nas universidades. Nos últimos trinta

anos, os cortes no financiamento do governo prejudicaram os orçamentos da educação superior e da pesquisa agrícola, com o financiamento privado preenchendo esse vazio (Muscio et al., 2013). Isso leva os pesquisadores a seguirem as agendas definidas pelos financiadores do setor privado. O que resta do setor público de pesquisa tem apoiado amplamente essa agenda, continuando a focar em um pequeno número de culturas comercializáveis (Jacobsen et al., 2013) e muitas vezes na inovação tecnológica (particularmente na criação de culturas de alta resposta a insumos) para aumentar a produtividade. Por exemplo, a Comissão Europeia apoiou projetos de culturas GM com investimentos de 300 milhões de euros desde o início do Programa de Engenharia Biomolecular (European Union, 2010).

Tendências semelhantes foram observadas em economias em transição, como Brasil, China e Índia, que agora respondem por 25% dos gastos públicos globais em P&D agrícola (IFPRI, 2012). Os países em desenvolvimento também observaram aumento na P&D agrícola privada nos últimos anos, com foco similar em uma faixa estreita de raças e tecnologias agropecuárias. Isso ocorreu paralelamente ao desenvolvimento de operações agrícolas de larga escala e de investimento intensivo, copiando os sistemas agrícolas dos países industrializados (Naseem et al., 2010).

Abordagens compartimentalizadas focadas nos vários setores agrícolas especializados também se tornam visíveis na forma como o conhecimento e o treinamento são transmitidos aos agricultores. Abordagens setoriais ou de cadeia de valor, como as *interprofessions agricoles* na França, criaram raízes em muitos países (Agriculture Ministry of France, 2011) com serviços de extensão voltados para compartilhar conhecimento e facilitar o intercâmbio verticalmente, ou seja, em relação a uma cadeia de produto específica.

As estruturas de formulação de políticas também se tornaram altamente compartimentalizadas e incapazes de responder aos desafios transversais dos sistemas alimentares. Por exemplo, as discussões em torno da reforma da PAC são notoriamente dominadas pelos constituintes

agrícolas, com a Direção Geral da Agricultura da Comissão Europeia e o Comitê de Agricultura do Parlamento Europeu ocupando posições processualmente privilegiadas. Essa abordagem está cada vez mais fora de sincronia com o conjunto mais amplo de prioridades às quais essas políticas afirmam responder, como o fornecimento de bens públicos ou de segurança alimentar. O serviço interno de pesquisa da Comissão Europeia tem apoiado a solicitação de grupos da sociedade civil para a criação de uma força de trabalho intersetorial para alimentos e meio ambiente, a fim de quebrar o “efeito silo” em torno da PAC (Maggio et al., 2015). Foram igualmente identificadas abordagens compartimentalizadas nos EUA, onde cientistas e grupos da sociedade civil encorajaram o governo a desenvolver políticas agrícolas em conjunto com outras áreas políticas, e em relação a um conjunto mais amplo de objetivos (Union of Concerned Scientists, 2015a).

A compartimentalização nas estruturas de pesquisa, política e indústria agrícola se reforçam mutuamente. As políticas agrícolas elaboradas isoladamente dependem do conhecimento que emana do silo agrícola correspondente do universo da pesquisa. As entidades do setor agrícola são organizadas para transmitir esse conhecimento aos agricultores, que, por sua vez, dependem de subsídios agrícolas e outras medidas de apoio político voltadas ao aumento da produtividade e da produção líquida das culturas. Como resultado, as preocupações relacionadas à produtividade agrícola – e aos orçamentos associados – estão isoladas de outras prioridades concorrentes. Isso ocorre mesmo quando entidades emergentes de conhecimento (ex.: a resiliência do agroecossistema) põem em xeque abordagens puramente agronômicas focadas no aumento da produtividade de culturas sob condições ideais. As estruturas compartimentalizadas que funcionaram tão bem para apoiar os aumentos de produtividade da Revolução Verde estão, portanto, mostrando-se lentas ou incapazes de se adaptar aos desafios interconectados que os sistemas alimentares enfrentam atualmente.

Lógica da Revolução Verde:

- » Culturas de alta resposta a insumos
 - » Ampla aplicabilidade > abordagens localizadas
 - » Melhoramento de culturas > espécies menos difundidas
 - » Inovação tecnológica > inovação social
 - » Enfoque em cadeias de valor > construção de conhecimento horizontal
-

ENTRAVE 5

PENSAMENTO DE CURTO PRAZO

A agricultura industrial emergiu devido ao apoio político significativo em várias frentes, juntamente com investimentos privados essenciais para aumentar a produtividade agrícola, particularmente por meio do melhoramento de culturas (ver *Entraves 1-4*). Esses círculos políticos estão, portanto, fortemente investindo no setor agrícola industrial e têm grande interesse em continuar a apoiá-lo.

No entanto, seus interesses estão intimamente ligados a cronogramas impiedosos de ciclos políticos e comerciais, enfatizando soluções de curto prazo e mantendo esses atores firmemente ligados aos sistemas existentes – mesmo enquanto continuam a gerar problemas crescentes.

O pensamento de curto prazo é mais visível nos ciclos eleitorais que governam a esfera política. É improvável que políticos que buscam a reeleição adotem políticas cujas recompensas não se concretizem dentro do mesmo mandato. Isso enfatiza o ajuste dos quadros atuais em vez do envolvimento com reformas fundamentais. Mesmo no âmbito da UE, onde os prazos são mais longos e a responsabilidade política de certos atores (como a Comissão Europeia) está ligada de forma menos explícita às eleições, os esforços de reforma foram modestos. Os sucessivos ciclos da reforma PAC tiveram como objetivo conter o declínio do número de fazendas e o escoamento de mão de obra agrícola, em vez de abordar as verdadeiras causas desses problemas (Buckwell, 2015). Essas reformas foram realizadas com o

conhecimento em mente de que muitos daqueles que recebem subsídios não estarão inclinados a inovações ou mudanças de práticas (Haniotis, 2016).

Outros atores em processos políticos, como os representantes de grupos de pressão agrícola eleitos, também estão propensos a buscar benefícios imediatos para aqueles que os elegeram e, em breve, serão seus eleitores novamente.

Enquanto isso, está estabelecido que resultados de curto prazo são as considerações e motivações principais para os investidores, limitando assim a capacidade das grandes empresas em realizar investimentos significativos em mudanças de longo prazo.

Preocupações de curto prazo são particularmente prevalentes nos setores comerciais, onde os grandes comerciantes estão vinculados às expectativas que nutriram entre seus consumidores: por alimentos baratos e variados durante o ano todo (ver *Entrave 3: A expectativa de alimentos baratos*). Nesse contexto, os supermercados geralmente ditam quais plantações devem ser cultivadas com base em considerações comerciais de curto prazo (Thresh, 2006), gerando pressão nos agricultores em geral – particularmente naqueles que tentam nutrir sinergias naturais de longo prazo dentro de sistemas agroecológicos diversificados.

Conforme descrito na **Seção 1.b**, sistemas agroecológicos diversificados oferecem grandes benefícios aos agricultores e à sociedade. No entanto, as vantagens não são imediatamente visíveis, dado o tempo necessário para reconstruir a saúde e a fertilidade do solo, aumentar a biodiversidade nos sistemas de produção e colher todos os benefícios que uma resiliência maior aporta.

Essas mudanças trazem riscos econômicos evidentes aos agricultores, pelo menos durante o período de transição. As atuais abordagens políticas e empresariais, limitadas por ciclos de curto prazo, estão despreparadas para fornecer o apoio em longo prazo que seria necessário para apoiar essa transição. A exigência de diversos atores nos sistemas alimentares por resultados imediatos é, portanto, um fator-chave na perpetuação

dos sistemas atuais e na prevenção da disseminação da agricultura agroecológica diversificada.

Pensamento de curto prazo em resposta a:

» Ciclos eleitorais

» Retorno aos acionistas

» Imperativos do comércio

ENTRAVE 6

NARRATIVAS DE “ALIMENTAR O MUNDO”

A garantia de segurança alimentar por meio do aumento da produção total de alimentos tem sido um dos principais argumentos na instauração de agriculturas industriais. As políticas públicas muitas vezes tornam esse objetivo explícito, particularmente em períodos pós-guerra, e defendem um caminho de especialização extrema para alcançá-lo. Por exemplo, em 1963, o Departamento de Agricultura dos EUA afirmou: “Em longo prazo, a nação estará em melhor situação e seus recursos melhor empregados se o volume de cada produto for produzido nas áreas e propriedades mais vantajosas em termos de faturamento” (Johnson & Parsons, 1963).

As políticas foram, portanto, concebidas para aumentar a produção de grandes *commodities*, como condição para alcançar a segurança alimentar (Duncan, 2015). Esse tipo de pensamento foi perpetuado por várias gerações de políticas agrícolas, muitas vezes assumindo a forma de programas para apoiar o aumento da produção de *commodities* e de políticas complementares para aumentar os fluxos de comércio agrícola (ver *Entrave 2: Orientação à exportação*).

A visão implícita nessas políticas da agricultura industrial é a de “alimentar o mundo”, ou seja, segurança alimentar entendida em termos de fornecimento líquido de calorias suficientes em nível global. Conforme descrito na **Seção 1.a.iii**, a produtividade tem crescido de forma impressionante nos sistemas industriais, mas isso não se traduziu em segurança alimentar global

por qualquer medida: 795 milhões de pessoas ainda sofriam de fome em 2015 (FAO et al., 2015), com dois bilhões atingidos pela “fome oculta” de deficiências de micronutrientes (Bioversity International, 2014). Enquanto isso, tem havido crescente reconhecimento de que a fome é fundamentalmente uma questão distributiva ligada à pobreza, à exclusão social e a outros fatores que afetam o acesso e o consumo de alimentos (WHO, 2008; World Bank, 2010; FAO, 2015b; Sen, 1981). Isso levou a um entendimento generalizado de que aumentos na produtividade têm de ocorrer predominantemente dentro de países em desenvolvimento, se quiserem ter um impacto na segurança alimentar e nutricional, particularmente entre os mais pobres (Piesse & Thirtle, 2010; Pretty et al., 2011).

Essas narrativas continuaram, no entanto, a ser propagadas no mundo, especialmente na sequência de picos dos preços dos alimentos em 2007-2008 e da recente urgência associada a questões de segurança alimentar (Wise, 2015). Estatísticas atraentes relacionadas aos níveis de produção líquida para alcançar a segurança alimentar futura vêm sendo regularmente destacadas, incluindo a projeção da FAO de que a produção agrícola global terá de aumentar em 60% até 2050 para satisfazer as demandas de alimentos e rações (FAO, 2013a). Narrativas sobre alimentar o mundo foram devidamente construídas em torno de figuras como essas por empresas de agronegócios. Citando uma população global de nove bilhões em 2050, Monsanto argumenta: “Para alimentar todos, precisamos dobrar a quantidade de alimentos que produzimos atualmente” (Monsanto, 2015). A Cargill identifica a necessidade de um “aumento na produção global de alimentos para atender à demanda crescente no mundo” (Cargill, 2015).

Essas narrativas afirmam que os mesmos sistemas e os mesmos atores que impulsionam os aumentos de produtividade nos moldes da Revolução Verde devem permanecer no centro do palco. Porém, as prescrições foram diferenciadas para integrar novos imperativos. Por exemplo, as preocupações ecológicas foram reconciliadas

com os imperativos de segurança alimentar por meio de termos agora comuns, como “intensificação sustentável” ou “agricultura inteligente para o clima”. As abordagens defendidas sob essas bandeiras geralmente envolvem medidas significativas para diminuir os impactos ambientais da agricultura industrial (ex.: reduzindo o uso de insumos químicos).

No entanto, essas visões tendem a abordar os resultados específicos dos sistemas alimentares isoladamente, evitando, assim, reavaliar fundamentalmente a agricultura industrial e seus problemas. A abordagem de “intensificação sustentável” é muitas vezes focada em poupar terras (ver, por exemplo, James, 2014), sugerindo que a redução do uso de terras agrícolas, até determinado limite, seja fundamental. Como mostrado na **Seção 1**, isso minimiza o enorme potencial de sistemas agroecológicos diversificados de regenerar terras agrícolas existentes e sequestrar carbono. Portanto, é arriscado desviar a atenção da necessidade de repensar, fundamentalmente, os sistemas de produção nas terras agrícolas atuais.

Em outros casos, as narrativas focadas na produtividade foram ajustadas para enfatizar as preocupações sobre a equidade social. Pouca atenção tem sido dedicada às causas dos problemas nos sistemas alimentares. Por exemplo, a “Nova Aliança para a Segurança Alimentar e Nutricional” do G8, um programa de desenvolvimento lançado em 2012 para garantir a segurança alimentar, traz um enfoque na melhoria dos meios de subsistência de pequenos agricultores. No entanto, a integração desses grupos como produtores terceirizados de cadeias de fornecimento global conduzidas pelo agronegócio continua sendo o principal modo de ação (McKeon, 2014). Isso ignora questões sobre volatilidade de preços e declínio dos termos de troca para as zonas de exportação de *commodities* (ver **Seção 1.a.iii**), bem como ignora os estresses de subsistência e os desequilíbrios de poder que são geralmente exacerbados nesses tipos de acordos (De Schutter, 2011). A falha em considerar outros meios (ex.: apoiar a agroecologia, ou consultar amplamente a sociedade civil e os grupos de

agricultores na definição desse caminho para a segurança alimentar) foi duramente criticada num recente parecer do Parlamento Europeu sobre a Nova Aliança do G8 (European Parliament, 2016).

Onde se ampliou o foco na produtividade para absorver preocupações nutricionais – de uma perspectiva de “segurança alimentar e nutricional” –, as causas das deficiências muitas vezes não foram abordadas. Em muitos esquemas de desenvolvimento e programas de pesquisa, o foco foi colocado em nutrientes simples por meio de suplementação, fortificação e biofortificação, com pouca ênfase na melhoria duradoura do acesso das pessoas a uma dieta diversificada (Frison et al., 2006; Burchi et al., 2011).

Essas narrativas sublinham, com razão, a necessidade de se pensar em segurança alimentar. No entanto, elas o fazem de maneiras que desviam a atenção das falhas da agricultura industrial. Tais narrativas continuam a ignorar a questão de onde e por quem esses alimentos adicionais devem ser produzidos. O enquadramento desse debate em torno de “alimentar o mundo” nos predispõe a abordar a questão em termos de produção líquida de *commodities* ricas em energia e pobres em nutrientes.

Como resultado, questões cruciais são postas de lado – por exemplo: como os meios de subsistência da agricultura serão assegurados, como alimentos adicionais chegarão aos pobres nas partes do mundo onde a insegurança alimentar é maior, como fornecer alimentação saudável e diversificada ou como melhorar a equidade e o bem-estar social. Essas narrativas constituem claramente um *entrave* importante. O tamanho do impacto que elas têm depende do poder e da visibilidade que seus proponentes podem oferecer, destacando a importância de como a energia é distribuída nos sistemas alimentares (ver *Entrave 8: Concentração de poder*).

As narrativas de “alimentar o mundo” falham em não abordar:

- » Problemas de pobreza e acesso
 - » Equidade social e relações de poder
 - » Causas principais da alimentação insuficiente
 - » Onde e por quem alimentos adicionais devem ser produzidos
 - » Interconexões entre os problemas dos sistemas alimentares
-

ENTRAVE 7

MEDIDAS DE SUCESSO

Como indicado no *Entrave 6*, a agricultura industrial e o discurso de “alimentar o mundo” andam de mãos dadas. As maneiras pelas quais o sucesso é medido nos sistemas alimentares geralmente correspondem aos mesmos imperativos – e constituem outro fator-chave na agricultura industrial. Medir e comparar o sucesso é crucial para determinar o quão bem os sistemas agrícolas estão funcionando e quão efetivas foram as intervenções específicas. O financiamento da pesquisa, a programação de desenvolvimento e o apoio político à agricultura são frequentemente decididos com base em indicadores específicos de desempenho. Quais indicadores são usados é, portanto, uma questão crucial.

O desempenho da agricultura é geralmente medido em termos de produtividade total de culturas específicas, produtividade por trabalhador e produtividade total dos fatores (produção total em relação ao total de insumos agrários e de mão de obra). Com base nesses aspectos, a eficiência de fazendas altamente especializadas e de larga escala tem sido destacada por ministérios da agricultura e instituições globais (ver, por exemplo, USDA, 2016b). Além disso, a análise da viabilidade de diferentes sistemas agrícolas é geralmente realizada mediante a análise simplista de custo-benefício, que não incorpora variáveis ecológicas, sociais e culturais, e não leva em consideração a complexidade dos sistemas (Flores &

Sarandón, 2004).

Evidências têm surgido, particularmente em recentes estudos de longa duração, de que sistemas agroecológicos diversificados podem competir bem nessas frentes, proporcionando rendimentos fortes e estáveis e garantindo renda no processo (ver **Seção 1.b**). É provável que esses resultados melhorem ainda mais se o apoio e o investimento proporcionais forem disponibilizados para desenvolver e disseminar o conhecimento agroecológico (ver, por exemplo, Pretty et al., 2011; De Schutter, 2010).

No entanto, os sistemas agroecológicos diversificados são, por definição, orientados para a produção de uma variedade de produtos, alguns dos quais são reaproveitados (por exemplo, forragem para animais). Tais sistemas também são, geralmente, direcionados a circuitos de comércio mais curtos, com menos intermediários, menos transações relacionadas a insumos e elementos de consumo próprio. Isso significa que o valor de troca econômica dessas formas de agricultura tende a ser menor. Como tal, eles são prejudicados por cálculos de produtividade de culturas específicas por área ou por trabalhador, e até mesmo por cálculos da produtividade total dos fatores que não capturam adequadamente os diferentes resultados e circuitos em que estão inseridos.

Além disso, as métricas mais comumente mencionadas não explicam o alto teor de nutrientes dos alimentos derivados de sistemas agroecológicos diversificados, nem capturam os amplos benefícios ambientais desses sistemas. Perspectivas mais holísticas de “eficiência de recursos” ou de “eficiência ambiental” seriam necessárias para fazê-lo, levando em consideração não somente as proporções de entrada e saída, mas também as proporções dos produtos desejados em relação aos resultados ou impactos indesejados (Garnett et al., 2015). Conforme descrito na **Seção 1.b.ii**, onde os cálculos foram feitos com base na eficiência dos recursos os sistemas agroecológicos diversificados tiveram um desempenho muito favorável.

Benefícios dos sistemas agroecológicos que normalmente são subestimados:

- » Altos rendimentos totais
 - » Alto teor de nutrientes
 - » Resiliência a traumas
 - » Provisão de serviços ecossistêmicos
 - » Alta eficiência de recursos
 - » Geração de emprego
-

À luz das crescentes pressões ambientais e de doenças, a capacidade de sistemas diversificados para se recuperar de impactos extremos e para sustentar a produção sob condições de estresse também deve ser refletida no que é considerado importante. Os sistemas agroecológicos diversificados também têm grande potencial para fornecer serviços ecossistêmicos dentro e fora da agricultura (por exemplo, *habitats* biodiversos, sequestro de carbono, qualidade da água). Esses serviços ainda precisam ser medidos e recompensados em uma escala significativa.

Meios adequados e diferenciados para medir os efeitos do trabalho nos sistemas agrícolas também estão desfalcados. Medidas convencionais de produtividade por trabalhador recompensam claramente os sistemas de economia de mão de obra. Basear-se única ou principalmente nessas medidas significa ignorar complexidades em torno de problemas enfrentados pelo mercado de trabalho. Conforme descrito na **Seção 2.b.i**, intensidade de mão de obra de sistemas agroecológicos diversificados pode ser positiva em termos de desenvolvimento econômico de longo prazo e coesão social, particularmente se as condições de trabalho forem mais favoráveis que o trabalho agrícola tradicional (ver seções 1.b.iii e 1.c). O cenário estabelecido por medidas típicas de eficiência de mercado é incompleto. De fato, os mercados tendem a falhar em muitos compromissos que a sociedade considera importantes, como a redução da pobreza, o bem-estar nutricional, a estabilidade dos preços dos alimentos ou mesmo a geração de empregos (Timmer, 2015).

Em geral, está claro que os sistemas atuais serão implementados na medida em que

continuarem a ser medidos em termos do que a agricultura industrial é projetada para fornecer, às custas dos muitos outros resultados que realmente importam nos sistemas alimentares.

Concentração de mercado em múltiplos setores:

- » 3 empresas controlam 50% do mercado comercial de sementes
 - » 7 empresas controlam aproximadamente 100% do comércio de fertilizantes
 - » 5 empresas compartilham 68% do mercado agroquímico
 - » 4 empresas são responsáveis por 97% da P&D privada de aves domésticas
 - » 4 empresas controlam até 90% do comércio global de grãos
-

ENTRAVE 8

CONCENTRAÇÃO DE PODER

A concentração de poder nos sistemas alimentares é um *entrave* de natureza diferente: é um mecanismo que reforça todos os bloqueios discutidos até aqui. Os sistemas alimentares, em seus atuais modelos, permitem que se agregue valor a um número limitado de atores, reforçando seu domínio econômico e político e, assim, a sua capacidade de influenciar políticas, incentivos e imperativos que orientam esses sistemas.

Por exemplo, a centralidade de fertilizantes químicos, agrotóxicos e sementes de alta resposta a insumos em sistemas industriais permite que empresas dominantes do agronegócio mantenham seu monopólio nesses setores altamente concentrados. Três empresas controlavam quase 50% do mercado comercial mundial de sementes em 2007, sete empresas controlam quase toda a oferta de fertilizantes e cinco empresas compartilham 68% do mercado mundial de agroquímicos (Renwick et al., 2012). Essa concentração levou a uma redução drástica de pequenas e médias empresas de sementes e uma gama ainda mais estreita de variedades a ser desenvolvida.

Da mesma forma, um número limitado de empresas agora domina a P&D em genética animal. No setor avícola, quatro empresas respondem por 97% da P&D privada, duas empresas controlam cerca de 94% do fornecimento de animais para reprodução, e as mesmas duas controlam praticamente todo o fornecimento comercial de peru, com esforços concentrados em um número cada vez mais estreito de raças. Enquanto isso, as quatro maiores empresas transnacionais respondem por dois terços do total de P&D da indústria de suínos e bovinos (FOE & HBF, 2014).

Enquanto isso, os circuitos de exportação de *commodities* que estão integrados a esses sistemas (ver *Entrave 2: Orientação à exportação*) geram um valor considerável de recursos para um pequeno número de empresas multinacionais com capacidade logística para gerenciar enormes fluxos de *commodities*. Até 90% do comércio global de grãos é controlado por quatro empresas do agronegócio (Murphy et al., 2011). O surgimento de supermercados e outros pontos de venda em larga escala concentrou o poder em outros setores do comércio de alimentos (BASIC, 2014). Não só o poder está altamente concentrado nesses diferentes pontos, mas também os vários interesses intimamente alinhados em termos da dinâmica predominante que essas poucas multinacionais gostariam de ver. Os sistemas alimentares nos quais as *commodities* podem ser produzidas e comercializadas em larga escala são do interesse econômico dos melhoradores de culturas, fabricantes de agrotóxicos, comerciantes de cereais e donos de redes de supermercados.

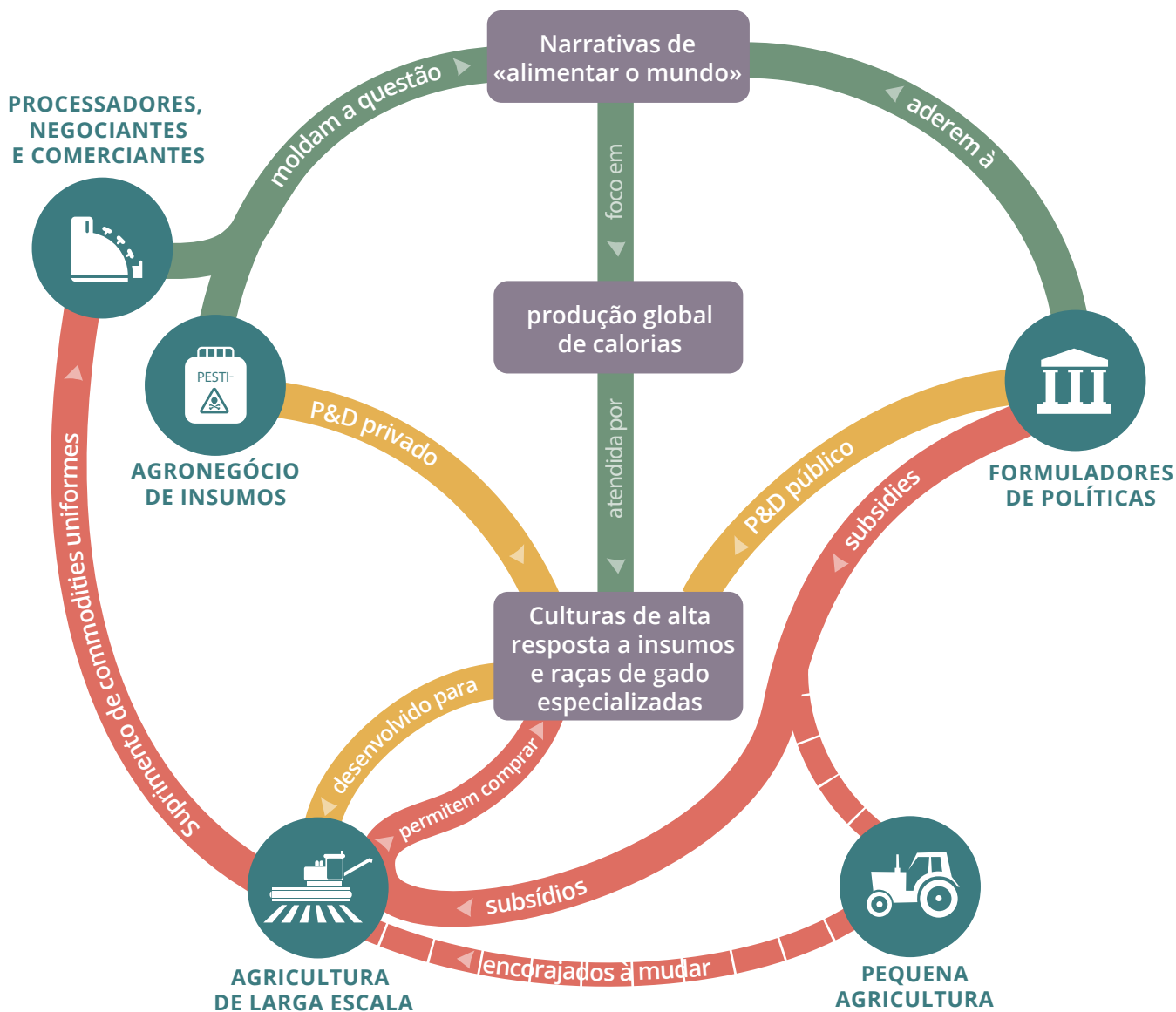
Atores dominantes são capazes de utilizar esses poderes de várias maneiras. Com o desdramatização da pesquisa do setor público em sua influência financeira e sua capacidade de definir trajetórias (veja *Entrave 4: Pensamento compartimentalizado*), os agronegócios podem fabricar problemas (ex.: destacando o desafio da produtividade global) e fornecer soluções (ex.: novas espécies e raças de alta resposta a insumos), garantindo assim a demanda por seus produtos, assegurando-os ao mesmo tempo que a energia e a influência continuam a fluir em seu favor.

Fazer *lobby* com responsáveis políticos para garantir quadros favoráveis é outro canal de poder utilizado. Em 2015, as empresas do agronegócio gastaram mais de US\$ 130 milhões fazendo *lobby* no Congresso dos EUA, um número que excede os esforços de *lobby* da indústria de defesa e é, aproximadamente, três vezes o total das despesas de *lobby* do trabalho organizado (OpenSecrets, 2016). Por exemplo, o *lobby* de fabricantes de alimentos, produtores de alimentos e grupos de interesse especial ajudou a garantir que as diretrizes nutricionais adotadas pelo Departamento de Agricultura dos EUA (USDA) em 2015 se desviassem substancialmente das recomendações do departamento de especialistas em saúde e nutrição do Comitê Consultivo de Diretrizes Alimentares (do inglês *Dietary Guidelines Advisory Committee* - DGAC) (Watson, 2015).

Esse poder também pode ser exercido ao se alavancar a influência para assegurar focos de pesquisa - e descobertas - que sejam favoráveis. Em 2009, dezenas de cientistas americanos escreveram anonimamente à Agência de Proteção Ambiental (do inglês *Environmental Protection Agency* - EPA) para reclamar das dificuldades de conduzir pesquisas independentes sobre lavouras GM (Pollack, 2009). Em alguns casos extremos, supostamente ocorreram campanhas para difamar pesquisadores cujos achados não favoreceriam os interesses dominantes (ver, por exemplo, Waltz, 2009; PR Watch, 2015).

Outro canal importante para trazer essa influência é cooptando as alternativas. Como visto no *entrave 6*, as narrativas são uma ferramenta poderosa no reforço da agricultura industrial. Uma variante proeminente das narrativas de segurança alimentar agora insiste que precisamos da agricultura convencional e orgânica para alimentar o mundo (ver, por exemplo, Huffington Post, 2014). Consequentemente, a agricultura orgânica se tornou uma linha de produtos aceita em agronegócios de larga escala e um nicho de mercado para os principais comerciantes - diminuindo, assim, o desafio que poderia representar à agricultura convencional (Jaffee & Howard, 2010).

figura 13 - Desequilíbrios de poder nos sistemas alimentares: formulando questões e indicando soluções



A agroecologia pode agora enfrentar riscos semelhantes. Ela é cada vez mais referenciada em cenários e regularmente combinada a aspirações gerais para melhorar a sustentabilidade, enquanto aborda apenas objetivos únicos, geralmente ambientais. Por exemplo, a rede de *fast food* McDonald's France adotou uma “estratégia agroecológica” em 2010, incluindo, entre outras coisas, promessas de “substituir produtos fitossanitários

convencionais por outras alternativas sempre que possível” (McDonald's, 2015).

Uma transição indiscriminada para sistemas agroecológicos diversificados não apresenta interesses econômicos óbvios para os atores que detêm boa parte do poder e influência. O modelo alternativo requer menos insumos externos, a maioria dos quais é produzido na fazenda. Além disso, para fornecer a resiliência tão central a

sistemas diversificados (ver **Seção 1.b**), é necessária ampla variedade de sementes altamente adaptadas localmente, juntamente com a capacidade de reproduzir, compartilhar e acessar essa base de recursos genéticos ao longo do tempo. Isso sugere um papel reduzido para as variedades de alta resposta a insumos das culturas de cereais e, portanto, poucos incentivos para fornecedores de sementes, fertilizantes e agrotóxicos. A indústria global de comércio e processamento também é uma fonte potencial de resistência à mudança, uma vez que modelos alternativos tendem a favorecer a produção local e cadeias curtas de comercialização que reduzem o número de intermediários.

O descompasso entre o potencial da agroecologia para melhorar os resultados dos sistemas alimentares e seu potencial de gerar lucro para o agronegócio pode explicar por que ela demorou tanto a entrar na agenda política global. Devido à oposição de alguns países por muitos anos, a FAO levou até setembro de 2014 para organizar

seu primeiro Simpósio sobre Agroecologia para Segurança Alimentar e Nutricional (ver **Seção 3a**). Embora esse avanço seja promissor, ele pode ter dificuldades de emergir e expandir sem fortes demonstrações de apoio de governos, fundações e outros atores influentes – inclusive do setor corporativo.

Os desequilíbrios de poder nos sistemas alimentares industriais são uma das principais razões pelas quais essa transição é necessária. Eles também sublinham a extensão do desafio, em termos de superar a resistência dos atores dominantes que se tornaram simbióticos a esses sistemas. Como será explorado na **Seção 3**, os atores principais podem desempenhar um papel importante na mudança dos sistemas alimentares – e, em alguns casos, já o fazem. Todavia, garantir que a necessária transição para sistemas agroecológicos diversificados aconteça exigirá que as prioridades políticas sejam claramente estabelecidas.

SEÇÃO 3

COMO O EQUILÍBRIO PODE SER ALTERADO EM FAVOR DE SISTEMAS AGROECOLÓGICOS DIVERSIFICADOS?

3. A - Oportunidades emergentes de uma transição para sistemas agroecológicos diversificados

Os ciclos viciosos identificados na **Seção 2** servem para reforçar a presença da agricultura industrial de várias maneiras. No entanto, uma série de oportunidades de mudança tem surgido por meio de brechas nesses sistemas, gerando espaços para uma mudança para sistemas agroecológicos diversificados. Essas iniciativas não poderão ser aqui descritas de forma detalhada. Em muitos casos, são iniciativas de base que surgem em diferentes países e contextos, assumindo assim uma variedade de formas. Porém, uma série de tendências comuns pode ser identificada em termos de como essas iniciativas desafiam os sistemas alimentares industriais.

Oito oportunidades-chave para apoiar a transição para sistemas agroecológicos diversificados são, portanto, identificadas a seguir. O tamanho do impacto que esses desenvolvimentos podem ter, assim como o que pode ser necessário para permitir que eles avancem mais, é abordado na **Seção 3.b**.

OPORTUNIDADE 1

Incentivos políticos para diversificação e agroecologia

Em algumas partes do mundo, os governos começaram a fornecer apoio e incentivos para se afastarem dos modelos industriais de agricultura. Essas medidas variam desde requisitos básicos de diversificação até abordagens que

apoiam uma mudança mais ampla nas práticas. Por exemplo:

- As reformas da Política Agrícola Comum (PAC) de 2013 tornaram os pagamentos diretos da UE aos agricultores condicionados a uma diversificação limitada das culturas,¹³ à proteção de pastagens permanentes e à manutenção de áreas de concentração ecológica. Elas também introduziram o reconhecimento automático de terras com certificação orgânica.
- Depois que a União Soviética entrou em colapso, o governo cubano começou a se afastar de um sistema de monocultura de *commodities* de uso intensivo de insumos químicos. Desde então, o governo promoveu uma transição para meios mais sustentáveis, usando a agroecologia e a autossuficiência como princípios norteadores, com a agroecologia agora institucionalizada por atores estatais e não estatais (Nelson et al., 2008). As propriedades familiares em Cuba que praticam a agricultura agroecológica ocupam 25% do total das terras aráveis e podem representar até 65% da oferta nacional de alimentos (Rosset et al., 2011; Altieri & Toledo, 2011).
- O Plano Nacional Brasileiro de Agroecologia e Produção Orgânica, que envolve nove ministérios, tem como foco o fomento da produção orgânica e agroecológica como contribuição para o desenvolvimento sustentável. O esquema visa ao aumento do consumo de alimentos saudáveis e busca alcançá-lo, em parte, usando e conservando recursos genéticos de plantas e animais tradicionais (Brazilian Ministry of Agrarian Development, 2013).

13 A reforma de 2013 da PAC introduziu a exigência de que os agricultores cultivem pelo menos duas culturas quando as terras aráveis excederem dez hectares e pelo menos três culturas quando excederem trinta hectares. A cultura principal pode cobrir no máximo 75% das terras aráveis; e as duas principais culturas, no máximo 95% da área arável.

OPORTUNIDADE 2

Construindo “políticas alimentares” em conjunto

Cada vez mais esforços têm sido feitos para revisar e integrar os processos políticos que afetam os sistemas alimentares. Esses esforços veem múltiplos atores (cientistas, responsáveis políticos, sociedade civil) e múltiplos grupos constituintes (Saúde, Meio Ambiente, Desenvolvimento etc.) se unir em busca de uma política de alimentos em conjunto. Por exemplo:

- Desde sua primeira aparição em Toronto, em 1991, os “conselhos de política alimentar” estão sendo cada vez mais estabelecidos em cidades e municípios, principalmente nos EUA, Canadá e Reino Unido. Esses fóruns de discussão reúnem atores de várias origens e setores (Alimentos, Agricultura, Saúde Pública, Agronegócio, Comércio, Meio Ambiente, Política, Sociedade Civil etc.) e permitem que os membros construam estratégias de longo prazo em torno de metas relacionadas à alimentação (Toronto Food Policy Council, 2016; Massachusetts Workforce Alliance et al., 2015; Vancouver FPC, 2016; Bristol FPC, 2016; Alaska FPC, 2016).
- No Brasil, o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) é um conselho consultivo destinado a reunir ampla gama de atores para esclarecer as políticas alimentares. Representantes do setor privado e da sociedade civil são dois terços de seus membros, incluindo sindicatos, associações empresariais, grupos religiosos, associações profissionais, acadêmicos, agricultura familiar e grupos indígenas. O governo federal compõe o terço restante. O CONSEA assessora a Presidência do Brasil na formulação de políticas que garantam o direito humano à alimentação adequada e saudável, e aprovou a Lei Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) por meio do Congresso, em 2006. Sob a LOSAN,

o país desenvolveu uma Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e todas as esferas do governo (federal, estadual e municipal) devem participar da construção do “SISAN”, um Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA, 2009).

- Na Tailândia, a National Food Committee Act (2008) criou um Comitê Nacional de Alimentos para servir como a principal agência para a gestão nacional de alimentos e para promover cooperação. O Comitê foi responsável por avaliar e propor políticas sobre uma série de questões, incluindo segurança alimentar, qualidade dos alimentos e educação alimentar.
- Com base nesses exemplos, o período 2015-2016 testemunhou políticas mais integradas para sistemas alimentares na UE. Em 2015, o serviço de investigação interna da Comissão Europeia solicitou a criação de um grupo de trabalho transectorial para a alimentação e o meio ambiente, a fim de desenvolver uma Política Comum de Sistemas Alimentares e quebrar o efeito de silos em torno da PAC (Maggio et al., 2015). Em 2016, o IPES-Food uniu forças com o Grupo de Sistemas Alimentares Sustentáveis do Parlamento Europeu e outros grupos científicos e da sociedade civil para lançar um processo *multistakeholder* para desenvolver uma visão de “Política Alimentar Comum” para a UE (IPES-Food, 2016).
- Em 2015, o governo holandês promoveu reflexões formadas por múltiplos interessados (*multistakeholder*) sobre o desenvolvimento de uma política alimentar abrangente baseada nas recomendações de um relatório encomendado pelo Conselho Científico para Políticas Governamentais da Holanda (WRR, 2015).
- A campanha *Plate of the Union* (em tradução livre, “Prato da União” ou “Prato que Une”), dos EUA, lançada por cientistas e grupos da sociedade civil em 2016, pedia que o próximo

presidente estabelecesse uma “política nacional de alimentos” (Union of Concerned Scientists, 2015a).

OPORTUNIDADE 3

Pensamento da paisagem integrada (Integrated landscape thinking)

Há uma dinâmica crescente para administrar e melhorar os resultados dos sistemas alimentares em paisagens ou no nível territorial. As iniciativas e parcerias que se formam em torno desses objetivos têm começado a estabelecer as bases para sistemas alimentares diversificados em vários níveis (campos, fazendas, paisagens, regiões), capazes de gerenciar recursos e drenagem de resíduos e garantir ecossistemas saudáveis. Por exemplo:

- Iniciativas de paisagem integrada envolvendo organizações ambientais e redes de aprendizagem de agricultores têm emergido em ritmo acelerado. Um estudo de 87 iniciativas de paisagem integradas em 33 países africanos mostrou que, em geral, 63% dos projetos relataram pelo menos um resultado positivo em termos de conservação, agricultura, política e desenvolvimento econômico, enquanto 72% relataram resultados positivos em pelo menos três domínios (Milder et al., 2014).
- A cidade e a região/cidade-região têm emergido como unidade importante para o planejamento e o gerenciamento de sistemas alimentares, aproveitando o precedente do planejamento ambiental entre as cidades e regiões vizinhas, como, por exemplo, gerir bacias hidrográficas e a qualidade da água a jusante. A Aliança de Sistemas Alimentares da Região das Cidades, apoiada pela FAO, reúne uma série de associações da sociedade civil, baseadas em pesquisa e locais para construir conhecimento e compartilhar práticas sobre o gerenciamento de sistemas

alimentares no nível da “cidade-região” (FAO & RUAF Foundation, 2015).

- A cooperação urbano-rural ajudou a apoiar a preservação e a regeneração de paisagens. No Japão, o Sistema de Propriedade foi lançado há 25 anos em Yusuvara e agora envolve milhares de participantes em diferentes partes do país. Baseado na cooperação entre comunidades rurais e urbanas, combina a produção de alimentos com a conservação da paisagem, das atividades culturais e da educação ambiental, e permite a manutenção de sistemas culturalmente significativos de terraços de arroz (RUAF Foundation, 2015).

OPORTUNIDADE 4

A agroecologia na agenda de governança global

Nos últimos anos, a esfera intergovernamental se tornou mais sensível à causa da transição para sistemas alimentares e ao potencial da agroecologia. Isso se manifestou em uma série de novos processos e avaliações intergovernamentais:

- Em 2005, a Avaliação Ecológica do Milênio destacou a degradação alarmante dos ecossistemas e exigiu mudanças na agricultura para reduzir seu impacto sobre o meio ambiente (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).
- Em 2009, a Avaliação Internacional do Conhecimento Agrícola, Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (IAASTD), em estudo envolvendo quatrocentos especialistas de diversas regiões do mundo, incluindo a FAO, o Banco Mundial e outras organizações internacionais, exigiu uma mudança de paradigma fundamental no desenvolvimento agrícola e encorajou fortemente o desenvolvimento da ciência e da prática agroecológica (IAASTD, 2009).
- A FAO abordou a agroecologia de forma direta e oficial no Simpósio Internacional

sobre Agroecologia para a Segurança Alimentar e Nutricional em 2014 (FAO, 2015b). Esta reunião foi acompanhada por reuniões regionais de agroecologia na América do Sul, na África e na Ásia em 2015. Além disso, um Simpósio Internacional sobre Agroecologia seria realizado na China em agosto de 2016. Na Europa, uma reunião regional estava prevista para o final de 2016 na Hungria. De acordo com o diretor geral da FAO, José Graziano da Silva, “a agroecologia continua a crescer, tanto na ciência como nas políticas. É uma abordagem que ajudará a enfrentar o desafio de acabar com a fome e a desnutrição, no contexto da adaptação necessária às mudanças climáticas” (FAO, 2015b).

- A FAO financiou cursos de formação para desenvolver a agroecologia nos sistemas das Escolas de Campo de Agricultores e capacitar a equipe envolvida no treinamento da comunidade para expandir as redes de agroecologia. Os cursos para 2016 incluíram Burkina Faso, em setembro, e Moçambique, em outubro.
- Em 2015, a FAO e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) lançaram o Programa de Sistemas Alimentares Sustentáveis (SFSP) como parte do programa-base de dez anos da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre consumo e produção sustentáveis. O SFSP serve como uma ferramenta para acelerar a mudança para sistemas alimentares sustentáveis em países desenvolvidos e em desenvolvimento (UNEP, 2015).
- A contribuição da agroecologia na redução da degradação do solo e no aumento da segurança alimentar foi reconhecida no Ano Internacional dos Solos (2015).

OPORTUNIDADE 5

Ciência e educação integradas a sistemas alimentares

Conforme descrito na **Seção 2**, os picos de preços de alimentos de 2007-2008 sustentaram as narrativas globais de segurança alimentar e aumento dos investimentos na produtividade da agricultura industrial. Por outro lado, deram novo ímpeto aos esforços para desenvolver e difundir conhecimento sobre a construção de resiliência nos sistemas alimentares, enfatizando muitas vezes as necessidades dos pequenos agricultores, especialmente as mulheres, em face das mudanças climáticas e dos mercados internacionais voláteis (Wise & Murphy, 2012). Isso contribuiu para o impulso de uma mudança para a pesquisa integrada de sistemas alimentares:

- Estruturas e programas educacionais têm visto avanços em termos de análise de sistemas, pensamento de ordem superior e novas abordagens de coleta, gerenciamento e interpretação de dados (O’Brien et al., 2013). Muitas universidades abriram recentemente centros ou unidades de sistemas alimentares que tendem a quebrar as tradicionais estruturas de pesquisa de silos.
- Programas de pesquisa colaborativos têm se formado em torno da agroecologia e de sistemas agrícolas de alta diversidade. Um aumento nos currículos de agroecologia e de sistemas alimentares vem ocorrendo na América do Norte e na Europa (Francis et al., 2012; Jordan et al., 2014; Francis, 2004; Méndez et al., 2013).
- A agroecologia tem ganhado apoio crescente entre numerosos especialistas da comunidade científica internacional (Wezel et al., 2009). Em 2015, uma declaração assinada por mais de trezentos cientistas e especialistas dos EUA defendeu maior investimento público em pesquisa que aplicasse princípios ecológicos e dependesse de processos agroecológicos (Union of Concerned Scientists,

2015b).

- Os programas de pesquisa *Programme 7* e *Horizon 2020* da EU incluem uma série de chamadas baseadas em agroecologia, agricultura biológica e agricultura de conservação (Lampkin et al., 2015).

OPORTUNIDADE 6

Pesquisa-ação entre pares (peer-to-peer)

Talvez de maior importância que as modestas incursões em ambientes tradicionais, houve uma disseminação recente da pesquisa agroecológica por meio de aplicações práticas e participativas. Esse tipo de pesquisa tem permitido maior compreensão de quais técnicas são mais eficientes e mais bem adaptadas a contextos locais:

- **Processos de inovação camponesa** de longa data, como o movimento “*campesino a campesino*”, estão bem posicionados para desenvolver e disseminar o conhecimento agroecológico. Esse movimento, lançado há cerca de trinta anos na Nicarágua, nasceu em reação às abordagens *top-down* (em tradução livre, “de cima para baixo”) da tecnologia agrícola. Tais processos permitem que os agricultores sejam empoderados como inovadores agrícolas (Holt-Giménez et al., 2010; Rosset et al., 2011; Sosa et al., 2010).
- As **escolas de campo dos agricultores** têm surgido como uma poderosa ferramenta para disseminar conhecimento. Reunindo grupos de agricultores para trabalhar em tópicos como agricultura de conservação, agricultura orgânica, pecuária, gestão de solo e manejo integrado de pragas, as escolas de campo dos agricultores podem atuar como serviços de extensão eficazes. Em cerca de noventa países, essas escolas possibilitaram aos agricultores adquirir mais conhecimento, reduzir o uso de agrotóxicos e mudar para meios de subsistência mais sustentáveis (Pretty, 2015; FAO et al., 2010).

- Um número crescente de fazendas-modelo com práticas agroecológicas tem sido desenvolvido com o apoio de várias **fundações, ONGs e doadores bilaterais**, bem como por meio de colaborações entre agricultores, administradores de terras, pesquisadores e a sociedade civil (Méndez et al., 2013; Wolfenson, 2013).

OPORTUNIDADE 7

Fornecimento sustentável e saudável

Preocupações sobre nutrição e alimentação têm ganhado terreno como resultado da propagação desenfreada de DNTs (WHO, 2013), juntamente com crescentes preocupações sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde e a crescente conscientização sobre os benefícios da diversidade alimentar. Paralelamente, a conscientização pública sobre a sustentabilidade ambiental e a equidade nos sistemas alimentares tem aumentado constantemente. Isso levou a uma série de reações de questionamento à agricultura industrial:

- As vendas de alimentos orgânicos aumentaram em resposta à confluência da demanda por produtos saudáveis e sustentáveis: nos EUA, as vendas de alimentos e bebidas orgânicos aumentaram de US\$ 1 bilhão em 1990 para mais de US\$ 39 bilhões em 2014. As vendas nacionais de frutas e hortaliças orgânicas aumentaram 11,8% em 2009-2010, apesar da desaceleração econômica global (Organic Trade Association, 2015; Rodale Institute, 2015). Em 2013, as vendas globais de orgânicos aumentaram para US\$ 72 bilhões (FiBL & IFOAM, 2015).
- Os esquemas compatíveis à sustentabilidade e de comércio justo têm ocupado cada vez mais espaço no mercado em vários alimentos (principalmente tropicais). Em 2012 e 2013, as vendas globais de produtos de comércio justo cresceram 15%, alcançando 5,5 bilhões de euros (Fairtrade International, 2015).

- Culturas subutilizadas têm recebido mais reconhecimento por seu conteúdo em vitaminas e micronutrientes – portanto, por sua capacidade de ajudar a combater desequilíbrios alimentares (Mayes et al., 2012; Kafkas et al., 2006).
- Vários chefes de cozinha têm popularizado e valorizado alimentos silvestres, indígenas, étnicos, tradicionais e diversos (Münke et al., 2015).
- Diferentes países do hemisfério Sul estabeleceram acordos com pequenos agricultores a fim de fornecer produtos para programas de alimentação escolar feitos em casa. Essas colaborações proporcionaram oportunidades para fortalecer o desenvolvimento agrícola local (HGFS, 2016).
- Em número crescente de municípios, cidades e países, os programas de compras públicas foram reformados para fornecer alimentos locais, sustentáveis, éticos e/ou saudáveis para lanchonetes públicas (Chandler et al., 2015; De Schutter, 2014). Por exemplo, a cidade de Copenhague definiu metas incrementais visando a 90% de aquisição orgânica até 2016 (Hultberg & Bergmann Madsen, 2012). No Brasil, a lei de 2009 sobre alimentação escolar incluiu a aquisição de produtos diversificados de agricultura familiar local (CONSEA, 2009).

consumidores vem aumentando em muitos países do Norte. Tais caixas são geralmente adquiridas por meio de associações de compras em grupo, referidas como “AMAPs” na França, “GASAPs” na Bélgica, Community Supported Agriculture (CSA) nos EUA, Teikei no Japão etc. (Lagane, 2011). Na França, cerca de 250 mil pessoas (quase 1% da população em idade ativa) recebem atualmente uma caixa de AMAP (INSEE, 2015; Assemblée Nationale, 2015).

- O ressurgimento de feiras de agricultores, lojas de venda direta e lojas orgânicas especializadas também é um indicador da crescente demanda por cadeias curtas de comercialização. Nos EUA, o número de feiras de agricultores cresceu 76% entre 2008 e 2014 (USDA, 2014).
- Algumas das maneiras mais recentes de envolvimento dos cidadãos com a produção de alimentos surgiram na forma de associações para a aquisição de ações em cooperativas agrícolas, como as *Compagnons de la Terre* na Bélgica (Les Compagnons de la Terre, 2016).

OPORTUNIDADE 8

Cadeias curtas de comercialização

Um dos desenvolvimentos de base mais impressionantes dos últimos anos foi o surgimento de uma variedade de esquemas e iniciativas destinados a reduzir a distância entre produtores e consumidores. Essas iniciativas de comercialização têm surgido rapidamente em ampla gama de configurações:

- A provisão de caixas semanais de produtos locais frescos (muitas vezes frutas e verduras) diretamente dos agricultores para os

3 B - Caminhos de transição: recomendações para avançar em direção a sistemas agroecológicos

As oportunidades de mudança identificadas na **Seção 3.a** mostram que as alternativas têm surgido por meio das brechas dos sistemas industriais de alimentos. Esses desenvolvimentos vêm desafiando os sistemas de alimentos industriais em várias frentes, desde a criação de novos mecanismos de governança até a criação de novas relações de mercado que contornem os circuitos de comercialização convencionais e, até mesmo, o desenvolvimento de novas narrativas. Eles também têm surgido em uma variedade de configurações geográficas.

No entanto, essas oportunidades não vêm se desenvolvendo o suficiente. Seja em termos da composição dos subsídios agrícolas, seja da alocação de orçamentos para pesquisa ou da participação de mercado de diferentes circuitos de comercialização, as alternativas ainda são marginais.

A necessidade de uma mudança mais ampla é urgente: os impactos negativos da agricultura industrial, particularmente sua degradação ambiental generalizada e as emissões de GEE (ver **Seção 1.a.ii**), têm empurrado os ecossistemas para pontos de inflexão cada vez mais perigosos. Em muitos países e regiões de todo o mundo, os sistemas agrícolas se encontram agora em uma encruzilhada. Na ausência de alternativas convincentes, o reinvestimento atual na agricultura no hemisfério Sul provavelmente reproduzirá os caminhos da industrialização que aumentaram a produtividade agrícola em países ricos – mas com custos exorbitantes. Uma convergência global em direção a essas normas tornaria cada vez mais difícil desembaraçar a teia da agricultura industrial.

Isso também representaria uma grande oportunidade perdida. A agroecologia oferece aos agricultores um caminho de desenvolvimento que se baseia nos conhecimentos existentes e nos princípios de resiliência, muitas vezes

centrais para os sistemas de pequenos proprietários – particularmente aqueles nas linhas de frente da luta contra as mudanças climáticas. A agricultura agroecológica diversificada também representa uma oportunidade para aumentar o acesso a alimentações diversificadas e nutritivas com base no – e não apesar do – que é cultivado localmente.

As oportunidades emergentes descritas na **Seção 3.a** devem expandir-se rapidamente para não se reverterem. A discussão na **Seção 2** mostrou que os sistemas industriais de alimentos, construídos em torno de modelos industriais de agricultura, são mantidos em vigor por um conjunto de poderosos *ciclos de retroalimentação* (*feedback loops*). Esses circuitos tendem a excluir as alternativas e manter os sistemas alimentares centrados na agricultura industrial. A distribuição do poder é particularmente crucial. Novas plataformas de conhecimento, novas estruturas de governança e novos circuitos de comercialização têm o potencial de conduzir uma transição apenas na medida em que são capazes de evitar que atores dominantes capturem e acumulem mais poder (*Entrave 8*).

Medidas fortes, deliberadas e coerentes são, portanto, necessárias para fortalecer as oportunidades emergentes e, ao mesmo tempo, romper os ciclos viciosos que mantêm a agricultura industrial.

O IPES-Food é capaz de identificar sete recomendações-chave para apoiar a mudança para sistemas agroecológicos diversificados:

1. Desenvolver novos indicadores para sistemas alimentares sustentáveis.
 2. Mudar o apoio público para sistemas diversificados de produção agroecológica.
 3. Apoiar circuitos curtos e infraestruturas de comercialização alternativas.
 4. Usar contratos públicos para apoiar produtos agroecológicos locais.
 5. Fortalecer os movimentos que unificam diversos círculos políticos em torno da agroecologia.
-

6. Integrar abordagens de agroecologia e sistemas holísticos de alimentos nas agendas de educação e pesquisa.

7. Desenvolver processos de planejamento de alimentos e “políticas de alimentos” em todos os níveis.

Essas recomendações, explicadas em detalhes a seguir, identificam as várias áreas em que é necessário tomar medidas para alterar o equilíbrio nos sistemas alimentares. As recomendações são pragmáticas, com base em ferramentas de políticas que já existem, buscando desenvolvê-las sobre pontos de entrada existentes e trabalhar em conjunto para focar nos vários *entraves* da agricultura industrial.

As contribuições individuais são modestas e viáveis, mas coletivamente têm o potencial de mudar o centro de gravidade dos sistemas alimentares, permitindo que dependências prejudiciais sejam cortadas, que os agentes de mudança sejam fortalecidos e que sejam criadas alianças em favor da mudança. Em outras palavras, os ciclos viciosos da agricultura industrial podem ser substituídos por novos círculos virtuosos. Os vários passos em favor de sistemas agroecológicos diversificados podem e devem criar vínculos uns com os outros, assim como a dinâmica atual age para separá-los (ver **Figura 16**).

As sete principais recomendações identificam os componentes de uma estratégia conjunta para apoiar o surgimento de sistemas agroecológicos diversificados. No entanto, as medidas específicas que podem ser necessárias variam de país para país e contexto para contexto. As ações mais viáveis e mais urgentes diferirão, em particular, entre regiões altamente industrializadas produtoras de *commodities* e aquelas onde os sistemas familiares e a agricultura de subsistência ainda são predominantes. O menu de opções abaixo de cada uma das principais recomendações indica a forma que essas medidas podem tomar, como elas podem ser alcançadas e o que os vários atores podem fazer. Isso não deve ser considerado uma lista exaustiva de opções para a transformação de sistemas alimentares, nem

deve prejudicar o que é decidido dentro dos processos democráticos inclusivos que são recomendados a seguir (ver Recomendação 7).

A maioria das etapas aqui previstas se refere a medidas políticas, bem como novas orientações para agricultores, consumidores e grupos da sociedade civil – o que não reflete indiferença ao que ocorre no setor do agronegócio. Como indicado no início deste relatório, o surgimento de sistemas alimentares alternativos baseados em agroecologia e diversificação pode – e deve – ser complementado por uma mudança generalizada de práticas dentro das infraestruturas existentes de cadeias de valor globais e grandes comércios liderados por aqueles com poder de governar e reformar essas cadeias. Algumas empresas já estão envolvidas nessa direção.

No entanto, dados os poderes de definição de agenda que atualmente são atribuídos aos atores dominantes (ver *Entrave 8*: Concentração de poder), há um grande risco de que as iniciativas para melhorar as práticas comerciais tradicionais sejam usadas para desviar a atenção e o capital políticos, necessários para que essa mudança fundamental ocorra. A mudança conduzida pelos negócios deve ser encorajada e esperada para continuar em paralelo, na medida em que as empresas estejam dispostas a aspirar a novas normas em múltiplas frentes e a compartilhar poder dentro dos sistemas alimentares do futuro. No entanto, as prioridades políticas devem ser claramente estabelecidas, como apoiar o surgimento de sistemas alternativos que se baseiam em lógicas fundamentalmente diferentes e geram relações de poder diferentes e mais equitativas ao longo do tempo. Nesse sentido, o foco deste relatório e suas recomendações é apoiar o surgimento desses sistemas alternativos.

RECOMENDAÇÃO 1

Desenvolver novos indicadores para sistemas alimentares sustentáveis

Os benefícios da agricultura agroecológica são sistematicamente desvalorizados pelas medidas clássicas da produtividade agrícola (ver *Entrave 7: Medidas de sucesso*). Portanto, é essencial adotar e sistematicamente referir-se a uma gama mais ampla de indicadores na avaliação do desempenho e do sucesso da agricultura e dos sistemas alimentares. Esses indicadores devem refletir o que importa em longo prazo e para a sociedade como um todo – por exemplo, a saúde do ecossistema futuro; fluxos totais de recursos; interações sustentáveis entre a agricultura e a economia em geral; a sustentabilidade da produção; a resiliência de subsistência; a verdadeira segurança alimentar e nutricional; e a viabilidade econômica de propriedades com relação a dívidas, distúrbios climáticos etc. Em outras palavras, o que é necessário são indicadores para sistemas alimentares sustentáveis. Índices compostos e pacotes integrados de indicadores devem, portanto, ser desenvolvidos com base nos esforços atuais nesse sentido e abrangendo medidas como qualidade nutricional, eficiência de recursos, impactos na biodiversidade, provisão de serviços ecossistêmicos e impactos sobre meios de subsistência e equidade.

Há um grande escopo para desenvolver ainda mais essas abordagens e usá-las sistematicamente para estabelecer as prioridades dos sistemas alimentares:

- Os programas de desenvolvimento agrícola devem ser avaliados com base no desempenho de um pacote de indicadores sustentáveis de sistemas alimentares.
- Novos indicadores para sistemas alimentares sustentáveis poderiam ser usados como base para conceder apoio e subsídios aos agricultores (ver Recomendação 2).
- Abordagens de “contabilidade de custo total”

estão atualmente sendo desenvolvidas para capturar as externalidades positivas e negativas de diferentes sistemas de produção. Essas abordagens devem ser desenvolvidas e vinculadas a processos políticos para internalizar os custos da agricultura industrial e os benefícios de sistemas agroecológicos diversificados.

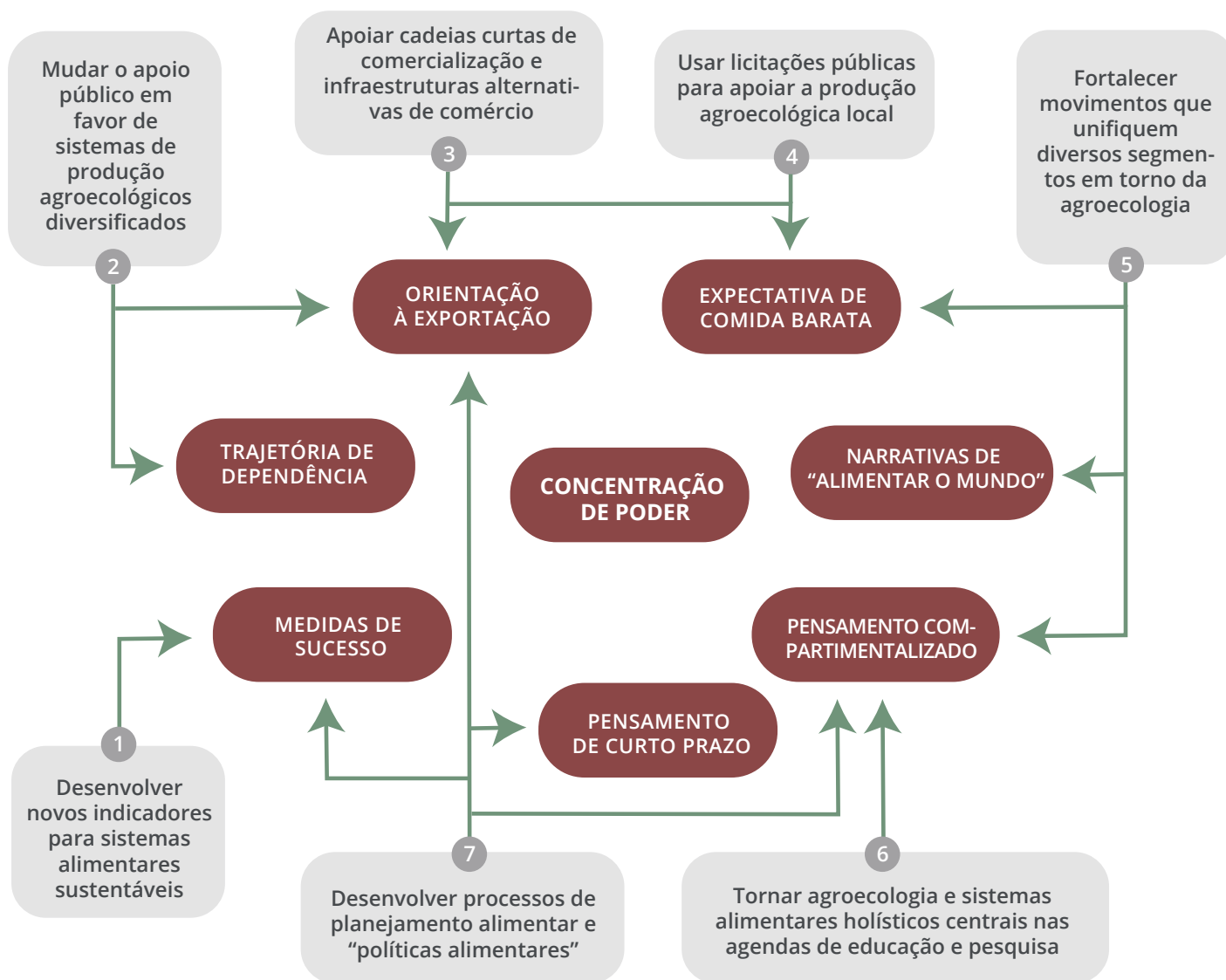
RECOMENDAÇÃO 2

Apoio público em favor de sistemas diversificados de produção agroecológica

Os agricultores acabam, geralmente, aprisionados pelas dependências da agricultura industrial (*Entrave 1: Trajetória de dependência*) e dependem das infraestruturas de treinamento, distribuição e comercialização dos sistemas de alimentos industriais (geralmente orientados à exportação – *Entrave 2*). Equipar os agricultores para liderar a transição exige, portanto, medidas para reduzir essas dependências e substituí-las por novas estruturas de apoio e incentivos. Em algumas partes do mundo, por exemplo na UE e nos EUA, o apoio aos agricultores vem principalmente na forma de subsídios agrícolas que oferecem uma maneira de apoio/estabilização de renda, muitas vezes ligada a áreas de produção ou *commodities*. Em alguns casos, os incentivos à diversificação foram introduzidos (ver Oportunidade 1).

Nessa base, os governos devem, em última análise, deslocar o apoio público dos sistemas de monocultura ao mesmo tempo que recompensam a série de resultados positivos em sistemas diversificados. Em outros contextos, o acesso à terra e a recursos produtivos pode ser mais importante que os subsídios para determinar quais modos de agricultura são capazes de se consolidar. A chave pode ser, portanto, priorizar as necessidades daqueles que desejam e são capazes de praticar a agricultura agroecológica em detrimento de usos competitivos da terra, como as monoculturas de

figura 14 - Transformando *entraves* em pontos de entrada para mudança



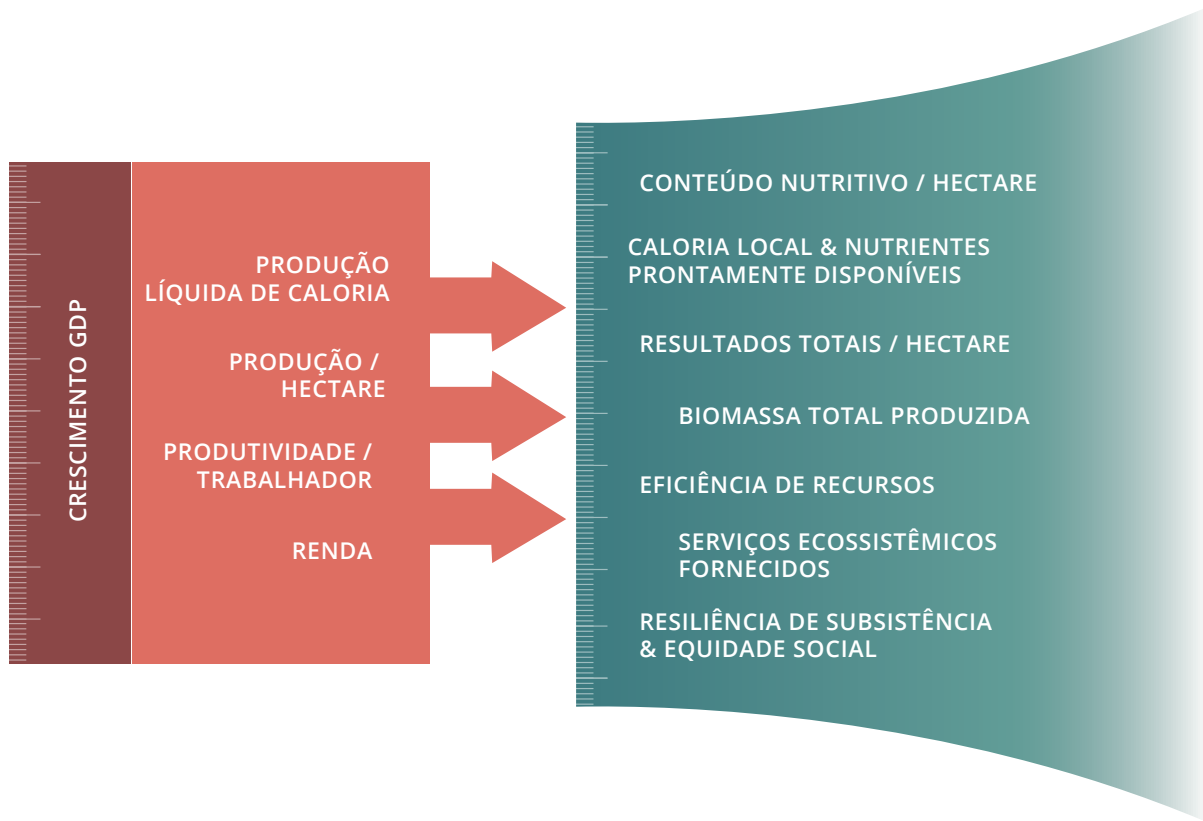
larga escala. Isso poderia significar apoiar pequenos agricultores a permanecerem na terra e fazer a transição para práticas agroecológicas, em vez de eles serem incorporados em esquemas de fomento ou forçados a sair da agricultura. Seja qual for o contexto local, os governos devem encontrar medidas que permitam que todas as propriedades se diversifiquem e façam a transição para a agroecologia. Em particular, devem apoiar os jovens a entrar na agricultura e a adotar a agricultura agroecológica – antes que fiquem presos

aos ciclos da agricultura industrial (*Entrave 1: Trajetória de dependência*).

Uma gama de medidas de apoio aos agricultores podem, então, ser visualizadas, incluindo:

- Os subsídios agrícolas podem ser incrementalmente transferidos com base em novos indicadores para sistemas alimentares sustentáveis (ver Recomendação 1) – por exemplo, incluindo prêmios para o manejo de paisagens multifuncionais com *continuum* de espécies silvestres e cultivadas.

figura 15 - Medindo o que importa para sistemas alimentares sustentáveis



- Os governos devem respeitar e implementar integralmente as Diretrizes Voluntárias sobre a Governança Responsável da Posse de Terra, Pesca e Florestas adotadas no Comitê de Segurança Alimentar Mundial (do inglês *Committee on World Food Security – CFS*) da FAO em 2012. Maior apoio poderia ser fornecido ao direito tradicional sobre o uso da terra.
- A moratória nas aquisições de terras em larga escala pode ser necessária, dada a tendência dessas aquisições em acentuar a agricultura especializada e de larga escala e modelos industriais de produção. Os governos devem facilitar o acesso à terra para a agricultura agroecológica na próxima geração.
- Impedimentos à diversidade/diversificação surgem de uma série de políticas e regulamentações que são adaptadas às necessidades do sistema industrial de alimentos e tendem a ter efeitos muito negativos nos sistemas camponeses e agroecológicos,

como, por exemplo, regras nacionais ou regionais de segurança alimentar, leis de proteção à propriedade intelectual e legislação de sementes. Esses impedimentos podem precisar ser reformados/derrubados e substituídos por políticas e medidas que facilitem a disseminação de sistemas agrícolas diversificados.

- A legislação específica sobre sementes poderia ser desenvolvida para apoiar o intercâmbio e o acesso a sementes de variedades tradicionais, muitas vezes geneticamente heterogêneas, por meio de sistemas informais/tradicionais de sementes.

RECOMENDAÇÃO 3

Apoiar cadeias curtas de comercialização e infraestruturas do comércio alternativo

Para os agricultores aceitarem o desafio de diversificar sua produção e mudar para práticas agroecológicas, precisam de mercados. Os imperativos emergentes de consumidores e comerciantes trouxeram renovada atenção às condições sob as quais os alimentos são produzidos, dando aos agricultores um incentivo econômico para mudar a produção em novas direções (Oportunidade 7, Oportunidade 8).

No entanto, há um longo caminho a percorrer antes que a pressão do consumidor se traduza em algo mais que nichos de mercado, tornando-se uma resposta legítima às cadeias de fornecimento voltadas a grandes comércios e à exportação (*Entrave 2*) e aos alimentos baratos que essas cadeias fornecem aos consumidores (*Entrave 3*). Em muitas partes do mundo, os mercados tradicionais e informais muitas vezes fornecem importantes pontos de venda alternativos (ROPPA, 2013). Em outros lugares, novas iniciativas para promover os circuitos curtos e as vendas diretas são particularmente promissoras, na medida em que evitam os circuitos de grande comércio que tendem a exigir e valorizar a produção uniforme de mercadorias. Nem todos os alimentos vendidos por meio desses circuitos são organicamente certificados, nem estão necessariamente ligados a sistemas diversificados de produção agroecológica. Porém, incentivos novos e mais promissores tendem a emergir: relações diretas entre consumidor e produtor permitem que um compromisso com a produção ecológica seja construído e mantido em lugar da certificação formal, muitas vezes além dos padrões formalmente certificados (ex.: orgânico). Os esquemas de compra direta também são propícios à diversificação. O recebimento de uma cesta de alimentos diversos e sazonais é, por vezes, um dos principais pontos de venda dos programas de agricultura apoiados

pela comunidade.

O equilíbrio deve agora ser mudado por meio de ações que tragam os incentivos – e, eventualmente, os custos – de diferentes sistemas de produção, de acordo com os benefícios que eles oferecem à sociedade. Os governos devem apoiar e promover os circuitos curtos, a fim de torná-los uma alternativa viável e acessível aos pontos de venda em massa. Possíveis formas de se conseguir isso:

- Feiras de agricultores poderiam ser estabelecidas em vários bairros das cidades, adaptando infraestruturas públicas existentes (ex.: prefeituras) ou construindo novas (ex.: novos mercados cobertos), além de se dar apoio a feiras itinerantes, a fim de facilitar o acesso à produção local.
- Os conselhos de política alimentar de nível municipal e os processos regionais de política alimentar e planejamento (ver Recomendação 7) poderiam ser usados para definir prioridades em termos de ligar produtores e consumidores em determinadas regiões – por exemplo, identificar zonas com pouco acesso a alimentos frescos como locais prioritários para a instauração de novas feiras de agricultores.
- Sistemas locais de troca e comércio entre agricultores poderiam ser apoiados onde os sistemas de troca baseados em reconhecimento de igual valor já desempenhem, tradicionalmente, um papel importante.
- Mais dados sobre a natureza e a extensão dos mercados informais devem ser coletados, a fim de fornecer apoio relevante.

RECOMENDAÇÃO 4

Utilizar licitações para apoiar a produção agroecológica local

Os governos também devem apoiar o comércio de sistemas agrícolas agroecológicos por meio da compra de alimentos para cantinas escolares, hospitais e outras instituições públicas, com base nos exemplos de sucesso que agora proliferam (Oportunidade 7). Isso ajudaria a garantir pontos de venda para os agricultores que diversificassem sua produção, fornecendo alimentos frescos e nutritivos, bem como dietas diversificadas para os usuários de cantinas públicas, particularmente crianças em idade escolar. Muitos governos nacionais e locais já têm usado licitações para impulsionar melhores resultados nos sistemas alimentares, muitas vezes pela terceirização de alimentos orgânicos. Esse instrumento político poderia ser utilizado de forma mais sistemática e com crescente ambição, a fim de impulsionar a transição – o que seria particularmente importante para apoiar a demanda por alimentos produzidos dentro desses sistemas enquanto os mercados se desenvolvem (ver Recomendação 3). Os contratos públicos agroecológicos podem ser implementados em várias etapas e de várias maneiras, tais como:

- O abastecimento agroecológico pode ser implementado por meio de metas escalonadas em nível local e nacional, tendo maior aceleração para frutas e verduras e sendo revisado para cima à medida que a oferta aumentasse.
- Onde os esquemas de rotulagem/certificação não existem, a produção agroecológica pode ser identificada com base em indicadores adaptados para sistemas alimentares sustentáveis locais (ver Recomendação 1).
- Licitações locais, baseadas em produtos sazonais diversificados de uma região, podem ser favorecidas e coordenadas por meio de processos de planejamento de sistemas alimentares localizados – por exemplo, no nível da cidade (ver Recomendação 7).

RECOMENDAÇÃO 5

Fortalecer movimentos que unifiquem círculos políticos diversos em torno da agroecologia

Muitos dos desenvolvimentos mais promissores descritos na **Seção 3.a** são iniciativas *bottom-up* (“de baixo para cima”), comandadas por agricultores e consumidores. Onde eles têm feito as maiores incursões, isto se dá por meio de divisões e da criação de novos círculos eleitorais de interesse comum. A agricultura apoiada pela comunidade (Oportunidade 8) acarreta uma confluência de valores na relação consumidor/produzidor, enquanto algumas das oportunidades mais promissoras para disseminar o conhecimento agroecológico vêm na forma de colaboração intensiva entre agricultores e pesquisadores (Oportunidade 6). Há espaço para unificar ainda mais essas vozes e operacionalizar suas demandas. Sistemas agroecológicos diversificados devem encontrar seus defensores, e esses defensores devem encontrar uma voz forte e unificada que os responsáveis políticos não poderão ignorar. Juntas, essas mensagens compartilhadas podem contra-atacar poderosamente as narrativas de “alimentar o mundo” que atualmente prevalecem (*Entrave 6*).

Uma série de passos poderia ajudar a facilitar a unificação de movimentos sociais em torno de sistemas agroecológicos diversificados, tais como:

- Maior apoio poderia ser fornecido a agricultores, mulheres, indígenas, organizações comunitárias e movimentos sociais que incentivam a disseminação de práticas agroecológicas e defendem sistemas alimentares sustentáveis.
- O apoio a feiras de diversidade, bancos de germoplasma comunitários e bancos de sementes provavelmente será um elemento crucial no fortalecimento dos movimentos sociais e em sua unificação em torno de sistemas agroecológicos diversificados.
- Organizações de agricultores rurais focadas,

principalmente, em direitos humanos e questões de subsistência poderiam formar alianças com grupos da sociedade civil (inclusive de base urbana) por meio da agroecologia como um veículo para mudanças ambientais e sociais.

- A participação e a colaboração de diversos grupos da sociedade civil do Norte e do Sul global nos processos e fóruns de governança global devem ser facilitadas. O CSA poderia servir como um modelo de envolvimento inclusivo da sociedade civil em termos de reconhecimento da autonomia e auto-organização de grupos da sociedade civil, incluindo organizações de pequenos produtores.
- As fortes coalizões e narrativas já formadas em torno da “soberania alimentar” e a oposição à liberalização do comércio devem ser aprimoradas. Sistemas agroecológicos diversificados poderiam ser mais enfatizados como manifestação-chave e requisitos a uma “soberania alimentar”.

RECOMENDAÇÃO 6

Integrar abordagens de sistemas alimentares agroecológicos e holísticos nas agendas de educação e pesquisa

A melhoria da educação sobre alimentação saudável nas escolas desde a mais tenra idade é essencial para mudar hábitos alimentares. No nível dos ensinos médio e superior, serão imprescindíveis mudanças para fornecer as habilidades e abordagens necessárias para promover a transformação de nossos sistemas alimentares, incluindo o fortalecimento dos sistemas de pensamento/abordagens e a compreensão dos verdadeiros custos dos alimentos baratos (*Entrave 3*).

Além da esfera educacional, já existem oportunidades altamente promissoras para o desenvolvimento e a disseminação do conhecimento agroecológico, na forma de pesquisa de sistemas

alimentares em rápido desenvolvimento e abordagens participativas entre pares (*peer-to-peer*) (Oportunidades 5 e 6).

No entanto, é improvável que ocorra uma transição mais ampla na medida em que as estruturas para desenvolver e fornecer conhecimento aos agricultores permaneçam alinhadas com os sistemas industriais (*Entraves 1 e 4*). As agendas de pesquisa pública devem ser redefinidas em torno de diferentes prioridades, moldadas e projetadas para atender a uma gama mais ampla de atores. Nas últimas décadas, as empresas privadas do agronegócio têm sido as principais investidoras em pesquisa agrícola e se mostrado como os mais ruidosos em defender investimentos no aumento da produtividade agrícola. O reinvestimento é urgentemente necessário, mas deve ser redirecionado para fornecer ferramentas aos agricultores para que possam mudar sua produção, em vez de dependerem ainda mais de soluções industriais.

É também indispensável a atenção para tratar a complexidade dos sistemas alimentares, a necessidade de abordagens transdisciplinares e a integração dos conhecimentos tradicionais, indígenas e camponeses, bem como experiências de todos os atores da cadeia alimentar. Os novos círculos eleitorais que se formam em torno da agroecologia (ver Recomendação 5) devem ser tão expressivos quanto o agronegócio para defender novos imperativos públicos de pesquisa. Em particular, a missão da pesquisa universitária deve ser redefinida em torno da entrega de bens públicos, com regras claras e transparência em relação à aceitação de financiamento privado, incluindo parcerias público-privadas (PPPs).

Várias etapas poderiam ser consideradas para atingir esses objetivos, tais como:

- Os currículos escolares em todos os níveis devem incluir módulos que integrem as múltiplas dimensões dos sistemas alimentares, com programas experimentais práticos, tais como hortas escolares e instalações de preparo de alimentos, e fazer das refeições um momento de aprendizado tanto quanto de nutrição.

- Nos casos em que os programas públicos de pesquisa exijam recapitalização, os recursos podem ser liberados e redirecionados por meio do aumento no foco em subsídios agrícolas (ver Recomendação 2).
- Fundações filantrópicas e outros doadores nas áreas ambientais e de desenvolvimento devem ser incentivados a priorizar investimentos no desenvolvimento e na disseminação de conhecimento agroecológico, dado o enorme potencial de sistemas agroecológicos diversificados de gerar impactos ambientais positivos, incluindo a mitigação do clima.
- Pesquisas para preencher as lacunas no conhecimento atual sobre agroecologia devem ser priorizadas, como: estudar a produtividade de longo prazo da agricultura agroecológica e seu potencial para resistir a estresses abióticos e bióticos, bem como sua resiliência diante de eventos climáticos extremos; compreender as ligações entre agrobiodiversidade/biodiversidade silvestre e diversidade alimentar/resultados nutricionais, incluindo a qualidade global da dieta e resultados de saúde positivos.
- Os programas de pesquisa podem vincular a agricultura aos campos de serviços ecossistêmicos e manejo de paisagem (ver Recomendação 7), a fim de identificar os modelos de política e governança mais eficazes para garantir agroecossistemas produtivos e saudáveis.
- O desenvolvimento de metodologias práticas e cientificamente fundamentadas para medir sistemas alimentares sustentáveis deve ser priorizado (ver Recomendação 1).
- Os serviços de extensão agrícola e de saúde pública/extensão sanitária devem ser orientados para fornecer mensagens que se reforcem mutuamente e promovam a produção sustentável de alimentos, aprimorem o consumo de alimentos, o saneamento e a saúde.
- A FAO, o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA), o PNUMA, a

Organização Mundial da Saúde (OMS) e outras agências relevantes da ONU devem adotar uma abordagem sustentável de sistemas alimentares em seus programas e fortalecer a colaboração em torno dela. Na sequência do seu simpósio sobre agroecologia em 2014, a FAO deve integrar, progressivamente, a agroecologia em toda a sua programação.

- A pesquisa conduzida pelo consórcio CGIAR deve ser substancialmente reorientada em torno de sistemas agroecológicos diversificados e pesquisa participativa de agricultores.

RECOMENDAÇÃO 7

Planejamento de alimentos e “políticas alimentares em conjunto” em vários níveis

Nenhuma das mudanças previstas até aqui irá avançar muito ou rápido o suficiente enquanto os processos políticos forem limitados por abordagens compartimentalizadas (*Entrave 4*) e pensamentos de curto prazo (*Entrave 5*). É crucial estabelecer processos novos, mais inclusivos e agregadores, respondendo às crescentes propostas de redesenho da formulação de políticas alimentares (*Oportunidade 2*).

O planejamento interministerial de longo prazo e interpartidário em torno dos sistemas alimentares – ultrapassando as fronteiras políticas e transcendendo os ciclos eleitorais – deve, portanto, ser facilitado. Esses processos podem contrariar o tradicional preconceito comercial na formulação de políticas agrícolas (ver *Entrave 2: Orientação à exportação*), assegurando que o aprovisionamento do mercado global em produtos alimentares seja conciliado com preocupações de saúde, ambiente e desenvolvimento.

Os novos indicadores dos sistemas alimentares (ver Recomendação 1) podem ser acordados nesses fóruns de política alimentar e usados como referência para as estratégias de longo prazo estabelecidas. Com base nas iniciativas

de gestão da paisagem e planejamento territorial (Oportunidade 3), tais políticas e processos precisam se organizar nos vários níveis em que os sistemas alimentares possam ser planejados e onde a segurança alimentar deva ser direcionada e entendida em outros termos, diferentes de “alimentar o mundo” (*Entrave 6*).

Crucialmente, essas formas de planejamento de sistemas alimentares devem basear-se em ampla participação. Inspirando-se em conselhos municipais de segurança alimentar, esses processos necessitam ser abrangentes, reunindo agricultura, saúde, meio ambiente e outros grupos de interesse com participação na reforma dos sistemas alimentares (ver Recomendação 5).

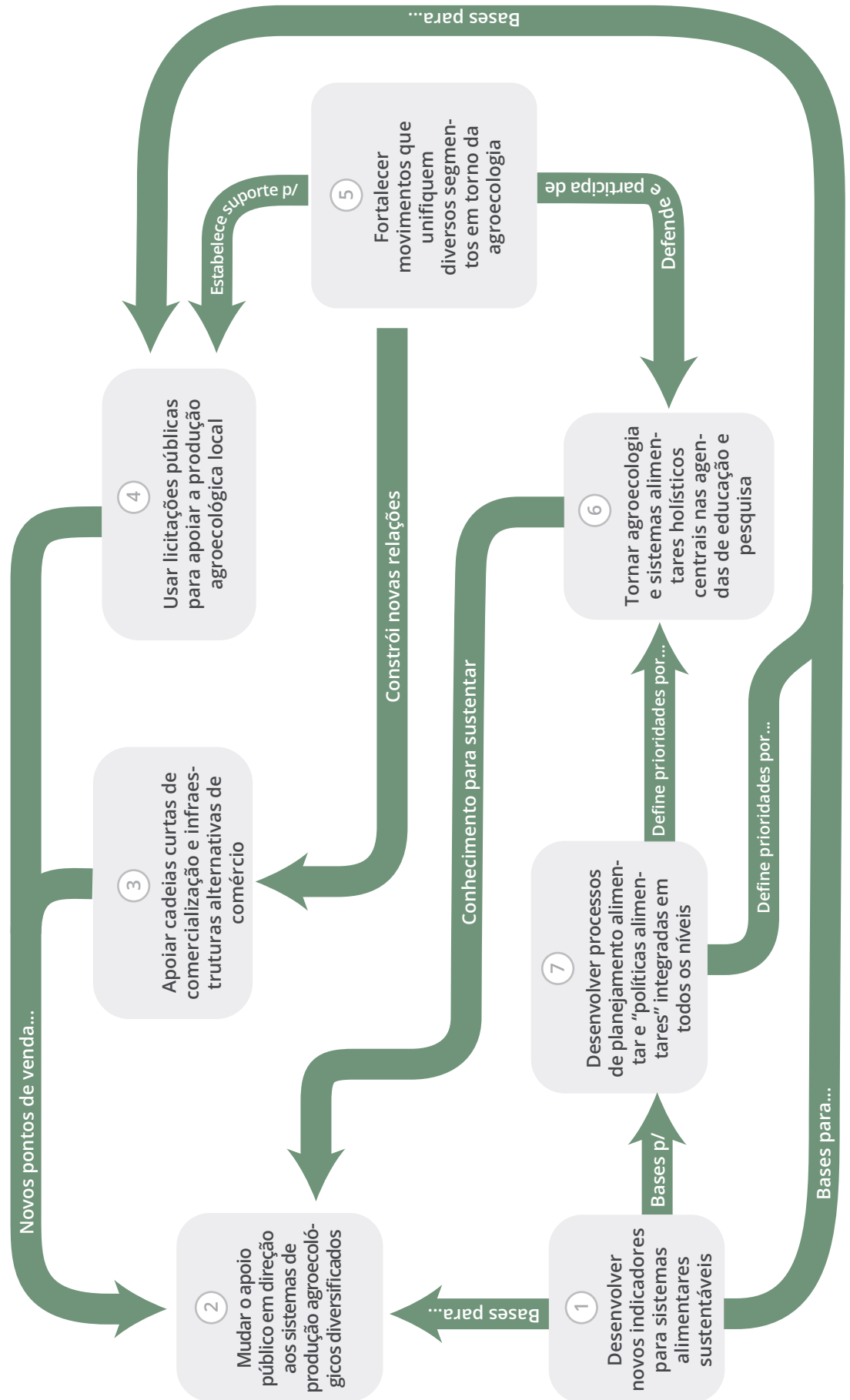
Esses processos podem assumir várias formas, emergindo de vários pontos de entrada, como:

- Planos de manejo territorial/paisagem, inclusive em nível da cidade-região, podem ser usados para determinar medidas de diversificação em nível de paisagem, garantindo a conectividade entre espaços agrários e áreas de vegetação natural, proteção de sistemas tradicionais de irrigação etc.
- Processos de manejo territorial também podem ser usados para planejar e manejar a integração de animais em paisagens diversificadas, incluindo a questão de estratégias de alimentação que buscam maximizar a produção local de fontes de proteína.
- Mecanismos interministeriais poderiam ser postos em prática para reunir todos os ministérios relevantes (Agricultura, Meio Ambiente, Saúde, Educação), juntamente com mecanismos para consultar diferentes interessados, potencialmente como um passo rumo ao desenvolvimento de políticas nacionais de alimentos (ver a seguir).
- Os processos descritos aqui podem ser reunidos na forma de “Políticas Alimentares Nacionais/Estratégias Nacionais de Alimentos” onde eles ainda estão por ser implementados. Tais políticas/estratégias podem estabelecer metas de longo prazo para os

sistemas alimentares, permitindo que essas metas sejam informadas e monitoradas por grupos interpartidários, interministeriais e multilaterais. Os grupos científicos e da sociedade civil devem unir-se a parceiros políticos dispostos a criar essas plataformas onde ainda não existem. O processo lançado pelo IPES-Food em março de 2016, “Rumo a uma política alimentar comum na EU”, procura estabelecer esse processo no âmbito dos estados-membros da UE e da Europa (IPES-Food, 2016).

- Em nível global, o Comitê de Segurança Alimentar Mundial (CSA) tem a missão de melhorar a coordenação de políticas, a coerência das políticas e a prestação de contas para alcançar a segurança alimentar e nutricional e o direito à alimentação. Sendo o principal espaço de política intergovernamental inclusivo sobre essas questões, o CSA está bem posicionado para defender políticas coerentes. O CSA deve basear-se em suas decisões políticas existentes, particularmente as que dizem respeito ao investimento na agricultura familiar, para fortalecer sistemas alimentares agroecológicos diversificados.

figura 16 - Criando círculos virtuosos para apoiar sistemas agroecológicos diversificados



REFERÊNCIAS

- AFSSA, 2003. Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique. Agence française de sécurité sanitaire des aliments.
- Agriculture Ministry of France, 2011. Les organisations interprofessionnelles: un outil répandu de gestion des filières. Centre d'Études et de Prospective - Analyse 31.
- Aguilera, E., Guzmán, G., Alonso, A., 2014. Greenhouse gas emissions from conventional and organic cropping systems in Spain. II. Fruit tree orchards. *Agron. Sustain. Dev.* 35, 725-737. doi:10.1007/s13593-014-0265-y
- Aguilera, E., Lassaletta, L., Gattinger, A., Gimeno, B.S., 2013. Managing soil carbon for climate change mitigation and adaptation in Mediterranean cropping systems: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 168, 25-36. doi:10.1016/j.agee.2013.02.003
- Ajayi, O.C., Akinnifesi, F.K., Sileshi, G., Kanjipite, W., 2009. Labour inputs and financial profitability of conventional and agroforestry-based soil fertility management practices in Zambia. *Agrekon* 48.
- Alaska FPC, 2016. Alaska Food Policy Council [WWW Document]. Alaska Food Policy Council. URL <https://akfoodpolicycouncil.wordpress.com/> (accessed 4.4.16).
- Alexander, D.J., 2000. A review of avian influenza in different bird species. *Veterinary Microbiology* 74, 3-13. doi:10.1016/S0378-1135(00)00160-7
- Alonso, A.M., Guzmán, G.J., 2010. Comparison of the efficiency and use of energy in organic and conventional farming in Spanish agricultural systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 34, 312-338. doi:10.1080/10440041003613362
- Altieri, M.A., Funes-Monzote, F.R., Petersen, P., 2012. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agron. Sustain. Dev.* 32, 1-13. doi:10.1007/s13593-011-0065-6
- Altieri, M.A., Nicholls, C.I., 2004. An agroecological basis for designing diversified cropping systems in the tropics. *Journal of Crop Improvement* 11, 81-103.
- Altieri, M.A., Toledo, V.M., 2011. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies* 38, 587-612. doi:10.1080/03066150.2011.582947
- Altieri, M., Nicholls, C., Henao, A., Lana, M., 2015. Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development* 869-890.
- Alwan, A., 2011. Global status report on noncommunicable diseases 2010. World Health Organization, Geneva, Switzerland.
- Amekawa, Y., 2011. Agroecology and sustainable livelihoods: towards an integrated approach to rural development. *Journal of Sustainable Agriculture* 35, 118-162. doi:10.1080/10440046.2011.539124
- Arimond, M., Ruel, M.T., 2004. Dietary diversity is associated with child nutritional status: evidence from 11 demographic and health surveys. *J. Nutr.* 134, 2579-2585.
- Arrebola, J.P., Belhassen, H., Artacho-Cordón, F., Ghali, R., Ghorbel, H., Boussen, H., Perez-Carrascosa, F.M., Expósito, J., Hedhili, A., Olea, N., 2015. Risk of female breast cancer and serum concentrations of organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls: A case-control study in Tunisia. *Science of The Total Environment* 520, 106-113. doi:10.1016/j.scitotenv.2015.03.045
- Arrebola, J.P., Pumarega, J., Gasull, M., Fernandez, M.F., Martin-Olmedo, P., Molina-Molina, J.M., Fernández-Rodríguez, M., Porta, M., Olea, N., 2013. Adipose tissue concentrations of persistent organic pollutants and prevalence of type 2 diabetes in adults from Southern Spain. *Environmental Research* 122, 31-37. doi:10.1016/j.envres.2012.12.001
- Ash, M.S., Livezey, J., Dohlman, E.N., 2006. Soybean background. US Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, D.C.
- Assemblée Nationale, 2015. N° 2942 - Rapport d'information de Mme Brigitte Allain et M. Jean-Charles Tau-gourdeau déposé en application de l'article 145 du règlement, par la commission des affaires économiques sur les circuits courts et la relocalisation des filières agricoles et alimentaires [WWW Document]. URL http://www.assemblee-nationale.fr/14/rap-info/i2942.asp#P436_71915 (accessed 4.4.16).
- Australian Bureau of Statistics, 2012. Australian farming and farmers [WWW Document]. URL <http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/Lookup/4102.0Main+Features10Dec+2012> (accessed 9.21.15).
- Bacon, C.M., Getz, C., Kraus, S., Montenegro, M., Holland, K., 2012. The social dimensions of sustainability and change in diversified farming systems. *Ecology and Society* 17. doi:10.5751/ES-05226-170441
- Badejo, M.A., 1998. Agroecological restoration of savanna ecosystems. *Ecological Engineering* 10, 209-219.
- Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M.J., Avilés-Vázquez, K., Samulon, A., Perfecto, I., 2007. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22, 86-108. doi:10.1017/S1742170507001640
- Banse, M., van Meijl, H., Tabeau, A., Woltjer, G., Hellmann, F., Verburg, P.H., 2011. Impact of EU biofuel policies on world agricultural production and land use. *Biomass and Bioenergy* 35, 2385-2390. doi:10.1016/j.biombioe.2010.09.001

- Barański, M., Srednicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G.B., Benbrook, C., Biavati, B., Markellou, E., Giotis, C., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Soñta, K., Tahvonen, R., Janovská, D., Niggli, U., Nicot, P., Leifert, C., 2014. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *Br. J. Nutr.* 112, 794–811. doi:10.1017/S0007114514001366
- BASIC, 2014. Who's got the power? Tackling imbalances in agricultural supply chains.
- Bellora, C., Bourgeon, J.-M., 2014. Agricultural trade, biodiversity effects and food price volatility. HAL cahier de recherche.
- Bengtsson, J., Ahnström, J., Weibull, A.-C., 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42, 261–269. doi:10.1111/j.13652664.2005.01005.x
- Benson, P., 2008. El Campo: Faciality and structural violence in farm labor camps. *Cultural Anthropology* 23, 589–629. doi:10.1111/j.1548-1360.2008.00020.x
- Bioversity International, 2014. Bioversity International's 10-year strategy 2014-2024. Agricultural biodiversity nourishes people and sustains the planet. Bioversity International.
- Boardman, J., Poesen, J., Evans, R., 2003. Socio-economic factors in soil erosion and conservation. *Environmental Science & Policy* 6, 1–6. doi:10.1016/S1462-9011(02)00120-X
- Bonmatin, J.-M., Giorio, C., Girolami, V., Goulson, D., Kreuzweiser, D.P., Krupke, C., Liess, M., Long, E., Marzaro, M., Mitchell, E. a. D., Noome, D.A., Simon-Delso, N., Tapparo, A., 2014. Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil. *Environ Sci Pollut Res* 22, 35–67. doi:10.1007/s11356014-3332-7
- Bonny, S., 2011. Herbicide-tolerant transgenic soybean over 15 years of cultivation: pesticide use, weed resistance, and some economic issues. The case of the USA. *Sustainability* 3, 1302–1322. doi:10.3390/su3091302
- Bos, J.F.F.P., Van De Vem, G.W.J., 1999. Mixing specialized farming systems in Flevoland (The Netherlands): agronomic, environmental and socio-economic effects. *Netherlands Journal of Agricultural Science*. v.47.
- Bouraoui, F., Grizzetti, B., 2014. Modelling mitigation options to reduce diffuse nitrogen water pollution from agriculture. *Science of The Total Environment* 468–469, 1267–1277. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.07.066
- Bowman, M.S., Zilberman, D., 2013. Economic factors affecting diversified farming systems. *Ecology and Society* 18. doi:10.5751/ES-05574-180133
- Brazilian Ministry of Agrarian Development, 2013. National plan for agroecology and organic production.
- Bricas, N., Lamine, C., Casabianca, F., 2013. *Agricultures et alimentations : des relations à repenser ?* *Natures Sciences Sociétés* 21, 66–70. doi:10.1051/nss/2013084
- Bristol FPC, 2016. Bristol Food Policy Council | Helping build a resilient food system for Bristol.
- Buckwell, A., 2015. Where should the CAP go post2020?, in: Anania, G., Buckwell, A., Balmann, A., Bureau, J.-C., De Castro, P., Di Mambro, A., Erjavec, E., Erjavec, K., Fertő, I., Garrone, M., Haniotis, T., Hart, K., Josling, T., Knops, L., Kovacs, A., Lovec, M., Mahé, L.P., Matthews, A., Moehler, R., Olper, A., Pacca, L., Potočník, J., Pupo D'Andrea, M.R., Roederer-Rynning, C., Sahrbacher, A., Sahrbacher, C., Swinbank, A., Swinnen, J. (Eds.), *The Political Economy of the 2014-2020 Common Agricultural Policy: An Imperfect Storm*. Centre for European Policy Studies (CEPS), Brussels.
- Burchi, F., Fanzo, J., Frison, E., 2011. The role of food and nutrition system approaches in tackling hidden hunger. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 8, 358–373. doi:10.3390/ijerph8020358
- Burney, J.A., Davis, S.J., Lobell, D.B., 2010. Greenhouse gas mitigation by agricultural intensification. *PNAS* 107, 12052–12057. doi:10.1073/pnas.0914216107
- Butler, D., 2013. Fungus threatens top banana. *Nature* 195–196. doi:10.1038/504195a
- Cardinale, B.J., Wright, J.P., Cadotte, M.W., Carroll, I.T., Hector, A., Srivastava, D.S., Loreau, M., Weis, J.J., 2007. Impacts of plant diversity on biomass production increase through time because of species complementarity. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 104, 18123–18128. doi:10.1073/pnas.0709069104
- Cargill, 2015. Food security [WWW Document]. URL <http://www.cargill.com/news/issues/food-security/index.jsp> (accessed 4.12.15).
- Carlet, J., Jarlier, V., Harbarth, S., Voss, A., Goossens, H., Pittet, D., Forum, the P. of the 3rd W.H.-A.I., 2012. Ready for a world without antibiotics? The Pensières antibiotic resistance call to action. *Antimicrob Resist Infect Control* 1, 1–13. doi:10.1186/2047-2994-1-11
- Carletto, G., Ruel, M., Winters, P., Zezza, A., 2015. Farm-level pathways to improved nutritional status: Introduction to the special issue. *The Journal of Development Studies* 51, 945–957. doi:10.1080/00220388.2015.1018908
- Carlson, K.M., Curran, L.M., Asner, G.P., Pittman, A.M., Trigg, S.N., Marion Adeney, J., 2013. Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan oil palm plantations. *Nature Clim. Change* 3, 283–287. doi:10.1038/nclimate1702

- Carolan, M., 2013. *The real cost of cheap food*. Routledge, New York.
- CDFA, C.D. of F. and A., USDA, 2015. 2015 California almond nursery sales report. US Department of Agriculture.
- Chambers, R., 1983. *Rural development: Putting the last first*, 1st ed. Routledge, New York.
- Chandler, C., Franklin, A., Ochoa, A., Clement, S., 2015. Sustainable public procurement of school catering services. A good practice report.
- Chappell, M.J., Lavalley, L.A., 2011. Food security and biodiversity: can we have both? An agroecological analysis. *Agric Hum Values* 28, 3–26. doi:10.1007/s10460-009-9251-4
- Chaudhuri, S., Ale, S., 2014. Long term (1960–2010) trends in groundwater contamination and salinization in the Ogallala aquifer in Texas. *Journal of Hydrology* 513, 376–390. doi:10.1016/j.jhydrol.2014.03.033
- Chung, E., 2014. Lake Erie’s algae explosion blamed on farmers [WWW Document]. URL <http://www.cbc.ca/news/technology/lake-erie-s-algae-explosion-blamed-on-farmers-1.2729327> (accessed 11.24.15).
- Cloke, J., 2013. Empires of waste and the food security meme. *Geography Compass* 7, 622–636. doi:10.1111/gec3.12068
- Cocetta, G., 2014. Quality or freshness? How to evaluate fruits and vegetables during postharvest. *Advances in Crop Science and Technology* 02. doi:10.4172/2329-8863.1000e115
- CONSEA, 2009. Building up the national policy and system for food and nutrition security: the Brazilian experience. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Brasilia.
- Cotula, L., 2013. *The great African land grab?: agricultural investments and the global food system*. Zed Books, London ; New York : New York.
- Cotula, L., Vermeulen, S., Leonard, R., Keeley, J., 2009. Land grab or development opportunity?: agricultural investment and international land deals in Africa. IIED/FAO/IFAD, London/Rome.
- Couturier, I., 2005. Diversification et réforme de la PAC. *Agricoltura Istituzioni Mercati*.
- Cross, P., Edwards, R.T., Hounscome, B., Edwards-Jones, G., 2008. Comparative assessment of migrant farm worker health in conventional and organic horticultural systems in the United Kingdom. *Sci. Total Environ.* 391, 55–65. doi:10.1016/j.scitotenv.2007.10.048
- Crowder, D.W., Reganold, J.P., 2015. Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112, 7611–7616. doi:10.1073/pnas.1423674112
- Curtis, M., 2012. Asia at the crossroads: Prioritising conventional farming or sustainable agriculture? *ActionAid*.
- Cypher, J.M., Dietz, J.L., 1998. Static and dynamic comparative advantage: a multi-period analysis with declining terms of trade. *Journal of Economic Issues* 32, 305–314. doi:10.1080/00213624.1998.11506035
- Das, M., N’Diaye, P., 2013. The end of cheap labour. *Finance & Development* 50.
- DeFries, R., Fanzo, J., Remans, R., Palm, C., Wood, S., Anderman, T., 2015. Metrics for land-scarce agriculture. *Science* 349, 238–240.
- Deininger, K.W., Byerlee, D., 2011. Rising global interest in farmland: can it yield sustainable and equitable benefits?, *Agriculture and rural development*. World Bank, Washington, D.C.
- De Schutter, O., 2014. The power of procurement. Public purchasing in the service of realizing the right to food (Briefing Note No. 08). United Nations Special Rapporteur on the Right to Food, Geneva.
- De Schutter, O., 2011. “Towards more equitable value chains: alternative business models in support of the right to food”, Report presented at the 66th Session of the United Nations General Assembly (No. A/66/262). United Nations General Assembly, Geneva.
- De Schutter, O., 2010. Report submitted by the Special Rapporteur on the Right to Food, Olivier De Schutter (Human Rights Council, 16th Session, Agenda item 3 No. A/HRC/16/49). United Nations General Assembly, Geneva.
- D’Odorico, P., Carr, J.A., Laio, F., Ridolfi, L., Vandoni, S., 2014. Feeding humanity through global food trade. *Earth’s Future* 2. doi:10.1002/2014EF000250
- Duffy, J.E., Srivastava, D.S., McLaren, J., Sankaran, M., Solan, M., Griffin, J., Emmerson, M., Jones, K.E., 2009. Forecasting decline in ecosystem services under realistic scenarios of extinction, in: Naeem, S., Bunker, D.E., Hector, A., Loreau, M., Perrings, C. (Eds.), *Biodiversity, Ecosystem Functioning, and Human Wellbeing*. Oxford University Press, Oxford, pp. 60–77.
- Duncan, J., 2015. *Global food security governance: Civil society engagement in the reformed Committee on World Food Security*. Routledge.
- ELD Initiative, 2015. Report for policy and decision makers: Reaping economic and environmental benefits from sustainable land management. Economics of Land Degradation Initiative, Bonn.

Estrada-Carmona, N., Hart, A.K., DeClerck, F.A.J., Harvey, C.A., Milder, J.C., 2014. Integrated landscape management for agriculture, rural livelihoods, and ecosystem conservation: An assessment of experience from Latin America and the Caribbean. *Landscape and Urban Planning* 129, 1–11. doi:10.1016/j.landurbplan.2014.05.001

European Commission, 2014. Prospects for EU agricultural markets and income 2014-2024. European Commission, Brussels.

European Commission - EU FADN, 2011. Farm economics brief: N°1 income developments in EU farms. European Commission, Brussels.

European Parliament, 2016. Opinion of the Committee on Agriculture and Rural Development for the Committee on Development on the new Alliance for Food Security and Nutrition.

Eurostat, 2015. Farm structure statistics - Statistics Explained [WWW Document]. URL http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Farm_structure_statistics (accessed 5.6.16).

Eurostat, 2010. Agricultural labour input - Statistics Explained [WWW Document]. URL http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Agricultural_labour_input (accessed 9.21.15).

Ewers, R.M., Scharlemann, J.P.W., Balmford, A., Green, R.E., 2009. Do increases in agricultural yield spare land for nature? *Global Change Biology* 15, 1716–1726. doi:10.1111/j.1365-2486.2009.01849.x

Fairtrade International, 2015. Fairtrade By The Numbers.

Fanzo, J., Hunter, D., Borelli, T., Mattei, F. (Eds.), 2013. Diversifying food and diets: using agricultural biodiversity to improve nutrition and health, First edition. ed, Issues in agricultural biodiversity. Earthscan from Routledge, London ; New York.

Fanzo, J., Remans, R., Pronyk, P.M., Negin, J., Wariero, J., Mutuo, P., Masira, J., Diru, W., Lelera, E., Kim, D., others, 2011. A 3-year cohort study to assess the impact of an integrated food-and livelihood-based model on undernutrition in rural Western Kenya, in: Thompson, B., Amoroso, L. (Eds.), *Combating Micronutrient Deficiencies: Food-Based Approaches*. The Earth Institute at Columbia University, New York, p. 76.

FAO, 2015a. Agroecology to reverse soil degradation and achieve food security [WWW Document]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/en/c/317402/> (accessed 3.14.16).

FAO, 2015b. International Symposium on Agroecology for Food Security and Nutrition [WWW Document]. URL <http://www.fao.org/about/meetings/afns/en/> (accessed 8.27.15).

FAO, 2013a. Climate-smart agriculture sourcebook. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO (Ed.), 2013b. Resilient livelihoods: disaster risk reduction for food and nutrition security, Updated new edition. ed. Emergency and Rehabilitation Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 2013c. Water and food: the post 2015 water thematic consultation - water resources management stream framing paper.

FAO, 2011. Why has Africa become a net food importer? Explaining Africa agricultural and food trade deficits. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 2010. International Scientific Symposium on biodiversity and sustainable diets. United against hunger. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO, 2007. The state of the world's animal genetic resources for food and agriculture - in brief. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 2004. The state of agricultural commodity markets: 2004. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

FAO, 1996. Rome Declaration on World Food Security.

FAO, 1995. Dimensions of need: an atlas of food and agriculture, 1st ed. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Santa Barbara, California.

FAO, IFAD, WFP, 2015. State of Food Insecurity in the World - SOFI - In Brief.

FAO, RUAF Foundation, 2015. A vision for City Region Food Systems - Building sustainable and resilient city regions.

FAO, Sustainable Agricultural Information Initiative (SUSTAINET EA), GIZ, African Conservation Tillage (ACT), 2010. Technical manual Farmer Field School approach.

FiBL & IFOAM, 2015. The world of organic agriculture 2015. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) & IFOAM - Organics International, Frick and Bonn.

Fischer, G., Shah, M., Velthuizen, H., 2002. Climate change and agricultural vulnerability. International Institute for Applied Systems Analysis, Vienna.

Flores, C.C., Sarandón, S.J., 2004. Limitations of neo-classical economics for evaluating sustainability of agricultural systems: comparing organic and conventional systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 24, 77–91. doi:10.1300/J064v24n02_08

- FOE, HBF, 2014. Meat Atlas - Facts and figures about the animals we eat. Heinrich Böll Foundation and Friends of the Earth, Berlin and Brussels.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C.S., Walker, B., 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A journal of the human environment* 31, 437-440.
- Francis, C., 1986. Multiple cropping systems. McMillan, New York.
- Francis, C.A., 2004. Education in agroecology and integrated systems. *Journal of Crop Improvement* 11, 21-43. doi:10.1300/J411v11n01_02
- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T.A., Creamer, N., Harwood, R., Salomonsson, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoef, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C., Poincelot, R., 2003. Agroecology: the ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture* 22, 99-118. doi:10.1300/J064v22n03_10
- Francis, C., Moncure, S., Jordan, N., Breland, T.A., Lieblein, G., Salomonsson, L., Wiedenhoef, M., Morse, S., Porter, P., King, J., Perillo, C.A., Moulton, M., 2012. Future visions for experiential education in the agroecology learning landscape, in: Campbell, W.B., Ortíz, S.L. (Eds.), *Integrating Agriculture, Conservation and Ecotourism: Societal Influences, Issues in Agroecology - Present Status and Future Prospectus*. Springer Netherlands, pp. 1-105.
- Fraser, E.D.G., Rimas, A., 2010. *Empires of food*. Free Press, New York.
- Frison, E.A., Smith, I.F., Johns, T., Cherfas, J., Eyzaguirre, P.B., 2006. Agricultural biodiversity, nutrition, and health: Making a difference to hunger and nutrition in the developing world. *Food & Nutrition Bulletin* 27, 167-179.
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., Vaissière, B.E., 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68, 810-821. doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014
- García, Z., 2006. Agriculture, trade negotiations and gender. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Gender and Population Division, Rome.
- Garnett, T., 2014. Three perspectives on sustainable food security: efficiency, demand restraint, food system transformation. What role for life cycle assessment? *Journal of Cleaner Production, Towards eco-efficient agriculture and food systems: Selected papers from the Life Cycle Assessment (LCA) Food Conference, 2012, in Saint Malo, France* 73, 10-18. doi:10.1016/j.jclepro.2013.07.045
- Garnett, T., Rööös, E., Little, D., 2015. Lean, green, mean, obscene? What is efficiency? And is it sustainable? Food Climate Research Network.
- Gendron, C., Audet, R., 2012. Key drivers of the food chain, in: Boye, J.I., Arcand, Y. (Eds.), *Green Technologies in Food Production and Processing, Food Engineering Series*. Springer US, pp. 23-39.
- Gibbens, J., Sharpe Ce, Wilesmith Jw, Mansley Lm, Michalopoulou E, Ryan Jb, Hudson M, 2001. Descriptive epidemiology of the 2001 foot-and-mouth disease epidemic in Great Britain: the first five months. *Vet Rec* 149, 729-743.
- Gilbert, N., 2012. One-third of our greenhouse gas emissions come from agriculture. *Nature*. doi:10.1038/nature.2012.11708
- Gliessman, S.R., 2007. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. CRC Press.
- Gliessman, S.R., 2002. *Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible*. CATIE.
- Gomez, J.A., Sobrinho, T.A., Giráldez, J.V., Fereres, E., 2009. Soil management effects on runoff, erosion and soil properties in an olive grove of Southern Spain. *Soil and Tillage Research* 102, 5-13. doi:10.1016/j.still.2008.05.005
- Gómez, M.I., Ricketts, K.D., 2013. Food value chain transformations in developing countries: Selected hypotheses on nutritional implications. *Food Policy* 42, 139-150. doi:10.1016/j.foodpol.2013.06.010
- González, H., 2014. Specialization on a global scale and agrifood vulnerability: 30 years of export agriculture in Mexico. *Development Studies Research* 1, 295-310. doi:10.1080/21665095.2014.929973
- Gould, F., 1991. The evolutionary potential of crop pests. *American Scientist* 79, 496-507.
- GRAIN, 2011. *The great food robbery: How corporations control food, grab land and destroy the climate*. GRAIN, Barcelona.
- Grassini, P., Eskridge, K.M., Cassman, K.G., 2013. Distinguishing between yield advances and yield plateaus in historical crop production trends. *Nat Commun* 4. doi:10.1038/ncomms3918
- Graziano da Silva, J., 2014. *Better nutrition - Better lives. Addressing today's major nutrition challenges. Ministers Reference Book: Commonwealth 2014*.
- Groeneveld, L.F., Lenstra, J.A., Eding, H., Toro, M.A., Scherf, B., Pilling, D., Negrini, R., Finlay, E.K., Jianlin, H., Groeneveld, E., Weigend, S., 2010. Genetic diversity in farm animals. *Animal Genetics* 41, 6-31. doi:10.1111/j.1365-2052.2010.02038.x

- Guereña, A., Burgos, S., 2014. Small-holders at risk: Monoculture expansion, land, food and livelihoods in Latin America. Oxfam International, Oxford.
- Gustavsson, J., Cederbreg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., Meybeck, A., 2011. Global food losses and food waste: extent, causes and prevention : study conducted for the International Congress "Save Food!" at Interpack 2011 Düsseldorf, Germany. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Guzman, G., Carranza, G., Aguilera, E., Soto, D., González de Molina, M., García Ruiz, R., 2016. Cuestionando la narrativa historiográfica dominante sobre la baja productividad de las variedades tradicionales. Primero resultados de un estudio de Historia Agraria Experimental. Presented at the Old and New Worlds: the Global Challenges of Rural History / International Conference, Lisbon.
- Hall, D., 2011. Land grabs, land control, and Southeast Asian crop booms. *The Journal of Peasant Studies* 38, 837-857. doi:10.1080/03066150.2011.607706
- Haniotis, T., 2016. Revised transcript of evidence taken before the select committee on the european union. Energy and Environment Sub-committee inquiry on responding to price volatility: creating a more resilient agricultural sector.
- Harrison, J.L., Getz, C., 2014. Farm size and job quality: mixed-methods studies of hired farm work in California and Wisconsin. *Agric Hum Values* 32, 617-634. doi:10.1007/s10460-014-9575-6
- Harvey, C.A., Komar, O., Chazdon, R., Ferguson, B.G., Finegan, B., Griffith, D.M., Martínez-Ramos, M., Morales, H., Nigh, R., Soto-Pinto, L., Van Breugel, M., Wishnie, M., 2008. Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the mesoamerican hotspot. *Conservation Biology* 22, 8-15. doi:10.1111/j.1523-1739.2007.00863.x
- Hawkes, C., 2007. Promoting healthy diets and tackling obesity and diet-related chronic diseases: what are the agricultural policy levers? *Food Nutr Bull* 28, S312-322.
- Hazell, P., Poulton, C., Steve, S., Dorward, A., 2007. The future of small farms for poverty reduction and growth. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- Heap, I., 2014. Herbicide resistant weeds, in: Pimentel, D., Peshin, R. (Eds.), *Integrated Pest Management*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 281-301.
- Heinemann, J., 2014. Meta-analysis claiming to demonstrate on-farm benefits of GM crops critiqued [WWW Document]. URL <http://www.gmwatch.eu/news/archive/2014/15789-meta-analysis-claimingto-demonstrate-on-farm-benefits-of-gm-crops-critiqued> (accessed 12.14.15).
- Herforth, A., 2010. Promotion of traditional African vegetables in Kenya and Tanzania: a case study of an intervention representing emerging imperatives in global nutrition. Cornell University.
- Herren, H.R., Bassi, A.M., Tan, Z., Binns, W.P., 2012. Green jobs for a revitalized food and agriculture sector. Nature Resources Management and Environment Department, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- HGSF, 2016. Sourcing from local farmers [WWW Document]. Home Grown School Feeding. URL <http://hgfsf-global.org/en/themes/slf> (accessed 5.6.16).
- HLPE, 2014. Food losses and waste in the context of sustainable food systems, HLPE Report 8. The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition.
- Holmes, S., Bourgois, P., 2013. Fresh fruit, broken bodies: migrant farmworkers in the united states. University of California Press, Berkeley.
- Holt-Giménez, E., 2002. Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: a case study in participatory, sustainable land management impact monitoring. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 93, 87-105. doi:10.1016/S01678809(02)00006-3
- Holt-Giménez, E., Bunch, R., Vasquez, J.I., Wilson, J., Pimbert, M.P., Boukary, B., Kneen, C., 2010. Linking farmers' movements for advocacy and practice. *The Journal of Peasant Studies* 37, 203-236. doi:10.1080/03066150903499943
- Huffington Post, 2014. Let's use organic and GMOs to feed the world [WWW Document]. The Huffington Post. URL http://www.huffingtonpost.com/dr-robert-t-fraleylets-use-organic-and-gmos_b_5669928.html (accessed 12.9.15).
- Hultberg, A., Bergmann Madsen, B., 2012. Public food in Copenhagen; organic conversion on the road towards sustainable food supply.
- Hunt, J.M., 2005. The potential impact of reducing global malnutrition on poverty reduction and economic development. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 14, 10-38.
- IAASTD, I.A. of A.K., Science, and Technology for Development, 2009. Synthesis report: a synthesis of the global and sub-global IAASTD reports, *Agriculture at a crossroads*. Island Press, Washington, DC.
- ICRISAT, 2015. Diversification [WWW Document]. URL <http://exploreit.icrisat.org/page/diversification/917/551> (accessed 5.21.15).
- IFPRI, 2015. Global nutrition report actions and accountability to advance nutrition & sustainable development. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

- IFPRI, 2012. ASTI global assessment of agriculture R&D spending: Developing countries accelerate investment. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- IFPRI, 2002. Green revolution - cursing or blessing (Issue Brief No. 11). International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- IIED, 2011. Adapting agriculture with traditional knowledge. International Institute for Environment and Development, London.
- ILO, 2015. Combating forced labour: A handbook for employers and business. International Labour Organization, Geneva.
- ILO, 2010. Accelerating action against child labour; Global Report under the follow-up to the ILO Declaration on Fundamental Principles and Rights at Work - 2010 (Report). International Labour Organization, Geneva, Switzerland.
- ILO, 2008. Green jobs: towards decent work in a sustainable, low-carbon world (Report). International Labour Organization.
- Infante, J., González de Molina, M., 2013. "Sustainable de-growth" in agriculture and food: an agro-ecological perspective on Spain's agri-food system (year 2000). *Journal of Cleaner Production*, Degrowth: From Theory to Practice 38, 27-35. doi:10.1016/j.jclepro.2011.03.018
- INSEE, 2016. Insee - Travail-Emploi - Population active [WWW Document]. URL http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?ref_id=T14F041 (accessed 4.4.16).
- IPES-Food, 2016. Towards a Common Food Policy for the EU.
- IPES-Food, 2015. The new science of sustainable food systems. Overcoming barriers to food system reform. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, Brussels.
- Isaacs, K.B., 2014. Rediscovering the value of crop diversity in Rwanda: Participatory variety selection and genotype by cropping system interactions in bean and maize systems. Michigan State University.
- Jacobsen, S.-E., Sørensen, M., Pedersen, S.M., Weiner, J., 2013. Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. *Agronomy for Sustainable Development* 33, 651-662. doi:10.1007/s13593-013-0138-9
- Jaffee, D., Howard, P.H., 2010. Corporate cooptation of organic and fair trade standards. *Agriculture and Human Values* 27, 387-399. doi:10.1007/s10460-009-9231-8
- James, C., 2014. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2014 (ISAAA Brief No. 49-2014). International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications.
- Jamil, A., Riaz, S., Ashraf, M., Foolad, M.R., 2011. Gene expression profiling of plants under salt stress. *Critical Reviews in Plant Sciences* 30, 435-458. doi:10.1080/07352689.2011.605739
- Johnson, N.W., Parsons, M.S., 1963. Planning the farm for profit and stability. US Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Johnston, G., Vaupel, S., Kegel, F., Cadet, M., 1995. Crop and farm diversification provide social benefits. *California Agriculture* 49, 10-16.
- Johns, T., Powell, B., Maundu, P., Eyzaguirre, P.B., 2013. Agricultural biodiversity as a link between traditional food systems and contemporary development, social integrity and ecological health. *J. Sci. Food Agric.* 93, 3433-3442. doi:10.1002/jsfa.6351
- Jones, A.D., Shrinivas, A., Bezner-Kerr, R., 2014. Farm production diversity is associated with greater household dietary diversity in Malawi: Findings from nationally representative data. *Food Policy* 46, 1-12. doi:10.1016/j.foodpol.2014.02.001
- Jones, B.A., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J., Said, M.Y., McKeever, D., Mutua, F., Young, J., McDermott, J., Pfeiffer, D.U., 2013. Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 110, 8399-8404. doi:10.1073/pnas.1208059110
- Jordan, N., Grossman, J., Lawrence, P., Harmon, A., Dyer, W., Maxwell, B., Cadieux, K.V., Galt, R., Rojas, A., Byker, C., others, 2014. New curricula for undergraduate food-systems education: a sustainable agriculture education perspective. *NACTA Journal* 58, 302.
- Kafkas, S., Kaska, N., Wassimi, A.N., Padulosi, S., 2006. Molecular characterisation of Afghan pistachio accessions by amplified fragment length polymorphisms (AFLPs). *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 81, 864-868.
- Kaushal, N., Muchomba, F.M., 2015. How consumer price subsidies affect nutrition. *World Development* 74, 25-42. doi:10.1016/j.worlddev.2015.04.006
- Khan, Z., Midega, C., Pittchar, J., Pickett, J., Bruce, T., 2011. Push-pull technology: a conservation agriculture approach for integrated management of insect pests, weeds and soil health in Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability* 9, 162-170. doi:10.3763/ijas.2010.0558
- Khoury, C.K., Bjorkman, A.D., Dempewolf, H., Ramirez-Villegas, J., Guarino, L., Jarvis, A., Rieseberg, L.H., Struik, P.C., 2014. Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111, 4001-4006.

- King, J.L., Toole, A.A., Fuglie, K.O., 2012. The complementary roles of the public and private sectors in US agricultural research and development.
- Klümper, W., Qaim, M., 2014. A meta-analysis of the impacts of genetically modified crops. *PLoS ONE* 9, e111629. doi:10.1371/journal.pone.0111629
- Krausmann, F., Gingrich, S., Eisenmenger, N., Erb, K.H., Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., 2009. Growth in global materials use, GDP and population during the 20th century. *Ecological Economics* 68, 2696–2705. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.05.007
- Kremen, C., 2015. Reframing the land-sparing/ land-sharing debate for biodiversity conservation. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1355, 52–76. doi:10.1111/nyas.12845
- Kremen, C., Miles, A., 2012. Ecosystem services in biologically diversified versus conventional farming systems: benefits, externalities, and trade-offs. *Ecology and Society* 17. doi:10.5751/ES-05035170440
- Kromm, D., 2000. Ogallala Aquifer - depth, important, system, source [WWW Document]. *Water Encyclopedia*. URL <http://www.waterencyclopedia.com/Oc-Po/Ogallala-Aquifer.html> (accessed 4.22.16).
- Kumar, N., Harris, J., Rawat, R., 2015. If they grow it, will they eat and grow? Evidence from India on agricultural diversity and child undernutrition. *The Journal of Development Studies* 51, 1060–1077. doi:10.1080/00220388.2015.1018901
- Lagane, J., 2011. Du teikei à l'AMAP, un modèle acculturé. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* 2. doi:10.4000/developpementdurable.9013
- Lambin, E.F., Meyfroidt, P., 2011. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, 3465–3472. doi:10.1073/pnas.1100480108
- Lampkin, N., Pearce, B., Leake, A., Creissen, H., Gerrard, C., Girling, R., Lloyd, S., Padel, S., Smith, J., Smith, L., Vieweger, A., Wolfe, M., 2015. The role of agroecology in sustainable intensification, Report for the Land Use Policy Group. Organic Research Centre, Elm Farm and Game & Wildlife Conservation Trust.
- Lawrence, G., Dixon, J., 2015. Chapter 11: The political economy of agri-food: Supermarkets, in: Bonanno, A., Busch, L. (Eds.), *Handbook of the International Political Economy of Agriculture and Food*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, pp. 213–231.
- Leach, G., 1992. Energy and the Third World. The energy transition. *Energy Policy* 20, 116–123. doi:10.1016/0301-4215(92)90105-B
- Lecours, N., Almeida, G.E.G., Abdallah, J.M., Novotny, T.E., 2012. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. *Tob Control* 21, 191–196. doi:10.1136/tobaccocontrol-2011-050318
- Lee, J., Gereffi, G., Beauvais, J., 2012. Global value chains and agrifood standards: Challenges and possibilities for smallholders in developing countries. *PNAS* 109, 12326–12331. doi:10.1073/pnas.0913714108
- Les Compagnons de la Terre, 2016. *L'argent ne se mange pas, cultivons-le !*
- Lines, T., 2008. *Making Poverty: A History*. Zed Books, London.
- Lipton, M., 1977. *Why poor people stay poor : a study of urban bias in world development*. Australian National University Press, Canberra.
- Liverani, M., Waage, J., Barnett, T., Pfeiffer, D.U., Rush-ton, J., Rudge, J.W., Loevinsohn, M.E., Scoones, I., Smith, R.D., Cooper, B.S., White, L.J., Goh, S., Horby, P., Wren, B., Gundogdu, O., Woods, A., Coker, R.J., 2013. Understanding and managing zoonotic risk in the new livestock industries. *Environmental Health Perspectives* 121, 873–877. doi:10.1289/ehp.1206001
- Luck, G.W., Daily, G.C., Ehrlich, P.R., 2003. Population diversity and ecosystem services. *Trends in Ecology & Evolution* 18, 331–336. doi:10.1016/S01695347(03)00100-9
- Lundqvist, J., de Fraiture, C., Molden, D., others, 2008. Saving water: from field to fork: curbing losses and wastage in the food chain, SIWI Policy Brief. Stockholm International Water Institute, Stockholm.
- Maggio, A., Crieckinge, T.V., Malingreau, J.P., 2015. Global food security 2030 assessing trends in view of guiding future EU policies. Publications Office, Luxembourg.
- Massachusetts Workforce Alliance, Metropolitan Area Planning Council, Franklin Regional Council of Governments, Pioneer Valley Planning Commission, 2015. *Massachusetts Local Food Action Plan*.
- Masters, W.A., Djurfeldt, A.A., De Haan, C., Hazell, P., Jayne, T., Jirström, M., Reardon, T., 2013. Urbanization and farm size in Asia and Africa: Implications for food security and agricultural research. *Global Food Security* 2, 156–165. doi:10.1016/j.gfs.2013.07.002
- Mayes, S., Massawe, F.J., Alderson, P.G., Roberts, J.A., Azam-Ali, S.N., Hermann, M., 2012. The potential for underutilized crops to improve security of food production. *Journal of Experimental Botany* 63, 1075–1079. doi:10.1093/jxb/err396
- Mazoyer, M., Roudart, L., 2006. *A history of world agriculture: from the neolithic age to the current crisis*. Earthscan.

- McArthur, J., McCord, G., 2014. Fertilizing growth: agricultural inputs and their effects in economic development (Brookings Working Paper No. 70). Brookings.
- McDonald's, 2015. Agroecological strategy McDonald's France: Making progress together.
- McKeon, N., 2014. Food security governance: Empowering communities, regulating corporations. Routledge, London and New York.
- McMichael, P., 2012. The land grab and corporate food regime restructuring. *The Journal of Peasant Studies* 39, 681–701. doi:10.1080/03066150.2012.661369
- Mekonnen, M.M., Hoekstra, A.Y., 2012. A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems* 15, 401–415. doi:10.1007/s10021011-9517-8
- Méndez, V.E., Bacon, C.M., Cohen, R., 2013. Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action-oriented approach. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 37, 3–18. doi:10.1080/1044 0046.2012.736926
- Merckx, T., Pereira, H.M., 2015. Reshaping agri-environmental subsidies: From marginal farming to large-scale rewilding. *Basic and Applied Ecology* 16, 95–103. doi:10.1016/j.baae.2014.12.003
- Mijatović, D., Van Oudenhoven, F., Eyzaguirre, P., Hodgkin, T., 2013. The role of agricultural biodiversity in strengthening resilience to climate change: towards an analytical framework. *International Journal of Agricultural Sustainability* 11, 95–107. doi:10.1080/14735903.2012.691221
- Milder, J.C., Hart, A.K., Dobie, P., Minai, J., Zaleski, C., 2014. Integrated landscape initiatives for African agriculture, development, and conservation: a region-wide assessment. *World Development* 54, 68–80. doi:10.1016/j.worlddev.2013.07.006
- Millennium Ecosystem Assessment (Ed.), 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- Miller, G., Spoolman, S., 2011. *Living in the environment: principles, connections, and solutions*. Cengage Learning.
- Ministère français de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, 2012. *Bilan des connaissances scientifiques sur les causes de prolifération de macroalgues vertes - Application à la situation de la Bretagne et propositions*. Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire/CGAAER, Paris.
- Monsalve Suárez, S., Emanuelli, M.S., 2009. *Monocultures and human rights: guide for documenting violations of the right to adequate food and housing, to water, to land, and territory related to monocultures for industrial agriculture production*. FIAN International and Habitat International Coalition Regional Office Latin America, Heidelberg.
- Monsanto, 2015. *Growing population, growing challenges* [WWW Document]. URL <http://www.monsanto.com/improvingagriculture/pages/growing-populations-growing-challenges.aspx> (accessed 4.12.15).
- Münke, C., Halloran, A., Vantomme, P., Evans, J., Reade, B., Flore, R., Rittman, R., Lindén, A., Georgiadis, P., Irving, M., 2015. Wild ideas in food, in: Sloan, P., Legrand, W., Hindley, C. (Eds.), *The Routledge Handbook of Sustainable Food and Gastronomy*. Routledge, New York, pp. 206–213.
- Murphy-Bokern, D., 2010. Understanding the carbon footprint of our food. *Complete Nutrition* 10. Murphy, S., Burch, David, Clapp, Jennifer, 2012. *Cereal secrets. The world's largest grain traders and global agriculture* (Oxfam Research Reports). Oxfam International.
- Murray Li, T., 2009. Exit from agriculture: a step forward or a step backward for the rural poor? *The Journal of Peasant Studies* 36, 629–636. doi:10.1080/03066150903142998
- Murray, R., Godfrey, K.M., Lillycrop, K.A., 2015. The early life origins of cardiovascular disease. *Current Cardiovascular Risk Reports* 9, 1–8. doi:10.1007/s12170-015-0442-9
- Muscio, A., Quaglione, D., Vallanti, G., 2013. Does government funding complement or substitute private research funding to universities? *Research Policy* 42, 63–75. doi:10.1016/j.respol.2012.04.010
- Naseem, A., Spielman, D.J., Omamo, S.W., 2010. Private-sector investment in R&D: a review of policy options to promote its growth in developing-country agriculture. *Agribusiness* 26, 143–173. doi:10.1002/agr.20221
- National Trust, 2015. *What's your beef?* National Trust.
- NCD Alliance, 2012. *NCD alliance briefing paper: tackling non-communicable diseases to enhance sustainable development*.
- Nelson, E., Scott, S., Cukier, J., Galán, Á.L., 2008. Institutionalizing agroecology: successes and challenges in Cuba. *Agric Hum Values* 26, 233–243. doi:10.1007/s10460-008-9156-7
- Nene, Y.L., 2012. Significant milestones in evolution of agriculture in the world. *Asian Agricultural History* 16, 219–35.

- Nicholls, C., Altieri, M., 2004. Designing species-rich, pest-suppressive agroecosystems through habitat management, in: Rickerl, D., Francis, C. (Eds.), *Agroecosystems Analysis*. American Society of Agronomy-Crop Science Society of America-Soil Science Society of America, Madison, WI, pp. 49–61.
- O'Brien, K., Reams, J., Caspari, A., Dugmore, A., Faghihimani, M., Fazey, I., Hackmann, H., Manuel-Navarrete, D., Marks, J., Miller, R., Raivio, K., Romero-Lankao, P., Virji, H., Vogel, C., Winiwarer, V., 2013. You say you want a revolution? Transforming education and capacity building in response to global change. *Environmental Science & Policy, Special Issue: Responding to the Challenges of our Unstable Earth (RESCUE)* 28, 48–59. doi:10.1016/j.envsci.2012.11.011
- Olney, D.K., Pedehombga, A., Ruel, M.T., Dillon, A., 2015. A 2-year integrated agriculture and nutrition and health behavior change communication program targeted to women in Burkina Faso reduces anemia, wasting, and diarrhea in children 3–12.9 months of age at baseline: a cluster-randomized controlled trial. *J. Nutr.* 145, 1317–1324. doi:10.3945/jn.114.203539
- O'Neill, J.R., 2010. Irish potato famine. *ABDO*.
- OpenSecrets, 2016. Open Secrets lobbying data by sector [WWW Document]. Open Secrets - Center for Responsive Politics. URL <https://www.opensecrets.org/lobby/top.php?indexType=c&showYear=2015>
- Organic Trade Association, 2015. State of the organic industry 2015.
- Owens, K., Feldman, J., Kepner, J., 2010. Wide range of diseases linked to pesticides. *Pesticides and You* 30, 13–21.
- Oya, C., 2015. Chapter 2 - rural labour markets and agricultural wage employment in semi-arid Africa, in: Oya, C., Pontara, N. (Eds.), *Rural Wage Employment in Developing Countries: Theory, Evidence, and Policy*. Routledge, New York, pp. 37–68.
- Oyarzun, P.J., Borja, R.M., Sherwood, S., Parra, V., 2013. Making sense of agrobiodiversity, diet, and intensification of smallholder family farming in the Highland Andes of Ecuador. *Ecol Food Nutr* 52, 515–541. doi:10.1080/03670244.2013.769099
- Papademetriou, M., Dent, F. (Eds.), 2001. *Crop diversification in Asia Pacific*, Regional Office for Asia and the Pacific. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand.
- Parmentier, S., 2014. Scaling-up agroecological approaches: what, why and how? *Oxfam-Solidarity*, Brussels.
- Parris, K., 2011. Impact of agriculture on water pollution in OECD countries: recent trends and future prospects. *International Journal of Water Resources Development* 27, 33–52. doi:10.1080/07900627.2010.531898
- Pellegrini, L., Tasciotti, L., 2014. Crop diversification, dietary diversity and agricultural income: empirical evidence from eight developing countries. *Canadian Journal of Development Studies / Revue canadienne d'études du développement* 35, 211–227. doi:10.1080/02255189.2014.898580
- Picasso, V.D., Brummer, E.C., Liebman, M., Dixon, P.M., Wilsey, B.J., 2008. Crop species diversity affects productivity and weed suppression in perennial polycultures under two management strategies. *Crop Science* 48, 331. doi:10.2135/cropsci2007.04.0225
- Piesse, J., Thirtle, C., 2010. Agricultural R&D, technology and productivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 365, 3035–3047. doi:10.1098/rstb.2010.0140
- Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Douds, D., Seidel, R., 2005. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *BioScience* 55, 573–582. doi:10.1007/BF01965614
- Pimentel, D.P., Pimentel, M.H. (Eds.), 2007. *Food, energy, and society*, 3 edition. ed. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Pollack, A., 2009. Crop scientists say biotechnology seed companies are thwarting research. *The New York Times*.
- Pollinis, 2015. Les résistances aux pesticides. *Pollinis*.
- Popkin, B.M., Adair, L.S., Ng, S.W., 2012. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutrition Reviews* 70, 3–21. doi:10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x
- Potts, J., Lynch, M., Wilkings, A., Huppé, G.A., Cunningham, M., Voora, V.A., 2014. The state of sustainability initiatives review 2014: standards and the green economy. International Institute for Sustainable Development (IISD) & International Institute for Environment and Development, Winnipeg & London.
- Powell, B., Thilsted, S.H., Ickowitz, A., Termote, C., Sunderland, T., Herforth, A., 2015. Improving diets with wild and cultivated biodiversity from across the landscape. *Food Security* 7, 535–554. doi:10.1007/s12571-015-0466-5
- Pretty, J., 2015. No 40: Integrated pest management (IPM) and farmer field schools.
- Pretty, J., 2006. *Agroecological approaches to agricultural development*.
- Pretty, J.N., Noble, A.D., Bossio, D., Dixon, J., Hine, R.E., Penning de Vries, F.W.T., Morison, J.I.L., 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environ. Sci. Technol.* 40, 1114–1119. doi:10.1021/es051670d

- Pretty, J., Smith, J., 2004. Social capital in biodiversity conservation and management. *Conservation Biology* 18, 631–638.
- Pretty, J., Toulmin, C., Williams, S., 2011. Sustainable intensification in African agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability* 9, 5–24. doi:10.3763/ijas.2010.0583
- Prieto, I., Violle, C., Barre, P., Durand, J.-L., Ghesquiere, M., Litrico, I., 2015. Complementary effects of species and genetic diversity on productivity and stability of sown grasslands. *Nature Plants* 1, 15033. doi:10.1038/nplants.2015.33
- PR Watch, 2015. The Silencing of Hector Valenzuela [WWW Document]. PR Watch The Center for Media and Democracy. URL <http://www.prwatch.org/news/2015/04/12803/silencing-hector-valenzuela> (accessed 2.8.16).
- Quist, D., Heinemann, J., Myhr, A., Aslaksen, I., Funtoicz, 2013. Hungry for innovation: pathways from GM crops to agroecology, in: *Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Rahman, S., 2009. Whether crop diversification is a desired strategy for agricultural growth in Bangladesh? *Food Policy* 34, 340–349. doi:10.1016/j.foodpol.2009.02.004
- Ray, D.K., Ramankutty, N., Mueller, N.D., West, P.C., Foley, J.A., 2012. Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nat Commun* 3, 1293. doi:10.1038/ncomms2296
- Reardon, T., Timmer, C.P., Barrett, C.B., Berdegue, J., 2003. The rise of supermarkets in Africa, Asia, and Latin America. *Am. J. Agr. Econ.* 85, 1140–1146. doi:10.1111/j.0092-5853.2003.00520.x
- Reganold, J.P., Wachter, J.M., 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* 2, 15221. doi:10.1038/nplants.2015.221
- Remans, R., Flynn, D.F.B., DeClerck, F., Diru, W., Fanzo, J., Gaynor, K., Lambrecht, I., Mudioppe, J., Mutuo, P.K., Nkhoma, P., Siriri, D., Sullivan, C., Palm, C.A., 2011. Assessing nutritional diversity of cropping systems in African villages. *PLoS ONE* 6, e21235. doi:10.1371/journal.pone.0021235
- Renwick, A., Islam, M., Thomson, S., 2012. Power in agriculture: resources, economics and politics. A report prepared for the Oxford Farming Conference, UK.
- Richards, M., 2013. Social and environmental impacts of agricultural large-scale land acquisitions in Africa—with a focus on West and Central Africa. Rights and Resources Initiative, Washington, D.C.
- Robertson, M., Carberry, P., Brennan, L., 2007. Economic benefits of variable rate technology: case studies from Australian grain farms. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Canberra.
- Rockstrom, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F.S., Lambin, E.F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sorlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J.A., 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. doi:10.1038/461472a
- Rockström, J., W. Steffen, K. Noone, Å. Persson, F. S. Chapin, III, E. Lambin, T. M. Lenton, M. Scheffer, C. Folke, H. Schellnhuber, B. Nykvist, C. A. De Wit, T. Hughes, S. van der Leeuw, H. Rodhe, S. Sörlin, P. K. Snyder, R. Costanza, U. Svedin, M. Falkenmark, L. Karlberg, R. W. Corell, V. J. Fabry, J. Hansen, B. Walker, D. Liverman, K. Richardson, P. Crutzen, and J. Foley, 2009. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14(2): 32. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Rodale Institute, 2015. The farming systems trial.
- Rodell, M., Velicogna, I., Famiglietti, J.S., 2009. Satellite-based estimates of groundwater depletion in India. *Nature* 460, 999–1002. doi:10.1038/nature08238
- Roels, S., De Meyer, G., Vanopdenbosch, E., 2001. Encéphalopathie spongiforme bovine et variante de la maladie Creutzfeldt-Jakob: quelques informations concernant l'origine, le diagnostic, l'épidémiologie, l'analyse du risque et l'avenir. *Ann. Méd. Vét* 145, 333–341.
- ROPPA, 2013. Family farmers for sustainable food systems. A synthesis of reports by African farmers' regional networks on models of food production, consumption and markets. ROPPA, EAFF, PROPAC, Rome.
- Rosset, P.M., Martínez-Torres, M.E., 2012. Rural social movements and agroecology: context, theory, and process. *Ecology and Society* 17. doi:10.5751/ES-05000-170317
- Rosset, P.M., Sosa, B.M., Jaime, A.M.R., Lozano, D.R.Á., 2011. The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty. *The Journal of Peasant Studies* 38, 161–191. doi:10.1080/03066150.2010.538584
- Roy Chowdhury, P., McKinnon, J., Wyrsh, E., Hammond, J.M., Charles, I.G., Djordjevic, S.P., 2014. Genomic interplay in bacterial communities: implications for growth promoting practices in animal husbandry. *Front Microbiol* 5. doi:10.3389/fmicb.2014.00394
- RUAF Foundation, 2015. Urban Agriculture Magazine.

- Rudel, T.K., Schneider, L., Uriarte, M., Turner, B.L., DeFries, R., Lawrence, D., Geoghegan, J., Hecht, S., Ickowitz, A., Lambin, E.F., others, 2009. Agricultural intensification and changes in cultivated areas, 1970–2005. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106, 20675–20680.
- Russelle, M.P., Entz, M.H., Franzluebbers, A.J., 2007. Reconsidering integrated crop–livestock systems in North America. *Agronomy Journal* 99, 325. doi:10.2134/agronj2006.0139
- Sachs, W., 1992. *The development dictionary: a guide to knowledge as power*. Zed Books.
- Sánchez-García, M., Royo, C., Aparicio, N., Martín-Sánchez, J.A., Álvaro, F., 2013. Genetic improvement of bread wheat yield and associated traits in Spain during the 20th century. *The Journal of Agricultural Science* 151, 105–118. doi:10.1017/S0021859612000330
- Satin, M., 2007. *Death in the pot: the impact of food poisoning on history*, 1 edition. ed. Prometheus Books, Amherst, N.Y.
- Scanlon, B.R., Faunt, C.C., Longuevergne, L., Reedy, R.C., Alley, W.M., McGuire, V.L., McMahon, P.B., 2012. Groundwater depletion and sustainability of irrigation in the US High Plains and Central Valley. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 9320–9325. doi:10.1073/pnas.1200311109
- Scarascia-Mugnozza GT, Perrino P, 2002. The history of ex situ conservation and use of plant genetic resources, in: Engels, J., Ramanatha, R., Brown, A.H.D., Jackson, M.T. (Eds.), *Managing Plant Genetic Diversity*. Bioversity International.
- Schenker, M., 2011. Migration and occupational health: understanding the risks [WWW Document]. migrationpolicy.org. URL <http://www.migrationpolicy.org/article/migration-and-occupational-health-understanding-risks> (accessed 9.17.15).
- Scherr, S.J., McNeely, J.A., 2012. *Farming with nature: the science and practice of ecoagriculture*. Island Press, Washington, D.C.
- Scherr, S.J., McNeely, J.A., 2008. Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of “ecoagriculture” landscapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 363, 477–494. doi:10.1098/rstb.2007.2165
- Schneider, M.K., Lüscher, G., Jeanneret, P., Arndorfer, M., Ammari, Y., Bailey, D., Balázs, K., Báldi, A., Choisis, J.-P., Dennis, P., Eiter, S., Fjellstad, W., Fraser, M.D., Frank, T., Friedel, J.K., Garchi, S., Geijzendorffer, I.R., Gomiero, T., Gonzalez-Bornay, G., Hector, A., Jerkovich, G., Jongman, R.H.G., Kakudidi, E., Kainz, M., Kovács-Hostyánszki, A., Moreno, G., Nkwiine, C., Opio, J., Oschatz, M.-L., Paoletti, M.G., Pointereau, P., Pulido, F.J., Sarthou, J.-P., Siebrecht, N., Sommaggio, D., Turnbull, L.A., Wolfrum, S., Herzog, F., 2014. Gains to species diversity in organically farmed fields are not propagated at the farm level. *Nat Commun* 5, 4151. doi:10.1038/ncomms5151
- Schnell, S.M., 2013. Food miles, local eating, and community supported agriculture: putting local food in its place. *Agric Hum Values* 30, 615–628. doi:10.1007/s10460-013-9436-8
- Schoonover, H., Muller, M., 2006. Food without thought: how US farm policy contributes to obesity.
- Schwarzer, S., Witt, R., Zommers, Z., UNEP, 2012. Growing greenhouse gas emissions due to meat production. UNEP Global Environmental Alert Service (GEAS).
- Sen, A., 1981. *Poverty and famines: an essay on entitlement and deprivation*. Oxford University Press, New York.
- Shannon, K.L., Kim, B.F., McKenzie, S.E., Lawrence, R.S., 2015. Food system policy, public health, and human rights in the United States. *Annual Review of Public Health* 36, 151–173. doi:10.1146/annurev-publhealth-031914-122621
- Sharma, S., 2014. The need for feed: China’s demand for industrialized meat and its impacts (Global Meet Complex: The China Series). Institute for Agriculture and Trade Policy, Washington, D.C.
- Shively, G., Sununtnasik, C., 2015. Agricultural diversity and child stunting in nepal. *Journal of Development Studies* 51.
- Sibhatu, K.T., Krishna, V.V., Qaim, M., 2015. Production diversity and dietary diversity in smallholder farm households. *PNAS* 112, 10657–10662. doi:10.1073/pnas.1510982112
- Smil, V., 2001. *Feeding the world: a challenge for the twenty-first century*. MIT Press, Boston, Massachusetts.
- Smith, J.W., Sones, K., Grace, D., MacMillan, S., Tarawali, S.A., Herrero, M., 2013. Beyond milk, meat, and eggs: Role of livestock in food and nutrition security. *Animal Frontiers* 3, 6–13. doi:http://dx.doi.org/10.2527/af.2013-0002

- Smith, P., Bustamente, H., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., Elsiddig, E., Haberl, H., Harper, R., House, J., Jafari, M., Masera, O., Mbow, C., Ravindranath, C., Rice, C., Robledo Abad, C., Romanovskaya, A., Sperling, F., Tubiello, F., 2014. Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU), in: Edenhofer, O., Pichs-Madruga, Y., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., I Baum, Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, S., Schlömer, S., von Stechow, C., Zwickel, T., Minx, J. (Eds.), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, Ny, USA.
- Snapp, S., Pound, B., 2011. *Agricultural systems: agroecology and rural innovation for development: agroecology and rural innovation for development*. Academic Press.
- Snapp, S.S., Fisher, M., 2014. "Filling the maize basket" supports crop diversity and quality of household diet in Malawi. *Food Sec.* 7, 83–96. doi:10.1007/s12571-014-0410-0
- Soil Association, 2006. *Organic works: Providing more jobs through organic farming and local food supply*. Social Association, Bristol.
- Sosa, B.M., Jaime, A.M.R., Lozano, D.R.Á., Rosset, P., 2010. Revolución agroecológica: el movimiento de campesino a campesino de la ANAP en Cuba. *La Via Campesina and ANAP*, Havana.
- Springbett, A.J., MacKenzie, K., Woolliams, J.A., Bishop, S.C., 2003. The contribution of genetic diversity to the spread of infectious diseases in livestock populations. *Genetics* 165, 1465–1474.
- Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C.J., Sander-son, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Larsen, M.K., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P.C., Burdge, G.C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., Stergiadis, S., Yolcu, H., Chatzidimitriou, E., Butler, G., Stewart, G., Leifert, C., 2016a. Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid, α -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses. *British Journal of Nutrition* 115, 1043–1060. doi:10.1017/S0007114516000349
- Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C., Sander-son, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Krogh Larsen, M., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P.C., Burdge, G.C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., Yolcu, H., Stergiadis, S., Chatzidimitriou, E., Butler, G., Stewart, G., Leifert, C., 2016b. Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition* 115, 994–1011. doi:10.1017/S0007114515005073
- Statistics Canada, 2014. *Canadian agriculture at a glance [WWW Document]*. Statistics Canada. URL <http://www.statcan.gc.ca/pub/96-325-x/2014001/article/11905-eng.htm> (accessed 5.23.15).
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., Vries, W. de, Wit, C.A. de, Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sörlin, S., 2015. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science* 347, 1259855. doi:10.1126/science.1259855
- Steinfeld, H., Wassenaar, T., Jutzi, S., 2006. Livestock production systems in developing countries: status, drivers, trends. *Revue Scientifique et Technique* 25, 505–516.
- Tadele, Z., Assefa, K., 2012. Increasing food production in Africa by boosting the productivity of understudied crops. *Agronomy* 2, 240–283. doi:10.3390/agronomy2040240
- Talukder, A., Kiess, L., Huq, N., Pee, S. de, Darnton-Hill, I., Bloem, M.W., 2000. Increasing the production and consumption of Vitamin A –rich fruits and vegetables: lessons learned in taking the Bangladesh homestead gardening programme to a national scale. *Food Nutr Bull* 21, 165–172. doi:10.1177/156482650002100210
- Tengö, M., Belfrage, 2004. Local management practices for dealing with change and uncertainty - a cross-scale comparison of cases in Sweden and Tanzania. *Ecology and Society*.
- Thaxton, M., Forster, T., Hazlewood, P., Mercado, L., Neely, C., Scherr, S., Wertz, L., Wood, S., Zandri, E., 2015. *EcoAgriculture Partners | Landscape Partnerships for Sustainable Development*.
- Thornton, P.K., 2012. Recalibrating food production in the developing world: global warming will change more than just the climate (CCAFS Policy Briefs No. 06). CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS).
- Thornton, P.K., 2010. Livestock production: recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 365, 2853–2867. doi:10.1098/rstb.2010.0134

- Thresh, J. (Ed.), 2006. Plant virus epidemiology. Academic Press, London.
- Thrupp, L.A., 2000. Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of sustainable agriculture. *International Affairs (Royal Institute of International Affairs 1944-)* 76, 265–281.
- Thundiyl, J., Stober, J., Besbelli, N., Pronczuk, J., 2008. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bulletin of the World Health Organization* 86, 205–209. doi:10.2471/BLT.07.041814
- Tilman, D., Reich, P.B., Knops, J., Wedin, D., Mielke, T., Lehman, C., 2001. Diversity and productivity in a long-term grassland experiment. *Science* 294, 843–845. doi:10.1126/science.1060391
- Timmer, C.P., 2015. Managing the structural transformation: a political economy approach, WIDER annual lecture. UNU-WIDER, Helsinki.
- Tirado, R., Cotter, J., 2010. Ecological farming: Drought-resistant agriculture (No. GRL-TN 02/2010). Greenpeace Research Laboratories, University of Exeter, UK.
- Tollens, E., Tavernier, J.D.T., 2006. World food security and agriculture in a globalizing world. *Challenges and ethics. Ethical Perspectives* 13, 93–117. doi:10.2143/EP.13.1.2011788
- Torheim, L.E., Ouattara, F., Diarra, M.M., Thiam, F.D., Barikmo, I., Hatløy, A., Oshaug, A., 2004. Nutrient adequacy and dietary diversity in rural Mali: association and determinants. *Eur J Clin Nutr* 58, 594–604. doi:10.1038/sj.ejcn.1601853
- Toronto Food Policy Council, 2016. Toronto Food Policy Council.
- Truax, A., Bliss, A., Gupta, 2011. High fructose corn syrup. *Annals of Clinical Psychiatry* 23, 228–229.
- Ullstrup, A.J., 1972. The impacts of the southern corn leaf blight epidemics of 1970–1971. *Annual Review of Phytopathology* 10, 37–50. doi:10.1146/annurev.py.10.090172.000345
- UNCCD, 2012. Zero net land degradation: a sustainable development goal for rio +20. United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn.
- UNCTAD, 2013. Commodities and development report: perennial problems, new challenges and evolving perspectives (No. UNCTAD/SUC/2011/9). United Nations Conference on Trade and Development, New York and Geneva.
- UNCTAD, U.N.C. on T. and D., 2002. Escaping the poverty trap, The least developed countries report. United Nations, New York.
- UNEP, 2015. Sustainable Food Systems Programme [WWW Document]. URL <http://www.unep.org/10yfp/Programmes/ProgrammeConsultationandCurrentStatus/Sustainablefoodsystems/tabid/1036781/Default.aspx> (accessed 4.4.16).
- UNEP, 2012. The end to cheap oil: a threat to food security and an incentive to reduce fossil fuels in agriculture [WWW Document]. UNEP Sioux Falls. URL http://na.unep.net/geas/getUNEPPageWithArticleIDScript.php?article_id=81 (accessed 8.30.15).
- Union of Concerned Scientists, 2015a. Fixing our broken food system: the plate of the Union Initiative [WWW Document]. Union of Concerned Scientists. URL <http://www.ucsusa.org/food-agriculture/fixing-our-broken-food-system-plate-of-the-union-initiative> (accessed 2.8.16).
- Union of Concerned Scientists, 2015b. Scientist and expert statement of support for public investment in agroecological research [WWW Document]. URL http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/food_and_agriculture/scientist-statement-agroecology-7-2-2014.pdf
- USDA, 2016a. USDA Economic Research Service - Food expenditures [WWW Document]. URL <http://www.ers.usda.gov/data-products/food-expenditures.aspx#26654> (accessed 4.28.16).
- USDA, 2016b. USDA Economic Research Service - US agricultural productivity 1948–2011 [WWW Document]. URL <http://www.ers.usda.gov/amber-waves/2014-januaryfebruary/agricultural-productivity-growth-in-the-united-states-1948-2011.aspx#.VoLO-51eO6T8> (accessed 4.28.16).
- USDA, 2016c. USDA Economic Research Service - Highlights from the farm income forecast [WWW Document]. URL <http://www.ers.usda.gov/topics/farm-economy/farm-sector-income-finances/highlights-from-the-farm-income-forecast.aspx> (accessed 3.15.16).
- USDA, 2014. New data reflects the continued demand for farmers markets [WWW Document]. URL <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?contentid=2014/08/0167.xml> (accessed 4.4.16).
- US EPA, 2013. Demographics [WWW Document]. URL <http://www.epa.gov/agriculture/ag101/demographics.html> (accessed 5.23.15).
- Vancouver FPC, 2016. Vancouver Food Policy Council.
- Van der Meer, C., 2006. Exclusion of small-scale farmers from coordinated supply chains, in: Ruben, R., Slingerland, M., Nijhoff, H. (Eds.), *The Agro-Food Chains and Networks for Development*. Springer, Dordrecht.

- Van Lexmond, M.B., Bonmatin, J.-M., Goulson, D., Noome, D.A., 2015. Worldwide integrated assessment on systemic pesticides: Global collapse of the entomofauna: exploring the role of systemic insecticides. *Environmental Science and Pollution Research* 22, 1–4. doi:10.1007/s11356-014-3220-1
- Van Mele, P., Ahmad, S., Magor, N.P., 2005. Innovations in rural extension: case studies from Bangladesh. CABI.
- Van Wendel de Joode, B., Barraza, D., Ruepert, C., Mora, A.M., Córdoba, L., Oberg, M., Wesseling, C., Mergler, D., Lindh, C.H., 2012. Indigenous children living nearby plantations with chlorpyrifos-treated bags have elevated 3,5,6-trichloro-2-pyridinol (TCPy) urinary concentrations. *Environ. Res.* 117, 17–26. doi:10.1016/j.envres.2012.04.006
- Vermeulen, S.J., Campbell, B.M., Ingram, J.S.I., 2012. Climate change and food systems. *Annual Review of Environment and Resources* 37, 195–222. doi:10.1146/annurev-environ-020411-130608
- Vigouroux, Y., Barnaud, A., Scarcelli, N., Thuillet, A.-C., 2011. Biodiversity, evolution and adaptation of cultivated crops. *Comptes Rendus Biologies, Biodiversity in face of human activities / La biodiversité face aux activités humaines* 334, 450–457. doi:10.1016/j.crvi.2011.03.003
- Wade, R.H., 2003. What strategies are viable for developing countries today? The World Trade Organization and the shrinking of “development space” (No. 1, 31), Crisis States Research Centre working papers series. Crisis States Research Centre, London.
- Wallinga, D., 2010. Agricultural policy and childhood obesity: a food systems and public health commentary. *Health Aff* 29, 405–410. doi:10.1377/hlthaff.2010.0102
- Waltz, E., 2009. GM crops: Battlefield. *Nature News* 461, 27–32. doi:10.1038/461027a
- Watson, E., 2015. USDA, HHS: 2015 dietary guidelines won't factor in sustainability [WWW Document]. Food Navigator-USA.com. URL <http://www.foodnavigator-usa.com/Regulation/USDA-HHS-2015-dietary-guidelines-won-t-factor-in-sustainability> (accessed 4.26.16).
- Welch, R.M., Graham, R.D., 2005. Agriculture: the real nexus for enhancing bioavailable micronutrients in food crops. *J Trace Elem Med Biol* 18, 299–307. doi:10.1016/j.jtemb.2005.03.001
- Wellesley, L., Happer, C., Froggatt, A., 2015. Changing climate, changing diets: pathways to lower meat consumption. Chatham House, London.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C., 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29, 503–515. doi:10.1051/agro/2009004
- Wise, T.A., 2015. Two roads diverged in the food crisis: Global policy takes the one more travelled. *Canadian Food Studies / La Revue canadienne des études sur l'alimentation* 2, 9. doi:10.15353/cfs-rcea.v2i2.98
- Wise, T.A., Murphy, S., 2012. Resolving the food crisis: assessing global policy reforms since 2007. Global Development and Environment Institute and Institute for Agriculture and Trade Policy, Boston.
- Witzke, H., Noleppa, S., 2010. EU agricultural production and trade: can more efficiency prevent increasing “land grabbing” outside of Europe?
- Wolfenson, K.D.M., 2013. Coping with the food and agriculture challenge: smallholders' agenda. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome.
- Wood, S., Sebastian, K.L., Scherr, S.J., 2000. Pilot analysis of global ecosystems: agroecosystems. World Resources Institute, Washington, D.C.
- World Bank, 2011. Rising global interest in farmland, Agriculture and Rural Development. The World Bank, Washington, D.C.
- World Bank, 2010. Food security and poverty—a precarious balance [WWW Document]. Let's Talk Development. URL <http://blogs.worldbank.org/development-talk/food-security-and-poverty-a-precarious-balance> (accessed 12.14.15).
- World Bank, 2006. Repositioning nutrition as central to development: a strategy for large scale action. World Bank Publications.
- World Food Programme, 2015. Who are the hungry?
- World Health Organization, 2016. Q&A on glyphosate.
- World Health Organization, 2015a. Obesity and overweight [WWW Document]. WHO. URL <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (accessed 11.30.15).
- World Health Organization, 2015b. Noncommunicable diseases prematurely take 16 million lives annually, WHO urges more action [WWW Document]. WHO. URL <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/noncommunicable-diseases/en/> (accessed 5.6.16).
- World Health Organization, 2013. Vienna Declaration on nutrition and noncommunicable diseases in the context of health 2020. World Health Organization Europe, Copenhagen.
- World Health Organization, 2012. NCD mortality and morbidity [WWW Document]. WHO. URL http://www.who.int/gho/ncd/mortality_morbidity/en/ (accessed 8.12.15).

World Health Organization (Ed.), 2009. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. World Health Organization, Geneva, Switzerland.

World Health Organization, 2008. Understanding and tackling social exclusion [WWW Document]. WHO. URL http://www.who.int/social_determinants/themes/socialexclusion/en/ (accessed 12.14.15).

World Health Organization, Convention on Biological Diversity (Organization), United Nations Environment Programme, 2015. Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review. World Health Organization, Brussels and Montreal.

WRR, 2015. Towards a food policy.

Ye, M., Beach, J., Martin, J.W., Senthilselvan, A., 2013. Occupational pesticide exposures and respiratory health. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10, 6442–6471. doi:10.3390/ijer-ph10126442

Zamora-Ros, R., Rabassa, M., Cherubini, A., UrpíSardà, M., Bandinelli, S., Ferrucci, L., Andres-Lacueva, C., 2013. High concentrations of a urinary biomarker of polyphenol intake are associated with decreased mortality in older adults. *The Journal of Nutrition* 143, 1445–1450. doi:10.3945/jn.113.177121

Zuazo, V.H.D., Pleguezuelo, C.R.R., Panadero, L.A., Raya, A.M., Martinez, J.R.F., Rodriguez, B.C., 2009. Soil conservation measures in rainfed olive orchards in south-eastern Spain: impacts of plant strips on soil water dynamics. *Pedosphere* 19, 453–464. doi:10.1016/S1002-0160(09)60138-7

IPES-FOOD

Desvendando a relação alimento-saúde

Abordando práticas, economia política
e relações de poder para construir
sistemas alimentares saudáveis



Outubro 2017 © IPES-Food.

Essa publicação é uma parceria com a Aliança Global - THE GLOBAL ALLIANCE FOR THE FUTURE OF FOOD

AUTORES DO RELATÓRIO

Coordenadora Geral: Cecilia Rocha

Coordenador Editorial: Nick Jacobs

GRUPO DE TRABALHO IPES-FOOD

Molly Anderson; Olivier De Schutter; Emile Frison; Corinna Hawkes; Desmond McNeill; Olivia Yambi.

REVISORES

Jessica Fanzo; Claire Fitch; Michael Hamm; James Hughes; Carolyn Hricko; Shiriki Kumanyika; Robert Martin; Maria Oria; Nadia Scialabba; Boyd Swinburn.

VERSÃO ORIGINAL EM INGLÊS:

http://www.ipes-food.org/_img/upload/files/Health_FullReport.pdf

No site do IPES FOOD este relatório está disponível em inglês, francês e espanhol. E na versão original é possível ter mais informações sobre os integrantes do Painel.

IPES-Food. 2017. *Unravelling the Food-Health Nexus: Addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems.* The Global Alliance for the Future of Food and IPES-Food.

Este relatório foi encomendado à IPES-Food pela Global Alliance for the Future of Food (Aliança Global pelo Futuro da Alimentação) para uso dos integrantes da Global Alliance para estimular a compreensão de questões críticas relacionadas à reforma do sistema alimentar, informar seus membros individuais e orientar a ação coletiva da Global Alliance. A Global Alliance escolheu disponibilizá-lo à comunidade em geral para contribuir com o pensamento e a discussão sobre a reconstrução sustentável dos sistemas alimentares. Este relatório é produto do trabalho de autores independentes. Qualquer opinião expressa nele não representa, necessariamente, os pontos de vista da Global Alliance ou de qualquer um de nossos membros.

APRESENTAÇÃO

Bons alimentos são fundamentais à boa saúde, e essa relação fundamental é amplamente compreendida. No entanto, mudanças profundas nos sistemas alimentares globais durante as últimas décadas resultaram em impactos negativos significativos na saúde e no bem-estar, que vão desde a insegurança alimentar até doenças crônicas, permeando também a degradação ambiental, a diminuição das oportunidades econômicas e a erosão de culturas. Esses impactos são experimentados de forma desigual em todo o mundo e entre diferentes grupos de pessoas em diferentes lugares.

Assim, é necessário que haja mudanças transformadoras. Na Global Alliance for the Future of Food (Aliança Global pelo Futuro da Alimentação), acreditamos que a saúde e o bem-estar são fundamentais para sistemas alimentares sustentáveis renováveis, resilientes, equitativos, saudáveis, diversos e interligados. Somos uma aliança estratégica de fundações, em sua maioria privadas, que trabalham em conjunto e com outras entidades para transformar os sistemas alimentares globais agora e para as futuras gerações. Como tal, temos o privilégio, a responsabilidade e a oportunidade de tornar o impacto dos sistemas alimentares na saúde e no bem-estar mais visível para os tomadores de decisão, assim como fortalecer o papel fundamental que os sistemas alimentares desempenham na criação e manutenção da saúde e do bem-estar em todas as comunidades e populações. Este relatório do International Panel of Experts on Sustainable Food Systems-IPES-Food (Grupo Internacional de Peritos em Sistemas Alimentares Sustentáveis) foi requisitado como uma contribuição para esse objetivo compartilhado.

No relatório, o IPES-Food – grupo independente de especialistas em sistemas alimentares – avalia os impactos negativos dos sistemas alimentares na saúde e explica como esses sistemas estão aprisionados em ciclos que precarizam a saúde. Os membros do IPES-Food trouxeram sua sabedoria coletiva e perspectivas diversas desse desafio, descrevendo os danos inaceitáveis causados por nossos sistemas alimentares atuais e exigindo precaução, prevenção e ação coletiva. A Global Alliance for the Future of Food trabalhou em estreita colaboração com o IPES-Food para: compreender a ampla gama de evidências que dão credibilidade às descobertas do relatório; analisar como e por que os sistemas têm deixado as pessoas doentes; expor os riscos à saúde resultantes do sistema alimentar; entender como internalizar esses custos por meio de práticas de sistemas alimentares mais saudáveis e explorar potenciais impulsores para as mudanças.

As descobertas do relatório são surpreendentes e difíceis de ignorar. Diversos canais de sistemas alimentares ameaçam a saúde humana. Os impactos resultantes na saúde são graves, mas raramente examinados em conjunto, sistematicamente. Cada impacto aparece como pontual e não relacionado ao próximo, mas quando uma visão sistemática é utilizada, seus complexos vínculos, inter-relações e associações são revelados. Os impactos dos sistemas alimentares na saúde afetam desproporcionalmente os mais vulneráveis de nossas comunidades e são agravados por mudanças climáticas, pobreza, desigualdade, saneamento precário e a predominante desconexão entre a produção e o consumo de alimentos. Os verdadeiros custos desses impactos são surpreendentes.

A Global Alliance está profundamente interessada nos desafios baseados nas evidências exploradas pelo IPES-Food neste relatório. Quando vistos de forma holística, diversos dados disponíveis sobre os impactos de sistemas alimentares na saúde apontam para uma necessidade urgente de mudanças fundamentais. A ação coletiva pode ser catalisada não só pela melhoria do desenvolvimento de evidências científicas, mas também pela relação de experiências e conhecimentos diversificados sobre os impactos dos sistemas alimentares na saúde para melhor compreender os problemas e gerar soluções criativas.

Nós, da Global Alliance, estamos interessados em trabalhar com outras entidades a fim de entendermos como podemos romper os ciclos produtores de impactos negativos na saúde e catalisar mudanças positivas. O relatório identifica cinco impulsores que dão suporte à reconstrução de sistemas alimentares em alicerces mais saudáveis:

→ 1. PROMOVER A REFLEXÃO SOBRE OS SISTEMAS ALIMENTARES

Como podemos desenvolver nossa compreensão da complexidade do sistema alimentar enquanto trabalhamos para mudá-lo, a fim de gerar saúde e bem-estar para pessoas e comunidades em todo o mundo?

→ 2. REAFIRMAR A INTEGRIDADE CIENTÍFICA E A PESQUISA COMO BEM PÚBLICO

Como podemos tornar as evidências que conectam os sistemas alimentares à saúde e ao bem-estar mais transparentes, assegurando que sejam visíveis por tomadores de decisão e que, concomitantemente, se movam da atual faixa estreita de indicadores de resultados para indicadores mais holísticos, como nutrição, saúde, felicidade e bem-estar social e cultural?

→ 3. TRAZER AS ALTERNATIVAS À LUZ

De que modo a ampla variedade de práticas e caminhos positivos, que estão sendo desenvolvidos por diversos setores, e conectam sistemas alimentares à ecologia e à saúde pode ser apoiada e promovida?

→ 4. ADOPTAR O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

Como podemos reequipar sistemas alimentares a fim de adotar uma abordagem de saúde pública que vá “contra a corrente”, que aborde os determinantes ecológicos, sociais e culturais da saúde?

→ 5. CONSTRUIR POLÍTICAS ALIMENTARES INTEGRADAS SOB GOVERNANÇA PARTICIPATIVA

Como podemos integrar coletivamente entendimentos amplos, multissetoriais e de longo prazo das múltiplas formas pelas quais os sistemas alimentares afetam o bem-estar às decisões de políticas governamentais e do setor privado?

Acreditamos que sistemas alimentares que promovam saúde e bem-estar em longo prazo sejam essenciais. Sistemas alimentares verdadeiramente saudáveis serão edificados sobre uma abordagem mais integrada, multifacetada e holística, incluindo assim nutrição, saúde, felicidade e indicadores sociais e culturais interpretados em conjunto e em relação uns com os outros no contexto de alimentos saudáveis e sistemas agrícolas e alimentares que apresentem bom funcionamento. Além disso, sistemas alimentares verdadeiramente saudáveis terão como ponto de partida uma abordagem preventiva e de precaução, desencadeando assim uma mudança de sistemas que resultam em danos para sistemas baseados em prevenção e promoção da saúde.

Criar um sistema alimentar que promova o bem-estar exigirá diálogo e ação global, coordenação entre vários setores que normalmente não trabalham em conjunto, atenção à equidade local e mundial e a diversidade cultural de formas de vida, além de um foco estratégico em soluções sistêmicas e oportunidades políticas para apoiar mudanças sustentáveis. Este relatório é um passo importante para um diálogo mundial essencial para colocar a saúde no centro dos sistemas alimentares.

Temos de trabalhar coletivamente, como comunidade global, para criar um sistema alimentar que produza saúde e bem-estar. Trata-se de uma responsabilidade compartilhada a que temos. A Global Alliance for the Future of Food está empenhada em se engajar com as diversas partes interessadas – o setor privado, o governo, formuladores de políticas, a sociedade civil, pesquisadores, trabalhadores envolvidos com sistemas alimentares, cidadãos e agricultores. Ao fazermos isso, poderemos compreender melhor os impactos na saúde oriundos dos sistemas alimentares, apontar as práticas mais nocivas e encontrar novos caminhos a seguir, juntos.

Pelo Futuro dos alimentos,
RUTH RICHARDSON

MENSAGENS CHAVE

- 1. Paralelamente a muitos impactos positivos, nossos sistemas alimentares têm afetado cada vez mais a saúde por meio de múltiplas vias interligadas, gerando assim sérios prejuízos humanos e econômicos.** As pessoas adoecem porque: 1) trabalham em condições insalubres; 2) estão expostas a agentes contaminantes na água, no solo e no ar; 3) comem alimentos inseguros ou contaminados; 4) têm dietas não saudáveis; e 5) não têm acesso a comida adequada e digna na maior parte do tempo.
- 2. Uma profunda reforma nos sistemas alimentares e agrícolas pode ser feita no âmbito da proteção à saúde humana.** Muitos dos impactos mais graves na saúde provenientes dos sistemas alimentares remontam a algumas das principais práticas industriais de produção de alimentos e agricultura. Alguns exemplos são: agricultura quimicamente intensiva; produção pecuária intensiva; produção e marketing em massa de alimentos ultraprocessados; e desenvolvimento de cadeias globais de fornecimento de commodities desregulamentadas e longas.
- 3. Os impactos dos sistemas alimentares na saúde são interligados, autorreforçadores e complexos – mas sabemos o suficiente para agir.** Os impactos causados pelos sistemas alimentares são causados por muitos agentes e interação com fatores tais como mudanças climáticas, condições insalubres e pobreza – que, por sua vez, são moldados por sistemas alimentares e agrícolas. Essa complexidade é real e desafiadora, mas não deve ser uma desculpa para não agir.
- 4. O baixo poder e a baixa visibilidade daqueles que são mais afetados pelos sistemas alimentares comprometem uma compreensão completa dos impactos na saúde, deixando grandes pontos cegos na base de dados.** As condições de trabalho precárias em todos os sistemas alimentares globais criam uma situação em que aqueles expostos aos maiores riscos à saúde não sejam vistos nem ouvidos. Esses pontos cegos tornam menos provável que os problemas sejam priorizados politicamente e permitem que os riscos à saúde continuem afligindo populações marginalizadas.
- 5. Poder – para alcançar a visibilidade, estruturar narrativas, definir termos de debate e influenciar políticas – está no cerne da relação alimento-saúde.** O modelo industrial de alimentos e de agricultura que gera impactos negativos na saúde sistematicamente também gera relações de poder altamente desiguais. Isso permite que poderosos atores como o setor privado, governos, doadores e outras entidades definam as regras do debate. As soluções predominantes obscurecem as consequências sociais e ambientais dos sistemas alimentares industriais, deixando as causas profundas da falta de saúde sem resposta e reforçando as desigualdades existentes na saúde social.

- 6. Medidas urgentes são necessárias para reformar as práticas dos sistemas alimentares e para transformar as formas como o conhecimento é produzido e transmitido, como os entendimentos são formados e como as prioridades são definidas.** Os silos da ciência e da política se espelham um no outro. Não obstante, estruturas de governança e de conhecimento estão atualmente mal adaptadas para enfrentar os riscos sistêmicos e interconectados que emergem de sistemas alimentares. Passos para construir uma interface “ciência-políticas” podem ser tão importantes quanto as etapas necessárias para reformar as práticas dos sistemas alimentares.
- 7. As evidências sobre os impactos dos sistemas alimentares devem continuar a crescer, mas é necessária uma nova base para ler, interpretar e agir com base nessa evidência em toda a sua complexidade.** A base para a ação deve ser cada vez mais informada por uma diversidade de atores, fontes de conhecimento e disciplinas e pela força coletiva, consistência, plausibilidade e coerência da base de evidências.
- 8. Cinco impulsores codependentes podem ser identificados para a construção de sistemas alimentares mais saudáveis:** 1) a promoção da lógica de sistemas alimentares em todos os níveis; 2) a reafirmação da integridade científica e da pesquisa como bens públicos; 3) a apresentação dos impactos positivos de sistemas alimentares alternativos; 4) a adoção do princípio da precaução; e 5) a construção de políticas alimentares integradas e sob governança participativa.
- 9. A monumental tarefa de construir sistemas alimentares mais saudáveis requer formas mais democráticas e mais integradas de gerenciamento de riscos e de controle de sistemas alimentares.** Uma série de atores – formuladores de políticas, grandes e pequenas empresas do setor privado, prestadores de serviços de saúde, grupos ambientais, agricultores, trabalhadores agroalimentares e cidadãos – deve colaborar e compartilhar a responsabilidade nesse esforço.

RESUMO EXECUTIVO

DESVENDANDO A RELAÇÃO ALIMENTO-SAÚDE

Abordando práticas, economias políticas e relações de poder para a criação de sistemas alimentares mais saudáveis

Os sistemas alimentares afetam a saúde através de múltiplos caminhos interligados, gerando sérios prejuízos humanos e econômicos.

No entanto, o panorama completo não é facilmente observável, permitindo que as conexões (entre alimentação e saúde) se mostrem difíceis de serem vistas, deixando assim as verdadeiras causas da saúde deficiente desconhecidas ou obscurecidas. Muitas vezes, os impactos negativos na saúde são desconexos: 1) um do outro; 2) das práticas dos sistemas alimentares que sistematicamente geram riscos à saúde; e 3) das condições ambientais e socioeconômicas subjacentes à saúde – condições que, por sua vez, são prejudicadas por atividades relacionadas a sistemas alimentares. Este relatório procura fornecer uma visão abrangente, identificando as múltiplas e interconectadas maneiras pelas quais os sistemas alimentares afetam a saúde humana e como as relações de poder e imposições prevalentes nos sistemas alimentares ajudam a moldar nossa compreensão dos impactos que geram. Em outras palavras, o relatório pergunta por que as lacunas nos dados persistem, por que os impactos negativos são sistematicamente reproduzidos e por que certos problemas não são politicamente priorizados.

O relatório identifica cinco canais-chave por meio dos quais os sistemas alimentares influenciam a saúde:

1. Riscos ocupacionais. Impactos na saúde física e mental sofridos por agricultores, trabalhadores agrícolas e outros trabalhadores da cadeia de alimentos como resultado da exposição a riscos à saúde no campo/fábrica/local de trabalho (ex.: riscos agudos e crônicos de exposição a agrotóxicos, lesões ocorridas em linhas de produção e estresses na subsistência). Pessoas adoecem porque trabalham em condições insalubres.

2. Contaminação ambiental. Impactos na saúde decorrentes da exposição de populações inteiras a ambientes contaminados, seja em razão da

produção de alimentos, seja da poluição do solo, do ar e de recursos hídricos ou devido à exposição a patógenos presentes no gado (ex.: contaminação da água potável com nitratos, poluição do ar como resultante da agricultura e resistência a antibióticos). Pessoas adoecem devido a contaminantes na água, no solo ou no ar.

3. Alimentos contaminados, inseguros e alterados. Doenças surgem devido à ingestão de alimentos que contêm vários agentes patogênicos (isto é, intoxicação alimentar) e riscos decorrentes de alimentos modernos ou alterados em sua composição (ex.: nanopartículas). As pessoas adoecem porque os alimentos que ingerem são inseguros para consumo.

4. Padrões alimentares não saudáveis. Impactos que ocorrem por meio do consumo de alimentos específicos ou grupos de alimentos com perfis de saúde problemáticos (ex.: resultando em obesidade e doenças crônicas não transmissíveis [DCNTs], incluindo diabetes, doenças cardíacas e diversos tipos de câncer). Esses impactos afetam as pessoas diretamente por meio de seus hábitos alimentares, os quais são moldados pelo ambiente alimentar. As pessoas adoecem por manterem dietas não saudáveis.

5. Insegurança alimentar. Impactos que ocorrem por meio de acesso insuficiente ou precário a alimentos que são culturalmente aceitáveis e nutritivos (ex.: fome e deficiência de micronutrientes). As pessoas adoecem porque não têm acesso a comida adequada e aceitável em todos os momentos.

Uma extensa revisão dos dados sobre esses impactos mostrou que:

Uma situação urgente que demanda uma reforma dos sistemas alimentares e agrícolas pode ser feita com base na proteção à saúde humana.

Os impactos gerados pelos sistemas alimentares na saúde são severos, generalizados e estritamente ligados a práticas industriais de alimentação e agricultura. Esses impactos não se limitam a focos isolados de produção não regulamentada em locais específicos, ou àqueles excluídos dos benefícios da agricultura moderna e de cadeias de comercialização de *commodities* globais. Muitos dos impactos mais graves na saúde remontam a algumas das principais práticas industriais de alimentos e agricultura, como por exemplo: agricultura com uso intensivo de insumos químicos; extensas criações de gado; produção e comercialização em massa de alimentos ultraprocessados; e o desenvolvimento de cadeias enormes e desregulamentadas de comercialização de *commodities*. O escopo, a gravidade e o custo desses impactos sugerem que o progresso histórico na resolução de problemas como a fome, intoxicações alimentares e lesões que ocorrem no local

de trabalho pode estar diminuindo, enquanto uma série de doenças adicionais relacionadas à contaminação e riscos relacionados à alimentação têm surgido rapidamente. O modelo industrial de alimentos e a agricultura não são os únicos responsáveis por esses problemas, mas claramente falham em fornecer uma forma de abordá-los individual ou coletivamente.

Os impactos dos sistemas alimentares na saúde estão interligados, são autorreforçadores e complexos – mas sabemos o suficiente para agir.

Sistemas alimentares geram impactos que são causados por muitos atores e interagem com fatores como mudanças climáticas, condições insalubres e pobreza – os quais são moldados por sistemas alimentares e agrícolas. Vários desses impactos se reforçam de maneira interligada. Por exemplo, o estresse gerado por fábricas de processamento de alimentos aumenta os riscos de ferimentos físicos; doenças preexistentes tornam as pessoas mais vulneráveis à insegurança alimentar. Em outros casos, os riscos tendem a se acumular em várias atividades de sistemas alimentares e por longos períodos de tempo. Por exemplo, exposições crônicas a desreguladores endócrinos (DEs) são particularmente difíceis de serem rastreadas a suas fontes específicas ou mesmo até as substâncias químicas específicas, enquanto os patógenos zoonóticos e a resistência a antibióticos podem espalhar-se por múltiplas vias dentro e ao redor dos sistemas alimentares. Essa complexidade é real e desafiadora, mas não deve ser uma desculpa para não agir.

O baixo poder e a baixa visibilidade daqueles mais afetados pelos sistemas alimentares comprometem uma compreensão completa dos impactos na saúde, deixando grandes pontos cegos na base de dados.

As precárias condições de trabalho em todos os sistemas alimentares globais criam uma situação em que aqueles expostos aos maiores riscos à saúde não são vistos ou ouvidos. Especificamente, o *status* de insegurança dos trabalhadores contratados e de migrantes prejudica a denúncia de abusos e lesões por parte deles. Os riscos para agricultores e trabalhadores

agrícolas em países em desenvolvimento são particularmente subdocumentados. Tais pontos cegos tornam menos provável que os problemas sejam priorizados politicamente, permitindo que riscos à saúde continuem afligindo populações marginalizadas. Isto, por sua vez, é agravado por uma desconexão mais ampla do público em geral em relação ao processo de produção de alimentos. Restabelecer a conexão entre as pessoas e as realidades dos alimentos que elas comem – e trazer o verdadeiro custo de nossos sistemas alimentares à luz – é, portanto, essencial para se desvendar a relação alimento-saúde.

Poder – para alcançar visibilidade, estruturar narrativas, definir os termos do debate e influenciar políticas – está no cerne da relação alimento-saúde. Poderosos atores, incluindo o setor privado, governos, doadores e outras entidades influentes, estão no cerne da relação alimento-saúde, gerando narrativas, imperativos e relações de poder que ajudam a obscurecer suas consequências sociais e ambientais. As soluções predominantes não abordam as causas profundas da má saúde e reforçam as existentes desigualdades sociais e de saúde. Essas soluções, baseadas em maior industrialização de sistemas alimentares, concedem um papel cada vez mais central àqueles com capacidade tecnológica e economias de escala para gerar dados, avaliar riscos e fornecer soluções essenciais à saúde (ex.: biofortificação, cadeias de suprimento altamente rastreáveis e biossegurança). O papel dos sistemas de alimentos e de agricultura industriais na indução de riscos à saúde (ex.: perpetuando a pobreza e mudanças climáticas) não é abordado. Além disso, os mais afetados pelos impactos na saúde nos sistemas alimentares (ex.: pequenos agricultores no Sul global) tornam-se cada vez mais marginais no diagnóstico dos problemas e na identificação das soluções.

Tornam-se urgentes medidas para reformar as práticas dos sistemas alimentares e transformar as formas como o conhecimento é produzido e transmitido – entendimentos são formados e prioridades, definidas. As abordagens atuais

estão contidas nos sistemas alimentares. Os silos da ciência e da política se espelham um no outro. Governança e estruturas de conhecimento – que refletem prioridades de longa data e caminhos de dependência – estão mal adaptadas para abordar os riscos sistêmicos e interligados que emergem de sistemas alimentares. Isso descarta alternativas sistêmicas e mantém essas alternativas fora dos principais debates sobre ciência e política. Medidas para construir uma interface ciência-políticas que seja saudável podem ser tão importantes quanto as etapas para reformar as práticas dos sistemas alimentares – e pode ser uma condição para que as reformas ocorram.

As evidências sobre os impactos dos sistemas alimentares devem continuar a crescer, mas precisamos de uma nova base para ler, interpretar e atuar sobre essas evidências em toda a sua complexidade. A base para a ação deve ser cada vez mais informada por uma diversidade de atores, fontes de conhecimento e disciplinas – e pela força coletiva, consistência, plausibilidade e coerência da base de evidências.

Os impactos dos sistemas alimentares na saúde geram enormes custos econômicos e humanos. Esta ilustração reúne algumas estimativas anuais recentes dos impactos mais custosos associados a sistemas alimentares.

CONSEQUÊNCIAS DO IMPACTO DOS SISTEMAS ALIMENTARES NA SAÚDE

OBSIDADE



**\$ 760
BILHÕES**

Estimativa global
para — 2025

MÁ NUTRIÇÃO



**\$ 3.5
TRILHÕES**

Globalmente

PREJUÍZOS DEVIDO ÀS DCNTS



**\$ 7
TRILHÕES**

Países de baixa
e média renda
2011 - 2025

DIABETES



**\$ 673
BILHÕES**

Globalmente — 2012

EXPOSIÇÃO AOS D.E.



**\$ 557
BILHÕES**

EUA & UE

INFECÇÕES RESISTENTES À ATB



**\$ 20-34
BILHÕES**

Anualmente
EUA

DIABETES



**\$ 673
BILHÕES**

Globalmente — 2012

EXPOSIÇÃO AOS D.E.



**\$ 557
BILHÕES**

EUA & UE

INFECÇÕES RESISTENTES À ATB



**\$ 20-34
BILHÕES**

Anualmente
EUA

MORBIDEZ NO TRABALHO



**\$ 250
BILHÕES**

EUA

FOME E INSEGURANÇA ALIMENTAR



**\$ 67
BILHÕES**

EUA

INTOXICAÇÃO ALIMENTAR



**\$ 14
BILHÕES**

14 patógenos mais
comuns no mundo

RISCOS



OCUPACIONAIS

canais de
impacto

CONTAMINAÇÃO



AMBIENTAL

ALIMENTOS



CONTAMINADOS

ALIMENTAÇÃO



NÃO SAUDÁVEL

INSEGURANÇA



ALIMENTAR

práticas de
sistemas alimentares



uso intensivo de
insumos químicos



agropecuária
intensiva



alimentos
ultraprocessados



cadeias de comercialização
desregulamentadas

figura 1. Os custos dos impactos na saúde

Os impactos dos sistemas alimentares na saúde geram enormes custos econômicos e humanos. Esta ilustração reúne algumas estimativas anuais recentes dos impactos mais custosos associados a sistemas alimentares.

Cinco impulsores codependentes podem ser identificados para a construção de sistemas alimentares saudáveis. Esses impulsores indicam o caminho para mudanças que, coletivamente, podem fornecer uma nova base de compreensão e ação para construir sistemas alimentares mais saudáveis.

→ Impulsor 1: PROMOVER A REFLEXÃO ACERCA DOS SISTEMAS ALIMENTARES.

A reflexão acerca de sistemas alimentares deve ser promovida em todos os níveis, isto é, devemos, sistematicamente, trazer à luz as múltiplas conexões entre os diferentes impactos na saúde, entre a saúde humana e a saúde do ecossistema, entre alimentos, saúde, pobreza e mudanças climáticas, bem como entre sustentabilidade social e ambiental. Somente quando os riscos à saúde forem vistos em sua totalidade, por meio do sistema alimentar e em escala global, poderemos avaliar adequadamente as prioridades, os riscos e os *trade-offs* que fundamentam nossos sistemas alimentares, como por exemplo o fornecimento de alimentos de baixo custo *versus* uma insegurança alimentar sistemática, condições de pobreza e repercussões ambientais do modelo industrial. Tudo isso tem profundas implicações na forma como o conhecimento é desenvolvido e empregado em nossas sociedades, exigindo uma mudança para a interdisciplinaridade e transdisciplinaridade em uma gama de contextos (ex.: novas formas de avaliar riscos; mudanças na forma como os currículos das escolas e universidades são estruturados). Conceitos como “alimentação sustentável” e “saúde do planeta” ajudam a promover discussões científicas holísticas e a abrir caminho para abordagens políticas integradas. A lógica acerca dos sistemas alimentares também

pode ser encorajada em escala menor, por meio de iniciativas que reconectem as pessoas aos alimentos que consomem (ex.: agricultura apoiada pela comunidade e hortas escolares).

→ Impulsor 2: REITERAR A INTEGRIDADE E A PESQUISA CIENTÍFICA COMO UM BEM PÚBLICO.

As prioridades, estruturas e capacidades das pesquisas precisam ser fundamentalmente realinhadas com princípios de interesse e bem públicos, e com a natureza dos desafios que enfrentamos (isto é, desafios transversais de sustentabilidade e riscos sistêmicos). Medidas específicas são necessárias a fim de combater a influência dos interesses adquiridos na formação do conhecimento científico sobre os impactos dos sistemas alimentares na saúde, assim como para reduzir a dependência dos pesquisadores em financiamento privado (ex.: novas regras sobre conflitos de interesse em revistas científicas, iniciativas para financiar e autorizar pesquisas científicas e jornalismo independentes a respeito dos impactos dos sistemas alimentares na saúde). Também são necessárias diferentes formas de pesquisa envolvendo uma gama mais ampla de atores e fontes de conhecimento para colocar todos em pé de igualdade e desafiar as estruturas dos problemas predominantes (ex.: abordagens apoiadas por indústrias, o viés do “Norte global”, abordagens que excluem impactos em certas populações). Fazem-se necessários maiores investimentos em coleta de dados em larga escala por organizações intergovernamentais.

→ Impulsor 3: TRAZER AS ALTERNATIVAS À LUZ.

Precisamos conhecer mais sobre os impactos positivos na saúde e as externalidades positivas de sistemas alimentares e agrícolas alternativos (ex.: abordagens agroecológicas de manejo de culturas e pecuária que estabelecem nutrientes no solo, retêm carbono no solo ou restauram as funções do ecossistema, como polinização e purificação de água). É crucial documentar e comunicar o potencial de sistemas alternativos para: conciliar ganhos de produtividade, resiliência ambiental, equidade social e benefícios à

saúde; fortalecer os rendimentos com base na reabilitação de ecossistemas (e não às suas custas); construir um sistema nutricional baseado no acesso a diversos alimentos; e redistribuir o poder e reduzir as desigualdades no processo. Esses resultados devem ser vistos como um conjunto e uma nova base para promover saúde – um modelo no qual pessoas saudáveis e um planeta saudável sejam codependentes. Um panorama completo das alternativas também requer mais documentação da experimentação real no nível das políticas. Uma sólida base de informações sobre sistemas alimentares alternativos – como eles funcionam e como eles podem ser efetivamente promovidos por meio de determinadas políticas – pode desafiar o pressuposto de que uma lógica cada vez mais industrial seja a única solução para enfrentar os impactos dos sistemas alimentares na saúde.

→ Impulsor 4: ADOPTAR O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO.

Os impactos negativos na saúde identificados no relatório são interconectados, autorreforçadores e de natureza sistêmica. No entanto, essa complexidade não pode ser uma desculpa para não agir. A prevenção de doenças deve ser cada vez mais compreendida em termos de identificação de fatores de risco específicos (e não apenas a causa) pelo acúmulo de dados de diferentes estudos, de diversas disciplinas diferentes, bem como em termos de força coletiva, consistência, plausibilidade e coerência da base de dados. Nessa perspectiva, há uma necessidade clara de se recorrer ao princípio da precaução – desenvolvido para gerenciar essas complexidades e que requer que os formuladores de políticas avaliem as evidências coletivas sobre fatores de risco e atuem em conformidade – para proteger a saúde pública.

→ Impulsor 5: CONSTRUIR POLÍTICAS ALIMENTARES INTEGRADAS SOB GOVERNANÇA PARTICIPATIVA.

Os processos políticos devem ter a capacidade de lidar com a tarefa de gerenciar a complexidade dos sistemas alimentares e dos riscos à saúde que eles geram. Políticas alimentares integradas e estratégias alimentares são necessárias para superar vieses tradicionais em políticas setoriais (ex.: políticas agrícolas voltadas à exportação) e para articular várias políticas com o objetivo de fornecer sistemas alimentares sustentáveis nos quesitos ambiental, social e econômico. Políticas alimentares integradas permitem que os *trade-offs* sejam considerados, ao mesmo tempo que fornecem plataformas para que objetivos sistêmicos de longo prazo sejam definidos (ex.: reduzir a carga química em sistemas alimentares e agrícolas; criar estratégias para enfrentar riscos emergentes, como a resistência a antibióticos). Esses processos devem ser participativos. A sociedade, de forma geral, deve tornar-se uma parceira na gestão de riscos públicos e na definição de prioridades, acreditando na lógica e nas urgências que fundamentam esta.

A tarefa monumental de construir sistemas alimentares mais saudáveis requer maneiras mais democráticas e integradas de gerenciar riscos e regulamentar os sistemas alimentares. Uma série de atores – formuladores de políticas, grandes e pequenas empresas do setor privado, profissionais da saúde, grupos ambientais, provedores de saúde, trabalhadores agroalimentares e cidadãos – deve colaborar e protagonizar esses esforços.

SEÇÃO 1

INTRODUÇÃO: ENTENDENDO OS IMPACTOS NA SAÚDE EM UM CONTEXTO DE SISTEMAS ALIMENTARES

Os sistemas alimentares que herdamos do século XXI representam grandes conquistas da civilização humana. Contrastando-os com milênios de dietas de subsistência para a maioria da população, os sistemas alimentares de hoje em dia conseguiram fornecer comida abundante em muitas partes do mundo. Paradoxalmente, eles também representam algumas das maiores ameaças à nossa saúde e prosperidade.

A queda ambiental e socioeconômica de nossos sistemas alimentares se tornou uma enorme preocupação. Atualmente, estima-se que os sistemas alimentares contribuam em até 30% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) (Niles et al., 2017). Enquanto isso, 70% de toda a água de aquíferos, córregos e lagos é usada para a agricultura, muitas vezes em níveis insustentáveis (FAO, 2011). O setor agrícola é responsável por nitrato, fósforo, agrotóxicos, sedimentos de solo e poluição de patógenos no solo e na água (Parris, 2011). Além disso, os sistemas agrícolas têm contribuído significativamente para a degradação da terra, bem como para a destruição de *habitats* naturais e perdas de biodiversidade selvagem em todo o mundo (Scherr & McNeely, 2012).

Sistemas alimentares são também produtores falhos de alimentos. Muitos pequenos agricultores lutam para atingir um nível um pouco acima do de subsistência, muitas vezes sem acesso a crédito, insumos externos, suporte técnico e mercados, ou enfrentando as incertezas dos preços voláteis (FAO, 2004; Graeub et al., 2016). As fazendas no Norte global podem até ser maiores e mais capitalizadas, mas também enfrentam grandes riscos e incertezas, e os rendimentos agrícolas mostram poucas perspectivas de aumento de forma sustentável, além de permanecerem altamente dependentes de subsídios governamentais (European Commission, 2014).

Enquanto a alimentação e a agricultura geram lucros crescentes para os fornecedores de insumos, os comerciantes de *commodities* alimentares e os gigantes do comércio global, meios de subsistência decentes permanecem fora do alcance de muitos dos empregados na produção dos sistemas alimentares.

Os impactos negativos dos sistemas alimentares na saúde humana demandam crescente atenção e preocupação. Os impactos dos sistemas alimentares na saúde são altamente diversos em termos de onde se originam, a quais condições de saúde estão associados e quem é afetado. Esses caminhos são múltiplos e interligados. No entanto, um panorama completo é frequentemente relegado, permitindo que as conexões sejam obscurecidas e as causas primordiais da falta de saúde continuem sem respostas. Muitas vezes, os impactos negativos na saúde são desconectados uns dos outros, das práticas de sistemas alimentares que geram riscos à saúde sistematicamente e das

condições socioeconômicas e ambientais à saúde – condições essas que são prejudicadas por atividades de sistemas alimentares. Tais impactos tratados em diferentes tipos de literatura acadêmica e debatidos em distintos fóruns, e eles são abordados – quando o são – por diversos tipos de políticas. Por exemplo, a discussão em torno da obesidade é comumente ligada a questões de estilo de vida e exercício físico, mas esse debate não está sistematicamente relacionado aos sistemas alimentares e agrícolas que desempenham um papel fundamental na elaboração das dietas. E enquanto a agricultura é o principal contribuidor para a poluição do ar em várias regiões do mundo, esse problema é raramente abordado em relação às práticas aplicadas na produção de alimentos ou em debates com participantes envolvidos em sistemas alimentares e agrícolas. A amplitude e a complexidade dos sistemas alimentares fazem com que a tarefa de capturar todo o espectro dos impactos na saúde seja altamente desafiadora, dificultando o processo de se obterem conclusões significativas sobre o cenário que emerge.

Este relatório busca fornecer uma visão abrangente, identificando 1) as múltiplas formas interligadas nas quais os sistemas alimentares afetam a saúde humana e 2) como as relações de poder prevaletentes e os imperativos nos sistemas alimentares ajudam a moldar nossa compreensão dos impactos que esses fatores geram. Em outras palavras, o relatório pergunta por que persistem lacunas nos dados, por que os impactos são sistematicamente reproduzidos e por que certos problemas não são politicamente priorizados (isto é, a economia política dos impactos dos sistemas alimentares na saúde). Ao fazê-lo, este relatório traz à tona a relação entre saúde e alimentação, isto é, a rede de interações, imposições e entendimentos na interseção entre alimentos e saúde.

O relatório é estruturado em torno das seguintes questões:

- Como os sistemas alimentares afetam a saúde humana? Quanto nós sabemos? (**Seção 2**)
- O que restringe nossa compreensão desses impactos e nossa capacidade de abordá-los? (**Seção 3**)
- Como podemos construir uma base de atuação mais forte sobre os riscos de sistemas alimentares à saúde? (**Seção 4**)

A lente analítica que usamos para resolver essas questões reflete as seguintes perspectivas:

Uma abordagem baseada nos sistemas alimentares

Reunir vários impactos na saúde em uma análise se baseia na premissa de que os sistemas alimentares fornecem uma lente significativa para a compreensão e a abordagem desses impactos. Os sistemas alimentares se referem não apenas a transações e conexões de mercado entre diferentes pontos da cadeia de alimentos (ex.: agricultura e comércio alimentar), mas também a uma rede mais ampla de estruturas institucionais e regulatórias, bem como às condições

prevalentes em que ciência e conhecimento são gerados. Essa abordagem entende que os vários componentes dos sistemas alimentares (ex.: políticas comerciais, subsídios agrícolas, estruturas e preços de mercado, prioridades educacionais e de pesquisa) evoluíram ao longo do tempo para se tornarem mutuamente reforçadores, com poderosas coalizões de interesse evoluindo com eles (IPES-Food, 2015).¹Esta análise considera, portanto, que diferentes problemas nos sistemas alimentares estão profundamente interligados, se reforçam mutuamente e estão sujeitos a dinâmicas sistêmicas. Considerar vários impactos na saúde coletivamente não pretende minimizar suas especificidades ou a necessidade de ações específicas para abordá-los. Em vez disso, uma abordagem de sistemas alimentares enfatiza as conexões entre eles e o potencial de soluções combinadas para quebrar os atuais ciclos e codependências. O pensamento dos sistemas alimentares incorporado nesta análise é um meio e um fim: é uma maneira de trazer à tona a amplitude dos impactos na saúde e conexões entre eles e, se aplicado à investigação científica e formulação de políticas, pode abrir caminho para que impactos na saúde sejam abordados de forma abrangente.

Uma abordagem de economia política

Como será descrito na **Seção 2**, os vários impactos dos sistemas alimentares na saúde são generalizados, severos e cada vez mais custosos em termos humanos e econômicos. Além disso, muitos desses impactos são bem conhecidos pelo público (ex.: as pessoas são confrontadas com uma infinidade de informações sobre os benefícios nutricionais ou riscos associados a alimentos específicos), sugerindo urgência em realizar uma modificação dos sistemas alimentares e agrícolas baseada na proteção da saúde humana. Este relatório tem como premissa a visão de que as ações para abordar esses impactos têm sido desproporcionais ao desafio e que a saúde é um impulsor subexplorado para a reforma dos sistemas alimentares. Isso chama a atenção para a economia política dos sistemas alimentares, isto é, como e por quem as prioridades são definidas e as decisões são tomadas. Em outras palavras, devemos perguntar como o nosso conhecimento sobre esses impactos é moldado, por que lacunas nas evidências persistem, por que os impactos são sistematicamente reproduzidos e por que certos problemas não são priorizados politicamente – mesmo quando são cada vez mais documentados. O poder – para obter visibilidade, para moldar o conhecimento, para enquadrar as narrativas e influenciar a política – está no cerne da relação alimento-saúde e, portanto, será fundamental para essa análise. Desequilíbrios de poder entre diferentes regiões do mundo e entre diferentes grupos da sociedade são levados em consideração.

1 Uma descrição detalhada da abordagem dos sistemas alimentares utilizada pelo IPES-Food pode ser encontrada no primeiro relatório do grupo, *The New Science of Sustainable Food Systems: Overcoming Barriers to Food Systems Reform (A Nova Ciência dos Sistemas Alimentares Sustentáveis: superando barreiras para a reforma dos sistemas alimentares, em tradução livre)* (2015): http://www.ipes-food.org/images/Reports/IPES_report01_1505_web_br_pages.pdf.

Uma perspectiva de saúde pública

Uma perspectiva de saúde pública na análise de sistemas alimentares enfoca a prevenção de doenças primárias, o gerenciamento de condições crônicas e a promoção geral da saúde (Neff & Lawrence, 2014). Este relatório não visa simplesmente estudar como os atuais sistemas alimentares interferem na saúde (os sintomas), mas ir além, a fim de identificar as causas base do dano e como elas podem ser abordadas. Portanto, enfatiza a necessidade de explorar os determinantes sociais, estruturais e ambientais da saúde associados aos sistemas alimentares e identificar intervenções que possam potencialmente beneficiar muitas pessoas ao mesmo tempo, garantindo e melhorando as condições para a saúde da população.

Uma abordagem crítica para “evidências” e consideração de diversas fontes de conhecimento

Dado o foco em como o conhecimento e os entendimentos são moldados, as evidências que fazem parte dessa análise devem ser tratadas de forma crítica. À luz das relações de poder autorreforçadoras já descritas, é crucial abrir as portas para diferentes fontes de conhecimento, assim como o leque de opções em relação ao que está em jogo (isto é, o que pode ser considerado um impacto dos sistemas alimentares na saúde). Este relatório, portanto, baseia-se em uma ampla gama de evidências de periódicos acadêmicos revisados por pares, relatórios da sociedade civil, cobertura da mídia e uma série de outras fontes para descrever os impactos na saúde associados aos sistemas alimentares. Também se baseia em estudos provenientes de uma variedade de campos de estudo e disciplinas, estando esses alinhados com a natureza diversa dos riscos dos sistemas alimentares à saúde. Além disso, considera os impactos em escala global e se refere a dados e evidências de uma variedade de contextos geográficos (os desafios dessa frente são abordados na **Seção 3**). Embora este relatório não

represente uma “metarrevisão” exaustiva, espera-se que as evidências da **Seção 2** possam ser usadas juntamente com outras revisões de natureza semelhante para atualizar a situação sobre os impactos dos sistemas alimentares na saúde, o que sabemos sobre eles e como eles podem ser abordados. Observar esses diversos impactos transversalmente nos permite identificar fatores determinantes em práticas específicas do sistema alimentar. No entanto, o foco principal está em entendimentos e conhecimentos de forma mais ampla. A revisão das evidências prepara o caminho para observar padrões e mecanismos-chave na forma como esses dados são gerados, interpretados, analisados, comunicados e traduzidos em ação política. Na **Seção 3**, o relatório identifica a influência de atores específicos, narrativas específicas e visões de mundo específicas na estruturação dos problemas e diagnóstico de soluções. A base de evidências é, portanto, considerada um todo dinâmico com muitas peças em movimento, sustentado por vários pressupostos e interpretações concorrentes do que realmente constitui uma metodologia robusta e uma base adequada para a ação. O foco em todo o relatório permanece na interface política-ciência (ou na interface ciência-política-público): onde a informação é transmitida, onde os entendimentos são moldados e remodelados, onde as diversas vertentes de evidência são acumuladas e onde as evidências devem, em última análise, ser analisadas e traduzidas em ação. Abordagens preventivas focadas em atuar em um contexto de complexidade e incerteza serão um ponto de referência importante na discussão (ver **Seção 4**).

CINCO CANAIS-CHAVE DE IMPACTO

Neste relatório, a discussão inicial sobre os impactos na saúde em sistemas alimentares na **Seção 2** é agrupada em cinco “canais de impacto”, representando tipos distintos de impacto e vias distintas de transmissão de risco. Os cinco canais são:



CANAL DE IMPACTO 1: Riscos ocupacionais

Impactos na saúde física e mental sofridos por agricultores, trabalhadores agrícolas e outros trabalhadores da rede alimentar como resultado da exposição a riscos à saúde no campo, na fábrica ou no local de trabalho. **As pessoas adoecem porque trabalham em condições insalubres.**



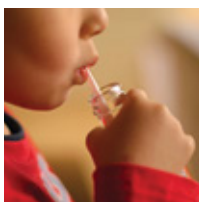
CANAL DE IMPACTO 2: Contaminação ambiental

Impactos na saúde decorrentes da exposição de populações inteiras a ambientes contaminados “a jusante” da produção de alimentos, por meio da poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos ou da exposição a patógenos provenientes da pecuária. As pessoas ficam doentes devido a contaminantes na água, no solo ou no ar.



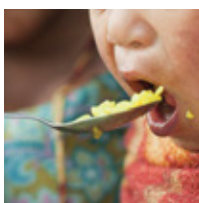
CANAL DE IMPACTO 3: Alimentos contaminados, não seguros e modificados

Doenças decorrentes da ingestão de alimentos contendo vários agentes patogênicos (isto é, doenças transmitidas por alimentos) e riscos decorrentes de novos alimentos cuja composição foi modificada. As pessoas ficam doentes porque os alimentos que ingerem são inseguros para consumo.



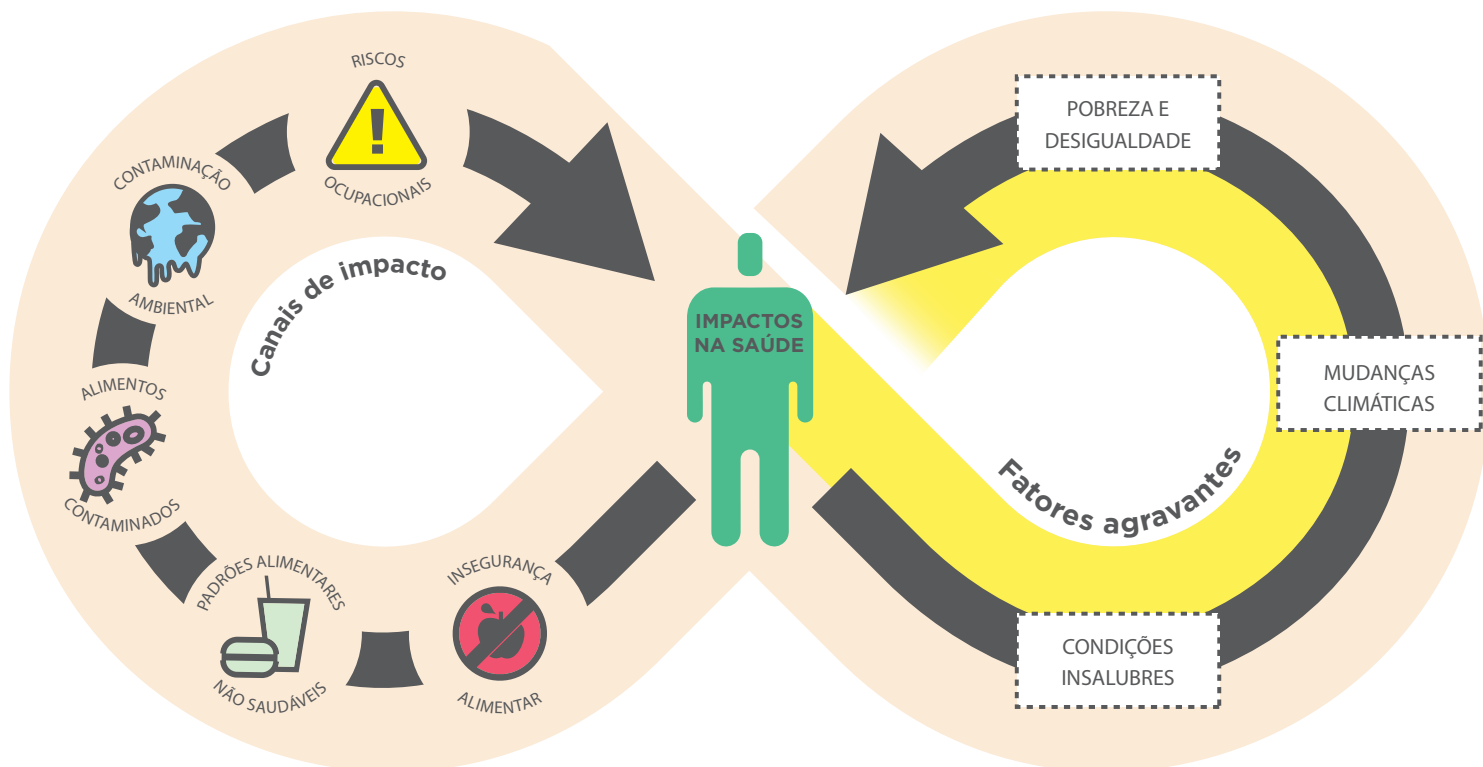
CANAL DE IMPACTO 4: Padrões alimentares não saudáveis

Impactos decorrentes do consumo de alimentos específicos ou grupos de alimentos de caráter problemático em termos de saúde. Esses impactos afetam as pessoas diretamente por meio de seus hábitos alimentares, moldados pelo ambiente alimentar em que os indivíduos estão inseridos. As pessoas ficam doentes porque têm dietas pouco saudáveis.



CANAL DE IMPACTO 5: Insegurança alimentar

Impactos que ocorrem por meio de acesso insuficiente ou precário a alimentos culturalmente aceitáveis e nutritivos. As pessoas adoecem por não conseguirem ter acesso a alimentos adequados e aceitáveis.



Agricultura Intensiva



Agropecuária intensiva



Alimentos ultraprocessados



Cadeias globais de comercialização desregulamentadas

FIGURA 2. COMO OS SISTEMAS ALIMENTARES AFETAM A SAÚDE HUMANA: CINCO CANAIS DE IMPACTO

Os sistemas alimentares afetam a saúde humana por meio de cinco canais principais. Os impactos na saúde resultantes são exacerbados por uma série de fatores mostrados à direita do diagrama; tais “fatores agravantes” serão descritos na **Seção 3**.

Dada a sua complexidade, é impossível, de uma só vez, descrever completamente os sistemas alimentares globais para identificar todos os caminhos que têm consequências para a saúde – principalmente porque muitos dos caminhos são indiretos, com fatores fora dos sistemas alimentares também desempenhando um papel importante (ver **Seção 3**). Os cinco canais se destinam a fornecer uma estrutura básica para a organização dos vários impactos potencialmente decorrentes dos sistemas alimentares e que são, por conseguinte, enquadrados de forma muito ampla. Onde definimos os limites dos impactos dos sistemas alimentares, e quais partes interessadas e fontes de conhecimento são levadas em consideração, geram implicações importantes para o quadro que emerge.

A escolha dos cinco canais e os impactos específicos descritos neles refletem as seguintes considerações:

1. Os cinco canais e a análise subsequente são estruturados em torno de impactos negativos na saúde. No entanto, os impactos positivos na saúde (ex.: práticas específicas ou padrões alimentares específicos que promovam a saúde) são uma parte fundamental da base de evidências e um fator-chave na construção de nossa compreensão sobre como os impactos na saúde ocorrem. O caso para documentação abrangente de impactos e externalidades positivas é apresentado na **Seção 4**.

2. Os canais de impacto são desenhados para se concentrar nas diferentes maneiras pelas quais as pessoas adoecem, em vez de agrupar os impactos de acordo com quem é afetado ou onde eles ocorrem na cadeia agroalimentar. Nem as condições de saúde que surgem nem aqueles que sofrem com elas são mutuamente exclusivos entre os canais. Condições de saúde como câncer, obesidade e depressão aparecem em múltiplos canais, e uma pessoa pode estar exposta a riscos de saúde por meio de múltiplos canais. Além disso, muitos desses impactos não podem ser localizados em um único ponto da cadeia, ou classificados como problemas “do lado da oferta” ou “do lado da demanda”. Por exemplo, padrões alimentares não saudáveis são mediados por escolhas de produção que afetam o valor nutritivo dos alimentos, os preços relativos de diferentes alimentos, o acesso a diferentes alimentos por diferentes grupos populacionais, bem como as escolhas pessoais das pessoas e os numerosos fatores que moldam essas escolhas (ex.: marketing, conhecimentos gerais sobre alimentos e dietas).
3. Os exemplos de impactos específicos (ex.: a contaminação por nitratos na água potável como uma forma de contaminação ambiental) não são exaustivos e foram selecionados com base em uma revisão substancial da literatura, visando cobrir os impactos na saúde que aparecem *a priori*: i) ter os impactos mais graves sobre os indivíduos; ii) ter impacto no maior número de pessoas; e iii) ter as mais fortes associações com sistemas alimentares. O objetivo, no entanto, não é classificar esses impactos em termos de sua importância relativa, mas permitir que o quadro completo surja em termos de nosso conhecimento, compreensão e capacidade de agir sobre os vários impactos dos sistemas alimentares na saúde. De fato, olhando para o todo, é possível revisar os pressupostos-chave por meio da análise e refletir criticamente sobre por que alguns problemas parecem, *a priori*, serem mais urgentes que outros.

Os impactos associados aos sistemas de alimentos e agricultura “industriais” são proeminentes na análise, refletindo o objetivo de capturar os impactos de maior relevância agora e no futuro. Isso se refere a sistemas que são análogos aos processos industriais em sua escala e segregação de tarefas, e que buscam obter ganhos de produtividade com especialização, intensificação e concentração da produção e distribuição (IPES-Food, 2016). Embora manifestando-se de diferentes maneiras e em diversos graus, uma lógica industrial agora sustenta o desenvolvimento agrícola em muitos países, coexistindo com os sistemas não industriais ou quase tendo-os substituído. Além disso, uma série de narrativas e imperativos coevoluíram ao lado do modelo industrial e desempenham um papel fundamental na estruturação de debates em torno dos aspectos dos sistemas alimentares, incluindo os riscos à saúde e como abordá-los (ver **Seção 3**). No entanto, o modelo industrial não é a única fonte de riscos à saúde nos sistemas alimentares, tampouco os entendimentos sobre as relações entre alimentos e saúde são influenciados apenas pelas lógicas industriais e seus proponentes. De fato, a tensão entre os diferentes modelos de alimentos e agricultura – e a premissa de soluções por meio de ainda mais industrialização – é trazida à tona durante toda a discussão.

SEÇÃO 2

COMO OS IMPACTOS NA SAÚDE OCORREM EM SISTEMAS ALIMENTARES E O QUANTO SABEMOS ACERCA DELES: CINCO PRINCIPAIS CANAIS DE IMPACTO

CANAL DE IMPACTO 1

Riscos ocupacionais

→ COMO OS IMPACTOS NA SAÚDE OCORREM NESTE CANAL?

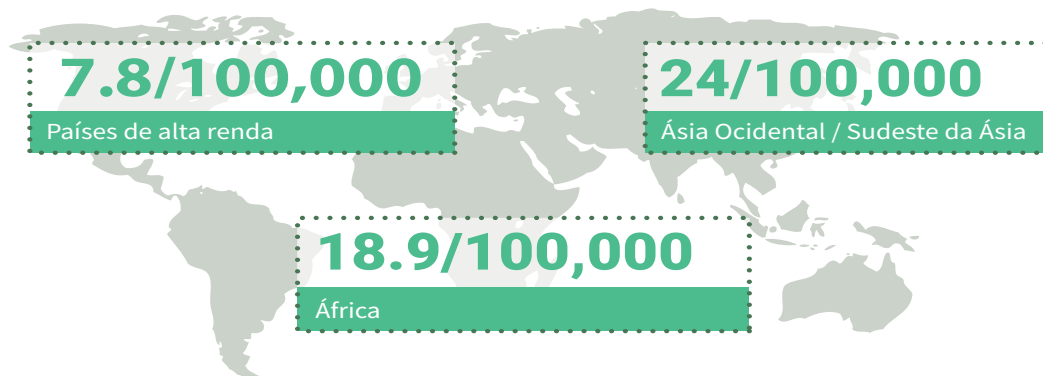
Em todo o mundo, o setor agrícola é um dos mais perigosos à saúde humana (Cole, 2006; FCWA, 2012; ILO, 2009). O risco de lesões e mortes no trabalho é muito maior na agricultura, na pesca e na silvicultura do que em qualquer outro setor (NIOSH, 2012), com a fabricação de alimentos também apresentando altas taxas de lesões e mortes (Neff, 2014). Alguns dos riscos ocupacionais mais significativos que surgem nos sistemas alimentares – e as condições de saúde com as quais foram associados – são descritos a seguir.

→ ENVENENAMENTO AGUDO POR AGROTÓXICOS²

O envenenamento agudo por agrotóxicos nas propriedades rurais continua sendo uma grande ameaça à saúde, particularmente em países onde as regulamentações de saúde e segurança são mais fracas e/ou não totalmente implementadas (Cole, 2006; Eddleston et al., 2002; Gunnell et al., 2007). Os agrotóxicos são responsáveis por cerca de 200 mil mortes por envenenamento por ano, 99% das quais ocorrem em países em desenvolvimento (Elver, 2017). O envenenamento agudo por agrotóxicos pode ocorrer devido a acidentes no local de trabalho ou em casa (ex.: devido a respingos ou derramamentos ao misturar ou aplicar substâncias). Muitos desses incidentes tendem a ocorrer por não haver acesso a roupas de proteção, por elas estarem danificadas, serem muito caras ou muito incômodas e desconfortáveis em climas quentes (Eddleston et al., 2002). O manuseio e o descarte inadequado de recipientes de agrotóxicos e seu armazenamento em casa são fatores de risco adicionais (Konradsen et al., 2003). Os sintomas de envenenamento por agrotóxicos incluem fadiga, erupções cutâneas e desconforto, fraqueza, problemas circulatórios, dores de cabeça e no corpo e, em casos graves, coma e morte (PAN Germany, 2012).

2 Envenenamento agudo por agrotóxicos se refere ao envenenamento grave que ocorre após a exposição a uma única dose de agrotóxico (ex.: por ingestão ou contato com a pele), ao contrário de envenenamento crônico por agrotóxico, que ocorre como resultado de doses repetidas, pequenas e não letais por um longo período de tempo.

TAXA ANUAL ESTIMADA DE LESÕES FATAIS NO SETOR AGRÍCOLA



→ EXPOSIÇÃO A UMA BAIXA DOSE DE QUÍMICOS

A exposição crônica e em baixas doses a muitos agrotóxicos, particularmente a desreguladores endócrinos (DEs), tem sido claramente relacionada a uma série de efeitos de longo prazo à saúde, que podem ocorrer mesmo quando indivíduos usam procedimentos de segurança recomendados durante o manuseio de agrotóxicos e produtos químicos (Elver, 2017). Ambos os tipos de cânceres hematopoiéticos (do sangue, da medula óssea e de nódulos linfáticos) (Merhi et al., 2007) e tumores sólidos (no cérebro, no cólon, na próstata ou no rim) têm sido relacionados a agrotóxicos em estudos populacionais de grande escala (Bassil et al., 2007; Blainey et al., 2008).³ Diversos estudos também relacionaram a exposição ocupacional aos agrotóxicos ao câncer de próstata (Alavanja et al., 2003; Dich & Wiklund, 1998; Mills & Shah, 2014; Mink et al., 2008; Settini et al., 2003; Sharma-Wagner et al., 2000). Os riscos a uma exposição de longo prazo – particularmente a desreguladores endócrinos (DEs) – estendem-se para além da propriedade rural. Exposições químicas crônicas serão abordadas de forma mais ampla no Canal de Impacto 2 (Contaminação ambiental).

→ EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIAS TRANSPORTADAS PELO AR

Outro risco ocupacional em fazendas surge da exposição a uma variedade de substâncias e compostos transportados pelo ar, incluindo agrotóxicos,

³ Algumas das evidências mais fortes em relação aos cânceres hematopoiéticos apontam para uma correlação entre a exposição a agrotóxicos e linfoma não Hodgkin (Eriksson et al., 2008; Fagioli et al., 1994; Spinelli et al., 2007), leucemia (Hoffmann et al., 2008; Kristensen et al., 1996; Van Maele-Fabry et al., 2008) e mieloma múltiplo (Kristensen et al., 1996; Nanni et al., 1998; Pottern et al., 1992; Viel & Richardson, 1993). Para tumores sólidos, correlações positivas mais consistentes foram encontradas entre a exposição ocupacional e câncer cerebral, por exemplo, na França (Provost et al., 2007; Viel et al., 1998), EUA (Kross et al., 1996; Samanic et al., 2008), Suécia (Rodvall et al., 1996) e Itália (Figà-Talamanca et al., 1993).

MORTES ANUAIS
DECORRENTES
DA AGRICULTURA



170.000
MORTES

MORTES ANUAIS
DECORRENTES
DA PESCA



24.000
MORTES

poeira, fertilizantes, reguladores de crescimento de plantas, culturas e alergênicos relacionados, pólen, resíduos animais e outros microrganismos (Frank et al., 2004; Schenker, 2011). Verificou-se que a exposição a essas substâncias contribui para várias doenças respiratórias em trabalhadores agrícolas em vários países, como, por exemplo, os EUA (Das et al., 2001), os Emirados Árabes Unidos (Beshwari et al., 1999), a Etiópia (Mekonnen & Agonafir, 2002), as Filipinas (Lu, 2005) e a Nova Zelândia (Fishwick et al., 1997).

→ EXPOSIÇÃO A DOENÇAS ZONÓTICAS E RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

Os agricultores e trabalhadores agrícolas que lidam com o gado enfrentam grandes riscos de exposição a doenças zoonóticas e à propagação de bactérias resistentes a antibióticos; esses riscos (que também afetam populações mais amplas) serão abordados no Canal de Impacto 2 (Contaminação ambiental).

→ RISCOS DE LESÕES LABORAIS EM PROPRIEDADES RURAIS E EMBARCAÇÕES DE PESCA

Estudos em países desenvolvidos mostraram que os operadores agrícolas e os membros da família estão sob alto risco de lesões devido ao equipamento que usam e aos animais que manipulam diariamente.⁴ As lesões mais comuns incluem condições musculoesqueléticas (entorses, distensões, ossos quebrados), mutilação (por meio de máquinas e manuseio de animais), perda de audição (por meio de operação de grandes máquinas e pequenos motores) e ferimentos na cabeça (capotagens e quedas de tratores). Verificou-se que as fatalidades ocorrem com mais frequência em incidentes relacionados com veículos ou máquinas (Lovelock et al., 2008). Altas taxas de lesões (fatais e não fatais) resultantes do manuseio de máquinas ou animais também são relatadas em Sistemas de Produção de Animais Confinados (SPACs) (Mitloehner & Calvo, 2008). Os trabalhadores agrícolas, particularmente os trabalhadores migrantes, tendem a enfrentar riscos adicionais de lesões como resultado de condições de trabalho que exigem que a mesma posição seja mantida por longos períodos de tempo, manuseio de objetos pesados, trabalho com maquinário pesado ou em escadas (Anthony et al., 2008; Arcury & Quandt, 2007; Hansen & Donohoe, 2003) e longas horas de trabalho sob calor (potencialmente levando à desidratação, à exaustão e a insolações) (Cole, 2006; Villarejo, 2012). Os pescadores também enfrentam um conjunto específico e significativo de riscos devido a: equipamentos pesados e perigosos; tarefas que exigem movimentos repetitivos; superfícies escorregadias; risco de afundamento das embarcações pesqueiras; e afastamento da costa em pequenas embarcações de pesca, com acesso limitado a assistência médica de emergência (Windle et al., 2008).

4 Os riscos de lesões em fazendas têm sido associados a maquinário (Bancej & Arbuckle, 2000; Goldcamp et al., 2004; McCurdy et al., 2004; Meiers & Baerg, 2001), tratores e outros veículos (Carlson et al., 2005; Cole et al., 2006; Goldcamp et al., 2004; Jones & Bleeker, 2005; Little et al., 2003; Marlunga et al., 2006; Rautiainen & Reynolds, 2002), a manipulação de animais na pecuária (Franklin & Davies, 2003; Lindsay et al., 2004; Solomon et al., 2007; Sprince et al., 2003) e quedas de máquinas e estruturas agrícolas (Alexe et al., 2003; Pickett et al., 2005; Sosnowska & Kostka, 2007).

→ RISCOS DE LESÕES LABORAIS DURANTE O PROCESSAMENTO, DISTRIBUIÇÃO E COMÉRCIO DE ALIMENTOS

As linhas de produção de alimentos geram altos riscos de lesões, particularmente nos ambientes de trabalho de alta pressão, como empacotamento industrializado de carne e usinas de processamento de aves, onde o trabalho ocorre em ritmo acelerado e por longas jornadas (Campbell, 1998; Grzywacz et al., 2007; Lloyd & James, 2008). Lesões comuns incluem cortes e lacerações do uso de equipamento afiado e lesões musculoesqueléticas de tensão aguda e repetitiva (ex.: distúrbios de trauma cumulativos e dor lombar crônica). Trabalhadores que operam em baixas temperaturas (ex.: em salas de refrigeração) enfrentam uma série de riscos elevados à saúde (FCWA, 2012; Kaminski et al., 1997; Sormunen et al., 2009; Lloyd & James, 2008).⁵Outros riscos de lesões são causados por distribuição, transporte e comércio de alimentos. Trabalhadores em depósitos também sofrem com lesões nas costas, escorregões e quedas, além de lesões relacionadas a veículos motorizados (Harrington, 2006). As indústrias de supermercados e restaurantes têm taxas de lesões acima da média devido a quedas, lesões nas costas, distúrbios musculoesqueléticos, cortes, lacerações e queimaduras (Alamgir et al., 2007; Baron & Habes, 1992; Gleeson, 2001).

→ CONDIÇÕES DE TRABALHO ESTRESSANTES (IMPACTOS NA SAÚDE MENTAL)

Além dos riscos à saúde física, a agricultura foi identificada como uma das dez profissões mais estressantes do mundo (Lunner Kolstrup et al., 2013). As incertezas inerentes à agricultura (ex.: padrões climáticos, preços de entrada e saída) podem criar um sentimento de impotência para os agricultores, reduzindo em alguns casos a autoestima e aumentando a probabilidade de depressão (Fetsch, 2014). A tensão mental de se adaptar e manejar ambientes agrícolas complexos pode levar à exaustão, a problemas de concentração, insônia, distúrbios psicossomáticos, problemas familiares e abuso de álcool e drogas (Brumby et al., 2013; London, 2000). Além disso, a constante pressão financeira, o baixo controle e o apoio social mínimo experienciado pelos agricultores podem causar ansiedade, depressão e doenças mentais e até contribuir para o suicídio (Dongre & Deshmukh, 2012; Lunner Kolstrup et al., 2013).⁶ Uma metanálise de 34 estudos descobriu que os trabalhadores agrícolas eram 1,6 vez mais propensos a cometer suicídio que a população em geral (Milner et al., 2013). A liberalização dos mercados agrícolas, a extinção de políticas de apoio a preços em alguns países, a exposição a mercados de *commodities* internacionais voláteis e o aumento da carga de dívidas em sistemas de produção

5 As principais condições a que esses trabalhadores se expõem incluem dormência; sintomas musculoesqueléticos na região do pescoço-ombro, ombros, punhos e lombar; Síndrome de Raynaud e sintomas de resfriado.

6 Os suicídios de agricultores na Índia têm sido frequentemente relacionados ao cultivo de algodão, uma cultura não alimentar. No entanto, é provável que os produtores de algodão estejam sujeitos a estresse ocupacional em todos os sistemas de *commodities* agrícolas, tornando esse um impacto de relevância aqui.

intensivos em capital também contribuíram para as crescentes pressões enfrentadas por agricultores, resultando em sérios impactos na saúde mental (Fraser et al., 2005; Lunner Kolstrup et al., 2013). Em particular, a ascensão da agricultura contratual tem sido associada ao aumento do estresse, resultante de os agricultores perderem o controle sobre insumos e manejo, tendo que implementar decisões com que eles não concordam, como, por exemplo, atualizações de infraestrutura dispendiosas com implicações em endividamento e aumento da dependência de empresas controladoras – por vezes levando a um clima de intimidação (Jenner, 2014; Murphy, 2010; Pew Charitable Trusts, 2013). Estresse (incluindo os impactos deste na saúde) também é um grande problema que vai além da agricultura. As altas demandas de produtividade, os baixos salários e a baixa estabilidade no emprego, abuso e riscos de assédio sexual afligem a saúde geral e o bem-estar dos trabalhadores em todos os sistemas alimentares (FCWA, 2012; SPLC, 2010). Em particular, os locais de fabricação e processamento industrial de alimentos foram identificados como ambientes altamente estressantes devido ao ritmo da linha de produção, poucas interrupções de trabalho e outros fatores, como o ruído crônico do ambiente (Grzywacz et al., 2007; Lunner Kolstrup et al., 2013). A tensão psicológica de trabalhar sob essas condições tem sido associada, em alguns casos, à alta pressão arterial e a doenças cardiovasculares (Ledésert et al., 1994).

→ QUEM É AFETADO?

Embora muitos impactos na saúde ocupacional sejam motivo de preocupação para os agricultores em todo o mundo, alguns tendem a ser mais prevalentes em países em desenvolvimento, e geralmente são evitáveis, ou seja, dependem da regulamentação efetiva e da aplicação de normas de segurança. Por exemplo, embora países em desenvolvimento representassem apenas 20% de todo o uso de agrotóxicos no início dos anos 1990, eles tiveram mais de 99% de intoxicações, pois mais produtos tóxicos foram utilizados sob condições menos reguladas (Cole, 2006). A prevalência de trabalho migrante na agricultura em muitos países – e as barreiras culturais e linguísticas resultantes disso – tende a exacerbar esses riscos, por exemplo, por mal-entendidos de precauções de segurança, má interpretação de pictogramas ou uso inseguro de ferramentas perigosas devido a treinamento e supervisão inadequados (Cole, 2006; PAN Germany, 2012). Tanto nos países desenvolvidos como nos em desenvolvimento, muitos dos riscos ocupacionais estão relacionados a condições mais sistêmicas dos processos de produção industrial, como a existência de tarefas repetitivas, o uso de equipamentos pesados e perigosos e a tensão mental do trabalho de alta pressão com baixo controle e alta incerteza.

CONTABILIZANDO OS PREJUÍZOS HUMANOS E ECONÔMICOS DE RISCOS OCUPACIONAIS NOS SISTEMAS ALIMENTARES: ESTIMATIVAS SELECIONADAS

- A agricultura continua a ser o setor da economia que apresenta os **maiores riscos ocupacionais**, mesmo em nações altamente desenvolvidas (Nelson et al., 2012).
- Globalmente, estima-se que a agricultura ceife **170 mil vidas por ano**; e a atividade pesqueira comercial, **24 mil vidas por ano** (Nelson et al., 2012, p. 347).
- A **taxa anual de lesões fatais estimada** no setor agrícola varia entre **7,8/100.000 trabalhadores em países de alta renda, 18,9/100.000 trabalhadores na África e 24/100.000 trabalhadores no leste e sudeste asiático** (Nenonen et al., 2014).
- As taxas de incidência fatal em apenas uma parcela de toda a indústria pesqueira europeia e norte-americana são de cerca de **25 a 50 vezes maiores que para os trabalhadores em terra**. A média é de **100/100.000** equivalentes a trabalhadores de tempo integral (Jensen et al., 2014).
- Embora os países em desenvolvimento representassem apenas **20% de todo o uso de agrotóxicos** no início da década de 1990, eles representaram mais de **99% dos envenenamentos**, pois produtos mais tóxicos eram usados em condições mais rudimentares (Cole, 2006).
- Estima-se que envenenamentos agudos não intencionais de produtos químicos (metanol, dietileno-glicol, querosene, agrotóxicos etc.) correspondam a 346 mil mortes e pela perda de 7.445 milhões de Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade anualmente, 71% dos quais seriam evitáveis por meio de melhoria de segurança química (Prüss-Ustün et al., 2011).
- Nos EUA, quase **500 mortes** em 2010 estavam ligadas à agricultura (476 agricultores e trabalhadores agrícolas, assim como 60 mortes de pescadores comerciais) (Nelson et al., 2012).
- Em uma amostra de 17 estados norte-americanos em 2012, as indústrias agrícola, pesqueira e de silvicultura tiveram uma taxa de suicídio de **84,5/100.000 pessoas (das quais, 90,5 de homens)**, quase **cinco vezes maior** que a taxa da população em geral (McIntosh et al., 2016).
- Na **Índia**, estima-se que em 2001 a taxa de suicídios de agricultores foi de **12,9/100.000** pessoas, enquanto a taxa geral da população foi de 10,6 (Das, 2011).
- Dados da Austrália e do Reino Unido mostraram que **as taxas de suicídio dos agricultores foram duas vezes** mais altas que as da população em geral (ABC Australia, 2008; Gregoire, 2002).
- As estimativas de custos econômicos são difíceis de encontrar, mas nos EUA, onde os custos diretos e indiretos da morbidade e mortalidade ocupacional totalizam **US\$ 250 bilhões, as maiores taxas de mortalidade** foram encontradas na agricultura, na produção de alimentos e nas indústrias de preparação de alimentos (Newman et al., 2015).
- Em Madhya Pradesh, Índia, em 2000, o custo das lesões fatais e não fatais na agricultura foi estimado em **US\$ 27 milhões** (Cole, 2006).
- Os custos à saúde humana do uso de **agrotóxicos** totalizaram **US\$ 787 milhões por ano** nos EUA na década de 1990 (Pimentel et al., 1992).
- No Reino Unido, estima-se que os benefícios à saúde em razão da aprovação da retirada de sete princípios ativos usados em agrotóxicos possam alcançar uma economia de 354 a 709 milhões de libras em custos com serviços de saúde para a população de trabalhadores agrícolas mais exposta a essas substâncias em trinta anos. Extrapolando esses valores, tais benefícios poderiam atingir de **3,568 a 7,160 bilhões de euros** em trinta anos para toda a população da UE (Blainey et al., 2008).

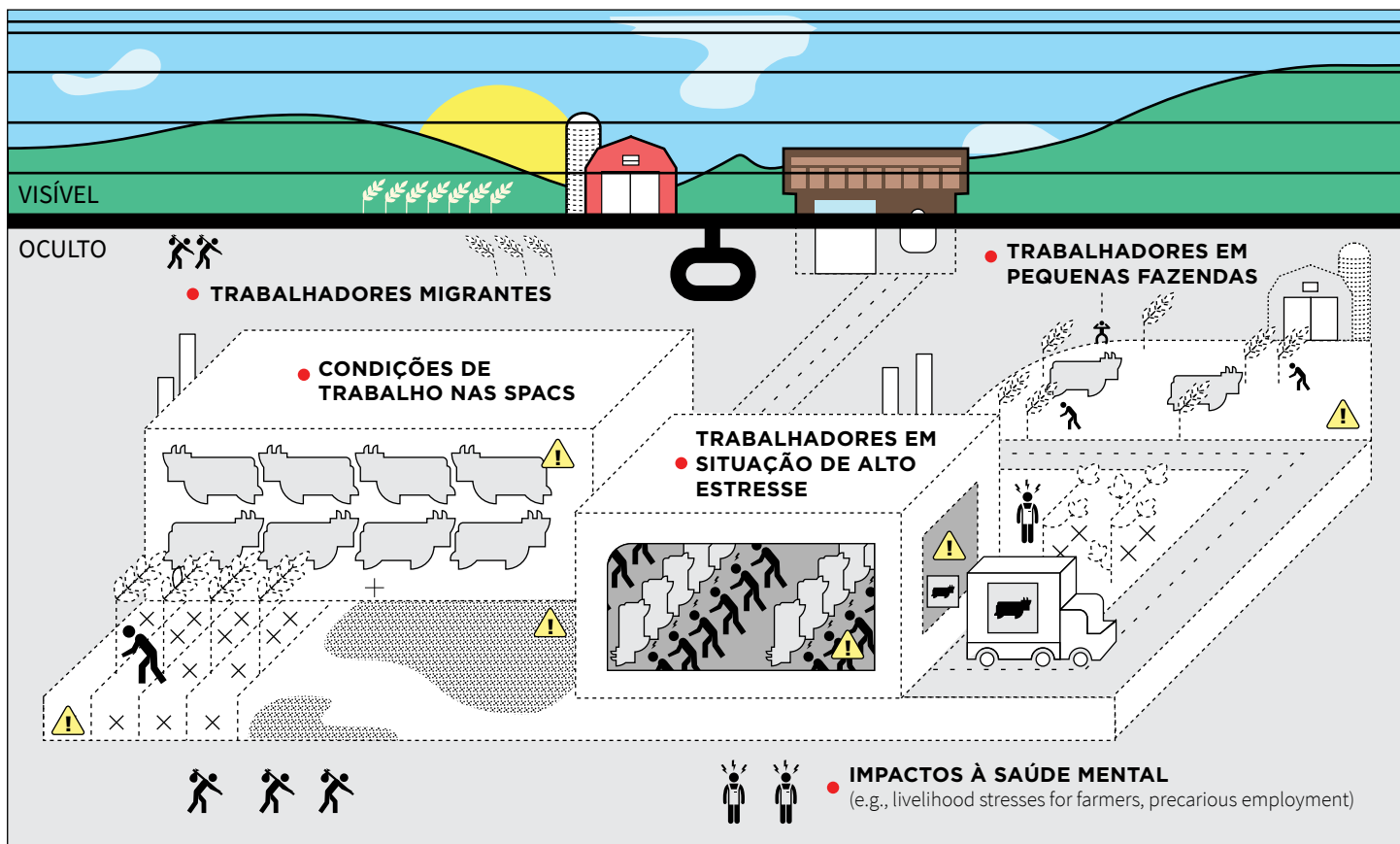


FIGURA 3: PONTOS CEGOS NA BASE DE EVIDÊNCIAS: RISCOS OCUPACIONAIS POUCO RELATADOS E SUBESTIMADOS PRESENTES NOS SISTEMAS ALIMENTARES

Uma gama de impactos à saúde ocupacional nos sistemas alimentares tende a ser ocultada, deixando grandes pontos cegos na base de dados.

→ O QUANTO SABEMOS SOBRE ESSES IMPACTOS E O QUÃO BEM ESSAS RELAÇÕES ALIMENTO-SAÚDE SÃO COMPREENDIDAS?

Os riscos de saúde ocupacional nos sistemas alimentares são bem documentados e compreendidos. Ainda assim, vários pontos cegos podem ser identificados em termos de como e onde os impactos negativos têm se acumulado. Por exemplo:

- **Contabilização falha em setores agrícolas informais e de pequena escala**

Uma grande proporção da força de trabalho agrícola está envolvida no setor informal e não regulamentado – principalmente em países em desenvolvimento – onde os dados do censo são ineficazes (Kaewboonchoo et al., 2015). Em alguns contextos, a população total de agricultores é desconhecida, portanto pode haver relatos amplamente variáveis sobre a taxa de suicídio e fatalidade como uma porcentagem da população. Fazendas menores são geralmente isentas da notificação obrigatória de ferimentos; nos EUA, isso efetivamente exclui da fiscalização uma estimativa de 46% dos trabalhadores rurais contratados (Villarejo, 2012), com problemas semelhantes provavelmente prejudicando a contabilização em outros lugares.

- **Contabilização falha entre forças de trabalho inseguras**

O *status* inseguro de muitos agricultores e trabalhadores rurais significa que os riscos ocupacionais são menos prováveis de serem relatados, colocando em dúvida a confiabilidade dos dados de lesões e doenças ocupacionais relatadas pelo empregador. Os trabalhadores rurais podem evitar chamar a atenção de seus empregadores para ferimentos e doenças por medo de demissão ou falta de conhecimento de seu direito a serviços médicos. Por sua vez, os empregadores podem ter uma motivação financeira para não registrar lesões e doenças que ocorram em suas instalações, a fim de reduzir os sinistros de seguro de compensação aos trabalhadores prejudicados (Boden & Ozonoff, 2008; Rosenman et al., 2006; Villarejo, 2012). Além disso, os maiores riscos à saúde tendem a se acumular para grupos vulneráveis – especialmente trabalhadores contratados e migrantes –, tornando o relato ainda menos provável. Nos EUA, estima-se que os trabalhadores rurais contratados enfrentem um risco de lesão ocupacional fatal cinco vezes maior que o trabalhador médio em todas as indústrias civis (Villarejo, 2012). Sua situação econômica precária pode forçar trabalhadores contratados e migrantes a trabalharem por mais horas, realizar tarefas mais extenuantes ou repetitivas, aceitar empregos mais perigosos e reclamar menos de condições de trabalho abaixo do padrão (Ahonen et al., 2009). Estudos na Austrália, na Grécia e na Espanha mostram que trabalhadores estrangeiros têm taxas de acidentes ocupacionais mais altas que trabalhadores domésticos, como resultado de condições de trabalho mais severas, barreiras de linguagem e comunicação e falta de instruções de segurança (Ahonen et al., 2009; Alexe et al., 2003; Corvalan et al., 1994). As barreiras culturais e legais também podem impedir que os trabalhadores migrantes procurem atenção médica – levando a lesões mais prolongadas (Otero & Preibisch, 2010). Cultivadores subcontratados ou agricultores contratados representam outro grupo-chave cuja exposição a doenças e ferimentos – particularmente condições relacionadas a estresse – é provavelmente subestimada, devido ao medo de se manifestar contra as empresas-mãe das quais são altamente dependentes (Jenner, 2014; Murphy, 2010). Doenças e ferimentos entre os pescadores também podem ser pouco registrados devido à relutância de tirar folgas e perder os ganhos; as lesões mais comuns relacionadas à pesca são registradas por oficiais de náutica e colegas (Matheson et al., 2001), sugerindo que mais uma vez aqueles para quem os riscos se acumulam podem não estar bem posicionados para relatar e buscar reparação para os impactos na saúde que sofrem.

- **Sistemas de produção de animais confinados (SPACs): pouco acesso à informação**

Outro ponto cego em termos de riscos ocupacionais (e impactos na saúde de forma mais ampla) diz respeito aos SPACs, que tipificam a produção pecuária na América do Norte e cada vez mais em outras partes do mundo. Alguns estudos identificam aumento dos riscos de lesão como resultado das características centrais dos SPACs, como, por exemplo, a alta densidade de animais (Mitloehner & Calvo, 2008). Além disso, os riscos para esses trabalhadores

foram identificados por meio da exposição a doenças zoonóticas e do desenvolvimento de resistência a antibióticos de animais (ver Canal de Impacto 2). Até hoje, os SPACs e outros ambientes de agricultura industrializada em grande escala foram mais estudados em termos de saúde comunitária (isto é, o impacto da contaminação ambiental nas populações locais) que do ponto de vista dos trabalhadores, dificultando a avaliação dos riscos ocupacionais relativos a outros tipos de produção, como agricultura familiar (Mitloehner & Calvo, 2008), por exemplo. As tentativas de pesquisar as condições gerais dos SPACs (ex.: do ponto de vista do bem-estar animal) se depararam com grandes obstáculos em termos de recusa de acesso ou de dar informações sobre as propriedades em questão (Pew Commission, 2007; Safran Foer, 2010).

- **Registros sobre saúde mental: um ponto cego significativo**

Em comparação com a evidência sobre lesões físicas, a saúde mental e o bem-estar das comunidades agrícolas e dos trabalhadores agrícolas têm sido relativamente sub-relatados, subestudados, e raramente quantificados. Em um contexto rural, o apoio à saúde mental é geralmente menos acessível. Em comunidades unidas, a procura por assistência pode ter maior custo social, o que limita a população a ser pesquisada (Kutner, 2014). A ocorrência de problemas de saúde mental não tratados em famílias rurais só pode ser avaliada por meio de estudos baseados em entrevistas, que muitas vezes têm tamanhos de amostra muito pequenos e podem não ser generalizáveis. Tais problemas deixam a base de evidências altamente dependente da incidência de suicídio, que é a mais grave, mas não a única manifestação de problemas de saúde mental, e para os quais os dados são irregulares. Os suicídios podem ser sub-relatados devido à caracterização errônea da causa da morte (ex.: serem classificados como acidentes). Além disso, é improvável que os agricultores aposentados, os cônjuges e os trabalhadores rurais não classificados como agricultores sejam incluídos nas estatísticas oficiais (Kölves et al., 2012). Os impactos relacionados ao estresse podem ser particularmente importantes – e particularmente difíceis de observar – quando se interconectam com riscos físicos (ver **Seção 3**).

Fica claro, portanto, que os riscos ocupacionais podem ser subestimados em várias frentes e ainda precisam ser totalmente compreendidos em termos de seu escopo (ex.: impactos na saúde mental) e seus efeitos crônicos de longo prazo (ex.: exposição a agrotóxicos em baixas doses). A subestimação de impactos na saúde ocupacional nos sistemas alimentares está intimamente ligada à situação vulnerável dos que sofrem com eles. A **Seção 3** abordará a forma como os impactos dos sistemas alimentares são enquadrados e delimitados e como isso traz consideráveis implicações em termos do quão bem são entendidos.

CANAL DE IMPACTO 2

Contaminação ambiental

→ COMO OS IMPACTOS DE SAÚDE OCORREM POR MEIO DESTE CANAL?

Os sistemas alimentares têm sido associados a impactos negativos na saúde humana por meio de uma variedade de diferentes formas de contaminação ambiental, que circulam mais comumente através da poluição da água e do ar. Alguns dos principais poluentes/fontes de poluição são descritos a seguir.

→ POLUIÇÃO POR NITRATO E FÓSFORO ADVINDA DO ESCOAMENTO DE FERTILIZANTES

A poluição por nitrato e fósforo decorrente do uso de fertilizantes químicos e o escoamento de substâncias de áreas de confinamento foram identificados como importantes riscos à saúde em áreas agrícolas e demais áreas, particularmente nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico-OCDE (Turrall, 2012). Uma variedade de práticas no setor de pecuária intensiva, particularmente a liquefação e pulverização de fezes de animais não tratadas nos solos, tem sido intimamente ligada à contaminação da água e aos impactos que essas práticas causam na saúde. O escoamento no sistema de águas subterrâneas, por meio da chuva e da infiltração do solo, leva com ele nitrogênio, fósforo, outros produtos químicos, metais (como cobre, zinco e arsênio) que são adicionados à alimentação animal, bem como múltiplos patógenos portadores de doenças, como *E. coli* (Anderson & Sobsey, 2006; Dan-Hassan et al., 2012). Uma série de estudos de *coorte* nos EUA, Canadá, Austrália e Europa encontrou níveis elevados de nitrato nas águas subterrâneas que alimentam o sistema público de água das comunidades rurais, confirmando a associação entre o consumo de água e efeitos adversos à saúde (Dubrowsky et al., 2010; Mannassaram et al., 2006; Brender & Meyer, 2016; Brender et al., 2013, Iowa Environmental Council, 2016). Os desdobramentos de saúde mais fortemente associados com o excesso de ingestão de nitratos na água potável são câncer de bexiga, câncer de tireoide e linfoma não Hodgkin (Iowa Environmental Council, 2016; Nolan et al., 2002). Correlações fortes também foram encontradas com más-formações estruturais (Gupta et al., 2008; Iowa Environmental Council, 2016), incluindo anomalias congênitas, anomalias no tubo neural e meta-hemoglobinemia (síndrome do bebê azul),⁷ bem como abortos espontâneos (Centers for Disease Control and Prevention, EUA, 1996). Evidências menos conclusivas também relacionam altos níveis de nitrato em água potável a câncer colorretal, câncer de ovário, disfunção na tireoide e degeneração macular (Iowa Environmental Council, 2016).

⁷ A síndrome do bebê azul é uma condição potencialmente fatal que diminui a capacidade de distribuir oxigênio no corpo.

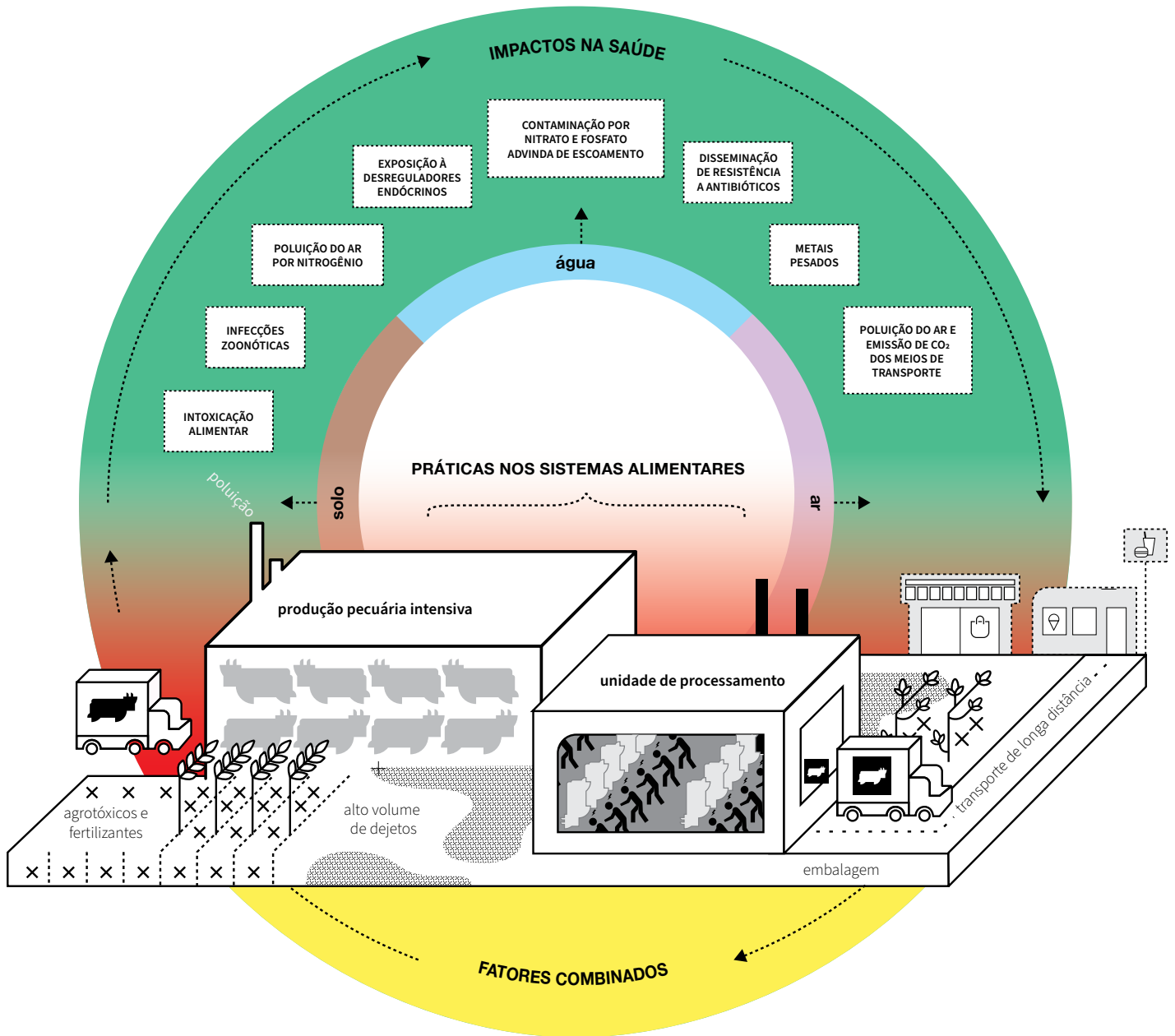


FIGURA 4: AS VIAS DE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL:

OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL SURGEM DE MÚLTIPLAS ATIVIDADES EM SISTEMAS ALIMENTARES E TRANSITAM POR DIVERSOS MEIOS (EX.: ÁGUA, SOLO E AR), MANIFESTANDO-SE EM UMA VARIEDADE DE CONDIÇÕES SEVERAS DE SAÚDE.

→ **TRANSMISSÃO DE DOENÇAS ZONÓTICAS POR MEIO DA PECUÁRIA**

O surgimento de novas doenças infecciosas zoonóticas ocorre, na maioria das vezes, onde o *habitat* natural e as populações de animais selvagens se sobrepõem a *habitats* antropologicamente controlados e populações de animais domesticados (Jones et al., 2013; Leibler et al., 2009; Patz et al., 2004). À medida que a produção de alimentos invade ecossistemas até então intactos, muitas vezes por meio de desmatamento, os seres humanos e animais domésticos são expostos a animais silvestres e às doenças que transmitem (Goodwin et al., 2012; Morse, 2004; Patz et al., 2004). Os animais domésticos que entram em contato com a vida silvestre podem servir como “hospedeiros amplificadores”, espalhando a doença contraída a seus manipuladores humanos por meio de contato próximo e frequente (Graham et al., 2008; Liverani et al., 2014; Morse, 2004). Isso cria oportunidades para o surgimento e a propagação de doenças

por meio de vetores de transmissão animal-animal, animal-humano e humano-humano, colocando em risco os trabalhadores agrícolas, suas famílias e comunidades vizinhas (Graham et al., 2008; Jones et al., 2013; Slingenbergh et al., 2004). As condições da produção pecuária intensiva também ajudam a gerar e exacerbar os riscos de doenças zoonóticas por meio de uma variedade de canais. Em confinamentos industriais ou SPACs, o elevado número e densidade de animais geneticamente uniformes e a concentração de resíduos criam um ambiente favorável para que haja uma propagação de agentes patogênicos, e que estes se adaptem e reproduzam em ritmo acelerado (Liverani et al., 2014; Slingenbergh et al., 2004). Além disso, animais criados para características especializadas – particularmente para ciclos de produção curtos – tendem a ser criados em condições que ampliam ainda mais os riscos de disseminação e adaptação de patógenos. Ração animal contendo tecidos animais contaminados e subprodutos deles, tais como miúdos, farinha de ossos e sangue, e tecido de sistema nervoso e cerebral representam outras maneiras para a transmissão de doenças entre espécies e interespecies (ex.: doença de BSE/Creutzfeldt-Jacob) (Gilchrist et al., 2007; Morse, 2004). Até 14% da carga de doença entérica nos EUA pode ser atribuída ao contato direto com animais (Hale et al., 2012). Os riscos da emergência e disseminação de patógenos zoonóticos podem ser particularmente altos em economias emergentes, em que a produção de carne tem se intensificado rapidamente para atender à demanda crescente, e onde os sistemas pecuários tendem a ser menos regulamentados. Nos últimos anos, foi dada atenção crescente às zoonoses epidêmicas emergentes, como a gripe aviária (H5N1) e a síndrome respiratória aguda grave (SRAG) (ILRI et al., 2012; Liverani et al., 2014; Morse, 2004).

→ A DISSEMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS (RAB)

A disseminação de bactérias que desenvolveram resistência a antibióticos (RAB), cada vez mais utilizados em fazendas de pecuária intensiva, é outro importante problema de saúde que permeia o meio ambiente. Em muitas regiões do mundo, os antibióticos são regularmente administrados a animais de forma não terapêutica, isto é, em doses baixas constantes para prevenir surtos de doenças e/ou acelerar o processo de crescimento. Mais antibióticos são usados em todo o mundo para esses fins do que para tratar doenças humanas (Ahmed & Shimamoto, 2015; CDC, 2013; Laxminarayan et al., 2016; Spellberg et al., 2016; WHO, 2012). Por exemplo, no Canadá e nos EUA, os animais representam pelo menos 80% do uso de antibióticos (Casey et al., 2013; Sibbald, 2012). Os antibióticos são cada vez mais utilizados para fins semelhantes em sistemas de aquicultura intensivos (Meek et al., 2015). Muitos dos antibióticos utilizados na pecuária, na aquicultura e na medicina humana coincidem (Cabello, 2006; Done et al., 2015). Quando as bactérias são rotineiramente expostas a baixas doses de antibióticos, as cepas bacterianas com pequenas mutações são capazes de sobreviver e se reproduzem rapidamente, efetivamente autoseleccionando-se para maior resistência a antibióticos (Chang et al., 2015). Esse risco é exacerbado em grandes populações hospedeiras com menor diversidade genética (ex.: em SPACs), uma vez que a cepa bacteriana resistente irá sobreviver facilmente em outros animais (Marshall & Levy, 2011). A maioria dos antibióticos é administrada em animais por meio da ração ou da água, o que resulta em uma dosagem imprecisa (Love et al., 2011; Paulson & Zaoutis, 2015). A RAB expõe os seres humanos a grandes riscos à saúde, prejudicando a eficácia de um tratamento-chave em caso de infecções bacterianas: antibióticos. Os genes RAB podem ser transmitidos horizontalmente dentro de/entre espécies bacterianas, inclusive para bactérias que causam doenças em seres humanos (Chang et al., 2015). Os riscos

da RAB podem ser transmitidos a humanos por uma série de formas. Estas incluem a contaminação da água, o uso de fezes de animais como fertilizante, a dispersão através do ambiente local (ex.: por meio da poeira no vento), a transmissão direta dos animais a seus manipuladores – com trabalhadores agrícolas e operadores de máquinas agrícolas apresentando sinais de resistência a antibióticos (Meena et al., 2015; Price et al., 2007; Zhang et al., 2009) –, além da transmissão direta por meio de alimentos, ou seja, quando as bactérias permanecem na carne e não são mortas durante sua preparação; ou quando as fezes de animais são usadas como fertilizantes e os resíduos bacterianos permanecem nas culturas (CDC, 2013; McEachran et al., 2015).

→ EXPOSIÇÃO A DESREGULADORES ENDÓCRINOS (DEs)

Desreguladores endócrinos (DEs) – produtos químicos que interferem nos sistemas hormonais – estão presentes em sistemas alimentares e geralmente são vistos como um dos maiores desafios à saúde pública. Esses produtos químicos são encontrados: nos agrotóxicos utilizados em cultivos convencionais; nos hormônios utilizados em carnes, aves e laticínios; no revestimento interno de alimentos enlatados e em alguns recipientes de plástico; em compostos utilizados como conservantes de alimentos; e mesmo em panelas antiaderentes (Wielogórska et al., 2015).⁸ A contaminação da superfície da água com DEs pode ser resultante de escoamento de substâncias utilizadas na agricultura (Hanselman et al., 2003; Ying et al., 2002), em viveiros de peixes, fábricas de laticínios (Kolodziej et al., 2004) e atividades pecuárias (Orlando et al., 2004; Soto et al., 2004). Existem cerca de oitocentos produtos químicos conhecidos ou suspeitos de funcionar como DEs (WHO/UNEP, 2013). Um corpo substancial e crescente de dados tem convergido na conclusão de que a exposição a DEs contribui

8 Embora afetem a saúde por meio de contaminação ambiental, os DEs também estão ligados a impactos na saúde, como riscos ocupacionais (Canal de Impacto 1) e alimentos contaminados (Canal de Impacto 3).

para o aumento de doenças crônicas (Gore et al., 2015; WHO/UNEP, 2013). Pesquisas epidemiológicas identificaram diversos mecanismos prováveis⁹ que relacionam, em longo prazo, as pequenas doses de exposição a agrotóxicos a maiores riscos de se desenvolver câncer em adultos. Atualmente, os acúmulos mais fortes de evidências (mecanicista, experimental, animal e epidemiológica) relacionam-se ao bisfenol-A, ftalatos, agrotóxicos, poluentes orgânicos persistentes, como os policlorobifenilos, dietiléteres polibromados e dioxinas, e suas ligações com a obesidade e diabetes (Newbold, 2010; Thayer et al., 2012; Gore et al., 2015), reprodução masculina (Li et al., 2011), reprodução feminina, cânceres sensíveis a hormônios em mulheres (Crain et al., 2008; Roy et al., 2009), câncer de próstata (Chia et al., 2010), câncer de tireoide e sistemas de neurodesenvolvimento e neuroendócrinos (Gore et al., 2015; WHO/UNEP, 2013). Além disso, tanto a exposição paterna como a materna a DEs em agrotóxicos têm sido associada a efeitos reprodutivos adversos, incluindo aborto espontâneo, parto prematuro, morte fetal, morte neonatal e sofrimento fetal (Crisostomo & Molina, 2002; Jarrell et al., 1998; Kumar, 2004; PAN North America, 2016; Perera et al., 2003; Sanborn et al., 2007; Savitz et al., 1997). Neurotoxinas são conhecidas por causar fortes efeitos adversos ao cérebro em desenvolvimento (Blainey et al., 2008), e a exposição no útero tem sido associada a uma série de impactos no desenvolvimento (Berkowitz et al., 2004; Sanborn et al., 2007; Windham & Fenster, 2008; Wolff et al., 2007). Aumento das taxas de câncer e, especificamente, de tumores cerebrais também foi identificado entre os filhos de trabalhadores agrícolas (Carozza et al., 2008; Efrid et al., 2003; Feychting et al., 2001; van Wijngaarden, 2003).

9 Os principais mecanismos que foram identificados são os efeitos mutagênicos (mudanças diretas no DNA); efeitos endócrinos (que promovem a proliferação de clones celulares anormais); e efeitos imunotóxicos (que perturbam os mecanismos de vigilância contra o câncer).

→ CONTAMINAÇÃO POR METAIS PESADOS

Sistemas agrícolas em muitas regiões do mundo contribuem para a contaminação por metais pesados em corpos d'água – com grandes implicações para a saúde. A intoxicação por metais pesados pode resultar em danos ao sistema nervoso e ao cérebro, falência de órgãos e vários tipos de câncer (Fernández-Luqueño et al., 2013). Os metais pesados também podem funcionar como desreguladores endócrinos (ver tópico anterior) (Iavicoli et al., 2009). Efeitos potencialmente prejudiciais podem ser gerados a partir de concentrações muito baixas e de períodos relativamente curtos de exposição (Khetan, 2014). Na China, o uso de águas residuais para irrigação, frequentemente nas regiões com atividades intensivas de mineração e fundição, contribuiu para níveis perigosos de metais pesados, como mercúrio, chumbo e cádmio em fontes d'água e no solo, enquanto a intensificação da pecuária causou aumento de concentrações de arsênio, zinco e cobre (Lu et al., 2015). A contaminação por arsênio das águas subterrâneas no Paquistão e na Índia é outro exemplo de contaminação em larga escala por metais pesados, para a qual a agricultura é um dos principais contribuidores. Uma estimativa sugere que a água subterrânea contaminada no Vale do Indo poderia afetar mais de 50 milhões de pessoas (Podgorski et al., 2017). A confluência de atividades industriais e irrigação com o uso de águas residuais e lodo também contribuiu para a poluição por metais pesados em outras regiões do mundo (Fernández-Luqueño et al., 2013). Além disso, muitos fertilizantes inorgânicos e agrotóxicos contêm metais pesados que não se degradam facilmente e podem levar à intoxicação do solo e à poluição da água (Gimeno-García et al., 1996). Finalmente, algumas espécies de peixe também acumulam metais pesados, como o mercúrio, durante a vida (ver Canal de Impacto 3: Alimentos contaminados, inseguros e modificados).

→ POLUIÇÃO DO AR PROVOCADA PELO NITROGÊNIO

A agricultura foi identificada como o maior contribuinte para a poluição do ar em muitas regiões do mundo, incluindo a Europa, a Rússia, a Turquia, a Coreia, o Japão e o leste dos EUA (Lelieveld et al., 2015). Emissões agrícolas de amônia (NH_3), causadas pela pecuária e pelo uso de fertilizantes, reagem prontamente com o dióxido de enxofre (SO_2) e óxidos de nitrogênio (NO_x), formando o $\text{MP}_{2,5}$ inorgânico (Material Particulado fino composto de sulfato de amônio e nitrato de amônio) (Gu et al., 2014; Bauer et al., 2016). A alta exposição a essa forma de poluição do ar está associada a infecções do trato respiratório inferior, doença cerebrovascular, cardiopatia isquêmica, doença pulmonar obstrutiva crônica e câncer de pulmão (Lelieveld et al., 2015). De forma específica, atividades pecuárias localizadas próximas às cidades facilitam a mistura de NH_3 agrícola com o SO_2 e NO_x da combustão de combustíveis fósseis (ex.: em sistemas de transporte urbano), contribuindo para altos níveis de poluição do ar em áreas urbanas densamente populosas (Gu et al., 2014; Paulot & Jacob, 2014).

CUSTOS ANUAIS DA EXPOSIÇÃO A DESREGULADORES ENDÓCRINOS

\$ **217**
BILHÕES

.....
UE — 1.28% do PIB

\$ **340**
BILHÕES

.....
EUA — 2.33% do PIB

\$ **42**
BILHÕES

.....
EUA — apenas agrotóxicos

→ POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA ADVINDA DE MEIOS DE TRANSPORTE E EMISSÕES DE CO₂

Os sistemas alimentares também contribuem significativamente para a poluição do ar e para as mudanças climáticas por meio das emissões provocadas pelo transporte rodoviário e marítimo de alimentos e rações em todo o mundo. Segundo a OMC, os produtos agrícolas representam 9,5% do comércio total de mercadorias (WTO, 2015); as *commodities* agrícolas e do mercado piscicultor representam mais de 12% das emissões globais de CO₂ provenientes do transporte internacional (Cristea et al., 2013). Sistemas extensivos de transporte aéreo e rodoviário também aumentam a poluição do ar por meio dos gases dos escapamentos em aeroportos e terminais de caminhões, colocando os trabalhadores de transporte e outras populações expostas em maior risco de doenças como câncer de pulmão, doença cardíaca isquêmica e excesso de sintomas do trato respiratório superior e inferior (Garshick et al., 2008; Laden et al., 2007; Tunnicliffe et al., 1999).

→ QUEM É AFETADO?

As populações mais vulneráveis aos impactos da poluição da água na saúde são as comunidades agrícolas de baixa renda em países em desenvolvimento, que não têm acesso à infraestrutura de água potável e contam com corpos de água e poços subterrâneos contaminados para ter água potável (isto é, para aqueles em áreas mais isoladas). Por exemplo, no delta vietnamita do Rio Mekong, estudos descobriram que todos os tipos de fontes de água potável (águas superficiais, subterrâneas, água em estações de bombeamento públicas, águas superficiais tratadas quimicamente em nível doméstico, águas pluviais coletadas e água engarrafada) estão contaminadas com agrotóxicos em concentrações superiores aos principais padrões internacionais (Chau et al., 2015; Toan et al., 2013). Enquanto isso, agrotóxicos organoclorados – incluindo substâncias altamente tóxicas e agora proibidas como DDT e HCH – têm sido repetidamente detectados em

águas superficiais, subterrâneas e fontes de água potável, como poços e bombas manuais na Índia (Lari et al., 2014; Yadav et al., 2015) e no Paquistão (Ali et al., 2014).

O International Livestock Research Institute-ILRI (Instituto Internacional de Pesquisa Pecuária) mapeou possíveis focos de zoonoses em uma variedade de níveis zoonóticos, níveis de pobreza e de dependência em pecuária, concluindo que as regiões com os focos mais significativos são o sul da Ásia (particularmente a Índia), a África Oriental e Central (particularmente Etiópia e Nigéria) e o sudeste da Ásia (particularmente China e Indonésia) (ILRI et al., 2012). De acordo com esse estudo, 19 países (principalmente Nigéria, Etiópia, Tanzânia, Togo e Índia) sofrem 75% de toda a carga de doenças globais (ILRI et al., 2012). Esse estudo também descobriu fortes evidências de uma expressiva relação entre pobreza, criação de animais e zoonoses. Residentes de centros urbanos e periurbanos densamente povoados em países com indústrias do setor animal em expansão estão em maior risco de surtos de doenças zoonóticas do que aqueles em países que contam com serviços eficazes de saúde pública, veterinária e com equipes de biossegurança experientes (Sundström et al., 2014). Entretanto, alguns riscos de contaminação ambiental afetam países desenvolvidos e em desenvolvimento, e não estão de forma alguma limitados a comunidades em proximidade com a produção agrícola intensiva. Nos EUA, os níveis crescentes de poluição por nitrato em fontes de água públicas dificultam o fornecimento de água potável no limite de concentração de nitrato legalmente permitida ou inferior (Iowa Environmental Council, 2016). Por exemplo, a qualidade da água potável no centro de Iowa e na capital do estado, Des Moines, como resultado da contaminação agrícola tem sido cada vez mais questionada, e em 2015 se tornou objeto de uma ação judicial a ser paga por entidades responsáveis pelos sistemas de drenagem e fazendeiros (Eller, 2017). Enquanto isso, a poluição do ar afeta, potencialmente, todos os cidadãos, pois as partículas suspensas no ar podem deslocar-se entre as regiões e até mesmo de um país para outro,

PANORAMA 2

CONTABILIZANDO OS PREJUÍZOS HUMANOS E ECONÔMICOS DA CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NOS SISTEMAS ALIMENTARES: ESTIMATIVAS SELECIONADAS

- A agricultura foi identificada como o maior **contribuidor para poluição do ar** em muitas regiões do mundo, incluindo a Europa, a Rússia, a Turquia, a Coreia, o Japão e o leste dos EUA (Lelieveld et al., 2015).
- Em vários países europeus, as fontes agrícolas são responsáveis por **até 40% da poluição** do ar e pelos ônus de saúde associados a ela (Lelieveld et al., 2015).
- Na China, as dez cidades com os maiores níveis de $MP_{2,5}$ em 2013 eram rodeadas por instalações de agricultura intensiva (Gu et al., 2014).
- Estima-se que a exposição do total da população aos DEs cause um custo anual de saúde de **217 bilhões** de dólares na UE (equivalente a 1,28% do PIB da UE) (Trasande et al., 2016) e **340 bilhões** de dólares nos EUA, ou 2,33% do PIB (Attina et al., 2016). Outro estudo estimou os custos anuais nos EUA relacionados aos DEs advindos da exposição a agrotóxicos em **42 bilhões de dólares** (Attina et al., 2016).
- Estima-se que os **agrotóxicos organofosforados** tenham as consequências mais dispendiosas em termos de exposição aos DEs na União Europeia (**121 bilhões de dólares por ano**) (Trasande et al., 2016).
- Segundo Lelieveld et al. (2015), em uma escala global, **a poluição do ar** resulta em **3,3 milhões de mortes prematuras anualmente**. Depois das emissões do uso de energia residencial, como para aquecimento da residência e para cozinhar, a **agricultura é a segunda maior causa de poluição** do ar *outdoor*, representando 20% do total de carga de doenças, ou 664.100 mortes por ano. Estima-se que mais da metade das mortes prematuras (395.390) ocorram na China (Lelieveld et al., 2015).
- Os Centros de Controle e Prevenção de Doenças relataram que mais de 2 milhões de norte-americanos adoecem devido a **infecções resistentes a antibióticos** por ano, resultando em mais de 23 mil mortes (CDC, 2013).
- Nos EUA, as infecções resistentes a antibióticos resultaram em 8 milhões de dias de internação adicionais e custos à saúde de **20 a 34 bilhões de dólares por ano**; os custos médicos por paciente atribuíveis à resistência a antibióticos variou de 18.588 a 29.069 dólares (Paulson & Zaoutis, 2015; Roberts et al., 2009).

e essas partículas apresentam os maiores riscos em áreas urbanas, onde a poluição agrícola das áreas vizinhas se combina com as emissões da produção industrial e de sistemas de transporte. Gestantes, crianças, idosos e outras subpopulações podem ter níveis de tolerância à intoxicação baixos ou serem expostos a riscos específicos (como metemoglobinemia ou síndrome do bebê azul).

→ O QUANTO SABEMOS SOBRE ESSES IMPACTOS E O QUÃO BEM COMPREENDIDAS SÃO ESSAS RELAÇÕES ALIMENTO-SAÚDE?

Em geral, muitos desses problemas foram bem estudados e documentados, com evidências compiladas de escopo e escala relevantes. Ainda assim, algumas questões nessa área (ex.: a dos DEs) ganharam atenção científica significativa apenas recentemente, e entende-se que mais pesquisas são necessárias. Rastrear esses impactos em suas fontes específicas e comprovar causalidade em sistemas complexos, de exposição de baixo nível e em longo prazo, é inerentemente difícil (Gore et al., 2015) – embora evidências crescentes sugiram a necessidade de ação nesse sentido (ver Seções 3 e 4). Aqui identificamos alguns desafios específicos na consolidação de evidências e entendimento em torno das vias de contaminação ambiental:

- **Testes incompletos**

Apenas uma fração dos muitos produtos químicos fabricados já introduzidos para uso comercial foram testados quanto a seu potencial efeito de DEs (WHO/UNEP, 2013). De fato, nem todos os efeitos suspeitos de DEs podem ser testados, uma vez que os métodos de teste para esses efeitos ainda precisam ser desenvolvidos, validados e acordados (Khetan, 2014). Relações de exposição-resposta robustas (a essas substâncias) ainda são escassas. Mesmo para substâncias específicas bem estudadas, como os nitratos, os efeitos negativos totais do desenvolvimento e de mutações celulares ainda estão sob investigação. Em geral, há pouca fiscalização de rotina ou testes de exposição indireta a produtos químicos através da cadeia de alimentos que sejam diretamente considerados nas avaliações de risco químico. Embora a contribuição da agricultura para a poluição do ar tenha recentemente recebido maior atenção, relativamente poucos estudos toxicológicos foram realizados a fim de estabelecer os impactos de tipos específicos de material particulado na saúde (Paulot & Jacob, 2014). O governo dos EUA não testa ou regula sistematicamente a poluição do ar em torno dos SPACs – uma omissão suficientemente grande para desencadear ações jurídicas de ONGs contra a Agência de Proteção Ambiental (*Environmental Protection Agency* – EPA) (Valentine, 2015). A base de evidências também é incompleta em termos de riscos de exposição crônica a pescadores: embora as estatísticas e causas de mortalidade tenham sido documentadas, poucos estudos amplos e confiáveis foram dedicados a doenças específicas (crônicas ou não) da atividade pesqueira (Matheson et al., 2001; Windle et al., 2008).

- **O uso de estudos *in vitro* e de animais**

A maioria dos dados coletados até agora sobre DEs foi de estudos laboratoriais de células *in vitro* e animais modelos. Para a maioria das substâncias, bioensaios com animais são tradicionalmente extrapolados para humanos, enquanto, atualmente, métodos alternativos

computacionais e emergentes *in vitro* têm sido discutidos para medidas de redução de custos. Enquanto os resultados de estudos *in vitro* e em animais podem ter questionada sua relevância para populações humanas, a função semelhante dos sistemas de receptores hormonais em humanos e em animais tem sido destacada (Khetan, 2014), sugerindo que as atuais evidências podem ser robustas em termos de previsão de resposta em humanos.

- **Níveis de exposição e efeitos cumulativos**

Um ponto-chave da contestação sobre os desreguladores endócrinos (DEs) é se eles são prejudiciais nas doses às quais os humanos são expostos. Uma inferência clássica de causa e efeito é difícil de estabelecer, dadas as características bem conhecidas dos estudos epidemiológicos (Ioannidis, 2016). Pesquisadores também apontaram a necessidade de mais estudos sobre a exposição a baixas doses de vários poluentes e produtos químicos e as implicações dessas exposições interagentes à saúde humana (Gore et al., 2015; Novak et al., 2011; Pruss-Ustün et al., 2011). Da mesma forma, a poluição com metais pesados e material particulado é, inerentemente, multidimensional, e surge na interseção da contaminação agrícola e industrial, gerando também complexidades na identificação de fontes específicas de exposição.

- **As lacunas nos dados e as dificuldades para registrar a complexidade das doenças na pecuária**

É provável que o agrupamento de eventos de doenças zoonóticas registradas nos EUA e na Europa Ocidental reflitam as diferenças históricas de vigilância e pesquisas, em vez de diferenças nas taxas de ocorrência. Existem poucas evidências que sejam comparáveis ao longo do tempo e que possam permitir estimativas confiáveis de mudanças globais na incidência de surtos (Newell et al., 2010). Usar estatísticas sobre doenças zoonóticas para chegar a um número “real” de incidências requer abordagens sofisticadas de modelagem que, por sua vez, dependem de uma

série de suposições e incertezas (Morris, 2011).¹⁰ Embora uma infinidade de artigos de revisão tenha tentado estimar o ônus atual e potencial de transmissão da carga de doenças zoonóticas à saúde humana, ainda existe uma grande lacuna em termos de dados globais abrangentes e atualizados adequados para metanálise quantitativa (ILRI et al., 2012; Jones et al., 2013). Além disso, abordagens normais de modelagem oferecem dificuldades para se entender a complexidade das vias de transmissão de doenças zoonóticas e seus riscos, os quais requerem uma compreensão interdisciplinar e multiescala das interações entre ecossistemas, sistemas alimentares, saúde animal e saúde humana (Cunningham et al., 2017). Desafios semelhantes surgem em termos de registro dos riscos da resistência a antibióticos (RAB). Como poucos países têm registros oficiais que agregam a utilização de antibióticos em fazendas de animais, modelos que tentam estimar o impacto do uso não terapêutico de antibióticos na criação de animais em doenças humanas são, muitas vezes, simplistas e inevitavelmente baseados em muitas suposições (Marshall & Levy, 2011).

- **A alta rotatividade de populações agrícolas expostas**

Os estudos de coorte de longo prazo que são necessários para consolidar a compreensão desses riscos em populações agrícolas – aqueles em maior risco e para os quais as evidências provavelmente se mostrarão mais conclusivas – são dificultados pela alta rotatividade do trabalho agrícola, particularmente de trabalhadores migrantes

¹⁰ Pode não estar claro qual produto alimentar levou à doença; a alimentação pode ser “complexa”, isto é, composta de muitos ingredientes, dos quais apenas um estava contaminado (Pires et al., 2011). *Commodities* podem estar contaminadas com muitos agentes, o que complica o processo de detecção desses agentes; as taxas de transmissão e infecção podem variar de acordo com o produto alimentar, patógeno e composição demográfica da população consumidora; e a transmissão pode ocorrer por mecanismos não alimentares, como a água usada para preparar os alimentos (Morris, 2011; Scallan et al., 2011b; WHO, 2015a). Portanto, é difícil determinar efetivamente se a taxa global de incidência de surtos de doenças transmitidas por alimentos aumentou ou diminuiu nos últimos anos.

(ver Canal de Impacto 1). Pesquisas focadas explicitamente em trabalhadores rurais migrantes poderiam ajudar a elucidar o debate sobre exposições a baixas doses de agrotóxicos e outros contaminantes ambientais (Habib & Fathallah, 2012). As denúncias por parte de autoridades de saúde tendem a ser irregulares para envenenamento agudo por agrotóxicos, ainda mais para a exposição contínua a baixas doses ou condições gerais de trabalho (Cole, 2006).

- **Falhas ao discriminar dados**

Como já descrito, a poluição do ar e as mudanças climáticas apresentam riscos claros e reais à saúde. No entanto, a contribuição total dos sistemas alimentares a essas tendências nem sempre é registrada. Embora incluídos nesta análise, as emissões de gases relacionadas a transporte tendem a ser negligenciadas ao se avaliarem os impactos ambientais e sociais da produção de alimentos; há falhas em dissociar os dados de acordo com o tipo de produto sendo transportado (Dalin & Rodríguez-Iturbe, 2016). Os sistemas de registro muitas vezes não diferenciam entre origens zoonóticas e não zoonóticas, e as zoonoses são frequentemente confundidas com outras doenças e, portanto, pouco registradas (ILRI et al., 2012).

De modo geral, enquanto algumas estimativas foram feitas sobre DEs e outros tipos de poluentes, as cargas de doenças globais devidas à poluição ambiental dos sistemas alimentares (da exposição total à contaminação da água, do ar ou do solo) ainda são amplamente desconhecidas, com dados e informações incompletas dificultando a análise (Prüss-Ustün et al., 2011). Vias de transmissão específicas são difíceis de serem identificadas, dada a complexidade inerente de rastrear poluentes e produtos químicos através dos ecossistemas. O desafio a esse respeito é parcialmente técnico (ex.: relacionado a metodologias de teste). No entanto, também levanta questões mais fundamentais sobre como capturar os tipos de riscos de saúde crônicos e difusos gerados por sistemas alimentares e como priorizar politicamente os impactos que estão distantes cronológica e geograficamente da fonte (ver Seções 3 e 4).

CANAL DE IMPACTO 3

Alimentos contaminados, não seguros e modificados

→ COMO OS IMPACTOS NA SAÚDE OCORREM ATRAVÉS DESTE CANAL?

A ingestão de alimentos contaminados é talvez o tipo mais direto e documentado de impacto na saúde decorrente dos sistemas alimentares. No entanto, a contaminação patogênica não é a única preocupação de segurança alimentar enfrentada pelos consumidores. Certos alimentos também podem representar riscos à saúde como resultado de alterações em sua composição, elementos novos e efeitos do processo de preparação. Esses caminhos são descritos a seguir.

→ INTOXICAÇÕES ALIMENTARES (ITA)

Os agentes de intoxicações alimentares se enquadram em categorias distintas – principalmente bactérias (das quais muitas desenvolveram resistência a antibióticos), vírus, agentes químicos e toxinas (ex.: DEs) e parasitas. Esses agentes podem levar a uma variedade de doenças após a ingestão, incluindo doenças gastrointestinais e diarreicas com sintomas semelhantes aos da influenza, sintomas respiratórios e neurológicos, alergias e doenças virais com taxas de mortalidade significativas (Newell et al., 2010). Em uma escala global, a OMS estima que a maior fonte de ITA sejam agentes de doenças diarreicas, como norovírus, *Salmonella* não tifoide e *Campylobacter*, com *Salmonella typhi*, *Taenia solium*, o vírus da hepatite A e aflatoxina também representando importantes fontes de intoxicações e fatalidades relacionadas a alimentos (WHO, 2015a). Muitos agentes bacterianos, virais e parasitários são zoonóticos, isto é, transmitidos por meio de matéria fecal ou contato direto com animais ou carne (Larsen et al., 2014; Newell et al., 2010; Slingenbergh et al., 2004; WHO, 2015a). Até 63% das espécies patogênicas atuais e 75% das doenças emergentes são de origem zoonótica (Jones et al., 2013). Além dos riscos de infecção por zoonoses enfrentados por trabalhadores da indústria pecuária e pela população em geral (ver canais de impacto 1 e 2), os surtos zoonóticos de ITA geralmente se originam no consumo de carne, aves e produtos animais, como ovos e leite não (ou mal-) pasteurizados, queijos e outros laticínios (Doyle et al., 2015; Painter et al., 2013). As aves foram identificadas como as *commodities* responsáveis pela maioria das mortes resultantes de patógenos transmitidos por alimentos (principalmente *Salmonella* e *Listeria*) nos EUA, seguidas por laticínios (Painter et al., 2013), refletindo parcialmente o alto consumo desses itens. Descobriu-se que os ovos são responsáveis por 58% dos casos de salmonelose na Europa, enquanto cerca de 29% dos casos de campilobacteriose estavam relacionados ao consumo de carne de aves (Pires et al., 2010). Na UE, os patógenos transmitidos pela água e por alimentos responsáveis pela maior carga de doenças são a *Campylobacter*, a *Salmonella* não tifoide, a *E. coli*, produtora da toxina Shiga, bem como a *Listeria* (Cassini et al., 2016).

Frutas e vegetais frescos têm sido cada vez mais prevalentes em surtos

de intoxicação alimentar, particularmente à luz das recentes tendências de consumo de produtos crus, nos quais os agentes transmissores de doenças são mais propensos a sobreviver e serem ingeridos por humanos (Strawn et al., 2013). Muitos dos patógenos que contaminam os produtos vegetais são também de origem zoonótica. Esses patógenos podem espalhar-se em uma variedade de formas, como por exemplo o uso de esterco não tratado em terras agrícolas, água de irrigação contaminada, escoamento de substâncias provenientes de atividade pecuária, invasões de animais silvestres (Strawn et al., 2013), o uso de sementes ou maquinário contaminados na fase de pré-colheita, bem como a contaminação cruzada devido à falta de higiene durante o manuseio, processamento e transporte de produtos (Yeni et al., 2016). Cerca de 46% das intoxicações alimentares nos EUA entre 1998 e 2008 foram atribuídas a frutas frescas e vegetais, particularmente surtos de norovírus e *E. coli* (Painter et al., 2013). Nesse período, as hortaliças folhosas foram responsáveis por 22% das doenças, mais que qualquer outra *commodity* (Painter et al., 2013). Na Europa, as hortaliças folhosas consumidas na forma de salada foram uma causa frequente de infecções por salmonella e norovírus (Callejon et al., 2015); brotos, sementes e oleaginosas também foram considerados fontes comuns de patógenos de origem alimentar (Yeni et al., 2016), com brotos de alfafa (cultivados a partir de sementes contaminadas) no cerne do maior surto de *E. coli* na história recente, o surto de 2011 na Alemanha, que levou a 53 mortes (Manitz et al., 2014).

→ QUEM É AFETADO POR ITAS E COMO?

Além das vias ambientais e relacionadas à produção, a contaminação de alimentos ocorre por meio do manuseio e do preparo insalubre de alimentos – dentro e fora dos lares. Apesar de orientações detalhadas acerca das melhores práticas, o erro humano entre produtores e processadores de alimentos, restaurantes e instituições de serviços alimentares ainda é responsável pela maioria dos casos de contaminação (Gould et al., 2015; Newell et al., 2010), incluindo empresas do

setor alimentício com avaliações altas em auditoria externa (Powell et al., 2013). Em muitos países, as dietas têm mudado para incluir maiores proporções de consumo de alimentos fora de casa e o uso de ingredientes semipreparados, amplificando essas vias de transmissão (Callejon et al., 2015; Doyle et al., 2015; Gould et al., 2015). O papel e a responsabilidade do consumidor têm sido frequentemente enfatizados, com práticas seguras de manipulação e preparação de alimentos consideradas essenciais para minimizar os riscos de ITAs (Doyle et al., 2015). A OMS destaca que as regiões de baixa renda no mundo são desproporcionalmente afetadas pelas ITAs (WHO, 2015a). Embora todos os consumidores finais estejam expostos a patógenos transmitidos por alimentos, a probabilidade de contraírem doenças com sérias consequências é maior para populações vulneráveis, como crianças, gestantes, idosos e indivíduos imunocomprometidos (Lund, 2015; Yeni et al., 2016). Apesar de representarem apenas 9% da população global, crianças menores de cinco anos correspondem a 43% dos casos de intoxicação alimentar (WHO, 2015a).

→ BIOTOXINAS

Outra fonte de ITAs, particularmente via frutos do mar, é a presença de biotoxinas: substâncias tóxicas de origem biológica, como certas algas que podem ser ingeridas e acumular-se nos peixes (Painter et al., 2013). As biotoxinas representam um desafio de saúde persistente e complexo na cadeia alimentar marinha, dadas as dificuldades na prevenção da contaminação pré-colheita e na identificação de frutos do mar portadores de toxinas, e devido ao caráter de estabilidade ao calor das toxinas – significando que cozimento e preparo seguros podem não reduzir os riscos (Huss et al., 2000). A ciguatera (que causa efeitos gastrointestinais e neurológicos) tornou-se a doença mais frequente no mundo transmitida pela ingestão de frutos do mar, responsável por 50 mil a 500 mil casos por ano, atualmente disseminando-se para regiões não afetadas anteriormente, como o Mediterrâneo (Mattei et al., 2014; Visciano et al., 2016). As mudanças

CUSTOS DA CONTAMINAÇÃO ALIMENTAR

600
MILHÕES DE
ENFERMIDADES

420.000
MORTES

Impacto global dos 31 riscos de intoxicação alimentar mais comuns – 2010

\$ 14
BILHÕES

Custos anuais relacionados a doenças causadas pelos 14 patógenos mais comuns

climáticas e o aquecimento dos oceanos têm ampliado a gama de biotoxinas marinhas e aumentado a frequência de proliferação de algas nocivas, elevando assim os riscos de surtos no futuro de doenças transmitidas por organismos marinhos portadores de biotoxinas (Canyon et al., 2016; Visciano et al., 2016).

→ CONTAMINAÇÃO QUÍMICA DE ALIMENTOS

Muitos dos contaminantes ambientais explorados no Canal de Impacto 2 (Contaminação ambiental) também podem ser fontes de contaminação direta de alimentos, entrando nos alimentos via resíduos de agrotóxicos e outros canais (ex.: preparação envolvendo água contaminada). Os riscos de DEs em alimentos aumentam os níveis gerais da exposição a DEs em sistemas alimentares e agrícolas e os graves riscos que acarretam à saúde (ver Canal de Impacto 2). A bioacumulação de mercúrio e chumbo em peixes é outro exemplo de contaminação química que ocorre em alimentos. Entretanto, compostos químicos encontrados em alimentos e exacerbados por elementos na sua preparação também podem apresentar riscos significativos à saúde humana. Por exemplo, os níveis de acrilamida, um provável carcinógeno (IARC, 1994), podem ser aumentados pelo excesso de cozimento de produtos ricos em amido nos lares, em usinas de processamento ou em estabelecimentos de serviços de alimentação (ex.: restaurantes, *food trucks*) (Xu et al., 2014).

→ PROCESSAMENTO E COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS E ALERGENICIDADE

Métodos industriais de processamento de alimentos – como irradiação, homogeneização, processamento térmico, fermentação e hidrólise – afetam a composição molecular de macronutrientes (particularmente de proteínas) e micronutrientes presentes em alimentos como laticínios, ovos, trigo, oleaginosas e mariscos (Verhoeckx et al., 2015; AFFA, 2015). Alergias e intolerâncias alimentares foram diretamente relacionadas ao processamento de alimentos e às resultantes mudanças na composição molecular de alimentos (Vanga et al., 2015). Tanto a prevalência como a ameaça alérgica percebida pela população em geral aumentaram nas últimas décadas (De Blok et al., 2007; Lack, 2008; Prescott et al., 2013; Savage & Johns, 2015). No entanto, evidências sobre as relações causais ainda são limitadas (ver a seguir). Alguns estudos também associam culturas agrícolas geneticamente modificadas ao aumento de riscos alérgicos.

→ NANOPARTÍCULAS

Evidências recentes sugerem que as nanopartículas agora incluídas em uma variedade de alimentos processados podem ser capazes de atravessar as barreiras celulares, apresentando, portanto, grandes riscos carcinogênicos e gastrointestinais (Chaudhry et al., 2008; Shi et al., 2013). As micro e nanopartículas mais comumente encontradas até hoje são o dióxido de titânio (TiO₂) e os aluminossilicatos, adicionados como agentes antiaglomerantes em alimentos granulados e em pó (Chaudhry et al., 2008). Embora essas substâncias tenham sido tradicionalmente consideradas seguras para o consumo humano devido às suas características estáveis e inertes, seu uso como nanopartículas

com tamanho reduzido e maior área de superfície foi questionado, fazendo com que a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (*International Agency for Research on Cancer* – IARC) reclassificasse as nanopartículas TiO₂ como “possíveis cancerígenos para os humanos” (Chaudhry et al., 2008; Shi et al., 2013; Skocaj et al., 2011).

PANORMA 3

CONTABILIZANDO OS PREJUÍZOS HUMANOS E ECONÔMICOS DA CONTAMINAÇÃO DOS ALIMENTOS: ESTIMATIVAS SELECIONADAS

- O Instituto Internacional de Pesquisa Pecuária (ILRI) avaliou 56 zoonoses em seu estudo geral, baseando-se nos dados da Carga Global de Doença da OMS para estimar que elas são responsáveis por cerca de **2,5 bilhões de casos de doenças em humanos e 2,7 milhões de mortes humanas por ano** (ILRI et al., 2012).
- Em países de baixa renda, **27% da pecuária** apresentou sinais de infecção atual ou passada com doenças bacterianas transmitidas por alimentos (ILRI et al., 2012).
- O Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group-FERG (Grupo de Referência de Epidemiologia do Número de Mortalidade pela Transmissão Alimentar) da OMS estima que 31 dos tipos mais comuns de males transmitidos por alimentos foram a causa de **600 milhões de intoxicações alimentares e 420 mil mortes em todo o mundo em 2010**. No total, a carga global das doenças transmitidas por alimentos desses 31 males foi estimada em **33 milhões de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade** (*Disability Adjusted Life Years* – DALYs) (WHO, 2015b).
- A maior carga – **18 milhões de DALYs** – foi atribuída a **agentes de doenças diarreicas** transmitidas por alimentos, particularmente a *Salmonella* entérica não tifoide e a *E.coli* enteropatogênica (EPEC) (WHO, 2015b).
- Nos EUA, de 1998 a 2008, estima-se que **47,8 milhões de enfermidades, 127.839 hospitalizações e 3.037 mortes/ano** foram atribuídas a causas ligadas à alimentação (Morris, 2011; Scallan et al., 2011a, 2011b).
- Estima-se que os 14 patógenos mais frequentes (que representam 95% das doenças e 98% das mortes no estudo de Scallan et al. [2011b]) causem **US\$ 14 bilhões em custos relacionados a doenças** e uma perda de **61 mil Anos de Vida Ajustados por Qualidade de Vida** (do inglês QALYs). Cinco patógenos respondem por aproximadamente 90% dessa carga: a *Salmonella* entérica não tifoide (US\$ 3,3 bilhões; 17 mil QALYs), a *Campylobacter* spp. (US\$ 1,7 bilhão; 13.300 QALYs), a *Listeria monocytogenes* (US\$ 2,6 bilhões; 9.400 QALYs), a *Toxoplasma gondii* (US\$ 3 bilhões; 11 mil QALYs) e o norovírus (US\$ 2 bilhões; 5 mil QALYs) (Hoffmann et al., 2012).
- Estima-se que as doenças causadas por alimentos e água causem pouco mais de **2 mil mortes** e que custem **19,14 DALYs/100 mil habitantes por ano** na UE/EEE (Espaço Econômico Europeu). A campylobacteriose foi a doença com a maior carga na UE/EEE, com 8,20 DALYs por 100 mil cidadãos, seguida de salmonelose com 3,96 e infecção por *E. coli* produtora de toxina Shiga (STEC), com 2,08 (UI: 2,59-3,21) DALY. As três doenças representavam mais de 75% da carga de doenças transmitidas por alimentos e água na população europeia (Cassini et al., 2016).

→ O QUANTO SABEMOS SOBRE ESSES IMPACTOS E O QUÃO BEM COMPREENDIDAS SÃO ESSAS RELAÇÕES ALIMENTO-SAÚDE?

Algumas lacunas claras na base de conhecimentos sobre alimentos contaminados, inseguros e modificados podem ser identificadas, refletindo principalmente diferenças geográficas na cobertura e na qualidade dos sistemas de registro e detecção:

• **Lacunas de dados entre países e ao longo do tempo**

Apenas alguns países coletam dados confiáveis sobre a incidência relatada de ITAs e os impactos resultantes na saúde. Mesmo quando tais dados estão disponíveis, apenas uma pequena porcentagem de doenças transmitidas por alimentos e hospitalizações é confirmada por laboratórios e relatada a agências de saúde pública. As lacunas de dados são particularmente expressivas em nações em desenvolvimento, onde a carga dessas doenças é estimada como sendo a mais alta (WHO, 2015a). O relatório da OMS *Initiative to Estimate the Global Burden of Foodborne Diseases* (Estimativas de Carga Global das Doenças Provocadas por Alimentos), lançado em 2015, busca preencher essa lacuna.

• **Dificuldades na discriminação dos dados**

As medidas de detecção de patógenos variam em sua sofisticação, e os vírus transmitidos por alimentos frequentemente escapam das inspeções de alimentos, tornando a atribuição da proporção de doenças virais às fontes de origem alimentar altamente complexa (Newell et al., 2010).

• **Dados insuficientes sobre exposição a nanopartículas**

Existe uma falta continuada de dados confiáveis sobre consumo, distribuição, excreção e toxicidade de nanopartículas. Embora as nanopartículas já sejam ubíquas nos produtos alimentícios, pesquisadores recomendam cautela em seu uso, até que dados toxicológicos e de exposição humana relevantes sejam obtidos, a fim de possibilitar uma avaliação de risco confiável (Skocaj et al., 2011).

• **Substâncias alimentares geralmente reconhecidas como seguras (Generally Regarded as Safe – GRAS)**

De acordo com a *Food Additives Amendments* (Emendas de Aditivos Alimentares) da Federal Food, Drug, and Cosmetic Act-FFDCA (Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos) dos EUA, para todos os aditivos alimentares (com exceção dos corantes) é responsabilidade dos fabricantes concluírem se novas substâncias são geralmente reconhecidas como seguras (GRAS) por especialistas científicos e de acordo com as evidências disponíveis. Se os fabricantes decidirem que existem evidências suficientes para que uma substância seja determinada pelo GRAS, eles podem comercializar a substância para aquele uso particular sem revisão e aprovação da agência regulatória

americana Food and Drug Administration (FDA, 2014). As empresas podem – mas não são obrigadas a – submeter sua avaliação a uma revisão da FDA por meio do processo de notificação do GRAS (FDA, 2014). Esse procedimento se difere da regulação de aditivos alimentares na maioria dos outros países (ex.: Argentina, Austrália/Nova Zelândia, Brasil, Canadá, China, União Europeia, Japão e México), onde qualquer aditivo alimentar que ainda não esteja numa lista de ingredientes permitidos deve ser submetido à aprovação pela autoridade regulatória competente (Magnuson et al., 2013). Consequentemente, das cerca de 6.200 decisões de segurança afirmativas atuais sobre aditivos alimentares nos EUA, 60% foram feitas por fabricantes e associações comerciais, em vez de agências federais (Neltner et al., 2011).

Além disso, Magnuson et al. (2013, p. 1.194) apontam que “como a USFDA notifica que a determinação das GRAS é voluntária, não existe uma lista publicamente disponível dos usos de substâncias que foram ‘autodeterminadas’ como sendo GRAS, portanto não há oportunidade para análise pública de decisões de segurança”, incluindo as referentes a nanopartículas e outras substâncias. Neltner et al. (2011) estimam que até 2011 cerca de mil decisões de segurança de fabricantes, um sexto do total, nunca haviam sido relatadas à FDA ou ao público.

Portanto, está claro que as doenças transmitidas por alimentos continuam sendo uma significativa fonte de risco à saúde em todo o mundo, embora sejam pouco divulgadas em muitos lugares. Enquanto a fonte imediata de surtos de ITAs geralmente é conhecida, há muito menos consenso sobre suas causas subjacentes (isto é, quais práticas de sistemas alimentares geram os maiores riscos), com diferentes estruturas de problemas e diferentes tipos de soluções continuando a ser enfatizados (ver **Seção 3**). Outros riscos relacionados a alimentos modificados também podem ser consideráveis – embora ainda existam grandes lacunas nas atuais capacidades de identificar, avaliar a segurança e regular os novos elementos que entram na cadeia de alimentos.

CANAL DE IMPACTO 4

Padrões alimentares não saudáveis

→ COMO OS IMPACTOS NA SAÚDE OCORREM ATRAVÉS DESTE CANAL?

Este canal de impacto diz respeito aos efeitos dos padrões alimentares na saúde, além das questões de desnutrição que serão abordadas no Canal de Impacto 5: Insegurança alimentar. Os impactos sobre a saúde relacionados a dietas descritos a seguir se manifestam em riscos elevados de obesidade e/ou doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs). De fato, a crescente predominância da obesidade é um problema de saúde global, pois prevê o aumento da incidência de várias doenças debilitantes, incluindo a diabetes tipo 2, a hipertensão, a doença coronariana, a síndrome metabólica, condições respiratórias, o câncer, a osteoartrite e doenças reprodutivas, da vesícula biliar e do fígado (Butland et al., 2007; Grundy, 2016; Wang et al., 2011).

Certos alimentos de alto risco são identificados a seguir, mas as dietas em sua totalidade e o equilíbrio geral têm sido cada vez mais associados aos impactos na saúde. Em geral, considera-se que as dietas saudáveis incluem uma diversidade de alimentos ricos em nutrientes, como verduras, frutas, grãos integrais, leguminosas (feijão, oleaginosas e sementes), com quantidades modestas de carne (para não vegetarianos/veganos), laticínios e óleos vegetais insaturados (GLOPAN, 2016). Em contrapartida, padrões alimentares não saudáveis são caracterizados pelo alto consumo de alimentos ricos em açúcares, sódio, gordura saturada e gordura trans; e baixo consumo de frutas, verduras, leguminosas, grãos integrais e oleaginosas. Há evidências consistentes de que padrões alimentares saudáveis, como o descrito aqui, estão associados a riscos menores de doenças cardiovasculares (USDA, 2014). Enquanto isso, padrões alimentares não saudáveis têm sido identificados como um fator de risco para uma série de DCNTs, contribuindo de forma direta para a obesidade (Kaveeshwar &

Cornwall, 2014). Padrões dietéticos não saudáveis têm se tornado cada vez mais predominantes nas últimas décadas – uma tendência que vem sendo acompanhada pelo aumento das taxas de sobrepeso, obesidade e DCNTs em todo o mundo.

O consumo excessivo de calorias (isto é, padrões alimentares não saudáveis e ricos em energia) foi identificado como o fator alimentar mais relevante em relação ao ganho de peso e ao desenvolvimento da obesidade (Roberts et al., 2002). Certos alimentos foram identificados como principais contribuidores para o aumento da ingestão calórica e, portanto, como impulsores da obesidade e das DCNTs associadas a ela. Em outros casos, o aumento dos riscos de DCNTs tem sido associado à alta ingestão de certos alimentos e nutrientes, independentemente dos padrões alimentares mais amplos e do consumo total de energia. Seguem exemplos importantes:

- **Maior consumo de bebidas adoçadas com açúcar (BAA)** foi apontado como um contribuidor significativo para a epidemia de obesidade nos últimos anos (French & Morris, 2006; Malik et al., 2006; Popkin & Hawkes, 2016; Taylor & Jacobson, 2016; Vartanian et al., 2007; WHO/FAO, 2002; World Cancer Research Fund/AICR, 2007). De acordo com uma estimativa, os refrigerantes se tornaram a maior fonte de calorias na dieta norte-americana em 2006 (Mattes, 2006). O principal mecanismo causal relacionando as BAAs ao ganho de peso é que o consumo de calorias na forma líquida não induz à mesma sensação de saciedade, levando a um consumo compensatório incompleto nas próximas refeições (Malik et al., 2010). Além disso, rápidos picos de glicose e insulina no sangue após o consumo de BAAs podem contribuir para uma alta taxa glicêmica (TG) na dieta, o que pode induzir intolerância à glicose, resistência à insulina e inflamação (Malik et al., 2010). Análises sistemáticas recentes abriram caminho para que as BAAs fossem identificadas como um significativo fator de risco para ganho de peso e DCNTs em longo prazo (Hu & Malik, 2010; Malik et al., 2006; Morenga et

al., 2013; Sonestedt et al., 2012; Swinburn et al., 2004), incluindo mortalidade ligada a complicações cardiovasculares (Thornley et al., 2012; Yang et al., 2014) e diabetes tipo 2 (Basu et al., 2013). Mais amplamente, a alta ingestão de açúcares tem sido associada a hipertensão, colesterol alto, pressão alta e diabetes tipo 2, levando a OMS a recomendar limitar o consumo de açúcares livres a 5% do total das calorias ingeridas (WHO, 2015b).

- **O consumo excessivo de produtos de origem animal** tem sido relacionado a doenças cardíacas, diabetes e vários tipos de câncer (Feskens et al., 2013; Green et al., 2016; Melnik, 2012; Oggioni et al., 2015; Tilman & Clark, 2014). Alguns estudos identificam o excesso de fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) como um impulsionador da proliferação de células cancerosas em humanos (ex.: no câncer de mama) e relacionaram altos níveis de IGF-1 à proteína animal, independentemente dos níveis totais de ingestão proteica (Endogenous Hormones and Breast Cancer Collaborative Group et al., 2010; Rowlands et al., 2009; Y. Zhang et al., 2010). Certos tipos de carne também foram associados a maiores riscos do desenvolvimento de DCNTs. Após a reclassificação em 2015, a OMS considera que carnes processadas (como salsichas, presunto, linguiças, carne em conserva, carne enlatada e molhos à base de carne) podem causar câncer colorretal e estão associadas ao câncer de estômago (IARC/WHO, 2015).¹¹ A OMS também considera que o consumo da carne vermelha (isto é, toda carne com músculos, como carne bovina, vitela, carne de porco e de cordeiro) está ligado a cânceres colorretais, pancreáticos e da próstata (IARC/WHO, 2015).
- **A alta ingestão de sódio** está associada ao aumento da pressão arterial e à hipertensão (National Research Council, 2015). Globalmente, 1,7 milhão de mortes anuais por causas cardiovasculares foram atribuídas ao consumo excessivo de sódio (WHO, 2014). Vários estudos recentes sugerem que o alto consumo de gorduras saturadas está associado a maior risco de doença coronariana e diabetes (Forouhi et al., 2016; Zong et al., 2016; Chen et al., 2017). No entanto, as evidências nessa área permanecem altamente contestadas (ver a seguir).
- **Os impactos negativos dos ácidos graxos trans (AGTs) na saúde** – um tipo de gordura vegetal insaturada tipicamente encontrada em óleos para cozinhar – são agora objeto de amplo consenso, com limites legais e proibições de AGT na Dinamarca, na Áustria, na Suíça, na Islândia, na Hungria, na Noruega e na Letônia (Stender et al., 2016). Nos EUA, onde as proibições de gordura trans já estão em vigor na cidade de Nova York e no estado da Califórnia, uma proibição nacional de óleos parcialmente hidrogenados estava prevista para entrar em vigor em 2018 (FDA, 2015).

¹¹ A carne processada foi classificada como carcinogênica para humanos (Grupo 1), com base em evidência em humanos de que o consumo de carne processada causa câncer colorretal (Comunicação de Imprensa IARC: https://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2015/pdfs/pr240_E.pdf).

IMPACTO ECONÔMICO DA OBESIDADE

PREJUÍZOS RELACIONADOS A DCNTS

\$ 7

TRILHÕES

.....
países de renda média e baixa – 2011-2025

CUSTO PARA IMPLEMENTAR INTERVENÇÕES

\$ 11.2
BILHÕES

.....
EUA – Anualmente

- Em geral, **a crescente proporção de alimentos ultraprocessados em dietas** tem sido identificada como um impulsionador do consumo excessivo de calorias (Monteiro, 2010). Os alimentos ultraprocessados são definidos como “formulações industriais que, além de sal, açúcar, óleos e gorduras, incluem substâncias não utilizadas em preparações culinárias, como aditivos usados para imitar qualidades sensoriais de alimentos minimamente processados e suas preparações culinárias” (Steele et al., 2016). Muitas vezes consumidos em grandes quantidades, sendo, por natureza, ricos em gorduras, açúcar e sal, os alimentos ultraprocessados vêm sendo associados à obesidade, a doenças crônicas e outros indicadores de saúde precária (Ludwig, 2011; Monteiro et al., 2012; Moodie et al., 2013; Moreira et al., 2015; Stuckler et al., 2012).
- **A alta ingestão de frutas e verduras**, por sua vez, geralmente reduz os riscos de DCNTs. Por exemplo, esse consumo tem sido inversamente relacionado à incidência de infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (National Research Council, 2015).

→ O QUANTO SABEMOS SOBRE ESSES IMPACTOS E O QUANTO COMPREENDEMOS ESSAS RELAÇÕES ALIMENTO-SAÚDE?

As dietas e a nutrição têm sido objeto de grande atenção na investigação científica, na cobertura midiática e no debate público há décadas. O consenso cresce em torno de pontos-chave na base de evidências, e importantes entendimentos estão sendo construídos. Há agora um forte consenso de que os padrões alimentares desempenham um importante papel na saúde humana. Há também uma compreensão generalizada sobre como dietas saudáveis e dietas não saudáveis se apresentam, embora ainda existam algumas discordâncias sobre o papel de determinados alimentos e nutrientes, como o papel da gordura animal em uma dieta saudável. Também parece haver um consenso crescente sobre a necessidade de enxergar além do equilíbrio energético (calorias ingeridas/gastas) e de considerar certos

componentes dietéticos e como eles interagem (isto é, os impactos de diferentes tipos de alimentos nos níveis de açúcar no sangue ou nos fatores hormonais, e os diversos determinantes da taxa metabólica), a fim de compreender o que determina o peso de um indivíduo, seu *status* alimentar e as implicações à saúde resultantes disso. No entanto, pontos de vista continuam a divergir em torno da força coletiva e da validação de uma imensa base de evidências, e onde reside a responsabilidade por dietas saudáveis (e os impulsores para mudança). Essas contestações são ilustradas pelos seguintes pontos:

- **O papel controverso das gorduras saturadas.** As ligações entre a gordura saturada e as DCNTs – portanto, os impactos do consumo de carne e laticínios na saúde – permanecem altamente contestadas. Existe um consenso crescente na comunidade de saúde pública de que os níveis atuais de consumo de gordura saturada nos países desenvolvidos são muito altos e geram riscos à saúde – por exemplo, mais de 90% da população europeia consome níveis elevados de gordura total e saturada, mais altos que as recomendações da OMS (Schäfer Elinder et al., 2006). Todavia, embora estudos tenham associado gorduras saturadas com doença cardiovascular (DCV) e diabetes (ver itens anteriores sobre consumo excessivo de produtos de origem animal e alto consumo de gorduras saturadas), ainda há um debate significativo sobre os impactos mais amplos do consumo de laticínios e como traduzir isso em recomendações dietéticas. Por exemplo, alguns estudos mostram pouca ou nenhuma correlação entre laticínios e aumento do risco de sobrepeso e DCNTs (Lawrence, 2013; German, 2009), enquanto outros destacam os possíveis efeitos positivos dos laticínios na diminuição da incidência de diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (Mozaffarian, 2014). Isso levou a pedidos de mais pesquisas para esclarecer o papel dos laticínios e da gordura saturada na contribuição às DCNTs – e para mais cautela em relação às

recomendações sobre o consumo de gorduras que são feitas independentemente dos tipos de produtos consumidos (Arstrup et al., 2010; German, 2009).

- **Multifatoriedade das condições relacionadas a dietas.** Algumas incertezas e contestações centram-se em desafios metodológicos ao identificarem a causalidade a que os impactos relacionados a dietas dizem respeito. De fato, todas as condições relacionadas a dietas são complexas e multifatoriais, com a incidência de DCNTs altamente dependente do estado geral de saúde do indivíduo - e a obesidade, por sua vez, atuando como porta de entrada para uma série de condições de saúde. Por exemplo, o alto consumo de BAAs pode ser um sinal de uma dieta geralmente de baixa qualidade, isto é, uma dieta caracterizada pelo maior consumo total de vários alimentos (não saudáveis) e menor consumo de frutas e verduras (Liebman et al., 2003; McCarthy et al., 2006). Enquanto isso, dietas obesogênicas e falta de atividade física geralmente coexistem, dificultando o isolamento de suas contribuições relativas (Giskes et al., 2011). Além disso, alimentos podem ter efeitos benéficos ou prejudiciais em diferentes doses, combinações e circunstâncias individuais (genéticas e físicas) (National Research Council, 2015). Controlar esses diversos fatores é um grande desafio, uma vez que ensaios clínicos randomizados (ECR) duplos-cegos e controlados por placebo, geralmente usados na medicina para isolar um tratamento e medir seu efeito na saúde, nem sempre são viáveis ou apropriados em estudos nutricionais. Embora vários relatórios globais influentes afirmem que as BAAs desempenham um papel fundamental na etiologia da obesidade (World Cancer Research Fund, 2007), algumas revisões críticas das evidências tendem a ser mais cautelosas, destacando fragilidades metodológicas em muitos deles (Gibson, 2008). As complexidades na determinação da causalidade deixaram amplo espaço para interpretações. Algumas revisões críticas descrevem as evidências sobre BAAs como “inconclusivas” (Bachman et al., 2006), “equivocas” (Forshee et al., 2008; Pereira, 2006) ou apenas “prováveis” (World Cancer Research Fund/AICR, 2007). Segundo Anderson (2006), a relação entre BAAs e obesidade tinha de ser vista como circunstancial, portanto não apoiando as conclusões de causa e efeito. Mais recentemente, no entanto, a relação entre o consumo de BAAs e saúde precária recebeu mais apoio científico. Enquanto uma revisão de 2015 de estudos sobre BAAs e obesidade descobriu que mais de dois terços tinham pelo menos uma falha metodológica que potencialmente comprometia a conclusão, a maioria dos estudos com metodologia confiável - incluindo dois de três ECRs - demonstraram uma correlação positiva entre a ingestão de BAAs e o risco de sobrepeso ou obesidade, especialmente entre crianças com excesso de peso (Bucher Della Torre et al., 2016). Ainda assim, apesar de o consumo de BAAs ter sido identificado como um forte fator de risco para ganho de peso em longo prazo, de DCNTs, mortalidade cardiovascular e diabetes tipo 2 (Malik et al., 2010), alguns críticos continuam a afirmar que é injusto isolar um tipo de alimento como causa da obesidade (Brownell & Frieden, 2009).

DESPESAS ANUAIS COM DIABETES

12%
DAS DESPESAS
GLOBAIS EM
ASSISTÊNCIA
MÉDICA SÃO
COM DIABETES

\$ 245
BILHÕES

.....
EUA — 2012

\$ 673
BILHÕES

.....
Globalmente — 2010

OS CRESCENTES CUSTOS DA OBESIDADE

\$ **190**
BILHÕES

2005

x 2

Gastos em assistência médica com sobrepeso e obesidade duplicam a cada década

16-18%
DO TOTAL
DAS DESPESAS
EM SAÚDE
ATÉ 2030

- **Ciência nutricional sendo desvirtuada pelo patrocínio da indústria.** Dúvidas sobre a credibilidade da pesquisa científica nesse campo – e sobre o papel das grandes corporações na indústria alimentícia – representam um desafio adicional em termos de construção de entendimentos abrangentes e compartilhados. A evidência empírica sobre a influência de estudos patrocinados pela indústria na formação de entendimentos – e, em última análise, na formação de políticas – é maior para pesquisas médicas, farmacêuticas e sobre o tabaco. No entanto, pesquisas emergentes apoiam a hipótese de que algumas corporações da indústria agroalimentar operam de maneira semelhante e têm impactado significativamente o debate sobre nutrição (Brownell & Warner, 2009; Nestle, 2016; The PLOS Medicine Editors, 2012). Lesser et al. (2007) demonstram em uma revisão da pesquisa nutricional sobre refrigerantes, sucos e leite que a fonte de financiamento pode ter um impacto significativo nas conclusões dos estudos, com 0% dos estudos fomentados pela indústria relatando um resultado desfavorável (em comparação com 37% de artigos publicados com financiamento público). Discrepâncias consideráveis foram encontradas entre os resultados de estudos financiados pela indústria e não financiados pela indústria (incluindo revisões sistemáticas) sobre os impactos no consumo de açúcar e BAAs (Bes-Rastrollo et al., 2013; Vartanian et al., 2007). Tentativas explícitas, a partir dos anos 1960, de desviar a atenção do açúcar para a gordura como fator de risco para doenças cardíacas foram recentemente descobertas, e são vistas como tendo significativamente desvirtuado décadas de pesquisa médica em torno do açúcar (Kearns et al., 2016; O'Connor, 2016). Popkin & Hawkes (2016, p. 175) concluem que são apenas os estudos financiados pelas indústrias de açúcar e bebidas que continuam a lançar dúvidas sobre as evidências – demonstradas por meio de extensas metanálises – de ganho substancial de peso e riscos cardiometabólicos com BAAs. Alega-se que o financiamento industrial de associações profissionais também tem influenciado o enquadramento de proeminentes debates públicos (Nestle, 2013; Simon, 2013, 2015). Por exemplo, a objetividade científica da American Society for Nutrition-ASN (Sociedade Americana para Nutrição) e da Academy of Nutrition and Dietetics-AND (Academia de Nutrição e Dietética) tem sido questionada com base em fortes laços com a indústria de alimentos e bebidas (Simon, 2013, 2015). Isso tem implicações importantes, uma vez que a ASN é a editora de três periódicos científicos sobre nutrição amplamente lidos, o *American Journal of Clinical Nutrition*, o *Journal of Nutrition* e o *Advances in Nutrition*, nos quais muitos estudos financiados pela indústria são publicados. Enquanto isso, os “boletins de informação nutricional” produzidos e divulgados pela American Dietetic Association-ADA (Associação Dietética Americana) foram questionados em razão de parceiros da indústria terem pagado pelo direito de coescrevê-los (Brownell & Warner, 2009).

- **Mudando o foco para “ambiente alimentar”,** Tensões também podem ser observadas quando são considerados os motivadores de dietas saudáveis

ou não. Por décadas, a responsabilidade pelas dietas foi colocada em cima dos indivíduos. Nos últimos anos, essa visão tem sido desafiada. As escolhas alimentares dos consumidores têm sido cada vez mais compreendidas no contexto do “ambiente alimentar”: o “espaço físico coletivo, econômico, político e sociocultural e as oportunidades e condições que influenciam as escolhas de alimentos e bebidas e do *status* nutricional das pessoas” (Food Foundation, 2016). Nessa perspectiva, a disponibilidade de tipos específicos de alimentos em ambientes específicos (ex.: escolas, vizinhanças) e uma série de fatores socioeconômicos e de estilo de vida (ex.: o aumento de refeições fora de casa) vêm sendo ressaltados como motivadores de mudanças nas dietas, como o alto consumo de alimentos pré-preparados ricos em açúcares, sódio e gorduras (Caraher & Covey, 2004; Drewnowski et al., 2004; Lake & Townshend, 2006; Lobstein et al., 2004; Neff et al., 2009; Swinburn et al., 1999). Ciclos viciosos foram identificados em ambientes alimentares não saudáveis. Por exemplo, constatou-se que o aumento do consumo de alimentos altamente processados por indivíduos contribui para – e é reforçado por – uma perda gradual de

habilidades e conhecimentos relacionados à comida, à redução de criatividade e ao controle sobre refeições diárias e inibição de conscientização dos ingredientes alimentares e seu valor à saúde (Engler-Stringer, 2010; Jaffe & Gertler, 2006; Lang et al., 2001; Larson et al., 2006; Smith et al., 2013). Redirecionar a atenção ao ambiente alimentar, portanto, altera significativamente a concepção de dieta alimentar, levando a diferentes tipos de questionamentos, bem como diferentes tipos de políticas. Essa mudança não foi completa nem sistemática (ver **Seção 3**).

A proliferação de ações políticas ambiciosas nos últimos anos sugere que o desafio da saúde pública em torno do sobrepeso e da obesidade tem sido levado cada vez mais a sério. Por exemplo, os impostos sobre refrigerantes foram colocados em prática em vários países e jurisdições (como no México, na Hungria, na Índia e no Reino Unido). Enquanto isso, diretrizes alimentares ambiciosas foram introduzidas, principalmente no Brasil. No entanto, ao passo que a quantidade de evidências é extensa, desafios significativos claramente permanecem em termos de formar os entendimentos que abrirão caminho para ações sustentadas para combater a obesidade e as epidemias de DCNTs.

TAXAS GLOBAIS DE SOBREPESO E OBESIDADE

71% EUA

Sobrepeso ou obesos

50% EUROPA

Sobrepeso ou obesos

70% MÉXICO

Considerados com sobrepeso

22% CHINA

Sobrepeso ou obesos

20% ÍNDIA

Com sobrepeso

CONTABILIZANDO OS PREJUÍZOS HUMANOS E ECONÔMICOS DE DIETAS NÃO SAUDÁVEIS: ESTIMATIVAS SELECIONADAS

- O sobrepeso e a obesidade atingiram **níveis epidêmicos** em muitos países (Chan, 2016; WHO, 2015a). Se as tendências continuarem nessa trajetória, **quase metade da população mundial estará com sobrepeso ou obesa até 2030** (McKinsey Global Institute, 2014).
- De acordo com uma avaliação mundial recente, de 1975 a 2014, o IMC médio padronizado global para a idade aumentou de **21,7 kg/m² para 24,2 kg/m² em homens**, e de **22,1 kg/m² a 24,4 kg/m² em mulheres** (NCD-RisC, 2016).
- Desde 1980, a prevalência **mundial da obesidade mais que dobrou** (Chan, 2016), com **39% dos adultos com sobrepeso e 13% com obesidade** (WHO, 2015a). Em todo o mundo, estima-se que o número de adultos obesos cresceu de 105 milhões em 1974 para 640 milhões em 2014 (Chan, 2016).
- **41 milhões de crianças menores de 5 anos e 170 milhões de menores de 18 anos** se encontram com sobrepeso (IFPRI, 2016).
- Regionalmente, o **Oriente Médio, o Norte da África, a América Central e as ilhas no Caribe e no Pacífico apresentam taxas excepcionalmente altas de sobrepeso e obesidade (acima de 44%)** (Ng et al., 2014); o maior IMC médio regional padronizado por idade em 2014 foi encontrado **na Polinésia e Micronésia** (29,2 kg/m² em homens e 32,2 kg/m² em mulheres) (NCD-RisC, 2016). Quase 20% da população da Índia está com sobrepeso; 300 milhões de chineses são obesos (Chan, 2016); sete em cada dez mexicanos estão com sobrepeso, com um terço deles clinicamente obeso (Chan, 2016; OECD, 2014).
- Nos EUA, **71% das pessoas estão com sobrepeso ou são obesas** (NCHS, 2016). Estima-se que os indivíduos obesos **incorrem em custos médicos 30% mais elevados** que os de não obesos (como citado em Wang et al., 2011). Nesse país, estudos mostram que quando uma pessoa em um domicílio é obesa, a família enfrenta custos com saúde anuais adicionais equivalentes a 8% de sua renda anual (IFPRI, 2016).
- De acordo com uma estimativa, **US\$ 190 bilhões** foram gastos em cuidados médicos relacionados à obesidade em 2005 (Cawley & Meyerhoefer, 2012), mas o impacto econômico total é ainda maior, pois esse número corresponde apenas aos custos de saúde diretos (Lehnert et al., 2013). Os custos totais com saúde atribuíveis ao sobrepeso e à obesidade devem dobrar a cada década, até chegar em **16-18% do gasto total com saúde até 2030** (Wang et al., 2008, citado por Wang et al., 2011)
- No Brasil, em 2010, **57% dos homens adultos e 43% das mulheres** estavam com sobrepeso ou obesos (Bahia et al., 2012). Os custos com saúde associados ao sobrepeso e à obesidade foram estimados entre **US\$ 2,1 bilhões** (Bahia et al., 2012) e **US\$ 5,8 bilhões** (Rtveladze et al., 2013).
- Na Europa, **50% das pessoas** estão com sobrepeso ou são obesas (WHO, 2015a).
- Na Inglaterra, os custos decorridos de sobrepeso e obesidade em 2002 foi estimado em **7 bilhões de libras**, o que incluiu custos diretos de tratamento, benefícios estaduais e ganhos perdidos em razão da perda de produtividade (Foresight, 2007).
- As doenças crônicas não transmissíveis são

agora a principal causa de morte no mundo, com **68% (38 milhões) de todas as mortes em 2012** sendo relacionadas a DCNTs (WHO, 2014). Mais de 40% dessas mortes ocorreram prematuramente (antes dos 70 anos) e provavelmente poderiam ter sido evitadas com mudanças apropriadas no estilo de vida, incluindo dietas mais saudáveis: **73%** de todas as mortes por DCNTs e **82%** das mortes prematuras ocorreram em países de baixa e média rendas (WHO, 2014).

- As principais DCNTs relacionadas a dietas não saudáveis são **diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer**.
- A diabetes está intimamente ligada ao aumento da obesidade. Estima-se que a prevalência global de diabetes seja de 6,4% entre adultos de 20 a 79 anos de idade. Entre 2010 e 2030, prevê-se um **aumento de 69%** no número de adultos com diabetes nos países em desenvolvimento, e um **aumento de 20%** nos países desenvolvidos (Shaw et al., 2010).
- A Federação Internacional de Diabetes estima que **45% dos adultos com diabetes estão sem diagnóstico** e que até 2040 um em cada dez adultos no mundo terá diabetes tipo 2 (IDF, 2016).
- Os três principais países com o maior número de pessoas que vivem com diabetes são a **China** (110 milhões), a **Índia** (69 milhões) e **os EUA** (29 milhões) (IDF, 2016). Na China, um diagnóstico de diabetes resulta em uma perda anual de **16,3%** na renda pessoal (IFPRI, 2016).
- A diabetes tipo 2 atualmente afeta cada vez mais pessoas jovens, resultando em uma vida inteira de tratamento da doença e de suas complicações. A Associação Americana de Diabetes estima que o custo da diabetes nos EUA em 2012 foi de **US\$ 245 bilhões**, incluindo US\$ 176 bilhões em custos médicos e US\$ 69 bilhões em produtividade reduzida (American Diabetes Association, 2013). **Doze por cento** dos gastos globais com saúde (US\$ 673 bilhões anuais) são gastos em diabetes (P. Zhang et al., 2010).
- Algumas formas de **câncer** também estão associadas a dietas. Em 2012, houve **14 milhões** de novos casos de câncer e **8,2 milhões** de mortes relacionadas ao câncer em todo o mundo (WHO, 2014). O câncer foi responsável por 16,7% de todos os anos saudáveis perdidos na União Europeia em 2002, e 12,5% de todos os anos saudáveis perdidos nos EUA e no Canadá (Annals of Oncology, 2007).
- O tratamento contra o câncer custou à União Europeia **126 bilhões de euros** em 2009, com custos diretos na área da saúde representando **51 bilhões de euros** (40%). Os custos diretos de saúde por pessoa variaram entre 16 euros na Bulgária e 184 euros em Luxemburgo (Luengo-Fernandez et al., 2013).
- Em um relatório de 2014, o McKinsey Global Institute concluiu que, com base nos DALYs, a obesidade tem aproximadamente o mesmo impacto econômico (cerca de **US\$ 2 trilhões, ou 2,8%** do PIB global) do hábito de fumar ou os custos combinados de violência armada, de guerras e de terrorismo (McKinsey Global Institute, 2014).
- De acordo com a OMS, no período de 2011 a 2025, as perdas econômicas acumuladas em razão das DCNTs em um cenário de manutenção das tendências atuais em países de baixa e média rendas poderiam alcançar **US\$ 7 trilhões**, em comparação com um gasto anual de **US\$ 11,2 bilhões** para implementar um conjunto de intervenções de alto impacto (WHO, 2014).

CANAL DE IMPACTO 5

Insegurança alimentar

→ COMO OS IMPACTOS DE SAÚDE OCORREM ATRAVÉS DESTE CANAL?

A segurança alimentar é um importante determinante da saúde individual (Mikkonen & Raphael, 2010) e da saúde pública (Neff, 2014). Nos níveis global, regional, nacional, comunitário e familiar, a segurança alimentar é alcançada quando “todas as pessoas têm acesso físico e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos para atender às suas necessidades e preferências alimentares para uma vida saudável e ativa” (FAO, 1996). No nível individual, a insegurança alimentar resultante da falta de acesso a alimentos suficientes, seguros e nutritivos acarreta uma série de impactos diretos e debilitantes na saúde.

→ FOME AGUDA/DESNUTRIÇÃO

A ingestão inadequada de calorias e proteínas (subnutrição) proteico-calórica/DPC) é a principal causa de morte em crianças em países em desenvolvimento. A desnutrição é um fator que contribui para 45% das 16 mil mortes diárias de crianças com menos de cinco anos de idade (GLOPAN, 2016). Crescimento atrofiado e comprometimento da capacidade de desenvolvimento neurológico também são consequências comuns da DPC.

→ DEFICIÊNCIAS DE MICRONUTRIENTES (DMN)

Dietas que são insuficientes em micronutrientes levam a uma série de problemas de saúde ao longo da vida das pessoas. As DMNs levam a riscos de déficit na estatura física, redução da função imunológica (e riscos de infecções resultantes disso), perda de produtividade, capacidade mental reduzida e doenças crônicas (Bailey et al., 2015; Schaible & Kaufmann, 2007). As DMNs também são um significativo fator de risco de transmissão de tuberculose e HIV de mãe para filho. As DMNs mais prevalentes globalmente

são deficiências de ferro, iodo, folato, vitamina A e zinco. Deficiências nesses nutrientes podem levar a condições como anemia (ferro), cegueira (vitamina A), hipotireoidismo e bócio (iodo), defeitos do tubo neural (folato) e aumento do risco de infecções (zinco). Atualmente, existem 2 bilhões de pessoas sofrendo de DMNs no planeta (Knez & Graham, 2013).

→ IMPACTOS NA SAÚDE MENTAL

Consequências de longo prazo à saúde decorrentes da exposição infantil à fome incluem maiores riscos de condições como depressão na adolescência e no início da vida adulta (Kirkpatrick et al., 2010; McIntyre et al., 2013). Mas mesmo sem passar pela experiência da fome, estudos mostram uma correlação entre insegurança alimentar e estresse, depressão e ansiedade (Weiser et al., 2015), desencadeados quando indivíduos vivenciam insegurança alimentar: devido à incerteza sobre suas capacidades (financeiras ou outras) de obter comida; por ter de reduzir a qualidade, variedade ou quantidade dos alimentos que suas famílias consomem; ou ao experienciar a fome ocasionalmente.

→ GERENCIAMENTO DE DOENÇAS

Em geral, indivíduos com insegurança alimentar tendem a ter saúde prejudicada (Vozoris & Tarasuk, 2003), mesmo quando não experimentam as piores consequências da fome e da desnutrição. Em um estudo canadense de condições crônicas de saúde física e mental entre adultos (Tarasuk et al., 2013), experiências com insegurança alimentar foram intimamente associadas a úlceras estomacais ou intestinais, transtornos de humor/ansiedade, enxaquecas, hipertensão, doenças cardíacas, diabetes, distúrbios intestinais, problemas nas costas, artrite e asma. De fato, se não for a causa, a insegurança alimentar dificulta a indivíduos o gerenciamento dos problemas de saúde crônicos já existentes, como doenças coronarianas, diabetes e HIV (Anema et al., 2009; Chan et al., 2015; Weiser et al., 2015).

→ QUEM É AFETADO?

A proporção mundial de adultos que sofrem de algum grau de desnutrição diminuiu de 18,6% em 1990-1992 para 10,9% em 2014-2016 (FAO/IFAD/WFP, 2015). Sessenta países em desenvolvimento cumpriram ou superaram as metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio de reduzir pela metade, entre 1990 e 2015, a proporção de pessoas que sofrem de fome (FAO/IFAD/WFP, 2015). E, globalmente, a prevalência de desnutrição crônica em crianças continuou a diminuir, de 40% em 1990 para 24% em 2014 (WHO/UNICEF/WBG, 2016). Mesmo assim, hoje, 2 bilhões de pessoas em todo o mundo sofrem de DMNs e quase 800 milhões sofrem de deficiência calórica (IFPRI, 2016). As crianças são particularmente vulneráveis, com mais de 159 milhões de crianças desnutridas com menos de cinco anos de idade no mundo (GLOPAN, 2016; IFPRI, 2016). A prevalência de crianças abaixo do peso (para a idade) no sul da Ásia é superior a 14% (WHO/UNICEF/WBG, 2016). Obviamente, o progresso na abordagem da insegurança alimentar tem sido desigual em todo o mundo. Embora a taxa de déficit estatural de crianças tenha diminuído em geral em mais de 30% desde 1990, ela vem declinando em ritmo mais lento na África (em apenas 17%), onde, na verdade, o número absoluto de crianças com déficit estatural com idade inferior a cinco anos de idade continua a crescer (IFPRI, 2016). De fato, em alguns países africanos (como, por exemplo, na Nigéria), algumas evidências sugerem aumento na insegurança alimentar desde 2009 (Fawole & Özkan, 2017).

CUSTOS ANUAIS DA FOME E DA INSEGURANÇA ALIMENTAR

\$ **67**
BILHÕES
.....
EUA

CUSTOS DA MÁ NUTRIÇÃO GLOBALMENTE

\$ **3.5**
TRILHÕES

11[%]
DO PIB
MUNDIAL

PANORAMA 5

CONTABILIZANDO OS PREJUÍZOS HUMANOS E ECONÔMICOS DA INSEGURANÇA ALIMENTAR: ESTIMATIVAS SELECIONADAS

- **A subnutrição custa US\$ 3,5 trilhões globalmente, o que representa 11% do PIB mundial.** Isso engloba desnutrição aguda e subnutrição crônica (nanismo), bem como DMNs (IFPRI, 2016).
- O estudo *Cost of Hunger in Africa* (“O Custo da Fome na África”, em tradução livre) descobriu que **a desnutrição infantil em quatro países africanos incorreu em perdas econômicas equivalentes a 1,9% (no Egito) e 16,5% (na Etiópia) do PIB** (African Union Commission et al., 2014).
- Uma estimativa conservadora dos custos de saúde da **fome e insegurança alimentar nos EUA**, mesmo excluindo-se dias de trabalho perdidos e custos não médicos, foi de **US\$ 67 bilhões por ano** em 2005 (Brown et al., 2007).
- Um recente estudo canadense estimou que o **custo anual total de saúde** para adultos vivendo em domicílios com insegurança alimentar severa é **121% maior** em relação aos que vivem em domicílios com segurança alimentar (Tarasuk et al., 2015).
- Estima-se que as DMNs custem aos países em desenvolvimento entre **1% e 5% do PIB** anualmente (Stein & Qaim, 2007).
- **A deficiência de ferro**, o tipo mais comum de DMN, pode resultar em uma perda de produção **média de cerca de US\$ 4 per capita, ou 0,9% do PIB** nos países em desenvolvimento, com custos até maiores nos países industrializados devido a salários mais altos (e apesar de menor prevalência) (Darnton-Hill et al., 2005). O sul da Ásia sofre da maior prevalência de **anemia**, o que custa **US\$ 5 bilhões** para a região anualmente.

→ O QUANTO SABEMOS SOBRE ESSES IMPACTOS E O QUÃO BEM COMPREENDIDAS SÃO AS RELAÇÕES ALIMENTO-SAÚDE?

Geralmente, os efeitos da desnutrição e da subnutrição à saúde humana são bem conhecidos, e há poucas controvérsias sobre eles. Mas há frequentemente muito questionamento sobre a incidência de insegurança alimentar e suas causas subjacentes. A segurança alimentar evoluiu para um conceito multidimensional, implicando condições não apenas no nível individual como também nos níveis domiciliar, comunitário e nacional. Por segurança alimentar, entende-se a disponibilidade de alimentos, mas também (e com frequência principalmente) o acesso das pessoas a eles, e como são usados.

Assim, medidas de insegurança alimentar têm variado de acordo com qual dimensão ou característica é enfatizada (Barrett, 2010), e são muito dependentes do contexto onde estão inseridas. É comum encontrar estimativas sobre insegurança alimentar que variam amplamente em um mesmo país (Fawole & Özkan, 2017).

A Escala de Percepção de Insegurança Alimentar (EPIA), uma ferramenta validada desenvolvida no âmbito do projeto “As Vozes dos Famintos” da FAO, abriu o caminho para algumas comparações internacionais sobre a incidência de insegurança alimentar experimentada por pessoas em todo o mundo (FAO, 2016). De fato, a pesquisa de 2014 confirmou a natureza sistemática da insegurança alimentar, encontrando incidência de algum grau de insegurança alimentar entre adultos na Bélgica (7,8%), no Canadá (8,0%) e na Itália (8,2%) – apenas ligeiramente abaixo das taxas brasileiras (8,3%). Os resultados da EPIA também indicam que mais de 10% da população adulta no Reino Unido e nos EUA vivenciam algum grau de insegurança alimentar.

No nível individual, uma carga de doenças existentes foi identificada como fator de risco à insegurança alimentar (Castleman et al., 2015). Doenças podem prejudicar o *status* nutricional dos indivíduos, reduzir a renda familiar devido à perda de dias de trabalho e também levar à

competição pelos escassos recursos dos menos favorecidos em razão dos gastos com serviços de saúde. Outras causas de insegurança alimentar foram identificadas na interação entre fatores socioeconômicos, ambientais e políticos que estão embutidos nos sistemas alimentares e os impactam. Entre as causas subjacentes (mas que interagem entre si) da insegurança alimentar, as mais citadas pelas organizações internacionais e pesquisadores (ver, por exemplo, Caritas Australia, 2015; Castleman et al., 2015; FAO, 2015; Godfray et al., 2010; Harvest Help, 2012) são as seguintes:

- **Pobreza:** a causa imediata mais importante da insegurança alimentar em todos os lugares é a falta de acesso das pessoas a alimentos adequados, seguros e nutritivos. A principal razão para essa falta de acesso é a renda insuficiente para frequentar estabelecimentos onde os alimentos são vendidos. A pobreza também ameaça a segurança alimentar por meio de sua associação com saneamento precário, serviços de saúde inadequados e práticas precárias de cuidados e alimentação infantil em nível domiciliar (ver **Seção 3**).
- **Flutuações dos preços dos alimentos:** como grande parte da comida de que as pessoas precisam é comprada, aumentos repentinos nos preços podem afetar significativamente a segurança alimentar. Esses aumentos podem decorrer de condições locais ou internas em um país (ex.: devido a uma longa estiagem) ou podem ser instigados por condições internacionais (como as que afetaram os preços globais de grãos em 2007-2008), dada a crescente globalização dos mercados de alimentos.
- **Desastres naturais e mudanças climáticas:** enquanto estiagens e outros eventos climáticos extremos (inundações, tufões e ciclones) podem ser vistos como condições locais que levam a colheitas ruins, escassez e preços mais altos dos alimentos, o fenômeno global das mudanças climáticas tem tido um papel crescente na ocorrência desses eventos. Ainda assim, o impacto das mudanças climáticas na segurança alimentar pode variar dependendo

das diferentes características geográficas e da capacidade de adaptação da região.

- **Problemas agrícolas:** vários problemas agrícolas – como pragas e doenças na pecuária – podem afetar a capacidade de uma região de produzir alimentos, levando à escassez e à insegurança alimentar. Lacunas no conhecimento agrícola e práticas inadequadas podem levar a uma baixa produtividade. A degradação ambiental de recursos agrícolas (qualidade e disponibilidade da água, saúde do solo) é uma preocupação significativa em muitas regiões. Outra crescente preocupação é o declínio da quantidade de terra agrícola disponível devido a diversas razões, que vão desde a erosão do solo até a urbanização e a grilagem de terras por investidores internacionais.
- **Crescimento populacional:** O desafio de alimentar uma população mundial crescente com recursos escassos tem sido enfatizado por mais de duzentos anos. Mais recentemente, embora a taxa de crescimento populacional tenha diminuído, novas preocupações foram demonstradas devido à deterioração de recursos ambientais. Problemas com segurança alimentar têm sido particularmente graves para regiões que experimentam um rápido crescimento populacional e um declínio significativo em seus recursos para a produção de alimentos.
- **Governança e políticas fracas:** Em diferentes partes do mundo e em diferentes épocas, muitos estudos apontaram a corrupção governamental (como desvio de ajuda alimentar em situações de emergência) e conflitos políticos como potenciais motivadores da insegurança alimentar. A insegurança alimentar também pode emergir, como sugerido em diferentes estudos, como a consequência não intencional de políticas nacionais (ex.: reformas agrárias no Zimbábue) ou acordos comerciais internacionais, os quais prejudicam pequenos agricultores. Investimentos públicos insuficientes, particularmente na agricultura e no apoio a mulheres agricultoras, também foram identificados como principais contribuidores à

insegurança alimentar.

Muita controvérsia em como lidar com a insegurança alimentar é baseada em quais causas são priorizadas e quais medidas são usadas nessa questão. Ao selecionar algumas causas em detrimento de outras, ou algumas medidas no lugar de outras, algumas características da insegurança alimentar acabam sendo negligenciadas. Tais escolhas têm consequências significativas, pois influenciam quais intervenções ou soluções são propostas. Mas como a discussão aqui (e para outros canais de impacto sobre a saúde) sugere, uma rede complexa de causalidades e interações diversas com sistemas alimentares deve servir como um alerta contra simplificações analíticas e soluções milagrosas.

SEÇÃO 3

O QUE IMPEDE A COMPREENSÃO DOS IMPACTOS NA SAÚDE E NOSSA CAPACIDADE PARA ENFRENTÁ-LOS

A análise anterior mostrou que os sistemas alimentares afetam a saúde de maneiras diversas e interconectadas, gerando grandes custos humanos e econômicos. Os impactos na saúde provocados por sistemas alimentares são severos e generalizados, e têm sido cada vez mais documentados. Esses impactos não estão limitados a focos isolados de produção não regulamentada em locais específicos, ou àqueles excluídos dos benefícios da agricultura moderna e da oferta global de *commodities*. Muitos dos riscos à saúde descritos na **Seção 2** remontam a algumas práticas centrais em alimentos e agricultura industriais, como, por exemplo, a agricultura quimicamente intensiva; a produção pecuária intensiva; a produção e o marketing em massa de alimentos ultraprocessados; e o desenvolvimento de longas cadeias globais de comercialização de *commodities* com responsabilidade dispersa e condições, muitas vezes, perigosas e desregulamentadas. O escopo, a gravidade e o custo desses impactos sugerem que o progresso histórico na luta contra problemas como fome, doenças transmitidas por alimentos e lesões no local de trabalho pode estar desacelerando ou mesmo desfazendo-se, enquanto uma série de riscos relacionados a doenças, contaminações e dietas, surgindo rapidamente. Os modelos industriais alimentar e agrícola não suportam todo o fardo desses problemas, mas claramente deixaram de fornecer soluções para resolvê-los individual ou coletivamente. Uma urgência de reforma nos sistemas alimentares e agrícolas – repensando o modelo industrial em particular – pode ser feita com base na proteção da saúde humana. Os cinco canais (ver pág. 160) ajudam a entender como e onde esses riscos se acumulam, assim como a identificar as lacunas e complexidades nas respectivas discussões científicas. Cada canal, por conseguinte, se torna um ponto focal à ação necessária para mitigar os impactos ou encontrar alternativas para o predominante modelo industrial alimentar e agrícola.

A análise também esclarece a natureza sistêmica desses riscos à saúde. Os impactos dos sistemas alimentares na saúde são interligados, autorreforçados e complexos. Esses impactos são causados por muitos atores e interagem com fatores como mudanças climáticas, condições insalubres e pobreza – os quais são moldados por sistemas alimentares e agrícolas. Vários desses impactos se reforçam mutuamente, dentro dos/entre os cinco canais. Por exemplo: o estresse gerado por ambientes de trabalho sob alta pressão em fábricas de processamento de alimentos é, por si só, um fator-chave para aumentar os riscos de lesões físicas frequentes (Lloyd & James, 2008). A desnutrição e a carga de doenças preexistentes tornam as pessoas mais sensíveis aos impactos de mudanças e contaminações ambientais (Whitmee et al., 2015) e expostas a

maior risco de insegurança alimentar – assim como aos riscos advindos de doenças da pecuária, por exemplo, em ambientes confinados no modelo SPAC, que encorajam o uso extensivo de antibióticos, o que, por sua vez, permite que a resistência a antibióticos de bactérias (RAB) se espalhe. Em outros casos, os riscos são difíceis de rastrear a pontos específicos dos sistemas alimentares – e tendem a se acumular em uma série de atividades dos sistemas alimentares e por longos períodos de tempo. Por exemplo, os patógenos zoonóticos originários da pecuária podem disseminar-se de múltiplas formas dentro e ao redor de sistemas alimentares, multiplicando, assim, os riscos e dificultando a identificação da origem dos surtos. Enquanto isso, a RAB é perpetuada por uma interação complexa de fatores ecológicos e genéticos, espalhando-se através de múltiplos canais, multiplicando os riscos pelo contato entre bactérias (formando bactérias multirresistentes) e acumulando-se por meio de usos combinados, em animais e humanos, dos mesmos antibióticos (Marshall & Levy, 2011; You et al., 2012). A exposição crônica a produtos químicos desreguladores endócrinos (DEs) é particularmente difícil de rastrear para fontes específicas ou mesmo para produtos químicos específicos. Além disso, as dinâmicas dos sistemas alimentares não agem sozinhas na condução desses impactos; fatores como mudanças climáticas e pobreza desempenham um papel importante nessa rede causal complexa. Como será discutido a seguir, essa complexidade é real e desafiadora, mas não deve ser uma desculpa para não agir.

A análise a seguir coloca esses impactos no contexto de uma relação mais ampla entre saúde e alimento, isto é, a rede de interações, imperativos e entendimentos na interseção alimento-saúde. Nossa atenção está voltada para a interface ciência-política-prática-conscientização pública, em que os entendimentos são formados, as narrativas reforçadas, os imperativos consolidados e os modos de pensar e agir integrados. Questionamos como a natureza inerentemente complexa, autorreforçadora e sistêmica dos riscos à saúde se manifesta no contexto de imperativos profundamente enraizados e em relações de poder altamente desiguais presentes nos sistemas alimentares. Em outras palavras, são visíveis as conexões entre os impactos e diferentes grupos de pessoas, diferentes partes dos sistemas alimentares e os sistemas alimentares e seus contextos socioecológicos mais amplos? Ou se perdem de vista e são reduzidas a soluções concebidas de forma limitada? A natureza interconectada desses impactos ajuda a defender uma reforma sistêmica? Ou simplesmente encapsula esses impactos na própria estrutura dos sistemas alimentares? Identificamos sete desafios-chave que devem ser superados para se abrir o caminho a um entendimento abrangente e uma ação adequada para solucionar os problemas identificados na **Seção 2**. Em suma, esses desafios dizem respeito a nossa capacidade de enxergar o panorama completo dos impactos dos sistemas alimentares (Desafios 1 e 2), de compreender as conexões entre os impactos e os sistemas alimentares (Desafios 3 a 6) e divulgá-las na interface ciência-política (Desafio 7).

DESAFIO 1:

Superar os pontos cegos na base da evidência: populações dependentes; problemas sem visibilidade

Conforme descrito no Canal de Impacto 1 (Riscos ocupacionais), as condições precárias de trabalho nos sistemas alimentares globais criam uma situação na qual as pessoas expostas a maiores riscos de saúde não são vistas ou ouvidas. Em particular, o estado de insegurança de trabalhadores contratados e migrantes, assim como a alta rotatividade entre eles, dificulta o registro de denúncias de abusos e danos. Os imperativos econômicos que circulam na cadeia de alimentos perpetuam essas condições de insegurança e dissipam a responsabilidade. As cadeias “impulsionadas pelo comprador”, que caracterizam setores como a horticultura, permitem que empresas que buscam alimentos/substâncias trabalhem de forma flexível com uma gama de potenciais fornecedores, os quais são responsáveis pela contratação de mão de obra, em um contexto de alta competição por contratos comerciais e, portanto, de severas pressões de custo (Barrientos et al., 2016; Dolan, 2004; Gereffi, 2001). Essa disposição permite que menos abusos sejam registrados contra a empresa contratante, com probabilidade ainda menor de serem reportados mais adiante na cadeia.

As mulheres são desproporcionalmente afetadas por muitos dos impactos na saúde descritos na **Seção 2**. Isso reflete a divisão do trabalho por gênero na agricultura. Por exemplo, as mulheres são mais expostas à contaminação da água, uma vez que fazem a maior parte do processo de transplante das mudas de arroz. Além disso, há uma crescente feminização da agricultura em todo o mundo. Para exemplificar, em 2008, na Ásia, 43% de todos os trabalhadores rurais eram do sexo feminino (e 48% na China); na África, as mulheres representam quase 50% dos trabalhadores agrícolas (Agarwal, 2014). O poder e a visibilidade relativamente baixos das mulheres

em muitas sociedades, portanto, provavelmente se traduzem em menor visibilidade dos impactos na saúde enfrentados por essa parcela cada vez mais importante da força de trabalho nos setores de alimentos e agricultura.

Discrepâncias geográficas em termos de poder, visibilidade e exposição a riscos também estão embutidas nos sistemas globais de alimentos. Muitos dos impactos mais graves na saúde (ex.: intoxicação por agrotóxicos, fome) afetam o Sul global de maneira desproporcional. Para todos os canais de impacto, a disponibilidade de dados é altamente variável em diferentes regiões do mundo, com informações que tendem a ser menos completas para os países do Sul global. Os riscos ocupacionais para agricultores e trabalhadores rurais em países em desenvolvimento são particularmente sub-relatados, por exemplo, devido a registros altamente incompletos sobre uso e impactos de agrotóxicos. A documentação do escopo e da gravidade desses problemas também é prejudicada pela falta de dados censitários/populacionais confiáveis, tornando difícil estimar a porcentagem de determinado grupo populacional, como por exemplo os agricultores sofrendo determinado dano. As lacunas que afetam o Sul global são particularmente consequentes, dada a quantidade de agricultores, trabalhadores rurais e trabalhadores da indústria de alimentos que se encontram em toda essa região: estima-se que cerca de 60% dos empregos na África Subsaariana estejam na agricultura (FAO et al., 2015). As discrepâncias na contabilização não se limitam a riscos ocupacionais. O relato oficial de intoxicações alimentares e hospitalizações é baixo em todo o mundo, mas particularmente nas nações em desenvolvimento, onde a carga é mais alta (WHO, 2015a).

Esses pontos cegos e danos ocultos tornam esses problemas menos visíveis politicamente, permitindo que os riscos à saúde continuem a se acumular em populações marginalizadas. Mesmo em países ricos, pode-se testemunhar um ciclo vicioso em que as condições de saúde das populações marginalizadas são muitas vezes mal documentadas, mal pesquisadas e mal

abordadas, reforçando as desigualdades sociais e na saúde entre os diferentes grupos da sociedade. Por exemplo, o estado de saúde dos grupos indígenas da América do Norte tem sido frequentemente negligenciado por pesquisas convencionais (ver, por exemplo, Eldridge et al., 2015; Wilson & Young, 2008). Além disso, as desigualdades relacionadas à saúde podem autorreforçar-se ao longo do tempo como resultado da “(i)mobilidade” social. Historicamente, as populações mais pobres tendem a se concentrar nas áreas mais poluídas das cidades. A Revolução Industrial viu as populações mais ricas se estabelecerem na direção oposta do vento, significando que o *East End* (lado leste) de cidades como Manchester e Londres – para onde os gases das fábricas eram soprados e onde os resíduos das fábricas eram descartados – tenha se tornado cada vez mais área de moradia para a classe operária, situação que persistiu mesmo após medidas repressivas à poluição do ar (Heblich et al., 2016). Esse agrupamento geográfico de pobreza e saúde precária significa que grandes segmentos da população – incluindo aqueles com maior poder e influência – são fisicamente afastados de alguns dos problemas mais sérios de saúde.

A extensão total do ônus na saúde também é ocultada pelas deficiências nas medidas de saúde nos países mais pobres. As doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo, mas as mortes súbitas por ataques cardíacos são mais comuns em países em desenvolvimento. Nesses casos, impactos devastadores ocorrem “sem impactos prolongados no sistema de saúde” (Chan, 2016). Da mesma forma para cânceres, tratamentos caros não estão disponíveis ou acessíveis para a maioria das pessoas ao redor do mundo. Como resultado, os custos atuais associados a essas doenças em países em desenvolvimento são muito menores do que seriam se os serviços de saúde de alta qualidade estivessem disponíveis mais uniformemente em todo o mundo. Essas discrepâncias podem permitir que o foco permaneça em países desenvolvidos, onde os principais custos são acumulados e contabilizados – potencialmente minimizando a natureza

global e sistemática da epidemia de obesidade e o “duplo fardo” da desnutrição e do sobrepeso, cada vez mais vivenciado por países de baixa e média rendas. Os pontos cegos sistemáticos, portanto, minam nossa capacidade de obter uma visão completa dos impactos nos sistemas alimentares. Muitas das evidências disponíveis – incluindo a maioria das citadas neste relatório – se baseiam em dados coletados na América do Norte e na Europa, publicados em revistas científicas principalmente de língua inglesa situadas nessas regiões. Isso arrisca minimizar a extensão de um impacto sanitário específico no Sul global em relação ao Norte global – e permite que a definição dos principais impactos na saúde nos sistemas alimentares globais seja desproporcionalmente baseada em entendimentos emergentes do Norte global.

DESAFIO 2:

Reivindicar a pesquisa para o bem comum

A maneira como pesquisas são estruturadas e financiadas, como os problemas são concebidos e prioridades de pesquisa estabelecidas, como os dados são coletados e para quem são acessíveis, influenciam grandemente nossa compreensão acerca dos impactos dos sistemas alimentares na saúde. Desafios nesse sentido emergem por meio dos canais de impacto previamente citados. Em muitos países e muitos setores, o compromisso dos governos de financiar, disponibilizar dados e resultados de pesquisa para o bem comum tem sido cada vez mais comprometido (ver, por exemplo, New, 2017). Nos últimos anos, muitos governos reduziram seu apoio a todos os tipos de pesquisadores e organizações internacionais de pesquisa (Dalrymple, 2008), e até mesmo para pesquisas públicas de nível nacional. Pesquisas agropecuárias do setor público têm sido drasticamente reduzidas nas últimas décadas, com cortes nos gastos dos governos sobrecarregando os orçamentos de educação superior e pesquisa

agrícola (King et al., 2012; Muscio et al., 2013).

Cortes de financiamento do setor público geraram um vazio que está sendo cada vez mais preenchido por interesses privados, o que causa vários problemas. Em primeiro lugar, algumas questões de alto interesse público talvez não atraiam financiamento de investidores privados. Por exemplo, a privatização gradual do financiamento da pesquisa veio junto com um foco crescente em *commodities*, para as quais existe um mercado grande o suficiente para garantir um retorno significativo sobre o investimento na pesquisa (Piesse & Thirtle, 2010). Nesse contexto, espécies menos importantes e variedades tradicionais de culturas foram negligenciadas (Rahman, 2009), apesar de seus benefícios nutricionais. Enquanto isso, a necessidade de análise de interações e soluções em todo o sistema – tão relevante para abordar os riscos à saúde nos sistemas alimentares – está se esvaindo. Isso se reflete na falta de interação entre diferentes disciplinas em muitas universidades agrícolas (O'Brien et al., 2013), na falta de atenção às complexas interações entre o ambiente natural e a sociedade humana que sustentam os sistemas alimentares (Francis et al., 2003) e na alta proporção de temas de pesquisa de doutorado e pós-doutorado em áreas altamente especializadas de biotecnologia, em comparação com pesquisas sobre agroecologia (Francis, 2004).

Em segundo lugar, essas tendências trazem implicações na validade das pesquisas que surgem. Embora o financiamento privado possa – e geralmente tenha – produzido boas pesquisas e dados confiáveis, pesquisas em vários contextos e setores têm provado, de forma desproporcional, favorecer resultados alinhados com os interesses da indústria (Bhandari et al., 2004; Lexchin et al., 2003; Perlis et al., 2005; Scollo et al., 2003). Isso pode ocorrer por meio de uma influência consciente ou inconsciente sobre a definição de questões de pesquisa (Bero, 2005; Lesser et al., 2007; Scollo et al., 2003), o desenho experimental (Djulgovic et al., 2000; Lexchin et al., 2003), a implementação de análises estatísticas (Lesser et al., 2007), a interpretação de resultados estatísticos

(Alasbali et al., 2009; Golder & Loke, 2008), a extensão ou a qualidade da revisão por pares (Barnes & Bero, 1996; Scollo et al., 2003) e sobre atrasos, supressão ou dissuasão da indústria em relação à publicação de certos resultados (Bero, 2005; Lexchin et al., 2003; Okike et al., 2008). A influência da indústria na definição da agenda de pesquisa e nos temas das discussões científicas mais amplas também foi identificada por meio de uma série de práticas adicionais: empregar pesquisadores individuais como consultores ou convidá-los a participar de conselhos de empresas para sinalizar objetividade e legitimidade; custear associações profissionais e acadêmicas; criticar publicamente evidências estabelecidas mas consideradas “inconvenientes”, semeando dúvidas sobre sua validade, muitas vezes por meio do uso de grupos de fachada (ver Desafio 7: Comunicar a complexidade e construir um debate mais saudável na interface “ciência-política”); e usar programas de responsabilidade social corporativa como campanhas de marketing (ex.: mudar o foco das dietas obesogênicas para a importância de estilos de vida ativos, patrocinando eventos esportivos). Essas práticas têm sido cada vez mais identificadas em relação à ciência da nutrição (ver Canal de Impacto 4: Padrões alimentares não saudáveis), com grandes implicações para a formação de entendimentos. Em particular, as décadas de tentativas de desviar a atenção dos açúcares para as gorduras provavelmente terão implicações duradouras em termos de criar confusão geral em torno do papel dos diferentes componentes da dieta.

O papel cada vez mais proeminente dos atores privados e o declínio do papel da pesquisa pública também levantam questões sobre disponibilidade e acesso a dados. O acesso a dados sobre tendências de fazendas, condições ambientais e incidência de doenças é essencial para que se possa estudar, registrar, construir entendimento e desenvolver políticas apropriadas a fim de abordar vários impactos na saúde provenientes dos sistemas alimentares. Pesquisas financiadas por fundos privados nessas áreas podem ser deficientes, ou os dados e resultados gerados por tais

projetos podem não ser divulgados, levantando questões importantes de transparência e responsabilidade. A retenção dos dados e problemas de acesso afetam todos os canais de impacto. Por exemplo, a falta de coleta de dados pela indústria, ou a falta de acesso a esses dados, foi apontada como grande obstáculo à identificação dos impactos dos SPACs sobre a saúde das populações circundantes (National Research Council, 2015). Avaliações de risco para novas tecnologias e produtos químicos (como os DEs) também tendem a depender de dados gerados e controlados por grandes empresas de agronegócios, ao passo que informações sobre as culturas transgênicas são notoriamente de difícil acesso. Em 2009, 26 agrônomos pesquisadores universitários fizeram uma queixa por escrito à Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos, reclamando que as patentes dos genes modificados estavam impedindo os cientistas do setor público de pesquisar os possíveis impactos das culturas geneticamente modificadas – GM (Pollack, 2009). Embora a maioria das empresas de biotecnologia tenha acordos com universidades sobre o uso de suas tecnologias patenteadas para pesquisa, os cientistas ainda precisam negociar permissão das próprias empresas para conduzir esses estudos (Haspel, 2014; Stutz, 2010). Avaliações de risco para novos aditivos alimentares são particularmente dependentes de dados da indústria e de regulação do setor privado. Como visto na **Seção 2**, sob a lei dos EUA, é responsabilidade dos fabricantes avaliar se novas substâncias são geralmente reconhecidas como seguras (GRAS) por especialistas científicos, com notificação voluntária e pouca margem para avaliação do público.

Avanços recentes de *big data* (grandes volumes de informação) podem abrir caminho para grandes melhorias no monitoramento e redução dos impactos dos sistemas alimentares, como, por exemplo, implementando dados sobre o solo em nível de fazendas para permitir um uso mais direcionado de insumos químicos. No entanto, as tendências atuais levantam preocupações sobre como esses dados serão usados e para quem estarão disponíveis. A integração vertical continua

em ritmo acelerado em todo o setor agroalimentar, com um pequeno número de empresas ganhando posições cada vez mais dominantes, e as informações das empresas tornando-se cada vez mais vagas (IPES-Food, a ser publicado).

Assim, o desafio não é simplesmente restringir a produção de pesquisas e dados por atores privados. A interação entre pesquisadores e o financiamento da indústria é altamente complexa, já que, em muitos casos, e particularmente devido a déficits de financiamento público, os pesquisadores são obrigados a atrair fontes de financiamento privadas e se aproximarem voluntariamente dos membros da indústria em busca de subsídios. Tais situações requerem, no mínimo, uma análise cuidadosa de possíveis conflitos de interesse. Nem sempre pesquisas públicas refletem os interesses públicos. Em um contexto de crescente privatização, pesquisas do setor público tendem a enfatizar as agendas de pesquisa privadas – por exemplo, focando no aumento da produtividade por meio de inovações tecnológicas de um pequeno número de culturas agrícolas comerciáveis (Jacobsen et al., 2013). Além disso, sem grande reinvestimento na coleta de dados públicos, as empresas privadas continuarão a estar em melhor posição para conduzir o monitoramento dos riscos e resultados nos sistemas alimentares. Prioridades de pesquisa, estruturas e capacidades, portanto, precisam ser fundamentalmente realinhadas com princípios de interesse público e bem comum. Tais princípios, por sua vez, talvez precisem ser redefinidos por meio de processos democráticos e alinhados com a natureza dos desafios que os sistemas alimentares enfrentam atualmente (isto é, desafios transversais de sustentabilidade e riscos sistêmicos). O desafio, portanto, não pode ser abordado apenas no domínio científico, e requer novas formas de abordar os riscos do sistema alimentar na interface de ciência, política e debates públicos (ver **Seção 4**).

DESAFIO 3:

Transpor a divisão entre alimentos e agricultura

Os pontos cegos na base de evidências e, particularmente, os riscos aos trabalhadores envolvidos na produção de alimentos e aos agricultores em todo o mundo são agravados por uma desvinculação mais ampla do público em geral acerca do processo de produção de alimentos. Essa situação pode ser observada em três níveis: físico (entre as zonas urbanas altamente populosas e as zonas rurais onde os alimentos são produzidos); econômico (onde há mais intermediários entre consumidores e agricultores, com uma quantidade maior de pessoas subindo na cadeia de abastecimento às custas dos agricultores); e cognitivo (onde há conhecimento decrescente sobre a produção e o processamento de alimentos) (Bricas et al., 2013). Essas tendências são particularmente relevantes em países ricos, onde a agricultura agora representa apenas uma fração dos empregos – como, por exemplo, cerca de 1,5% nos EUA (Bureau of Labor Statistics, 2013) – e é frequentemente realizada por migrantes sazonais cujo contato com a população em geral pode ser limitado.

Como resultado, o fato de as escolhas alimentares terem implicações para os sistemas agrícolas (e à saúde daqueles que trabalham neles) tornou-se menos óbvio e, como consequência, pode ser considerado menos importante na hierarquia das preocupações diárias. Mesmo quando as questões agrícolas são relatadas e atraem maior atenção do público, a relação entre os alimentos – e as marcas – que as pessoas compram diariamente nem sempre é clara (Cook, 2010). Dada a responsabilização difusa e a natureza pouco transparente de longas cadeias globais de valor (ver Desafio 1), os vínculos com trabalhadores agrícolas em países distantes são ainda menos intuitivos. A natureza global dos sistemas alimentares afasta muitas pessoas da realidade da produção de alimentos. Por exemplo, enquanto os consumidores europeus podem observar

a agricultura animal em suas próprias regiões, cerca de 70% da ração animal rica em proteínas usada na produção pecuária da UE é importada (Schreuder & De Visser, 2014), especialmente dos países sul-americanos onde desmatamento, despejos de moradores, envenenamento por agrotóxicos e abusos de direitos humanos foram constatados em zonas de cultivo intensivo para exportação (Ezquerro-Cañete, 2016; Mekonnen et al., 2015).

A desvinculação física e cultural da agricultura também pode comprometer a consciência dos impactos aos quais as pessoas estão expostas, especialmente os impactos que permeiam a contaminação ambiental. Impactos crônicos relacionados à exposição são particularmente difíceis de serem rastreados para determinadas fontes de contaminação em pontos específicos no tempo, mas estão intimamente associados à agricultura industrial (ver **Seção 2**). A contaminação agrícola do ar e da água geralmente ocorre significativa e diferentemente de onde os impactos na saúde realmente se manifestam, como por exemplo em ambientes urbanos. Impactos desse tipo podem ser mais facilmente associados a fatores contribuidores em maior proximidade (ex.: poluição advinda de meios de transporte, resíduos de fábricas), particularmente na ausência de vínculos e conhecimento das realidades agrícolas.

Isso não significa que o público em geral seja indiferente à dura situação dos trabalhadores agrícolas e alimentícios ou às maneiras pelas quais os alimentos são produzidos. Eventos recentes sugerem que campanhas direcionadas para trazer à luz os abusos contra os trabalhadores podem angariar apoio público, visibilidade e apoio político. Por exemplo, a retirada do iodeto de metila fumigante do mercado dos EUA resultou de campanhas expressivas nas quais uma gama de cidadãos se mobilizou especialmente em relação aos riscos aos quais estavam expostos os trabalhadores rurais na produção de morangos (United Farm Workers, 2017). Enquanto isso, campanhas recentes para um “salário digno” de US\$ 15/hora para trabalhadores de restaurantes de *fast food* nos EUA ganharam grande visibilidade

e amplo apoio público (Davidson, 2015). Em alguns casos, pessoas têm tentado reconectar sua saúde com os sistemas agrícolas. Embora indeferido pelos tribunais distritais federais, o processo jurídico em Des Moines contra zonas agrícolas em Iowa pode ter importância simbólica para reconectar as pessoas às realidades agrícolas e posicioná-las como partes interessadas na gestão de sistemas agrícolas. A ação judicial buscava redefinir a contaminação do sistema de abastecimento de água da cidade por nitratos como “fonte pontual” de poluição e pediu reparação financeira como meio de proteger os consumidores – a *Clean Water Act* (Lei da Água Limpa, em tradução livre) (Eller, 2017).

Esses progressos são promissores, sugerindo uma crescente solidariedade com aqueles que produzem nossos alimentos, uma disposição crescente para desafiar modos de produção prejudiciais e tornar-se participante ativo nesses debates, além de disposição para fazer com que a forma como nossos alimentos são produzidos seja uma questão de interesse e saúde públicos. Um aumento considerável de conscientização pública é necessário para forçar as questões na agenda política, particularmente quando os afetados são os menos empoderados, com menor visibilidade (ver Desafio 1), e em alguns casos isso foi alcançado. No entanto, a conscientização pública sobre os problemas nos sistemas alimentares – e particularmente aqueles que afetam os agricultores e os trabalhadores rurais em locais distantes – permanece esporádica. O desafio está em construir o entendimento de que as más condições que surgem periodicamente são a norma, e não a exceção, para muitos ao redor do mundo. Além disso, essas condições são sustentadas pelas escolhas alimentares pessoais que fazemos e as políticas definidas (pelo menos teoricamente) para nós. Em última análise, um conjunto composto por mão de obra barata e precária, condições perigosas e estresse sistemático para os agricultores e trabalhadores da produção de alimentos é o que sustenta a produção de *commodities* de baixo custo na base dos sistemas alimentares globais. Manter a maior parte

desses problemas longe dos olhos do público e dos registros – e garantir que esses problemas, quando surgirem, sejam percebidos como esporádicos em vez de sistêmicos – é o que garante o frágil acordo entre consumidores que querem alimentos acessíveis e abundantes (mas que não sejam advindos de mão de obra explorada), um sistema que os fornece, e governos que moldam prioridades subjacentes (ex.: por meio de políticas agrícolas, alimentares e comerciais que favorecem a produção de baixo custo de *commodities*). Reconectar as pessoas com a realidade da comida que ingerem – e trazer à luz o verdadeiro custo do modelo alimentar barato – é, portanto, um importante impulsor para desvendar a relação saúde-alimentação.

DESAFIO 4:

Ampliar o âmbito do problema nutricional

Debates em torno de dietas e nutrição – subnutrição e sobrenutrição – são, particularmente, vulneráveis a concepções que ocultam as principais conexões e minam a base para que uma compreensão abrangente e ações sistêmicas abordem os riscos à saúde dos sistemas alimentares. A segurança alimentar é frequentemente concebida em termos de “alimentar o mundo”, isto é, um equilíbrio energético suficiente em nível global. Relatos e soluções apresentados por empresas do agronegócio, agências internacionais, governos e uma variedade de outros atores frequentemente enfatizam esse aspecto do desafio. Abordagens desse tipo tendem a minimizar as questões de como, onde e por quem os alimentos são cultivados e aquelas acerca de distribuição, acesso e poder às quais a fome está geralmente subordinada (ver IPES-Food, 2016). Isso tem permanecido em muitas ocasiões, mesmo quando o foco na produtividade foi ampliado para absorver preocupações nutricionais, como, por exemplo, “segurança alimentar e nutricional”.

Em muitos programas de desenvolvimento

e de pesquisa, o foco foi colocado em nutrientes individuais por meio de suplementação, fortificação e biofortificação, com pouca ênfase na melhoria duradoura do acesso das pessoas a dietas variadas (Frison et al., 2006; Burchi et al., 2011). Um foco em nutrientes individuais também permanece difuso nas discussões sobre diretrizes alimentares. Essas abordagens têm sido criticadas por promoverem o “nutricionismo” – a redução do valor nutricional dos alimentos aos seus nutrientes individuais – à custa de entendimentos mais amplos e soluções mais sistêmicas. Para alguns, as diretrizes focadas nos nutrientes são um legado de uma época em que a insegurança alimentar era a principal questão relacionada às dietas e se arriscava promover o consumo (excessivo) de alimentos que nominalmente satisfazem os limites de nutrientes, independentemente de suas implicações mais amplas à saúde e de como se encaixam em um padrão alimentar saudável (Jessri & L’Abbe, 2015; Mozaffarian & Ludwig, 2010). Um foco em nutrientes individuais também abre caminho para empresas multinacionais de alimentos usarem o “posicionamento nutricional” para reforçar seu poder e influência (Clapp & Scrinis, 2017, p. 578).

Em resposta a tais críticas, novas abordagens às diretrizes de dietas são cada vez mais focadas em alimentos, enfatizando o maior consumo daqueles que contribuem para dietas saudáveis, desencorajando o consumo dos que levam a dietas não saudáveis (ex.: Brasil, 2014). No entanto, o legado do “nutricionismo” continua vivo e tem se mostrado difícil de mudar politicamente. Mesmo quando o foco é em alimentos e grupos de alimentos, mal-entendidos relacionados aos nutrientes podem ser propagados. Por exemplo, a decisão do USDA em classificar os laticínios como um “grupo alimentar” (ex.: para os propósitos de seu guia *My Plate* [Meu Prato, em tradução livre]) tem sido criticada por promover a visão de que os laticínios são necessários para se obter cálcio e sustentar uma dieta saudável, apesar de o cálcio estar presente em uma variedade de outros alimentos (Hamilton, 2016; Harvard School of Public Health, 2012) e de haver preocupações

constantes sobre o consumo de gorduras saturadas (ver Canal de Impacto 4: Padrões alimentares não saudáveis). De fato, um grande conflito de interesses foi alegado, dado que o USDA também é responsável pela promoção de *commodities* de laticínios como parte de seu negócio principal.

Um debate mais flexível e holístico sobre os resultados nutricionais dos sistemas alimentares pode ser observado quando a discussão é concentrada em torno da “agricultura sensível à nutrição” (Jaenicke & Virchow, 2013; Maluf et al., 2015; Ruel & Alderman, 2013; Wesley, 2016). Esse conceito expande o escopo para além de certos micronutrientes e calorias, considerando as implicações nutricionais dos modelos de produção de alimentos e suas interações ambientais (ex.: por meio da saúde do solo), bem como as implicações do processamento e utilização de alimentos pelo seu valor nutricional. Em outras palavras, essa abordagem questiona a suposição de que a nutrição pode ser melhorada sem pensar especificamente em produção, distribuição, processamento, políticas e programas alimentares. No entanto, nem todas as definições – e nem todas as intervenções – refletem essa visão holística. A Agência dos EUA para o Desenvolvimento Internacional (USAID, 2015) definiu agricultura sensível à nutrição como “investimentos agrícolas feitos com a intenção de também melhorar a nutrição”. Nesse contexto, abordagens tecnológicas como a biofortificação de sementes também podem ser enquadradas como “agricultura sensível à nutrição”, fazendo com que o foco em nutrição através do sistema alimentar corra o risco de ser perdido.

Uma tensão também pode ser observada entre tentativas de enquadrar dietas como funções de ambientes alimentares mais amplos, sugerindo que a saúde relacionada à dieta seja simplesmente uma questão de responsabilidade pessoal. Conforme descrito no Canal de Impacto 4, considerar os impactos na saúde em relação ao ambiente alimentar muda consideravelmente os princípios desses impactos, deslocando a atenção dos indivíduos para os fatores socioeconômicos em que as escolhas das pessoas estão

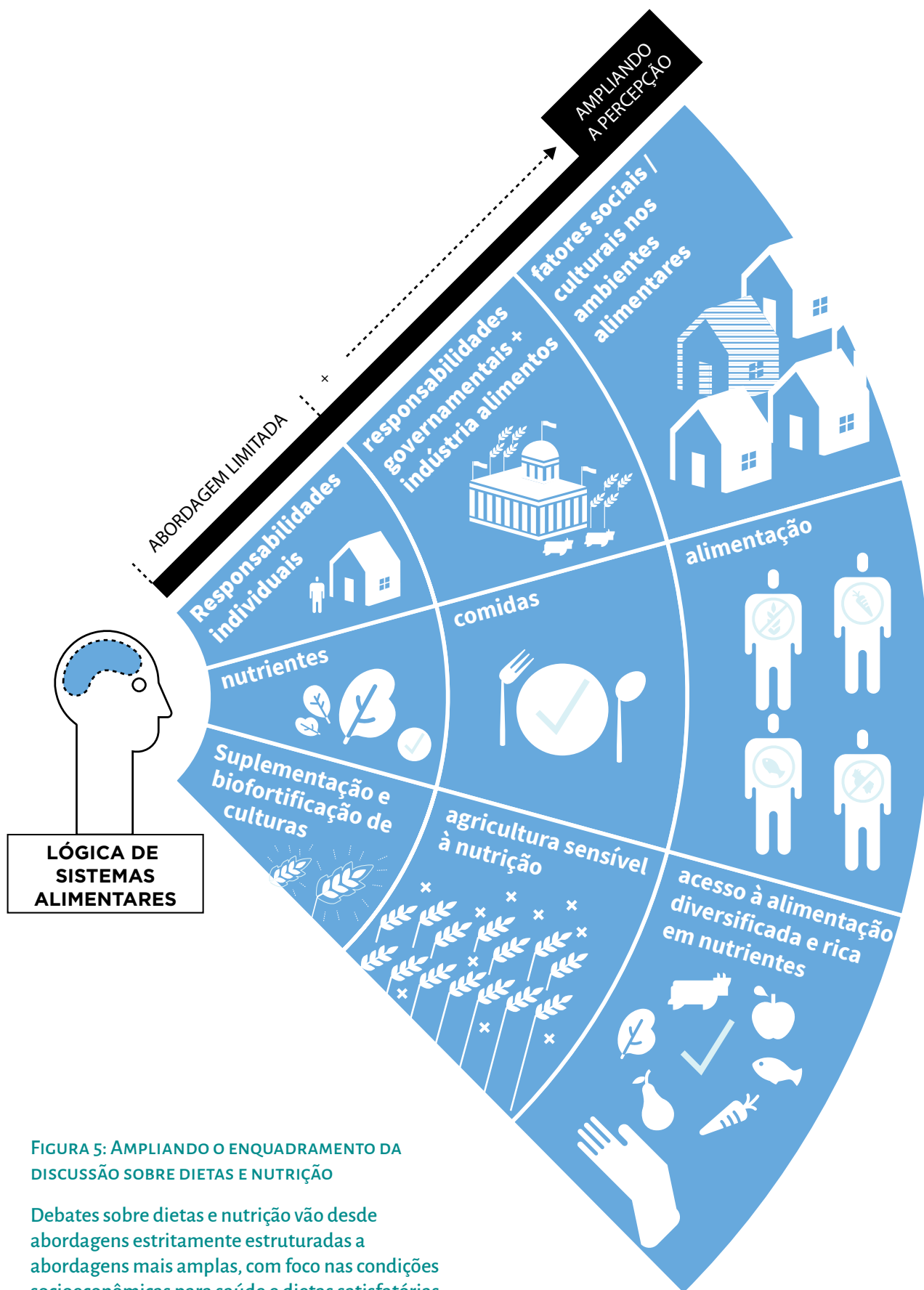


FIGURA 5: AMPLIANDO O ENQUADRAMENTO DA DISCUSSÃO SOBRE DIETAS E NUTRIÇÃO

Debates sobre dietas e nutrição vão desde abordagens estritamente estruturadas a abordagens mais amplas, com foco nas condições socioeconômicas para saúde e dietas satisfatórias.

inseridas. No entanto, revisões de debates públicos e da mídia em torno da obesidade encontraram um enquadramento persistente em torno da responsabilidade individual, com os fatores ambientais e estruturais mencionados com menos frequência (De Brún et al., 2015; Saguy & Almeling, 2008). Um retorno à responsabilidade individual também foi identificado no predominate conselho de consumir vários itens “com moderação”. Embora conselhos dessa natureza possam ser fundamentalmente adequados, eles têm sido criticados por minimizar os fatores que moldam as escolhas das pessoas e insinuar que todos os alimentos podem fazer parte de uma dieta saudável (Nestlé, 2003; Heiss, 2013; Simon, 2006).

Conforme descrito na **Seção 2**, a obesidade e DCNTs relacionadas à alimentação são multifatoriais, enquanto certas contribuições de diferentes componentes alimentares raramente podem ser identificadas com clareza. As causas subjacentes da fome e da DMN são também abrangentes. Isso, por si, traz um grau de complexidade inerente e requer atenção a fatores socioeconômicos e políticos, assim como a relações de poder em vigor nos sistemas alimentares, que determinam o acesso das pessoas aos alimentos. No entanto, as narrativas e os imperativos predominantes tendem a desconectar diferentes partes do quebra-cabeça, promovendo entendimentos incompletos e ações fragmentadas, deixando de lado as causas das dietas não saudáveis e deficientes.

DESAFIO 5:

Abordar a relação alimento-saúde-clima: reconectando riscos à saúde a fatores ecológicos

Conforme indicado na **Seção 2**, muitos dos riscos à saúde dos sistemas alimentares estão profundamente interligados com a mudança e a degradação ecológica. No entanto, a extensão total dessas interações – e sua natureza cíclica – é frequentemente negligenciada. Em particular, os sistemas alimentares são um dos principais impulsores das mudanças climáticas, o que, por sua vez, exacerba uma série de riscos à saúde associados aos sistemas alimentares. Embora as estimativas sejam diferentes, os sistemas alimentares podem representar até 30% de todas as emissões de gases do efeito estufa (GEE) causadas pelo homem (Niles et al., 2017). As mudanças climáticas, por sua vez, devem agravar uma série de danos à saúde através dos cinco canais. Por exemplo, podem trazer novos vetores para climas temperados, gerando alterações na incidência e na distribuição de pragas, parasitas e micróbios, ou criar mudanças relacionadas à temperatura em níveis de contaminação (Newell et al., 2010; Watts et al., 2015). Por exemplo, as pessoas também podem ser expostas a maior acúmulo de mercúrio em frutos do mar, como resultado da elevação da temperatura dos oceanos (Ziska et al., 2016). Novos riscos de segurança alimentar também podem surgir como resultado do aumento das inundações e secas (WFP, 2015). Entretanto, é provável que as mudanças climáticas provoquem perdas nas colheitas devido à mudança na frequência e na intensidade das inundações e secas, ou até diminuam o valor nutricional de importantes culturas alimentares, como o trigo e o arroz, uma vez que o dióxido de carbono atmosférico reduz as concentrações de proteínas e minerais essenciais em espécies vegetais (Niles et al., 2017; Watts et al., 2015; Ziska et al., 2016). Por meio de mudanças na precipitação de chuvas e mudanças na biomassa induzidas pela temperatura,

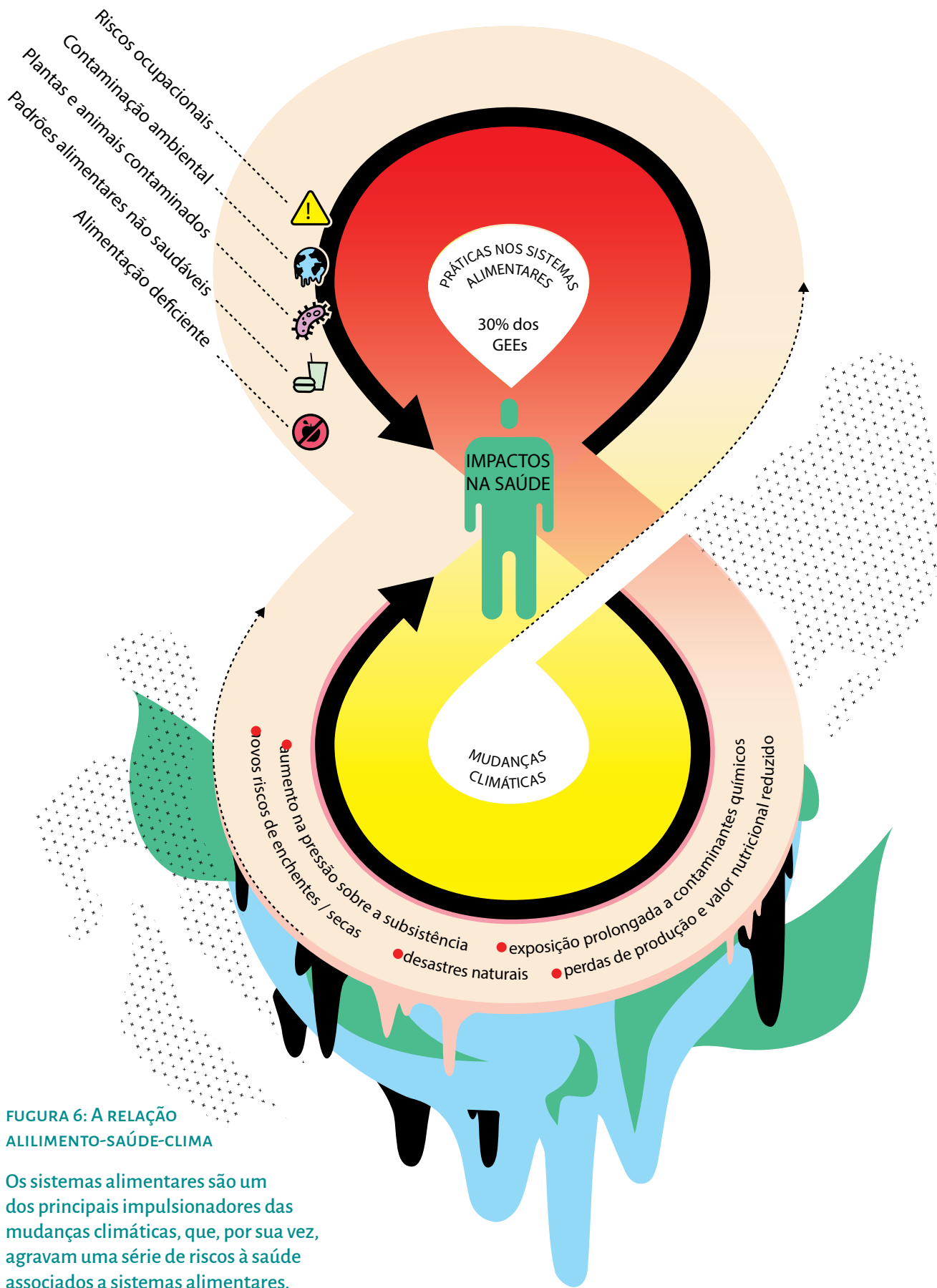


FIGURA 6: A RELAÇÃO ALIMENTO-SAÚDE-CLIMA

Os sistemas alimentares são um dos principais impulsionadores das mudanças climáticas, que, por sua vez, agravam uma série de riscos à saúde associados a sistemas alimentares.

espera-se também que as mudanças climáticas afetem a extensão, a frequência e a magnitude da erosão do solo (Whitmee et al., 2015), com grandes repercussões à saúde (ex.: pelo aumento da lixiviação de nitrogênio na água e pelas ameaças à produção de alimentos e segurança alimentar). É provável que as mudanças climáticas aumentem os riscos de desastres naturais (ex.: deslizamentos de terra, tsunamis) com potencial para exacerbar os impactos na saúde relacionados à alimentação, em particular a insegurança alimentar (Watts et al., 2015).

Os sistemas alimentares também contribuem para mudanças ambientais e de uso da terra, de forma a ampliar riscos específicos à saúde. Cerca de metade das contaminações por infecções zoonóticas que surgiram entre 1940 e 2005 foi atribuída a mudanças no uso da terra, nas práticas agrícolas e na produção de alimentos (Whitmee et al., 2015). Uma vez que a expansão agrícola é muitas vezes a causa de mudanças no uso da terra, sistemas alimentares contribuem direta e indiretamente para esses impactos. É provável que mudanças climáticas sejam um fator-chave para essas mudanças no uso da terra (ex.: devido à perda de fertilidade nas zonas de produção existentes). Esses impactos são, portanto, extremamente abrangentes e altamente significativos. De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA), “no geral, as mudanças climáticas podem dificultar os cultivos, a criação de animais e a captura de peixes nos mesmos lugares e das mesmas maneiras que fizemos no passado”.¹²

Também é importante pensar além dos impactos sobre a saúde *per se* e considerar uma fundamentação ecológica mais ampla. As práticas associadas à agricultura industrial (ex.: agricultura com uso intensivo de produtos químicos) estão desregulando os ecossistemas de maneiras profundas e minando sua capacidade de fornecer serviços ecossistêmicos ou ambientais

essenciais, como controlar a erosão do solo, armazenar carbono, purificar e fornecer água, manter a biodiversidade essencial e os serviços associados (ex.: controle de doenças) e melhorar a qualidade do ar (ver, por exemplo, Millennium Ecosystem Assessment, 2005; IPES-Food, 2016). Todos esses serviços, fornecidos pela natureza, estão sob grave ameaça, com implicações profundas à saúde humana. Por exemplo, com cerca de 35% da produção global de alimentos dependente da polinização, a perda de polinizadores – intimamente associada ao uso de agrotóxicos – poderia, fundamentalmente, comprometer a produção de alimentos no futuro (WHO & Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2015; Whitmee et al., 2015). Uma perturbação geral dos ecossistemas marinhos também tem ocorrido em ritmo acelerado, ameaçando populações de peixes e, com isso, também ameaçando uma fonte essencial de proteína para muitas pessoas.

Os riscos dos sistemas alimentares à saúde estão, portanto, profundamente ligados a riscos ambientais, e não apenas a riscos à saúde que transitam diretamente pela contaminação da água, do solo e do ar (isto é, Canal de Impacto2: Contaminação ambiental). Os passos para enfrentar os impactos ambientais da agricultura (incluindo medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas) são também passos para enfrentar os impactos da agricultura na saúde humana – e são extremamente urgentes. Ações tomadas até o presente momento tendem a focar na atenuação de consequências ambientais específicas da agricultura (como, por exemplo, restringir o uso de agrotóxicos específicos com impactos prejudiciais comprovados nos polinizadores), sem considerar uma reformulação mais substancial do modelo e não abordando o papel central dos sistemas industriais de alimentos e agricultura sobre a degradação ambiental e a perturbação dos ecossistemas (para uma discussão mais aprofundada, ver IPES-Food, 2016).

O cenário ecológico mais amplo no qual os riscos à saúde estão inseridos também foi negligenciado nas discussões sobre riscos de doenças e contaminação. Por exemplo, a discussão em

¹² Até maio de 2017, esse texto havia sido removido do site da EPA seguindo os pedidos dos executivos da administração Trump a fim de redefinir o trabalho da agência.

torno de infecções zoonóticas e riscos de doenças transmitidas por alimentos geralmente está focada no aumento da “biossegurança” e da “biocontenção” em instalações industriais de SPACs. No entanto, isso só resolve parte do problema. Os riscos de doenças zoonóticas surgem na interseção da saúde animal, humana e do ecossistema e são uma resposta aos processos de globalização, mudanças climáticas e no uso da terra e da urbanização (Cunningham et al., 2017; Whitmee et al., 2015). Os riscos não podem ser abordados dentro de um SPAC; mesmo uma operação “biossegura” enfrenta uma série de potenciais maneiras de transmissão de doenças, como sistemas de ventilação (frequentemente necessários devido ao confinamento de grandes rebanhos), insetos transmissores de doenças ou resíduos resultantes da produção, bem como o problema subjacente de maior suscetibilidade a doenças animais nessas condições (ver Canal de Impacto 2) (Graham et al., 2008; Leibler et al., 2009). Além disso, a produção pecuária industrial e a sua dependência de rações proteicas são, por si só, fatores importantes nas mudanças climáticas e no uso da terra, o que, por sua vez, exacerba os riscos de doenças infecciosas. Surto pontuais de doenças zoonóticas que afetam populações humanas, como a gripe aviária no sudeste asiático, se multiplicaram em zonas industriais, embora as operações de combate (a essas doenças) tendessem a se concentrar em empresas de “fundo de quintal” (e na maior exposição à vida silvestre que elas têm) como os elos mais fracos da corrente, considerando as propriedades industriais biosseguras como a solução (Graham et al., 2008).

Dada a extensão dos problemas descritos aqui, é necessário repensar mais profundamente a fundamentação ecológica para a produção de alimentos e a saúde humana. Isso não só implica considerar diferentes práticas de manejo (particularmente para a pecuária) mas também pensar em paradigmas fundamentalmente diferentes baseados na reintegração da agricultura com o meio ambiente (ex.: sistemas agroecológicos que reforcem ecossistemas, maximizem a biodiversidade e reconstruam a fertilidade do solo). Em

outras palavras, o desafio é enxergar os impactos como parte de um sistema socioecológico complexo, retendo essa visão sistêmica no que diz respeito a definir imperativos e soluções na interface “ciência-política”.

DESAFIO 6:

Abordar a relação alimento-saúde-pobreza: compreendendo os impactos na saúde em seu contexto socioeconômico

Os impactos dos sistemas alimentares na saúde estão também arraigados em fatores socioeconômicos complexos e profundamente enraizados, como pôde ser visto nos canais de impacto. Entender essas conexões e quebrar esses ciclos são precondições para ações significativas e eficazes para enfrentar os impactos dos sistemas alimentares na saúde. As várias dimensões da pobreza – incluindo a privação material e a exclusão social – fazem dela um importante determinante de saúde. Correlações fortes também foram mostradas entre a desigualdade e uma série de desdobramentos sociais e de saúde negativos, independentemente da riqueza absoluta (Wilkinson & Pickett, 2010). Pobreza e desigualdade não só exacerbam a probabilidade de impactos na saúde relacionados com a alimentação como também podem aumentar a gravidade desses impactos: as pessoas em situação de pobreza têm menor probabilidade de dispor de recursos para lidar com as condições de saúde a que estão sujeitas. As tendências são autorreforçadas ao longo do tempo. A pobreza pode levar à desnutrição, e as pessoas desnutridas podem sofrer com menor produtividade, fazendo com que seu potencial de ganho seja ainda menor, mantendo-as presas na miséria. Pobreza e desigualdade são, portanto, fatores-chave de composição de vários dos impactos na saúde associados a sistemas alimentares. A pobreza é universalmente reconhecida como uma das principais causas da insegurança alimentar e é um fator importante que contribui

para a má saúde alimentar, a obesidade e os riscos associados às DCNTs (ver Canais de Impacto 4 e 5). Tem havido um crescente reconhecimento de que a fome é fundamentalmente uma questão distributiva ligada à pobreza, à exclusão social e a outros fatores que afetam o acesso e a utilização de alimentos (WHO, 2008; World Bank, 2010; FAO, 2015). Tais entendimentos foram formulados com muita eloquência por Amartya Sen (1981, 1983), que argumentou que a fome não se deve tanto à falta de comida, mas à falta de **direitos** e **acesso** relacionados às desigualdades embutidas nos mecanismos de distribuição de alimentos. Como visto na **Seção 2**, a insegurança alimentar não se limita a países pobres: a discussão em torno do acesso à alimentação tem permitido que a realidade seja reconhecida e entendida (Riches, 1997; Riches & Silvasti, 2014).

A pobreza também pode exacerbar os riscos dos sistemas alimentares à saúde por meio de condições precárias de saneamento. Aqueles que vivem em locais perigosos, propensos a inundações ou deslizamentos de terra, próximos a aterros sanitários e sem acesso a água potável e saneamento, estão geralmente entre os mais pobres da sociedade (Whitmee et al., 2015). Condições insalubres podem agravar uma série de riscos à saúde nos sistemas alimentares, como, por exemplo, facilitando a disseminação de doenças transmitidas por alimentos ao longo da cadeia de alimentos e nos lares, ou aumentando os riscos de envenenamento por agrotóxicos advindos de atividades agrícolas.

Os sistemas alimentares impulsionam a pobreza e a desigualdade de várias maneiras. Primordialmente, os sistemas alimentares têm perpetuado as condições da pobreza por meio de empregos precários e da baixa compensação monetária para muitos agricultores, trabalhadores rurais e trabalhadores da indústria de alimentos. A vasta maioria das pessoas em situação de pobreza nos diversos lugares do mundo está envolvida na agricultura e em outras atividades de produção e distribuição de alimentos. Um relatório da ILO estima que “a maioria dos empregos nas áreas rurais não garantem níveis suficientes

de renda para que os trabalhadores tenham acesso a alimentos adequados para si e para a família” (ILO, 2015, citado em Anderson & Athreya, 2015). Outro estudo indicou que os trabalhadores envolvidos na preparação de alimentos e em serviços de alimentação (1º lugar), os lavadores de prato (2º lugar) e os trabalhadores rurais (7º lugar) estão entre os grupos mais mal remunerados dos EUA (Bureau of Labor Statistics, 2012). Os sistemas alimentares também ajudam a criar as condições insalubres subjacentes que afligem as comunidades pobres em todo o mundo, por exemplo, por meio da contaminação ambiental generalizada das fontes de água através do escoamento de substâncias utilizadas na agricultura, e com o uso excessivo dos já escassos recursos hídricos.

Em outras palavras, a relação alimento-saúde é também um elo entre a relação alimento-saúde-pobreza, e os impactos dos sistemas alimentares sobre a saúde não podem ser observados de modo isolado em face dos impulsores socioeconômicos. No entanto, entender essas conexões e quebrar esses ciclos são grandes desafios. A pobreza está entranhada no tecido do modelo predominante industrial, agrícola e alimentício. Ao longo de décadas, várias políticas e imperativos coevoluíram para criar o que pode ser descrito como um modelo de “alimentos baratos” ou “sistema alimentar de baixo custo” (De Schutter, 2017; Wallinga, 2009). Subsídios à produção, liberalização do comércio e uma série de outras medidas foram postas em prática visando produzir grandes volumes de *commodities* baratas. Pressões sobre a subsistência dos agricultores, para a redução de custos no sistema alimentar e exposição sistemática a riscos ocupacionais foram aceitas como condições para um sistema que garantisse um suprimento estável de alimentos, particularmente às populações urbanas. Além disso, alimentos baratos permitiram que os trabalhadores recebessem salários relativamente baixos no setor manufatureiro, atuando como uma política social na prática, isto é, compensando o trabalho não remunerado (De Schutter, 2017; IPES-Food, 2016). Alimentos baratos foram até usados como

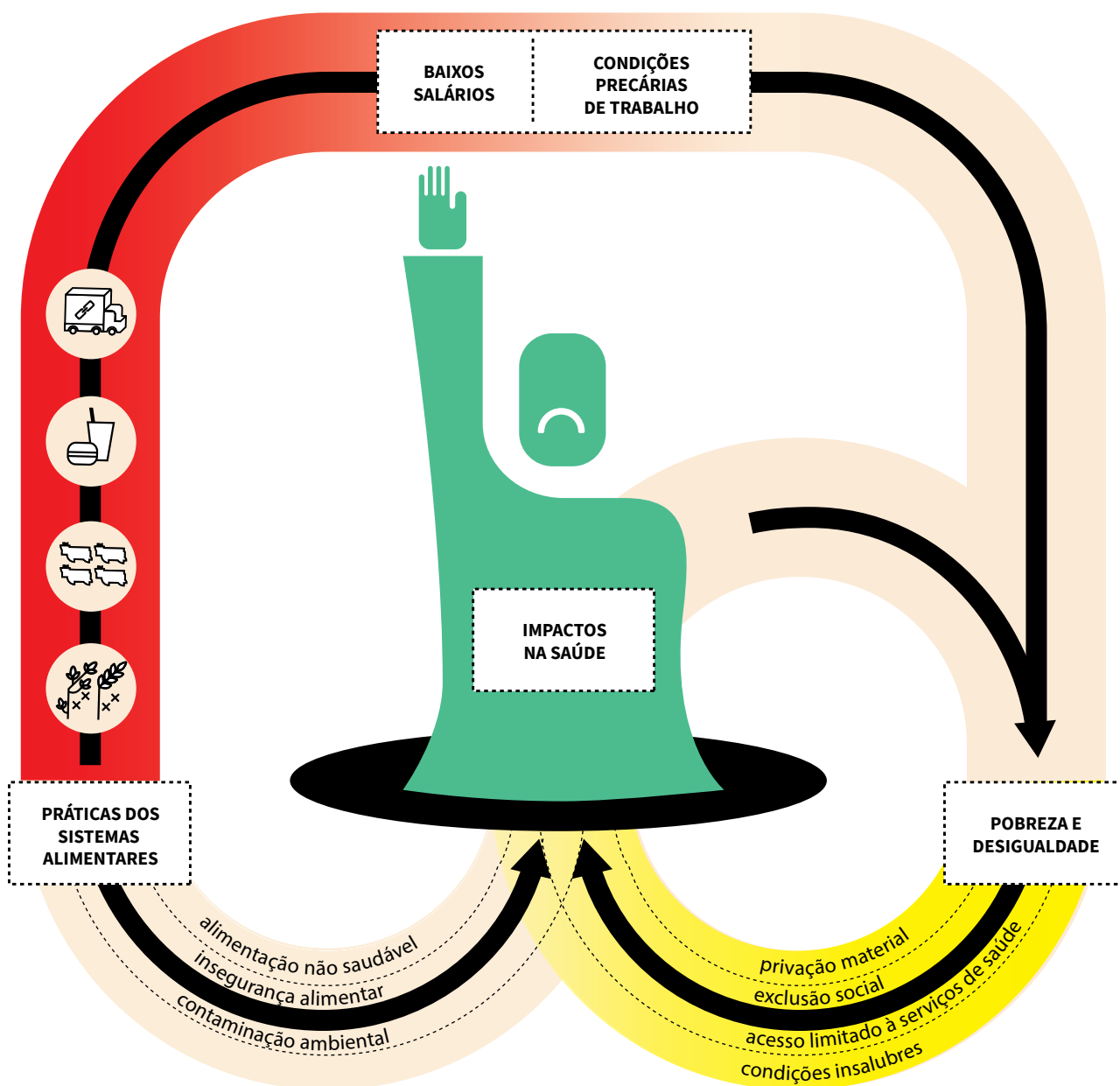


FIGURA 7: A RELAÇÃO ALIMENTO-SAÚDE-POBREZA

A pobreza é perpetuada pela produção de commodities de baixo custo que sustenta os sistemas alimentares modernos. Por sua vez, a pobreza agrava as doenças relacionadas a alimentação, insegurança alimentar e outros riscos dos sistemas alimentares à saúde.

moeda de troca contra a contaminação ambiental; as empresas agroquímicas argumentaram contra as restrições ao uso de agrotóxicos, alegando que isso elevaria os custos de produção e, em última instância, os preços dos alimentos (Furlong, 2016). Nos países mais ricos, a parcela da renda gasta com alimentos despencou, e a expectativa de alimentos baratos se tornou altamente enraizada (ver IPES-Food, 2016), travando ainda mais o modelo industrial de baixo custo em seu lugar, apesar de seus crescentes impactos na saúde e no meio ambiente.

O desafio, portanto, não é apenas prestar atenção à pobreza como impulsionadora dos riscos à saúde nos sistemas alimentares, mas também evitar abordagens unidimensionais que focam apenas em uma manifestação específica da pobreza (como a incapacidade de obter calorias suficientes) enquanto reproduzem condições em que uma série de riscos à saúde associados a ela provavelmente persistam. Isso chama a atenção para a necessidade de se abordarem os sistemas alimentares e o modelo econômico que os sustenta de maneira holística e garantir que visões alternativas para oferecer segurança alimentar sejam trazidas à luz – sem sacrificar outras metas de saúde.

DESAFIO 7:

Comunicar a complexidade e construir um debate saudável na interface “ciência-política”

Como descrito anteriormente, os impactos dos sistemas alimentares na saúde são geralmente complexos, reforçam-se mutuamente e são agravados por fatores como mudanças climáticas e pobreza. Comunicar essa complexidade e interconectividade é um dos maiores desafios para preparar o caminho para uma resposta adequada aos problemas identificados na **Seção 2**, o que exige uma discussão diferenciada sobre os riscos e as incertezas na interface “ciência-política”. Uma variedade de riscos à saúde relacionados à alimentação tende a ser trazida à atenção do público, mas detalhes e contextos são muitas vezes perdidos, enquanto mal-entendidos tendem a ser propagados e reforçados em uma série de instâncias e atores. Por exemplo, reportagens na mídia sobre dietas/nutrição com frequência enfocam indevidamente estudos isolados retirados de seus contextos (Goldberg & Hellwig, 1997; Jensen, 2008) e tendem a simplificar e deturpar os resultados para estabelecer afirmações mais fortes do que as do artigo original de pesquisa (Chang, 2015; Pellechia, 1997).

Novas descobertas sobre a suspeita carcinogenicidade de itens alimentares são particularmente propensas a “síndrome de estudo único”, omissão de detalhes e falhas em inserir riscos específicos em seus contextos mais amplos. Efeitos cumulativos de longo prazo têm sido confundidos com riscos iminentes e agudos, em casos como o escândalo do fitorregulador de crescimento de maçãs “Alar” nos EUA, prejudicando os principais entendimentos sobre os riscos dos sistemas alimentares (McCluskey & Swinnen, 2011). Essas tendências

alimentam um debate público já polarizado, que tende a ver os alimentos como curandeiros ou assassinos tóxicos, em que preconceções (ex.: confiança/desconfiança na “tecnologia”) são fortes e tendem a prejudicar a interpretação das pessoas sobre novos “fatos” (Chang, 2015; McCluskey & Swinnen, 2011).

Em alguns casos, as reações políticas a alertas ou controvérsias na área da saúde falham em colocar os riscos em contextos mais amplos, tendendo a subjugar os detalhes científicos a narrativas mais emotivas. Esse padrão foi particularmente aparente em países com fortes tradições de consumo de carne após a publicação da opinião da Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer sobre a carcinogenicidade de carnes vermelhas e processadas (ver Canal de Impacto 4). Uma postagem no Facebook feita por um funcionário do governo austríaco dizia que “colocar o presunto no mesmo nível do amianto é um absurdo escandaloso e só serve para desestabilizar as pessoas. Não há dúvidas para mim: a linguiça da Áustria é e continua sendo a melhor” (AFP, 2015). Em outros casos, explicações simplistas e, por vezes, errôneas para situações de saúde alarmantes foram rapidamente propagadas diante de caminhos de contaminação ambiental incertos e/ou complexos. Por exemplo, a ocorrência incomum de *smog* (uma espécie de neblina de poluição) no Reino Unido em março-abril de 2014 foi amplamente atribuída à “poeira do Saara” na mídia e pelos formuladores de políticas; no entanto, um estudo meteorológico concluiu que as taxas elevadas de partículas suspensas no ar eram em grande parte impulsionadas pelo nitrato de amônio proveniente das emissões de amoníaco agrícola da Europa continental (Vieno et al., 2016).

Falhas em inserir os riscos em contextos significativos podem ser rastreadas até a literatura científica em si e também com o foco em fornecer descobertas novas e potencialmente midiáticas. Por exemplo, correlações “estatisticamente significativas” entre vários alimentos e câncer (por vezes positivas e negativas para os mesmos alimentos) são agora tão banais que os grandes questionamentos devem ser feitos sobre a validade e as implicações dos resultados (Ioannidis, 2016; Jackson & Ormerod, 2017). Enquanto isso, os resultados de estudos epidemiológicos são continuamente citados na literatura científica, mesmo após falhas em replicar resultados iniciais (Ioannidis, 2016).

Por meio de tentativas para comunicar complexidade/incerteza e para revisitar as evidências existentes, pode-se aproveitar para desacreditar todo o debate. Por exemplo, quando surgem novas descobertas que contradizem números relatados anteriormente, grupos da indústria [alimentícia] publicam anúncios que condenam todo o debate científico (ex.: em torno da obesidade) como uma “campanha publicitária” infundada (Mayer & Joyce, 2005; McHugh, 2006).

Com diferentes alimentos na mira e diferentes tipos de risco aumentando e diminuindo de formas aparentemente arbitrárias, os cientistas nutricionais têm sido retratados, frequentemente, como pessoas que “mudam de opinião” sobre quais produtos e em quais quantidades um indivíduo deve consumir em uma dieta saudável (Goldberg & Hellwig, 1997; Jensen, 2008). Nesse contexto, as pessoas geralmente se tornam menos confiantes nos cientistas e em suas

recomendações, e menos motivadas a implementar mudanças em seu estilo de vida (Chang, 2015), mesmo em assuntos não controversos, como exercícios físicos e consumo de frutas e vegetais (Nagler, 2014). Esses fatores exacerbam a forte tendência cognitiva de ignorar informações de risco (Hoek, 2015). Outros podem reagir com táticas de extremo evitamento. Simplesmente evitar alimentos associados a determinado risco à saúde é uma “solução de menor custo” que tentar obter informações mais completas sobre esse risco (McCluskey & Swinnen, 2011). Em outros casos, a complexidade/incerteza percebida foi aproveitada para sugerir que os consumidores estão mal preparados para decidir o que é seguro ingerir. Por exemplo, campanhas da indústria (alimentícia) para defender o xarope/a calda de milho com alto teor de frutose (High-Fructose Corn Syrup - HFCS) têm sido criticadas por promover um modelo de “déficit” em que apenas profissionais médicos (especialistas) são capazes de entender os riscos nutricionais (Heiss, 2013).

Os proliferantes e fragmentados fóruns de discussões nos quais alimentos e saúde são debatidos também apresentam desafios em termos de promover uma discussão diferenciada sobre os riscos dos sistemas alimentares e de encontrar um vocabulário comum para isso. Discursos distintos e que não interagem podem ser identificados em comunidades acadêmicas, periódicos acadêmicos, revistas e fóruns de discussão públicos, cada um com seus próprios diagnósticos, ênfases em problemas, conjuntos de evidências, e sustentados por visões de mundo altamente divergentes. Por exemplo, pesquisas sobre os riscos alergênicos de alimentos processados foram adotadas em setores de saúde alternativos e naturopáticos, mas sendo muito pouco utilizadas em outros campos. Sucessos na eliminação progressiva do uso de antibióticos não terapêuticos em atividades pecuárias intensivas no norte da Europa tendem a ser limitados a revistas científicas agrícolas, assim fracassando em dialogar com a comunidade que lida com saúde pública (Burke, 2012; Zinsstag et al., 2012). Um panorama midiático de rápidas mudanças, particularmente o acesso às notícias via mídias sociais, elevou os riscos de as pessoas formarem seus entendimentos dentro das “câmaras de eco” nas quais as escolhas dos amigos e contatos atuam como filtros e notícias falsas altamente opinativas proliferam. A atenção que as pessoas dão à credibilidade da fonte é ainda menor para notícias originadas na internet do que para a mídia tradicional (McCluskey & Swinnen, 2011). Cerca de 61% da Geração Y recebe notícias por meio do Facebook, o que faz desse site a fonte de informações mais usada de acordo com uma pesquisa de 2015 nos EUA (Mitchell et al., 2015).

É desafiador formar um diálogo significativo nesse contexto, ou confrontar diferentes suposições e visões de mundo. Por exemplo, para aqueles com maior confiança em soluções em escala industrial e nas cadeias globais de comercialização, a aposta na luta contra a insegurança alimentar pode ser em biofortificar culturas, e o passo fundamental para superar os riscos de doenças transmitidas por alimentos poderia ser aumentar a biossegurança nas propriedades industriais e, além disso, aumentar as exigências na rastreabilidade das cadeias globais de comercialização. No entanto, para outros, a solução pode ser afastar-se dos sistemas alimentares globais e construir a “soberania

alimentar”, permitindo que os agricultores – atores tão frequentes entre os que sofrem de insegurança alimentar – aperfeiçoem seu meio de vida e evitem os múltiplos riscos dos sistemas globalizados à saúde. Argumentos do primeiro tipo podem ser articulados em relação a certos riscos a serem abordados em áreas políticas específicas (ex.: agricultura, pesquisa, desenvolvimento), enquanto argumentos baseados em alternativas sistêmicas e novos paradigmas econômicos podem não encontrar estruturas de políticas ou fóruns correspondentes. Como resultado, os paradigmas para a gestão de riscos terão como premissa a expansão das cadeias globais de comercialização, os regimes de comércio e o modelo industrial mais amplo para os quais e por meio dos quais as abordagens e políticas atuais foram definidas, em vez de serem sustentadas por alternativas. Isso traz atenção à importância de se assegurarem estruturas adequadas de políticas para governar os sistemas alimentares, a fim de garantir um debate saudável e democrático.

As lacunas de evidências, a comunicação incompleta de evidências científicas para o público em geral, narrativas enganosas e discursos que não interagem convergem, portanto, para criar um clima em que riscos e incertezas específicos assumem uma importância desproporcional, enquanto outros são sistematicamente encobertos. Com isso, a capacidade geral de compreender o funcionamento dos sistemas alimentares é prejudicada. Construir uma nova base para discutir e comunicar os riscos dos sistemas alimentares é, portanto, um desafio urgente que requer ação em várias frentes.

SEÇÃO 4

IDENTIFICANDO IMPULSORES PARA A CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS ALIMENTARES MAIS SAUDÁVEIS

Conforme descrito neste relatório, muitos dos impactos dos sistemas alimentares na saúde derivam de práticas industriais e agrícolas específicas (ex.: produção pecuária intensiva e agricultura intensiva baseada no uso de produtos químicos). Reformar essas práticas é essencial. Em seu primeiro relatório temático, *From Uniformity to Diversity* (“Da Uniformidade à Diversidade”), o IPES-Food (2016) apontou a mudança de paradigma em favor de sistemas agroecológicos diversificados como a chave para tratar os impactos ambientais e sociais negativos de nossos sistemas alimentares. Sistemas diversificados e agroecológicos se referem a um modelo baseado na diversificação de fazendas e paisagens agrícolas, substituindo insumos químicos por matéria orgânica, otimizando a biodiversidade e estimulando interações entre diferentes espécies, como parte de estratégias holísticas para estabelecer a fertilidade do solo em longo prazo, agroecossistemas saudáveis e meios de subsistência seguros. A IPES-Food considera que esse modelo tem grande potencial para fornecer resultados fortes e estáveis, sistemas alimentares e de produção agrícola saudáveis, resiliência ambiental e meios de subsistência seguros, obtendo sucesso onde os sistemas alimentares (industriais) atuais falham. A análise no presente relatório enfatiza a situação atual para que haja essa mudança de paradigma. De fato, melhorar os resultados sobre a saúde humana é um ponto de entrada potencialmente promissor para desencadear essa transição, dada a riqueza de evidências que apoiam a ação nessa frente de combate, com a amplitude de pessoas expostas a esses riscos e os custos crescentes da inação.

Entretanto, a questão principal é como essa transição pode acontecer. Conforme mostrado na discussão anterior, paradigmas atuais e relações de poder estão profundamente consolidados e são autorreforçadores. O caminho que começa na evidência, passa pelo entendimento e resulta na ação encontra muitos obstáculos. Além disso, alguns modos de ação trouxeram ideais que podem erodir a base de enfrentamento dos impactos na saúde de forma suficientemente sistêmica. Por meio das atuais narrativas e “soluções”, outros problemas continuam desconectados uns dos outros e de suas causas ocultas, reforçando a visão de que esses são problemas discretos que se resolverão por ações objetivas, preenchendo as lacunas nessa construção. A saúde é continuamente separada dos outros aspectos da sustentabilidade (ex.: integridade ambiental), mesmo eles sendo intimamente interligados. Ademais, as abordagens atuais tendem a vir com a premissa de mais industrialização, provendo um papel cada vez mais importante para aqueles com capacidade tecnológica e economias de escala para gerar dados, avaliar riscos e fornecer soluções importantes para a saúde (ex.: biofortificação, cadeias de comercialização

altamente rastreáveis e biosseguras). As estruturas governamentais dos sistemas alimentares – refletindo prioridades antigas, trajetórias de dependência e políticas engessadas – estão mal preparadas para enfrentar os riscos interconectados e sistêmicos gerados por eles. Isso acaba moldando o desenho da pesquisa científica, reforçando o foco em disciplinas específicas e relações causais específicas em vez de riscos de grande escopo e alternativas sistêmicas, que estão excluídas da interface “ciência-política” e desconectadas do debate dominante. Poder – para alcançar visibilidade, estruturar narrativas, definir os termos do debate e influenciar políticas – está no cerne da relação alimento-saúde. Poderosos atores, incluindo o setor privado, governos, doadores e outras entidades influentes, estão no cerne da relação alimento-saúde, gerando narrativas, imperativos e relações de poder que ajudam a obscurecer suas consequências sociais e ambientais. As soluções predominantes não abordam as causas profundas da má saúde e reforçam as existentes desigualdades sociais e de saúde. Essas soluções, baseadas em maior industrialização de sistemas alimentares, concedem um papel cada vez mais central àqueles com capacidade tecnológica e economias de escala para gerar dados, avaliar riscos e fornecer soluções essenciais à saúde (ex.: biofortificação, cadeias de suprimento altamente rastreáveis e biossegurança). O papel dos sistemas de alimentos e de agricultura industriais na indução de riscos à saúde (ex.: perpetuando a pobreza e mudanças climáticas) não é abordado. Além disso, os mais afetados pelos impactos na saúde nos sistemas alimentares (ex.: pequenos agricultores no Sul global) tornam-se cada vez mais marginais no diagnóstico dos problemas e na identificação das soluções.

Nesse contexto, mesmo os passos mais óbvios para abordar esses riscos (ex.: equiparar-se às melhores práticas e eliminar falhas regulatórias entre diferentes países) não são tão simples quanto parecem. Vários riscos à saúde continuam a ocorrer sistematicamente em vários locais, setores e elos das cadeias globais de comercialização. O modelo industrial de alimentação e agricultura

que sistematicamente gera esses impactos também gera narrativas, imperativos e relações de poder que ocultam suas consequências sociais e ambientais, apresentando a agricultura industrial como solução. A falha em avançar pode, portanto, refletir tanto a posição desfavorecida de uma região ou país nos sistemas alimentares globais como os modos de definição de prioridades políticas, que são incapazes de captar ou enfrentar os impactos na saúde que afetam pessoas com pouco poder e visibilidade. Em diferentes proporções e apresentando formas de evolução contínua, os países aceitaram *trade-offs* (ex.: entre investimento e regulação) que são impulsionados e sustentados por outros participantes dos sistemas alimentares globais (ex.: empresas multinacionais de alimentos, governos estrangeiros, organizações internacionais e consumidores em outras partes do mundo). Essas escolhas também podem refletir a suposição de que a industrialização dos sistemas alimentares seja inevitável e de que alternativas sistêmicas não existam ou sejam simplesmente inviáveis.

Além disso, há limites para o avanço em um contexto de riscos globais e sistêmicos. Por exemplo, uma vez que as bactérias resistentes aos antibióticos passam do gado às populações humanas, elas tendem a proliferar amplamente. Medidas para proibir antibióticos específicos à agricultura em locais específicos podem, na melhor das hipóteses, defender um *status quo* imperfeito (reduzindo as chances de eventos futuros de RAB), mas exigem passos paralelos em outros lugares e uma mudança sistêmica global para restringir o uso de antibióticos na agricultura e em outros contextos (Chan et al., 2015).

O desafio, portanto, não é apenas abordar e enfrentar os impactos não priorizados, mas fazer face às maneiras pelas quais as prioridades são definidas e os impactos são negociados uns contra os outros. Em outras palavras, o que é necessário é nada menos que revisitar os pilares fundamentais e pressupostos subjacentes do modelo industrial de agricultura e alimentos. As evidências sobre os impactos dos sistemas alimentares devem continuar a crescer, fornecendo

fundamentos para uma intervenção cada vez mais forte. Mas, paralelamente, precisamos de uma nova fundamentação para ler, interpretar e agir com base nessas evidências, em toda a sua complexidade. Medidas para a formação do entendimento da natureza interconectada dos sistemas alimentares e para construir uma interface “ciência-política” saudável podem, portanto, ser tão importantes quanto os passos para reformar as práticas nos sistemas alimentares. De fato, isso pode ser uma condição para que essas reformas ocorram.

Os cinco impulsores identificados a seguir são propostos para ajudar a romper os ciclos atuais, tratando conjuntamente dos déficits no conhecimento público, nas evidências científicas e na vontade política. Coletivamente, as etapas para abordar esses impulsores podem fornecer uma nova fundamentação de atuação para construir sistemas alimentares mais saudáveis.

IMPULSOR 1:

Promovendo a reflexão acerca dos sistemas alimentares

A reflexão acerca dos sistemas alimentares é um meio (de trazer os diferentes problemas e suas conexões à luz) e um fim (como uma base para agir sobre os riscos que enfrentamos). Tal reflexão deve ser promovida em todos os níveis, isto é, devemos, sistematicamente, trazer à luz as múltiplas conexões entre os diferentes impactos na saúde, entre a saúde humana e a saúde do ecossistema, entre alimentos, saúde, pobreza e mudanças climáticas e entre sustentabilidade social e ambiental. Somente quando os riscos à saúde forem vistos em sua totalidade, em todo o sistema alimentar e em escala global, é que poderemos avaliar adequadamente as prioridades, os riscos e as compensações que sustentam nossos sistemas alimentares, como, por exemplo, o fornecimento de alimentos de baixo custo *versus* condições de pobreza sistêmicas enfrentadas por pequenos agricultores e trabalhadores da

produção de alimentos e as consequências ambientais do modelo industrial.

Esses entendimentos devem ser construídos e reforçados entre uma variedade de atores. Por exemplo, processos políticos e científicos tendem a se espelhar mutuamente e devem ser superados coletivamente (isto é, os formuladores de políticas devem requisitar pareceres científicos de natureza sistêmica, e essas abordagens mais integradas devem ir ao encontro de atores políticos e de fóruns políticos). Além disso, uma interface “ciência-política” saudável requer uma ampla fundamentação de compreensão e conscientização pública, e isso, por sua vez, requer um debate público saudável, em que as evidências científicas sejam transmitidas com precisão e consistência (ex.: pelos meios de comunicação) e no qual a compreensão dos riscos e incertezas seja reconstruída, e a confiança na ciência, restabelecida.

Promover a compreensão das múltiplas dimensões interconectadas da sustentabilidade é um passo fundamental em direção à reflexão acerca dos sistemas alimentares e um pré-requisito para a construção de uma base de apoio para o tipo de ação holística que é necessária. Por exemplo, ações preventivas para impedir certas práticas que prejudicam a fertilidade do solo só ganharão ampla aceitação se as relações entre a saúde do solo, a saúde do ecossistema e a saúde humana forem mais amplamente reconhecidas. Promover a compreensão da amplitude dos impactos dos sistemas alimentares na saúde e suas ligações com fatores subjacentes, como a pobreza e a desigualdade, é também crucial para ponderar os principais *trade-offs*. Além disso, as dimensões internacionais desses impactos na saúde devem ser reconhecidas e trazidas à luz de forma sistemática, para que todo o escopo do problema seja entendido, os entendimentos sejam alinhados com a natureza global e transfronteiriça dos sistemas alimentares e suas consequências, e para que as pessoas sejam reconectadas com a realidade dos alimentos que consomem.

Tudo isso tem profundas implicações no modo como o conhecimento é desenvolvido e

implementado em nossas sociedades, exigindo uma mudança em direção à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade em diversos contextos. Os programas de ensino superior já se encontram em evolução em direção à análise de sistemas, pensamento de ordem superior e novas abordagens para coletar, gerenciar e interpretar dados (O'Brien et al., 2013). Muitas universidades abriram recentemente centros ou núcleos de sistemas alimentares que tendem a quebrar as estruturas convencionais de pesquisa. Conceitos como “saúde pública ecológica” (Lang, 2011), “saúde planetária” (Whitmee et al., 2015) e “Saúde Única” (Cunningham et al., 2017) oferecem estruturas úteis e um novo vocabulário para unificar diferentes dimensões de sustentabilidade. A noção de *foodscapes* (paisagens alimentares) também emergiu como uma estrutura abrangente para investigar como alimentos, lugares e pessoas estão interconectados e como, por sua vez, ambientes alimentares podem afetar a saúde pública (Mikkelsen, 2011). O conceito de “dieta sustentável” também procura transpor essas divisões (Burlingame & Dernini, 2011; Macdiarmid et al., 2012). Essas estruturas podem ajudar a promover discussões e abrir caminho para abordagens políticas igualmente integradas.

A reflexão sobre os sistemas alimentares também pode ser encorajada em menor escala, provendo as pessoas com o conhecimento e os entendimentos para questionar sobre os alimentos que consomem e para dar sentido às informações que recebem. Os currículos escolares, em todos os níveis, poderiam sugerir módulos que integram as múltiplas dimensões dos sistemas alimentares, incluindo programas de vivências práticas como hortas escolares e infraestruturas para a preparação de alimentos, também fazendo das refeições um momento de aprendizado. A participação em dinâmicas de “agricultura apoiada pela comunidade” e outras iniciativas semelhantes poderiam ainda ajudar a preencher a lacuna entre produtores e consumidores e a reconstruir uma ampla base de conhecimento sobre sistemas alimentares.

IMPULSOR 2:

Reiterando a integridade e a pesquisa científica como bem público

As prioridades, estruturas e capacidades das pesquisas precisam ser fundamentalmente realinhadas com os princípios de interesse público e bem comum e com a natureza dos desafios que enfrentamos (isto é, desafios transversais de sustentabilidade e riscos sistêmicos). Incentivar a reflexão sobre os sistemas alimentares (Impulsor 1) pode ajudar a preservar a integridade científica: abordagens menos fechadas e mais sistêmicas nas discussões científicas e políticas podem dificultar que atores específicos continuem desagregando os problemas e estruturando o debate sobre soluções unidimensionais, definidas de modo limitado. A integridade científica também poderia ser reforçada por meio de mudanças nas regras que regem os periódicos científicos, como, por exemplo, em torno da divulgação de conflitos de interesse e das medidas para tornar essas informações mais visíveis (ver Caixa 6). Para resolver o problema em sua raiz, medidas também podem ser tomadas para reduzir a dependência de pesquisadores a financiamentos privados. Iniciativas também são necessárias para que pesquisas sejam custeadas e elaboradas a respeito dos impactos dos sistemas alimentares na saúde (e também acerca dos impactos mais amplos dos sistemas alimentares). Apoio também poderia ser direcionado a pesquisas e relatórios que revelem o patrocínio da ciência feito pela indústria, o papel das organizações de fachada e das campanhas de desinformação. Garantir os recursos necessários pode exigir modelos de financiamento inovadores e o envolvimento de uma série de atores, públicos e privados (como, por exemplo, filantropos). Também é necessária uma reflexão sobre o papel das associações de comércio e portais de informação ligados à indústria e a grupos de fachada, que podem ter maior capacidade que as agências de saúde pública para informar os

riscos de saúde relacionados aos alimentos, mas que também enfrentam conflitos de interesse e tendem a distorcer o limite entre a indústria e a educação (Heiss, 2013).

Diferentes formas de pesquisa envolvendo uma gama mais ampla de atores e fontes de conhecimento também são necessárias para prover igualdades de concorrência entre eles e desafiar as atuais estruturas problemáticas (ex.: abordagens voltadas à indústria; o viés ao Norte global; abordagens que excluem impactos sobre determinadas populações). Pesquisas participativas que incluem as pessoas cuja saúde é mais afetada pelos sistemas alimentares, por exemplo, podem ajudar a superar as perguntas de pesquisa restritas que excluem impactos em certas populações. Encorajar uma mudança mais ampla nas modalidades de pesquisa exige incentivos diferentes em todo o meio acadêmico. Isso também requer garantias de que estudos desse tipo não sejam considerados inferiores ou historietas, mas sim equiparados a outros tipos de pesquisas, formando uma parte significativa da base de evidências para avaliar sistemas alimentares.

Maiores investimentos em coleta de dados em grande escala por organizações intergovernamentais devem ser incentivados. A iniciativa liderada pela OMS para estimar o número global de casos de doenças transmitidas por alimentos oferece um exemplo de geração colaborativa de dados e desenvolvimento de capacidades que ajudam a lidar com o viés do conhecimento científico no Norte global. Essa iniciativa foi lançada em 2006 e, após o esforço de uma década, tornou-se capaz de publicar uma estimativa confiável dos casos de doenças transmitidas por alimentos em 2015, ao mesmo tempo que chamava a atenção de diferentes atores para esse problema (WHO, 2015a). Outro exemplo de uma iniciativa que visa corrigir o desequilíbrio na disponibilidade de dados regionais é o mapeamento da pobreza e prováveis focos de zoonoses pelo Instituto Internacional de Pesquisa Pecuária (ILRI et al., 2012), um dos centros de pesquisa do Conselho de Pesquisa Agrícola Internacional (CGIAR).

IMPULSOR 3:

Trazendo as alternativas à luz

Embora a base de evidências sobre impactos negativos na saúde enfrente vários desafios e complexidades, esses impactos são, no entanto, cada vez mais documentados, estudados e valorizados (em termos de custos humanos e econômicos). Pouco se sabe sobre os impactos positivos na saúde e os efeitos externos positivos dos sistemas alimentares e agrícolas alternativos (ex.: cultivos agroecológicos e abordagens de manejo pecuário que estabelecem nutrientes no solo, retêm carbono no solo ou restauram as funções do ecossistema, como polinização e purificação da água).

Os impactos ambientais da produção orgânica (e as implicações para a produtividade em longo prazo) têm sido cada vez mais documentados e fazem parte da crescente base de evidências sobre sistemas alternativos. A quantidade de evidências sobre os impactos da produção orgânica na saúde também tem aumentado. Por exemplo, uma recente revisão sistemática da literatura concluiu que o leite e a carne orgânica contêm cerca de 50% mais ácidos graxos ômega-3 benéficos que os não orgânicos (Średnicka-Tober et al., 2016a; Średnicka-Tober et al., 2016b). Contudo, importantes lacunas no conhecimento permanecem e devem ser preenchidas por meio de outros estudos. Diferenças composicionais, por exemplo, têm sido regularmente encontradas entre itens produzidos de formas orgânica e convencional, mas estudos de coorte de longa duração que mostram que essas diferenças se traduzem em benefícios à saúde humana são escassos (Baránski et al., 2017).

Também é importante reunir e comparar informações das consequências dos diferentes modelos de agricultura e alimentos de maneira mais holística (incluindo, mas não limitados a orgânicos). Em particular, é necessário prestar atenção nos modelos “agroecológicos diversificados” já descritos aqui. Embora esses sistemas alternativos assumam uma variedade de formas, sejam

Reformando padrões editoriais para combater o viés industrial

Preocupações sobre a integridade científica e conflitos de interesses em estudos financiados pela indústria há muito atormentam a comunidade acadêmica. Como resposta, alguns periódicos médicos e nutricionais tomaram medidas que vão além da convencional disseminação de interesses financeiros para reduzir a publicação de pesquisas potencialmente tendenciosas. Tais medidas incluem (Lesser, 2009):

1) Exigir que os autores divulguem informações financeiras e não financeiras sobre interesses concorrentes (isto é, pessoais, políticos, acadêmicos, ideológicos ou religiosos) que ocorreram dentro de cinco anos do início da pesquisa (política do *PLoS Medicine* [*The PLoS Medicine Editors*, 2008]).

2) Exigir que todos os ensaios clínicos e estudos observacionais (inclusive ensaios clínicos nutricionais) sejam catalogados em um registro de ensaios assim que seja iniciado o estudo (política do *American Journal of Clinical Nutrition* [AJCN, n.d.]).

3) Proibir a publicação de artigos de revisão e editoriais – que comentem artigos publicados, mas não apresentem novas pesquisas – por autores com interesse financeiro significativo em qualquer empresa que seja relevante para os temas e produtos discutidos no artigo (política do *New England Journal of Medicine* [Drazen & Curfman, 2002]).

4) Para quaisquer análises estatísticas realizadas pela indústria patrocinadora, exigir que as análises estatísticas sejam conduzidas por pesquisadores independentes, que não sejam empregados pelo patrocinador (política do *JAMA: the Journal of the American Medical Association* [Fontanarosa et al., 2005]).

A política do *JAMA*, em particular, provocou uma reação considerável em representantes da indústria, que alegaram a imposição de uma dualidade de critérios injusta (Loew, 2005; Rothman & Evans, 2005) e desencadearam uma onda de rumores para boicotes ao *JAMA* pela indústria (Wager et al., 2010). De fato, uma análise posterior mostrou que, após a mudança de política, o número total de Ensaio Clínico Randomizado (ECRs) publicados, particularmente financiados ou apoiados pela indústria, diminuiu de forma significativa no *JAMA*, enquanto esse número permanecia estável ou aumentava em periódicos que não haviam imposto políticas semelhantes (Wager et al., 2010). Enquanto a política pode ter sido eficaz ao *JAMA*, o aumento simultâneo de pesquisas financiadas pela indústria em revistas científicas rivais sugere que tais medidas poderão alcançar objetivos de interesse público somente se elas forem desenvolvidas em todas as disciplinas. Outros argumentam que o viés da indústria seria mais provavelmente representado por autores fazendo as “perguntas certas” do que interferindo em análises estatísticas, o que limitaria a eficácia das medidas adicionais de fiscalização (Smith, 2005).

conhecidos por diferentes terminologias e apresentados em literaturas dispersas, um crescente corpo de evidências tem se formado ao redor deles (IPES-Food, 2016). Algumas lacunas específicas ainda permanecem no que concerne às implicações na saúde. Por exemplo, estudos que correlacionem a saúde do solo e a saúde humana são raros (Brevik & Sauer, 2015; Knez & Graham, 2013). No entanto, identificar impactos na saúde pode ser menos importante que documentar os benefícios conjuntos e autorreforçadores de sistemas alternativos. Assim, faz-se crucial: documentar e comunicar o potencial de sistemas agroecológicos diversificados a fim de gerar ganhos de produtividade, resiliência ambiental, equidade social e benefícios à saúde; fortalecer os rendimentos por meio da reabilitação dos ecossistemas (e não às custas deles); desenvolver a nutrição baseada no acesso a diversos alimentos; e redistribuir o poder e reduzir as desigualdades durante o processo (IPES-Food, 2016). Esses resultados devem ser vistos como um pacote de medidas e uma nova fundamentação com o objetivo de promover saúde – uma forma de saúde em que pessoas saudáveis e um planeta saudável sejam codependentes.

Um panorama completo das alternativas também requer maior documentação das experiências reais em nível de políticas para que alternativas aos sistemas alimentares sejam apoiadas (ver, por exemplo, os próximos estudos de casos do IPES-Food¹³ e o projeto Beacons of Hope¹⁴). Como resumido na Série Lancet sobre *Maternal Health and Nutrition* (Saúde e Nutrição Maternal, em tradução livre) (Ruel & Alderman, 2013), há uma escassez de evidências sobre os efeitos

13 Um próximo relatório do IPES-Food (com conclusão prevista para 2018) irá reunir uma série de estudos de caso de transição agroecológica em uma variedade de escalas (em níveis da propriedade, comunitário, regional e nacional).

14 A iniciativa do *Beacons of Hope* visa destacar transições bem-sucedidas em direção a sistemas alimentares diversificados e fornecer um panorama que documente suas principais características, impactos e caminhos, a fim de inspirar a replicação entre as regiões e escalas. O relatório final deverá ser lançado em 2018. Mais informações em: <https://futureoffood.org/priority-initiatives/beacons-of-hope>.

nutricionais de muitas intervenções, incluindo programas de desenvolvimento agrícola e rural, redes de seguridade social (ex.: programas de transferência de renda) e até programas educacionais de nutrição escolar. Também faltam informações sobre a eficácia dos impostos sobre refrigerantes e uma série de outras medidas tomadas que podem construir ambientes alimentares mais saudáveis (Garnett et al., 2015). A experiência de políticas no mundo real pode fomentar o “manejo adaptativo” defendido pelos estudiosos dos recursos naturais (Lee, 1994) e fornecer *insights* úteis sobre como os obstáculos à economia política podem ser superados – e como as prioridades podem ser deslocadas na interface “ciência-política” (ex.: formando novas alianças, gerando novos dados ou realizando ambos de diferentes maneiras).

Uma base sólida de informações sobre sistemas alimentares alternativos – como eles funcionam e como podem ser efetivamente promovidos por meio de políticas – pode desafiar a suposição de que uma lógica industrial cada vez maior seja a única solução para lidar com os impactos nos sistemas alimentares, ajudando a superar a síndrome de “não há alternativas”, segundo a qual práticas com efeitos negativos conhecidos são capazes de continuar sem qualquer contestação.

IMPULSOR 4:

Adotando o princípio da precaução

Os impactos dos sistemas alimentares na saúde analisados neste relatório são multifatoriais e de nível populacional. Tais impactos são causados por muitos agentes e, muitas vezes, reforçam-se mutuamente por meio de vários mecanismos, permeando fatores como alterações climáticas, condições insalubres e pobreza, as quais são moldadas por atividades e impactos dos sistemas alimentares. Enquanto determinar causas únicas e concretas de determinada condição de saúde é raramente possível, abordagens para estabelecer causalidade na epidemiologia – e a definição de “causa”

O PRINCÍPIO DA PRECAUÇÃO

O princípio da precaução (PP) reduz o limiar de ação por governos no contexto da controvérsia científica e na aquisição de novos conhecimentos (Jiang, 2014; Von Schomberg, 2012). De maneira simplificada, esse princípio afirma que “onde há ameaças graves ou danos irreversíveis, a falta de certeza total não deve ser usada como razão para postergar medidas rentáveis que possam evitar a degradação ambiental e riscos à saúde humana (United Nations, 1992). As origens do PP podem ser encontradas nas legislações da Alemanha e da Suécia (Löfstedt, 2004). Esse princípio foi consagrado no Direito Europeu no Tratado de Maastricht da UE de 1992 (Jiang, 2014). Nesse relatório, ele é comumente associado a um “ônus da prova invertido”, que exige que seus requerentes demonstrem de forma conclusiva que produtos potencialmente nocivos sejam inofensivos antes de aprovados para uso (Löfstedt, 2004). Doravante, ele foi citado na regulamentação de uma ampla gama de produtos e importações, de hormônios na carne bovina a produtos farmacêuticos e agrotóxicos. A natureza normativa e discricionária do PP levou a críticas consideráveis, particularmente pela comunidade empresarial e parceiros comerciais estrangeiros que temem sua utilização como barreira protecionista não tarifária (Löfstedt, 2004). Como resposta, em 2000 a UE publicou o *Communication on the Precautionary Principle* (Comunicado sobre o Princípio da Precaução, em tradução livre), que define melhor os parâmetros de sua aplicação: “O princípio da precaução se aplica onde a evidência científica é insuficiente, inconclusiva ou incerta, e a avaliação científica preliminar indica que existem motivos de preocupação de que seus efeitos potencialmente perigosos para o ambiente, a saúde humana, animal ou vegetal podem ser inconsistentes com o elevado nível de proteção escolhido pela UE” (European Commission, 2000). O Comunicado indica também que devem ser aplicados os princípios da proporcionalidade, não discriminação, uniformidade, análise dos custos e benefícios e análise dos desenvolvimentos científicos. A jurisprudência revela que o ônus da prova diferiu significativamente nos casos em que o PP foi invocado, embora isso se deva principalmente a diferenças na força de precaução aplicadas no nível dos países-membros ou por se tratarem de legislações secundárias (Jiang, 2014). Alguns analistas afirmam que o custo da regulamentação tem causado um retorno a uma análise de impacto regulatório (Löfstedt, 2004) e argumentam que as decisões regulatórias da UE refletem as dos EUA, independentemente de suas filosofias reguladoras diferentes (Wiener et al., 2010).

- realizaram avanços significativos (Broadbent, 2009; De Vreese, 2009; Parascandola, 2011). O modelo de única causa ainda pode ser adequado para o estudo de doenças infecciosas (isto é, aquelas em que a presença de um agente seja necessária e, em muitas ocasiões, suficiente para estabelecer a causalidade), mas não é o mais coerente para a análise de doenças crônicas, o que requer uma análise multifatorial de um ou mais agentes (causas), o hospedeiro (características dos indivíduos) e o ambiente. Doenças são atribuíveis a vários mecanismos causais que agem conjuntamente (e às vezes se sobrepõem),

mas nenhum pode ser suficiente ou necessário para causar determinada doença isoladamente (Krieger, 1994; McGwin, 2010). Essas diferentes causas constituintes são fatores de risco que afetam a probabilidade de a doença ocorrer na população (e geram incertezas em sistemas complexos). Portanto, é inadequado procurar uma causa única, exclusiva e definitiva para essas condições, ou estabelecer um referencial de “dados científicos incontestáveis” (como ocorre para doenças de causa única) como base para ação nos sistemas alimentares. Nessa perspectiva, a prevenção de doenças deve ser cada vez mais compreendida

do ponto de vista da identificação de fatores de risco específicos – e não a causa – que ocorre pelo acúmulo de evidências provenientes de muitos estudos diferentes e de várias disciplinas (Hill, 1965; Ioannidis, 2016). A força, a consistência, a plausibilidade e a coerência coletiva desses estudos são os fatores que estabelecem que determinado agente é um importante fator de risco para uma doença.

Essa complexidade é real e desafiadora, mas não pode ser uma desculpa para não agir. O princípio da precaução na orientação de políticas foi desenvolvido exatamente para situações como essas. Esse princípio exige que os formuladores de políticas pesem as evidências coletivas sobre fatores de risco e ajam em conformidade. Por exemplo, em uma perspectiva de acumulação de evidências, já há uma fundamentação sólida para agir no que tange à contaminação ambiental. Embora a inferência causal não possa ser estabelecida para DEs, pesquisadores acumularam provas convincentes dos efeitos dos DEs em células em laboratórios, assim como em animais selvagens. Esses fatos, combinados com exposição ubíqua e aumento da incidência de doenças relacionadas a DEs em humanos, já são mais que suficientes para que sejam tomadas medidas preventivas urgentes. De fato, as lacunas de evidências descritas no Canal de Impacto 2 não impediu a *Endocrine Society* (Sociedade de Endocrinologia, em tradução livre), com base em revisão abrangente da literatura, de concluir que os dados recentes “removem quaisquer dúvidas de que os DEs estejam contribuindo para o aumento nos casos de doenças crônicas relacionadas a obesidade, diabetes mellitus, distúrbios reprodutivos, cânceres e problemas na glândula tireoide, e em funções de desenvolvimento neurológico e endócrino” (Gore et al., 2015, p. 601).

IMPULSOR 5:

Construindo políticas alimentares integradas sob governança participativa

Os processos políticos devem estar à altura do desafio de gerenciar a complexidade dos sistemas e os riscos sistêmicos que eles geram à saúde. Políticas alimentares integradas e estratégias alimentares são necessárias para superar os tradicionais vieses em políticas setoriais (ex.: orientação para exportação na política agrícola) e alinhar várias políticas setoriais com o objetivo de fornecer sistemas alimentares sustentáveis em nível ambiental, social e econômico. Estruturas para gerenciar riscos de saúde, como o “Princípio da Precaução”, podem ser implementadas de maneira significativa e consistente no âmbito de políticas alimentares integradas, em consonância com os objetivos aqui já descritos. *Trade-offs* também podem ser representados e abordados em um único quadro de políticas. Por exemplo, uma política alimentar poderia permitir que os *trade-offs* de uma economia baseada em alimentos baratos sejam avaliados e abordados de formas que políticas agrícolas não poderiam. As abordagens contábeis de custo total e de custos reais podem ajudar a trazer à luz o verdadeiro custo dos alimentos baratos e considerar onde esses custos podem cair e até que ponto eles compensam quaisquer impactos que favorecem os mais pobres no atual modelo. Na verdade, como indicado neste relatório, muitos impactos na saúde e seus custos ocorrem desproporcionalmente sobre os mais pobres – particularmente nas sociedades onde os custos com assistência médica não são compartilhados. As políticas alimentares podem e devem desvendar a relação saúde-pobreza a fim de impulsionar um progresso significativo no enfrentamento dos riscos à saúde nos sistemas alimentares.

Políticas alimentares integradas também podem fornecer um fórum para que objetivos sejam definidos, tais como: mapear uma transição

que se distanciará dos sistemas industriais de alimentação e agrícola; reduzir a carga química em alimentos e nos sistemas agrícolas; elaborar estratégias para enfrentar riscos emergentes, tais como resistência a antibióticos e ameaças relacionadas ao clima (ex.: riscos zoonóticos mutáveis, ameaças à produtividade); gerir recursos escassos, como água potável em face de demandas conflitantes da agricultura, da indústria e de outros usos; e trazer a agricultura e atividades pesqueiras (particularmente a aquicultura) sob o mesmo teto, para refletir sobre os desafios coletivos da disponibilidade de proteína e gestão de ecossistemas.

Esses processos devem ser participativos. Além da organização e formação de alianças e de esforços de *lobbying* e ativismo, a população em geral deve encontrar maneiras institucionais de participar da governança, e os mecanismos de governança devem encontrar formas institucionais de incluir a amplitude das populações afetadas. Governos em todo o mundo enfrentam escolhas difíceis em serviços de saúde, com demandas crescentes e recursos limitados. Uma participação significativa dos atores na governança é essencial à transparência na definição das prioridades corretas, no desenvolvimento de políticas apropriadas, na implementação dos programas de maneira eficaz e no monitoramento dos resultados. É necessária também maior participação desses atores para garantir que políticas sejam guiadas não apenas por evidências, mas também pela ética e pelo interesse público mais amplo. Maior conscientização e maior participação pública no que diz respeito aos riscos à saúde gerados pelos sistemas alimentares serão cruciais para gerar maior compreensão e aceitação das motivações sobre as quais as decisões têm sido tomadas. Isso é particularmente importante quando se trata de aplicar abordagens preventivas (ver Impulsor 4), ou de considerar as implicações de determinadas políticas à saúde pública, como acordos de comércio e investimento (McNeill et al., 2017). Em vez de considerá-los como exercícios tecnocráticos distantes, a população deve tornar-se um parceiro na gestão pública dos

riscos e na definição de prioridades e se comprometer com a fundamentação e as prioridades que as sustentam. A institucionalização dessa participação também pode ajudar a evitar a influência indevida de grupos poderosos na tomada de decisões.

A integração significativa de políticas alimentares e a participação significativa na governança podem assumir diferentes formas, e mais estudos são necessários para examinar os diferentes processos. Exemplos que surgiram nos últimos vinte anos incluem experimentos com Conselhos Municipais de Políticas Alimentares na América do Norte e a formação de Conselhos de Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil como espaços de participação da sociedade civil na discussão, formulação, implementação e monitoramento de políticas. O projeto lançado pelo IPES-Food em 2016, *Towards a Common Food Policy for the EU* (Rumo a uma Política Alimentar Comum para a UE, em tradução livre), procura criar tal processo de políticas em nível europeu.

A tarefa monumental de desenvolver sistemas alimentares mais saudáveis requer formas mais democráticas e integradas de gerir riscos e governar sistemas alimentares. Uma gama de atores – formuladores de políticas, pequenas e grandes empresas do setor privado, profissionais de saúde, grupos ambientais, agricultores, trabalhadores agroalimentares e cidadãos – deve colaborar e assumir sua coparticipação nessa empreitada.

O CAMINHO A SEGUIR

Os sistemas alimentares afetam a saúde humana de várias maneiras, geralmente com consequências graves. Este relatório procurou descrever e identificar os principais impactos individualmente, dentro de canais específicos e coletivamente como parte de uma relação “alimento-saúde” mais ampla – a rede de interações, imposições e entendimentos na interseção dos alimentos com a saúde. O relatório mostrou que a construção de sistemas alimentares mais saudáveis requer ações ambiciosas e abrangentes. Os cinco impulsores identificados sugerem uma série de etapas: reconectar os mundos da produção e consumo de alimentos; interligar os diferentes problemas uns com os outros e com seus motivadores subjacentes; reequilibrar o poder e trazer todos os impactos na saúde à luz; e instituir formas mais democráticas e mais integradas de administrar riscos e gerir sistemas alimentares. Em outras palavras, uma nova fundamentação para entendimentos e para a ação política se faz necessária para desvendar a relação entre saúde e alimentação e para preparar o caminho para resultados mais saudáveis.

Em todo o mundo, o movimento nessa direção já está acontecendo. Medidas significativas têm sido tomadas para preencher as lacunas de informação nos sistemas alimentares; contranarrativas holísticas têm surgido; as pessoas vêm se reconectando com as realidades de como seus alimentos são produzidos; e ações decisivas têm sido tomadas com base no que já sabemos. O desafio é manter o panorama em vista para promover abordagens cada vez mais integradas, a fim de construir uma base de compreensão e ação e desenvolver a saúde juntamente com a integridade ambiental e a equidade social, como requisitos básicos dos sistemas alimentares sustentáveis do futuro.

REFERÊNCIAS

- ABC Australia, 2008. Farmers' suicide rates double national average: study [WWW Document]. ABC News. URL <http://www.abc.net.au/news/2008-08-19/farmers-suicide-rates-double-national-average-study/482170> (accessed 11.2.16).
- AFP, 2015. Worst case scenario: Germany and Austria defend their sausages. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/lifeandstyle/2015/oct/27/wurst-germany-austria-defendsausages-who-report-cancer-processed-meats>.
- African Union Commission, NEPAD Planning and Coordinating Agency, UN Economic Commission for Africa, UN World Food Programme, 2014. *The Cost of Hunger in Africa: Social and Economic Impact of Child Undernutrition in Egypt, Ethiopia, Swaziland and Uganda*. UNECA, Addis Ababa.
- Agarwal, B, 2014. “Food Security, Productivity and Gender Inequality,” in R. Herring (ed). *Handbook of Food, Politics and Society* (New York: Oxford University Press).
- Ahmed, A.M., Shimamoto, T., 2015. Molecular characterization of multidrug-resistant *Shigella* spp. of food origin. *Int. J. Food Microbiol.* 194, 78–82. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2014.11.013
- Ahonen, E.Q., Porthé, V., Vázquez, M.L., García, A.M., López-Jacob, M.J., Ruiz-Frutos, C., Ronda-Pérez, E., Benach, J., Benavides, F.G., ITSAL Project, 2009. A qualitative study about immigrant workers' perceptions of their working conditions in Spain. *J. Epidemiol. Community Health.* 63, 936–942. doi:10.1136/jech.2008.077016
- AJCN, n.d. *AJCN Information for authors: Research registration and required checklists* [WWW Document]. *Am. J. Clin. Nutr.* URL http://ajcn.nutrition.org/site/misc/ifa_register.xhtml (accessed 1.15.17).
- Alamgir, H., Swinkels, H., Yu, S., Yassi, A., 2007. Occupational injury among cooks and food service workers in the healthcare sector. *Am. J. Ind. Med.* 50, 528–535. doi:10.1002/ajim.20475
- Alasbali, T., Smith, M., Geffen, N., Trope, G.E., Flanagan, J.G., Jin, Y., Buys, Y.M., 2009. Discrepancy between results and abstract conclusions in industry-vs nonindustry-funded studies comparing topical prostaglandins. *Am. J. Ophthalmol.* 147, 33–38.e2. doi:10.1016/j.ajo.2008.07.005
- Alavanja, M.C.R., Samanic, C., Dosemeci, M., Lubin, J., Tarone, R., Lynch, C.F., Knott, C., Thomas, K., Hoppin, J.A., Barker, J., Coble, J., Sandler, D.P., Blair, A., 2003. Use of agricultural pesticides and prostate cancer risk in the Agricultural Health Study cohort. *Am. J. Epidemiol.* 157, 800–814.

- Alexe, D.M., Petridou, E., Dessypris, N., Skenderis, N., Trichopoulos, D., 2003. Characteristics of farm injuries in Greece. *J. Agric. Saf. Health.* 9, 233-240. doi:10.13031/2013.13688
- Ali, U., Syed, J.H., Malik, R.N., Katsoyiannis, A., Li, J., Zhang, G., Jones, K.C., 2014. Organochlorine pesticides (OCPs) in South Asian region: A review. *Sci. Total Environ.* 476-477, 705-717. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.12.107
- Anderson, G.H., 2006. Sugar-containing beverages and post-prandial satiety and food intake. *Int. J. Obes.* 30, S52-S59. doi:10.1038/sj.ijo.0803493
- Anderson, M., Athreya, B., 2015. Improving the Well-Being of Food System Workers, in: *Global Alliance for the Future of Food (Ed.), Advancing Health and Well-Being in Food System: Strategic Opportunities for Funders.* Global Alliance for the Future of Food.
- Anderson, M.E., Sobsey, M.D., 2006. Detection and occurrence of antimicrobially resistant *E. coli* in groundwater on or near swine farms in eastern North Carolina. *Water Sci. Technol. J. Int. Assoc. Water Pollut. Res.* 54, 211-218.
- Anema, A., Vogenthaler, N., Frongillo, E.A., Kadiyala, S., Weiser, S.D., 2009. Food insecurity and HIV/AIDS: Current knowledge, gaps, and research priorities. *Curr. HIV/AIDS Rep.* 6, 224-231.
- Annals of Oncology, 2007. The burden and cost of cancer. *Ann. Oncol.* 18, iii8-iii22. doi:10.1093/annonc/mdm097
- Anthony, M., Williams, J.M., Avery, A.M., 2008. Health needs of migrant and seasonal farmworkers. *J. Community Health Nurs.* 25, 153-160. doi:10.1080/07370010802221768
- Arcury, T.A., Quandt, S.A., 2007. Delivery of health services to migrant and seasonal farmworkers. *Annu. Rev. Public Health.* 28, 345-363. doi:10.1146/annurev. pubhealth.27.021405.102106
- Attina, T.M., Hauser, R., Sathyanarayana, S., Hunt, P.A., Bourguignon, J.-P., Myers, J.P., DiGangi, J., Zoeller, R.T., Trasande, L., 2016. Exposure to endocrine-disrupting chemicals in the USA: A population-based disease burden and cost analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 4, 996-1003. doi:10.1016/S2213-8587(16)30275-3
- Bachman, C.M., Baranowski, T., Nicklas, T.A., 2006. Is there an association between sweetened beverages and adiposity? *Nutr. Rev.* 64, 153-174.
- Bahia, L., Coutinho, E.S.F., Barufaldi, L.A., Abreu, G. de A., Malhão, T.A., de Souza, C.P.R., Araujo, D.V., 2012. The costs of overweight and obesity-related diseases in the Brazilian public health system: Cross-sectional study. *BMC Public Health.* 12, 440. doi:10.1186/1471-2458-12-440
- Bailey, R.L., West, K.P., Black, R.E., 2015. The epidemiology of global micronutrient deficiencies. *Ann. Nutr. Metab.* 66, 22-33. doi:10.1159/000371618
- Bancej, C., Arbuckle, T., 2000. Injuries in Ontario farm children: A population based study. *Inj. Prev.* 6, 135-140. doi:10.1136/ip.6.2.135
- Barnes, D.E., Bero, L.A., 1996. Industry-funded research and conflict of interest: An analysis of research sponsored by the tobacco industry through the Center for Indoor Air Research. *J. Health Polit. Policy Law.* 21, 515-542.
- Baron, S.L., Habes, D., 1992. Occupational musculoskeletal disorders among supermarket cashiers. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 18, 127-129.
- Barrett, C.B., 2010. Measuring food insecurity. *Science.* 327, 825-828. doi:10.1126/science. 1182768
- Barrientos, S., Knorrington, P., Evers, B., Visser, M., Opondo, M., 2016. Shifting regional dynamics of global value chains: Implications for economic and social upgrading in African horticulture. *Environ. Plan. A* 48, 1266-1283. doi:10.1177/0308518X15614416
- Bassil, K.L., Vakil, C., Sanborn, M., Cole, D.C., Kaur, J.S., Kerr, K.J., 2007. Cancer health effects of pesticides. *Can. Fam. Physician.* 53, 1704-1711.
- Basu, S., Yoffe, P., Hills, N., Lustig, R.H., 2013. The relationship of sugar to population-level diabetes prevalence: An econometric analysis of repeated cross-sectional data. *PLoS ONE.* 8, e57873. doi:10.1371/journal.pone.0057873
- Berkowitz, G.S., Wetmur, J.G., Birman-Deych, E., Obel, J., Lapinski, R.H., Godbold, J.H., Holzman, I.R., Wolff, M.S., 2004. In utero pesticide exposure, maternal paraoxonase activity, and head circumference. *Environ. Health Perspect.* 112, 388-391.
- Bero, L.A., 2005. Tobacco industry manipulation of research. *Public Health Rep.* 120, 200-208.
- Beshwari, M.M.M., Bener, A., Ameen, A., Al-Mehdi, A.M., Ouda, H.Z., Pasha, M.A.H., 1999. Pesticide-related health problems and diseases among farmers in the United Arab Emirates. *Int. J. Environ. Health Res.* 9, 213-221. doi:10.1080/09603129973182
- Bes-Rastrollo, M., Schulze, M.B., Ruiz-Canela, M., Martinez-Gonzalez, M.A., 2013. Financial conflicts of interest and reporting bias regarding the association between sugar-sweetened beverages and weight gain: A systematic review of systematic reviews. *PLoS.* 10. doi:10.1371/journal.pmed.1001578

- Bhandari, M., Busse, J.W., Jackowski, D., Montori, V.M., Schünemann, H., Sprague, S., Mears, D., Schemitsch, E.H., Heels-Ansdell, D., Devereaux, P.J., 2004. Association between industry funding and statistically significant pro-industry findings in medical and surgical randomized trials. *Can. Med. Assoc. J.* 170, 477–480.
- Blainey, M., Ganzleben, C., Goldenman, G., Pratt, I., 2008. The benefits of strict cut-off criteria on human health in relation to the proposal for a regulation concerning plant protection products (No. IP/A/ENVI/ST/2008-18), Policy Department Economic and Scientific Policy. European Parliament, Brussels.
- Boden, L.I., Ozonoff, A., 2008. Capture-recapture estimates of nonfatal workplace injuries and illnesses. *Ann. Epidemiol.* 18, 500–506. doi:10.1016/j.annepidem.2007.11.003
- Bricas, N., Lamine, C., Casabianca, F., 2013. Agricultures et alimentations: Des relations à repenser? *Nat. Sci. Sociétés.* 21, 66–70. doi:10.1051/nss/2013084
- Broadbent, A., 2009. Causation and models of disease in epidemiology. *Stud. Hist. Philos. Biol. Biomed. Sci.* 40, 302–311. doi:10.1016/j.shpsc.2009.09.006
- Brown, J.L., Shepard, D., Martin, T., Orwat, J., 2007. The Economic Cost of Domestic Hunger: Estimated Annual Burden to the United States. Sodexo Foundation, Boston.
- Brownell, K.D., Frieden, T.R., 2009. Ounces of prevention: The public policy case for taxes on sugared beverages. *N. Engl. J. Med.* 360, 1805–1808. doi:10.1056/NEJMp0902392
- Brownell, K.D., Warner, K.E., 2009. The perils of ignoring history: Big tobacco played dirty and millions died. How similar is big food? *Milbank Q.* 87, 259–294. doi:10.1111/j.1468-0009.2009.00555.x
- Brumby, S., Kennedy, A., Chandrasekara, A., 2013. Alcohol consumption, obesity, and psychological distress in farming communities — An Australian study. *J. Rural Health Off. J. Am. Rural Health Assoc. Natl. Rural Health Care Assoc.* 29, 311–319. doi:10.1111/jrh.12001
- Bucher Della Torre, S., Keller, A., Laure Depeyre, J., Kruseman, M., 2016. Sugar-sweetened beverages and obesity risk in children and adolescents: A systematic analysis on how methodological quality may influence conclusions. *J. Acad. Nutr. Diet.* 116, 638–659. doi:10.1016/j.jand.2015.05.020
- Bureau of Labor Statistics, 2013. International Comparisons of Annual Labor Force Statistics, 1970–2012. United States Department of Labor, Washington, D.C.
- Bureau of Labor Statistics, 2012. Employment and wages for the highest and lowest paying occupations, May 2012 [WWW Document]. *Occup. Employ. Stat.* URL https://www.bls.gov/oes/2012/may/high_low_paying.htm
- Burlingame, B., Dernini, S., 2011. Sustainable diets: The Mediterranean diet as an example. *Public Health Nutr.* 14, 2285–2287. doi:10.1017/S1368980011002527
- Butland, B., Jebb, S., Kopelman, P., McPherson, K., Thomas, S., Mardell, J., Parry, V., 2007. Tackling Obesities: Future Choices — Project Report. Government Office for Science of the United Kingdom, London.
- Cabello, F.C., 2006. Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: A growing problem for human and animal health and for the environment. *Environ. Microbiol.* 8, 1137–1144. doi:10.1111/j.1462-2920.2006.01054.x
- Callejon, R.M., Rodriguez-Naranjo, M.I., Ubeda, C., Hornedo-Ortega, R., Garcia-Parrilla, M.C., Troncoso, A.M., 2015. Reported foodborne outbreaks due to fresh produce in the united states and european union: Trends and causes. *Foodborne Pathog. Dis.* 12, 32–38. doi:10.1089/fpd.2014.1821
- Campbell, D., 1998. Health hazards in the meatpacking industry. *Occup. Med. Phila. Pa* 14, 351–372.
- Canyon, D.V., Speare, R., Burkle, F.M., 2016. Forecasted impact of climate change on infectious disease and health security in Hawaii by 2050. *Disaster Med. Public Health Prep.* 10, 797–804. doi:10.1017/dmp.2016.73
- Caraher, M., Coveney, J., 2004. Public health nutrition and food policy. *Public Health Nutr.* 7, 591–598. doi:10.1079/PHN2003575
- Caritas Australia, 2015. What causes food insecurity? [WWW Document]. Caritas Aust. URL <http://www.caritas.org.au/learn/blog/blog-detail?ID=542a5e5c-22fb-446c-a4f5-cc7dfb2c1650> (accessed 8.15.17).
- Carlson, K.F., Gerberich, S.G., Church, T.R., Ryan, A.D., Alexander, B.H., Mongin, S.J., Renier, C.M., Zhang, X., French, L.R., Masten, A., 2005. Tractor-related injuries: A population-based study of a five-state region in the Midwest. *Am. J. Ind. Med.* 47, 254–264. doi:10.1002/ajim.20135
- Carozza, S.E., Li, B., Elgethun, K., Whitworth, R., 2008. Risk of childhood cancers associated with residence in agriculturally intense areas in the United States. *Environ. Health Perspect.* 116, 559–565. doi:10.1289/ehp.9967
- Casey, J.A., Curriero, F.C., Cosgrove, S.E., Nachman, K.E., Schwartz, B.S., 2013. High-density livestock operations, crop field application of manure, and risk of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in Pennsylvania. *JAMA Intern. Med.* 173, 1980–1990. doi:10.1001/jamainternmed.2013.10408
- Cassini, A., Colzani, E., Kramarz, P., Kretzschmar, M.E., Takkinen, J., 2016. Impact of food and water-borne diseases on European population health. *Curr. Opin. Food Sci.* 12, 21–29. doi:10.1016/j.cofs.2016.06.002

- Castleman, T., Bergeron, G., Ivers, L., 2015. Food Security and Program Integration: An Overview, in: *Food Insecurity and Public Health*. CRC Press, pp. 1–22. doi:10.1201/b18451-2
- Cawley, J., Meyerhoefer, C., 2012. The medical care costs of obesity: An instrumental variables approach. *J. Health Econ.* 31, 219–230. doi:10.1016/j.jhealeco.2011.10.003
- CDC, 2013. Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2013. Centres for Disease Control and Prevention, Atlanta.
- Centers for Disease Control and Prevention, U.S., 1996. Spontaneous abortions possibly related to ingestion of nitrate-contaminated well water — LaGrange County, Indiana, 1991–1994 [WWW Document]. *Cent. Dis. Control Prev. Dep. Health Hum. Serv.* URL <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00042839.htm> (accessed 3.8.16).
- Chan, J., DeMelo, M., Gingras, J., Gucciardi, E., 2015. Challenges of diabetes self-management in adults affected by food insecurity in a large urban centre of Ontario, Canada. *Int. J. Endocrinol.* 2015, e903468. doi:10.1155/2015/903468
- Chan, M., 2016. Obesity and diabetes: The slow-motion disaster. Keynote address at the 47th meeting of the National Academy of Medicine, Washington, DC, 17 October by Dr. Margaret Chan, Director-General of the World Health Organization.
- Chang, C., 2015. Motivated processing: How people perceive news covering novel or contradictory health research findings. *Sci. Commun.* 37, 602–634. doi:10.1177/1075547015597914
- Chang, Q., Wang, W., Regev-Yochay, G., Lipsitch, M., Hanage, W.P., 2015. Antibiotics in agriculture and the risk to human health: How worried should we be? *Evol. Appl.* 8, 240–245. doi:10.1111/eva.12185
- Chau, N.D.G., Sebesvari, Z., Amelung, W., Renaud, F.G., 2015. Pesticide pollution of multiple drinking water sources in the Mekong Delta, Vietnam: Evidence from two provinces. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 22, 9042–9058. doi:10.1007/s11356-014-4034-x
- Chaudhry, Q., Scotter, M., Blackburn, J., Ross, B., Boxall, A., Castle, L., Aitken, R., Watkins, R., 2008. Applications and implications of nanotechnologies for the food sector. *Food Addit. Contam. Part Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.* 25, 241–258. doi:10.1080/02652030701744538
- Chia, V.M., Li, Y., Quraishi, S.M., Graubard, B.I., Figueroa, J.D., Weber, J.-P., Chanock, S.J., Rubertone, M.V., Erickson, R.L., McGlynn, K.A., 2010. Effect modification of endocrine disruptors and testicular germ cell tumour risk by hormone-metabolizing genes. *Int. J. Androl.* 33, 588–596. doi:10.1111/j.1365-2605.2009.00975.x
- Cole, 2006. Occupational health hazards of agriculture, in: Hawkes, C., Ruel, M.T. (Eds.), *Understanding the Links between Agriculture and Health*. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, D.C.
- Cole, H.P., Myers, M.L., Westneat, S.C., 2006. Frequency and severity of injuries to operators during overturns of farm tractors. *J. Agric. Saf. Health.* 12, 127–138.
- Cook, G., 2010. Sweet talking: Food, language, and democracy. *Lang. Teach.* 43, 168–181. doi:10.1017/S0261444809990140
- Corvalan, C.F., Driscoll, T.R., Harrison, J.E., 1994. Role of migrant factors in work-related fatalities in Australia. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 20, 364–370.
- Crain, D.A., Janssen, S.J., Edwards, T.M., Heindel, J., Ho, S., Hunt, P., Iguchi, T., Juul, A., Mc-Lachlan, J.A., Schwartz, J., Skakkebaek, N., Soto, A.M., Swan, S., Walker, C., Woodruff, T.K., Woodruff, T.J., Giudice, L.C., Guillette, L.J., 2008. Female reproductive disorders: The roles of endocrine-disrupting compounds and developmental timing. *Fertil. Steril.* 90, 911–940. doi:10.1016/j.fertnstert.2008.08.067
- Crisostomo, L., Molina, V.V., 2002. Pregnancy outcomes among farming households of Nueva Ecija with conventional pesticide use versus integrated pest management. *Int. J. Occup. Environ. Health.* 8, 232–242. doi:10.1179/107735202800338812
- Cristea, A., Hummels, D., Puzzello, L., Avetisyan, M., 2013. Trade and the greenhouse gas emissions from international freight transport. *J. Environ. Econ. Manag.* 65, 153–173. doi:10.1016/j.jeem.2012.06.002
- Cunningham, A.A., Scoones, I., Wood, J.L.N., 2017. One health for a changing world: New perspectives from Africa. *Phil Trans R Soc B.* 372, 20160162. doi:10.1098/rstb.2016.0162
- Dalin, C., Rodríguez-Iturbe, I., 2016. Environmental impacts of food trade via resource use and greenhouse gas emissions. *Environ. Res. Lett.* 11, 35012. doi:10.1088/1748-9326/11/3/035012
- Dalrymple, D.G., 2008. International agricultural research as a global public good: Concepts, the CGIAR experience and policy issues. *J. Int. Dev.* 20, 347–379. doi:10.1002/jid.1420
- Dan-Hassan, M.A., Olasehinde, P.I., Amadi, A.N., Yisa, J., Jacob, J.O., 2012. Spatial and temporal distribution of nitrate pollution in groundwater of Abuja, Nigeria. *Int. J. Chem.* 4, 104. doi:10.5539/ijc.v4n3p104
- Darnton-Hill, I., Webb, P., Harvey, P.W.J., Hunt, J.M., Dalmiya, N., Chopra, M., Ball, M.J., Bloem, M.W., de Benoist, B., 2005. Micronutrient deficiencies and gender: Social and economic costs. *Am. J. Clin. Nutr.* 81, 1198S–1205S. doi:10.1093/ajcn/81.5.1198S [pii]

- Das, A., 2011. Farmers' suicide in India: Implications for public mental health. *Int. J. Soc. Psychiatry.* 57, 21–29. doi:10.1177/0020764009103645
- Das, R., Steege, A., Baron, S., Beckman, J., Harrison, R., 2001. Pesticide-related illness among migrant farm workers in the United States. *Int. J. Occup. Environ. Health* 7, 303–312. doi:10.1179/107735201800339272
- Davidson, P., 2015. Fast-food workers strike, seeking \$15 wage, political muscle. *USA Today*.
- De Blok, B.M.J., Vlieg-Boerstra, B.J., Oude Elberink, J.N.G., Duiverman, E.J., DunnGalvin, A., Hourihane, J.O.B., Cornelisse-Vermaat, J.R., Frewer, L., Mills, C., Dubois, A.E.J., 2007. A framework for measuring the social impact of food allergy across Europe: A EuroPrevall state of the art paper. *Allergy Eur. J. Allergy Clin. Immunol.* 62, 733–737. doi:10.1111/j.1398-9995.2006.01303.x
- De Brún, A., McCarthy, M., McKenzie, K., McGloin, A., 2015. Examining the media portrayal of obesity through the lens of the common sense model of illness representations. *Health Commun.* 30, 430–440. doi:10.1080/10410236.2013.866390
- De Schutter, O., 2017. The political economy of food systems reform. *Eur. Rev. Agric. Econ.* 44, 705–731. doi:10.1093/erae/jbx009
- De Vreese, L., 2009. Epidemiology and causation. *Med. Health Care Philos.* 12, 345–353. doi:10.1007/s11019-009-9184-0
- Dich, J., Wiklund, K., 1998. Prostate cancer in pesticide applicators in Swedish agriculture. *The Prostate.* 34, 100–112.
- Djulgovic, B., Lacevic, M., Cantor, A., Fields, K.K., Bennett, C.L., Adams, J.R., Kuderer, N.M., Lyman, G.H., 2000. The uncertainty principle and industry-sponsored research. *Lancet Lond. Engl.* 356, 635–638. doi:10.1016/S0140-6736(00)02605-2
- Dolan, C.S., 2004. On farm and packhouse: Employment at the bottom of a global value chain. *Rural Sociol.* 69, 99–126. doi:10.1526/003601104322919928
- Done, H.Y., Venkatesan, A., Halden, R.U., 2015. Does the recent growth of aquaculture create antibiotic resistance threats different from those associated with land animal production in agriculture? *Am. Assoc. Pharm. Sci. J.* 17, 513–524. doi:10.1208/s12248-015-9722-z
- Dongre, A.R., Deshmukh, P.R., 2012. Farmers' suicides in the Vidarbha region of Maharashtra, India: A qualitative exploration of their causes. *J. Inj. Violence Res.* 4, 2–6. doi:10.5249/jivr.v4i1.68
- Doyle, M.P., Erickson, M.C., Alali, W., Cannon, J., Deng, X., Ortega, Y., Smith, M.A., Zhao, T., 2015. The food industry's current and future role in preventing microbial foodborne illness within the United States. *Clin. Infect. Dis.* 1–8. doi:10.1093/cid/civ253
- Drazen, J.M., Curfman, G.D., 2002. Financial Associations of Authors. *N. Engl. J. Med.* 346, 1901–1902. doi:10.1056/NEJMe020074
- Drewnowski, A., Darmon, N., Briend, A., 2004. Replacing fats and sweets with vegetables and fruits: A question of cost. *Am. J. Public Health.* 94, 1555–1559.
- Eddleston, M., Karalliedde, L., Buckley, N., Fernando, R., Hutchinson, G., Isbister, G., Konradsen, F., Murray, D., Piola, J.C., Senanayake, N., Sheriff, R., Singh, S., Siwach, S.B., Smit, L., 2002. Pesticide poisoning in the developing world: A minimum pesticides list. *Lancet Lond. Engl.* 360, 1163–1167.
- Efrid, J.T., Holly, E.A., Preston-Martin, S., Mueller, B.A., Lubin, F., Filippini, G., Peris-Bonet, R., McCredie, M., Cordier, S., Arslan, A., Bracci, P.M., 2003. Farm-related exposures and childhood brain tumours in seven countries: Results from the SEARCH International Brain Tumour Study. *Paediatr. Perinat. Epidemiol.* 17, 201–211.
- Eldridge, D., Jackson, R., Rajashekara, S., Piltch, E., Begay, M.-G., VanWassenhove, J., Jim, J., Abeita, J., Daye, L., Joe, L., Williams, M., Castillo, M., Miller-Castillo, M., Begaye, S., Tully, V., Shin, S., 2015. Understanding Food Insecurity in Navajo Nation through the Community Lens, in: Ivers, L. (Ed.), *Food Insecurity and Public Health*. CRC Press, pp. 155–174. doi:10.1201/b18451-9
- Eller, D., 2017. With Water Works' lawsuit dismissed, water quality is the legislature's problem. *Moines Register*.
- Elver, H., 2017. Report of the Special Rapporteur on the right to food, UN doc. A/HRC/34/48. United Nations Human Rights Council, Geneva.
- Endogenous Hormones and Breast Cancer Collaborative Group, Key, T.J., Appleby, P.N., Reeves, G.K., Roddam, A.W., 2010. Insulin-like growth factor 1 (IGF1), IGF binding protein 3 (IGFBP3), and breast cancer risk: Pooled individual data analysis of 17 prospective studies. *Lancet Oncol.* 11, 530–542. doi:10.1016/S1470-2045(10)70095-4
- Engler-Stringer, R., 2010. Food, cooking skills, and health: A literature review. *Can. J. Diet. Pract. Res. Publ. Dietit. Can. Rev. Can. Prat. Rech. En Diet. Une Publ. Diet. Can.* 71, 141–145. doi:10.3148/71.3.2010.141
- Eriksson, M., Hardell, L., Carlberg, M., Akerman, M., 2008. Pesticide exposure as risk factor for non-Hodgkin lymphoma including histopathological subgroup analysis. *Int. J. Cancer.* 123, 1657–1663. doi:10.1002/ijc.23589
- European Commission, 2014. Prospects for EU agricultural markets and income 2014–2024. European Commission, Brussels.

- Ezquerro-Cañete, A., 2016. Poisoned, dispossessed and excluded: A critique of the neoliberal soy regime in Paraguay. *J. Agrar. Change*. 16, 702–710. doi:10.1111/joac.12164
- Fagioli, F., Rigolin, G.M., Cuneo, A., Scapoli, G., Spanedda, R., Cavazzini, P., Castoldi, G., 1994. Primary gastric lymphoma: Distribution and clinical relevance of different epidemiological factors. *Haematologica*. 79, 213–217.
- FAO, 2016. Methods for Estimating Comparable Rates of Food Insecurity Experienced by Adults Throughout the World. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 2011. Why Has Africa Become a Net Food Importer? Explaining Africa Agricultural and Food Trade Deficits. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 2004. The State of Agricultural Commodity Markets: 2004. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO/IFAD/WFP, 2015. State of Food Insecurity in the World. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Fawole, W.O., Özkan, B., 2017. Comprehensive review of growing food insecurity in Africa in terms of causes, effects and solutions: The Nigerian example. *Turk. J. Agric. Food Sci. Technol.* 5, 629–636. doi:10.24925/turjaf.v5i6.629-636.1113
- FCWA, 2012. The Hands that Feed Us: Challenges and Opportunities for Workers Along the Food Chain. The Food Chain Workers' Alliance.
- FDA, 2015. Final Determination Regarding Partially Hydrogenated Oils. U.S. Food and Drug Administration, Washington, D.C.
- FDA, 2014. Final Guidance for Industry: Assessing the Effects of Significant Manufacturing Process Changes, Including Emerging Technologies, on the Safety and Regulatory Status of Food Ingredients and Food Contact Substances, Including Food Ingredients that Are Color Additives. U.S. Food and Drug Administration, Washington, D.C.
- Fernández-Luqueño, F., López-Valdez, F., Gamero-Melo, P., Luna-Suárez, S., Aguilera-González, E.N., Martínez, A.I., García-Guillermo, M.D.S., Hernández-Martínez, G., Herrera-Mendoza, R., Álvarez-Garza, M.A., Pérez-Velázquez, I.R., 2013. Heavy metal pollution in drinking water: A global risk for human health: A review. *Afr. J. Environ. Sci. Technol.* 7, 567–584.
- Feskens, E.J.M., Sluik, D., van Woudenberg, G.J., 2013. Meat consumption, diabetes, and its complications. *Curr. Diab. Rep.* 13, 298–306. doi:10.1007/s11892-013-0365-0
- Fetsch, R.J., 2014. Managing Stress, Anger, Anxiety, and Depression on Dairy Farms. Presented at the High Plains Dairy Conference.
- Feychting, M., Plato, N., Nise, G., Ahlbom, A., 2001. Paternal occupational exposures and childhood cancer. *Environ. Health Perspect.* 109, 193–196.
- Figà-Talamanca, I., Mearelli, I., Valente, P., Bascherini, S., 1993. Cancer mortality in a cohort of rural licensed pesticide users in the province of Rome. *Int. J. Epidemiol.* 22, 579–583.
- Fishwick, D., Pearce, N., D'Souza, W., Lewis, S., Town, I., Armstrong, R., Kogevinas, M., Crane, J., 1997. Occupational asthma in New Zealanders: A population-based study. *Occup. Environ. Med.* 54, 301–306.
- Fontanarosa, P.B., Flanagin, A., DeAngelis, C.D., 2005. Reporting conflicts of interest, financial aspects of research, and role of sponsors in funded studies. *JAMA*. 294, 110–1. doi:10.1001/jama.294.1.110
- Food Foundation, 2016. EVIDENCE PAPER. Food Environment Policy Index (Food-Epi) for England. The Food Foundation, London.
- Forshee, R.A., Anderson, P.A., Storey, M.L., 2008. Sugar-sweetened beverages and body mass index in children and adolescents: A meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 87, 1662–1671.
- Francis, C., Lieblein, G., Gliessman, S., Breland, T.A., Creamer, N., Harwood, R., Salomonsson, L., Helenius, J., Rickerl, D., Salvador, R., Wiedenhoft, M., Simmons, S., Allen, P., Altieri, M., Flora, C., Poincelot, R., 2003. Agroecology: The ecology of food systems. *J. Sustain. Agric.* 22, 99–118. doi:10.1300/J064v22n03_10
- Francis, C.A., 2004. Education in agroecology and integrated systems. *J. Crop Improv.* 11, 21–43. doi:10.1300/J411v11n01_02
- Frank, A.L., McKnight, R., Kirkhorn, S.R., Gunderson, P., 2004. Issues of agricultural safety and health. *Annu. Rev. Public Health.* 25, 225–245. doi:10.1146/annurev.publhealth.25.101802.123007
- Franklin, R.C., Davies, J.N., 2003. Farm-related injury presenting to an Australian base hospital. *Aust. J. Rural Health.* 11, 292–302.
- Fraser, C.E., Smith, K.B., Judd, F., Humphreys, J.S., Fragar, L.J., Henderson, A., 2005. Farming and mental health problems and mental illness. *Int. J. Soc. Psychiatry.* 51, 340–349.
- French, S., Morris, P., 2006. Assessing the evidence for sugar-sweetened beverages in the aetiology of obesity: A question of control. *Int. J. Obes.* 30, S37–S39. doi:10.1038/sj.ijo.0803490

- Furlong, H., 2016. Europeans Want Cheap, Pesticide-Free Food; Industry Campaign Says It Can't Be Done [WWW Document]. Sustain. Brands. URL http://www.sustainablebrands.com/news_and_views/supply_chain/hannah_furlong/europeans_want_cheap_pesticide-free_food_industry_campaign (accessed 8.6.17).
- Garshick, E., Laden, F., Hart, J.E., Rosner, B., Davis, M.E., Eisen, E.A., Smith, T.J., 2008. Lung cancer and vehicle exhaust in trucking industry workers. *Environ. Health Perspect.* 116, 1327–1332. doi:10.1289/ehp.11293
- Gereffi, G., 2001. Beyond the producer-driven/buyer-driven dichotomy: The evolution of global value chains in the internet era. *IDS Bull.* 32, 30–40. doi:10.1111/j.1759-5436.2001.mp32003004.x
- Gimeno-García, E., Andreu, V., Boluda, R., 1996. Heavy metals incidence in the application of inorganic fertilizers and pesticides to rice farming soils. *Environ. Pollut.* 92, 19–25.
- Giskes, K., van Lenthe, F., Avendano-Pabon, M., Brug, J., 2011. A systematic review of environmental factors and obesogenic dietary intakes among adults: Are we getting closer to understanding obesogenic environments? *Obes. Rev. Off. J. Int. Assoc. Study Obes.* 12, e95–e106. doi:10.1111/j.1467-789X.2010.00769.x
- Gleeson, D., 2001. Health and safety in the catering industry. *Occup. Med.* 51, 385–391. doi:10.1093/occmed/51.6.385
- GLOPAN, 2016. Food systems and diets: Facing the challenges of the 21st century. Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition, London.
- Godfray, H.C.J., Beddington, J.R., Crute, I.R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J.F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S.M., Toulmin, C., 2010. Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science.* 327, 812–818. doi:10.1126/science.1185383
- Goldberg, J.P., Hellwig, J.P., 1997. Nutrition research in the media: The challenge facing scientists. *J. Am. Coll. Nutr.* 16, 544–550. doi:10.1080/07315724.1997.10718718
- Goldcamp, M., Hendricks, K.J., Myers, J.R., 2004. Farm fatalities to youth 1995–2000: A comparison by age groups. *J. Safety Res.* 35, 151–157. doi:10.1016/j.jsr.2003.11.005
- Golder, S., Loke, Y.K., 2008. Is there evidence for biased reporting of published adverse effects data in pharmaceutical industry-funded studies? *Br. J. Clin. Pharmacol.* 66, 767–773. doi:10.1111/j.1365-2125.2008.03272.x
- Goodwin, R., Schley, D., Lai, K., Ceddia, G.M., Barnett, J., Cook, N., 2012. Interdisciplinary approaches to zoonotic disease. *Infect. Dis. Rep.* 4, 146–151. doi:10.4081/idr.2012.e37
- Gore, A.C., Chappell, V.A., Fenton, S.E., Flaws, J.A., Nadal, A., Prins, G.S., Toppari, J., Zoeller, R.T., 2015. Executive summary to EDC-2: The Endocrine society's second scientific statement on endocrine-disrupting chemicals. *Endocr. Rev.* 36, 593–602. doi:10.1210/er.2015-1093
- Gould, L.H., Rosenblum, I., Nicholas, D., Phan, Q., Jones, T.F., 2015. Contributing factors in restaurant-associated foodborne disease outbreaks, FoodNet Sites, 2006 and 2007. *J. Food Prot.* 76, 1824–1828. doi:10.4315/0362-028X.JFP-13-037.
- Graeub, B.E., Chappell, M.J., Wittman, H., Ledermann, S., Kerr, R.B., Gemmill-Herren, B., 2016. The State of Family Farms in the World. *World Dev.* 87, 1–15. doi:10.1016/j.worlddev.2015.05.012
- Graham, J.P., Leibler, J.H., Price, L.B., Otte, J.M., Pfeiffer, D.U., Tiensin, T., Silbergeld, E.K., 2008. The animal-human interface and infectious disease in industrial food animal production: Rethinking biosecurity and biocontainment. *Public Health Rep.* 123, 282–299.
- Green, R., Sutherland, J., Dangour, A.D., Shankar, B., Webb, P., 2016. Global dietary quality, undernutrition and non-communicable disease: A longitudinal modelling study. *BMJ Open* 6, e009331. doi:10.1136/bmjopen-2015-009331
- Gregoire, A., 2002. The mental health of farmers. *Occup. Med. Oxf. Engl.* 52, 471–476.
- Grzywacz, J.G., Arcury, T.A., Marín, A., Carrillo, L., Coates, M.L., Burke, B., Quandt, S.A., 2007. The organization of work: Implications for injury and illness among immigrant latino poultry-processing workers. *Arch. Environ. Occup. Health.* 62, 19–26. doi:10.3200/AEOH.62.1.19-26
- Gu, B., Sutton, M.A., Chang, S.X., Ge, Y., Chang, J., 2014. Agricultural ammonia emissions contribute to China's urban air pollution. *Front. Ecol. Environ.* 12, 265–266. doi:10.1890/14.WB.007
- Gunnell, D., Eddleston, M., Phillips, M.R., Konradsen, F., 2007. The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: Systematic review. *BMC Public Health.* 7, 357. doi:10.1186/1471-2458-7-357
- Gupta, S.K., Gupta, R.C., Chhabra, S.K., Eskiocak, S., Gupta, A.B., Gupta, R., 2008. Health issues related to N pollution in water and air. *ResearchGate.* 94.
- Habib, R.R., Fathallah, F.A., 2012. Migrant women farm workers in the occupational health literature. *Work Read. Mass* 41 Suppl 1, 4356–4362. doi:10.3233/WOR-2012-0101-4356
- Hamilton, A., 2016. Got Milked?: What You Don't Know About Dairy and the Truth About Calcium, Reprint edition. ed. New York: William Morrow Paperbacks.

- Hanselman, T.A., Graetz, D.A., Wilkie, A.C., 2003. Manure-borne estrogens as potential environmental contaminants: A review. *Environ. Sci. Technol.* 37, 5471–5478. doi:10.1021/es034410+UNRAVELLING THE FOOD-HEALTH NEXUS 98
- Hansen, E., Donohoe, M., 2003. Health issues of migrant and seasonal farmworkers. *J. Health Care Poor Underserved*. 14, 153–164.
- Harrington, L., 2006. Warehousing: The safety zone [WWW Document]. *Inbound Logist.* URL <http://www.inboundlogistics.com/cms/article/warehousing-the-safety-zone/> (accessed 11.9.16).
- Harvard School of Public Health, 2012. Healthy eating plate & healthy eating pyramid [WWW Document]. *Nutr. Source.* URL <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/> (accessed 5.5.17).
- Harvest Help, 2012. Causes of food insecurity in African and other Third World countries [WWW Document]. *Harvest Help — Afr. Food Issues.* URL <http://www.harvesthelp.org.uk/causes-offood-insecurity-in-african-and-other-third-world-countries.html>
- Haspel, T., 2014. Unearthed: Are patents the problem? *Wash. Post.*
- Heblich, S., Trew, A., Zylberberg, Y., 2016. East side story: Historical pollution and persistente neighborhood sorting. *Sch. Econ. Finance Discuss. Pap. No 1613 Univ. St Andrews.*
- Heiss, S.N., 2013. “Healthy” discussions about risk: The Corn Refiners Association’s strategic negotiation of authority in the debate over high fructose corn syrup. *Public Underst. Sci. Bristol Engl.* 22, 219–235. doi:10.1177/0963662511402281
- Hill, A.B., 1965. The Environment and Disease: Association or Causation? *Proc. R. Soc. Med.* 58, 295–300.
- Hoek, J., 2015. Informed choice and the nanny state: Learning from the tobacco industry. *Public Health.* 129, 1038–1045. doi:10.1016/j.puhe.2015.03.009
- Hoffmann, S., Batz, M.B., Morris, J.G., 2012. Annual cost of illness and quality-adjusted life year losses in the United States due to 14 foodborne pathogens. *J. Food Prot.* 75, 1292–1302. doi:10.4315/0362-028X.JFP-11-417
- Hoffmann, W., Terschüeren, C., Heimpel, H., Feller, A., Butte, W., Hostrup, O., Richardson, D., Greiser, E., 2008. Population-based research on occupational and environmental factors for leukemia and non-Hodgkin’s lymphoma: The Northern Germany Leukemia and Lymphoma Study (NLL). *Am. J. Ind. Med.* 51, 246–257. doi:10.1002/ajim.20551
- Hu, F.B., Malik, V.S., 2010. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: Epidemiologic evidence. *Physiol. Behav., Beverages and Health.* 100, 47–54. doi:10.1016/j.physbeh.2010.01.036
- Huss, H.H., Reilly, A., Karim Ben Embarek, P., 2000. Prevention and control of hazards in seafood. *Food Control.* 11, 149–156. doi:10.1016/S0956-7135(99)00087-0
- IARC, 1994. Acrylamide. *Int. Agency Res. Cancer IARC — Summ. Eval.* 60, 389.
- IARC/WHO, 2015. IARC Monographs Evaluate Consumption of Red Meat And Processed Meat. *International Agency for Research on Cancer of the World Health Organization, Geneva.*
- Iavicoli, I., Fontana, L., Bergamaschi, A., 2009. The effects of metals as endocrine disruptors. *J. Toxicol. Environ. Health B Crit. Rev.* 12, 206–223. doi:10.1080/10937400902902062
- IDF, 2016. *IDF Diabetes Atlas, 7th Edition.* International Diabetes Federation.
- IFPRI, 2016. *Global Nutrition Report 2016: From Promise to Impact: Ending Malnutrition by 2030.* International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- ILO, 2015. *Giving a Voice to Rural Workers. ILC.104/III/1B.* International Labour Office, Geneva.
- ILO, 2009. *Agriculture: A hazardous work [WWW Document]. Int. Labor Organ.* URL http://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS_110188/lang-en/index.htm (accessed 1.6.17).
- ILRI, ZSL Living Conservation, Hanoi School of Public Health, 2012. *Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots. Zoonoses Proj. 4 Rep. Dep. Int. Dev. UK* 1–119.
- Ioannidis, J.P.A., 2016. Exposure-wide epidemiology: Revisiting Bradford Hill. *Stat. Med.* 35, 1749–1762. doi:10.1002/sim.6825
- Iowa Environmental Council, 2016. *Nitrate in Drinking Water: A Public Health Concern for All Iowans.* Iowa Environmental Council, Des Moines.
- IPES-Food, 2016. *From uniformity to diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems.* International Panel of Experts on Sustainable Food Systems, Brussels.
- Jackson, H., Ormerod, P., 2017. Was Michael Gove right? Have we had enough of experts? [WWW Document]. *Prospect Mag.* URL <https://www.prospectmagazine.co.uk/magazine/michael-gove-right-about-experts-not-trust-them-academics-peer-review> (accessed 8.18.17).
- Jaenicke, H., Virchow, D., 2013. Entry points into a nutrition-sensitive agriculture. *Food Secur.* 5, 679–692. doi:10.1007/s12571-013-0293-5
- Jaffe, J., Gertler, M., 2006. *Victual Vicissitudes: Consumer deskilling and the (gendered) transformation of food systems.* *Agric. Hum. Values.* 23, 143–162. doi:10.1007/s10460-005-6098-1

- Jarrell, J., Gocmen, A., Foster, W., Brant, R., Chan, S., Sevcik, M., 1998. Evaluation of reproductive outcomes in women inadvertently exposed to hexachlorobenzene in southeastern Turkey in the 1950s. *Reprod. Toxicol.* Elmsford N 12, 469–476.
- Jenner, A., 2014. Chicken Farming and Its Discontents [WWW Document]. *Mod. Farmer*. URL <http://modernfarmer.com/2014/02/chicken-farming-discontents/> (accessed 11.2.16).
- Jensen, J.D., 2008. Scientific uncertainty in news coverage of cancer research: Effects of hedging on scientists' and journalists' credibility. *Hum. Commun. Res.* 34, 347–369. doi:10.1111/j.1468-2958.2008.00324.x
- Jensen, O.C.C., Petursdottir, G., Holmen, I.M., Abrahamson, A., Lincoln, J., 2014. A review of fatal accident incidence rate trends in fishing. *Int. Marit. Health.* 65, 47–52. doi:10.5603/IMH.2014.0011
- Jiang, P., 2014. A uniform precautionary principle under EU law. *Peking Univ. Transatl. Law Rev.* 2, 490.
- Jones, B.A., Grace, D., Kock, R., Alonso, S., Rushton, J., Said, M.Y., 2013. Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *PNAS* 110, 8399–8404. doi:10.1073/pnas.1208059110
- Jones, C.S., Bleeker, J., 2005. A Comparison of ATV-related behaviors, exposures, and injuries between farm youth and nonfarm youth. *J. Rural Health.* 21, 70–73. doi:10.1111/j.1748-0361.2005.tb00064.x
- Kaewboonchoo, O., Kongtip, P., Woskie, S., 2015. Occupational health and safety for agricultural workers in Thailand: Gaps and recommendations, with a focus on pesticide use. *New Solut. J. Environ. Occup. Health Policy.* 25, 102–120. doi:10.1177/1048291115569028
- Kaminski, M., Bourguine, M., Zins, M., Touranchet, A., Verger, C., 1997. Risk factors for Raynaud's phenomenon among workers in poultry slaughterhouses and canning factories. *Int. J. Epidemiol.* 26, 371–380.
- Kaveeshwar, S.A., Cornwall, J., 2014. The current state of diabetes mellitus in India. *Australas. Med. J.* 7, 45–48. doi:10.4066/AMJ.2013.1979
- Kearns, C.E., Schmidt, L.A., Glantz, S.A., 2016. Sugar industry and coronary heart disease research: A historical analysis of internal industry documents. *JAMA Intern. Med.* 176, 1680–1685. doi:10.1001/jamainternmed.2016.5394
- Khetan, S., 2014. *Endocrine Disruptors in the Environment*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- King, J.L., Toole, A.A., Fuglie, K.O., 2012. *The Complementary Roles of the Public and Private Sectors in U.S. Agricultural Research and Development*. United States Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, D.C.
- Kirkpatrick, S.I., McIntyre, L., Potestio, M.L., 2010. Child hunger and long-term adverse consequences for health. *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* 164, 754–762. doi:10.1001/archpediatrics.2010.117
- Knez, M., Graham, R.D., 2013. The Impact of Micronutrient Deficiencies in Agricultural Soils and Crops on the Nutritional Health of Humans, in: Selinus, O. (Ed.), *Essentials of Medical Geology*, Revised Edition. Springer Netherlands, pp. 517–533.
- Kolodziej, E.P., Harter, T., Sedlak, D.L., 2004. Dairy Wastewater, Aquaculture, and Spawning Fish as Sources of Steroid Hormones in the Aquatic Environment. *Environ. Sci. Technol.* 38, 6377–6384. doi:10.1021/es049585d
- Kölves, K., Milner, A., McKay, K., De Leo, D., 2012. Suicide in rural and remote areas of Australia. Australian Institute for Suicide Research and Prevention, Mt Gravatt, Qld.
- Konradsen, F., van der Hoek, W., Cole, D.C., Hutchinson, G., Daisley, H., Singh, S., Eddleston, M., 2003. Reducing acute poisoning in developing countries: Options for restricting the availability of pesticides. *Toxicology.* 192, 249–261.
- Krieger, N., 1994. Epidemiology and the web of causation: Has anyone seen the spider? *Soc. Sci. Med.* 1982 39, 887–903.
- Kristensen, P., Andersen, A., Irgens, L.M., Laake, P., Bye, A.S., 1996. Incidence and risk factors of cancer among men and women in Norwegian agriculture. *Scand. J. Work. Environ. Health.* 22, 14–26.
- Kross, B.C., Burmeister, L.F., Ogilvie, L.K., Fuortes, L.J., Fu, C.M., 1996. Proportionate mortality study of golf course superintendents. *Am. J. Ind. Med.* 29, 501–506. doi:10.1002/(SICI)1097-0274(199605)29:5<501::AID-AJIM8>3.0.CO;2-O
- Kumar, S., 2004. Occupational exposure associated with reproductive dysfunction. *J. Occup. Health.* 46, 1–19.
- Kutner, M., 2014. Death on the Farm [WWW Document]. *Newsweek*. URL <http://www.newsweek.com/2014/04/18/death-farm-248127.html> (accessed 11.1.16).
- Lack, G., 2008. Epidemiologic risks for food allergy. *J. Allergy Clin. Immunol.* 121, 1331–1336. doi:10.1016/j.jaci.2008.04.032
- Laden, F., Hart, J.E., Smith, T.J., Davis, M.E., Garshick, E., 2007. Cause-specific mortality in the unionized U.S. trucking industry. *Environ. Health Perspect.* 115, 1192–1196. doi:10.1289/ehp.10027
- Lake, A., Townshend, T., 2006. Obesogenic environments: Exploring the built and food environments. *J. R. Soc. Promot. Health.* 126, 262–267. doi:10.1177/1466424006070487

- Lang, T., Barling, D., Caraher, M., 2001. Food, social policy and the environment: Towards a new model. *Soc. Policy Adm.* 35, 538–558. doi:10.1111/1467-9515.t01-1-00252
- Lari, S.Z., Khan, N.A., Gandhi, K.N., Meshram, T.S., Thacker, N.P., 2014. Comparison of pesticide residues in surface water and ground water of agriculture intensive areas. *J. Environ. Health Sci. Eng.* 12, 11. doi:10.1186/2052-336X-12-11
- Larsen, M.H., Dalmasso, M., Ingmer, H., Langsrud, S., Malakauskas, M., Mader, A., Moretro, T., Mozina, S., Rychli, K., Wagner, M., Wallace, R.J., Zentek, J., Jordan, K., 2014. Persistence of foodborne pathogens and their control in primary and secondary food production chains. *Food Control.* 44, 92–109. doi:10.1016/j.foodcont.2014.03.039
- Larson, N.I., Story, M., Eisenberg, M.E., Neumark-Sztainer, D., 2006. Food preparation and purchasing roles among adolescents: Associations with sociodemographic characteristics and diet quality. *J. Am. Diet. Assoc.* 106, 211–218. doi:10.1016/j.jada.2005.10.029
- Laxminarayan, R., Matsuoka, P., Pant, S., Brower, C., Røttingen, J.A., Klugman, K., Davies, S., 2016. Access to effective antimicrobials: A worldwide challenge. *The Lancet.* 387, 168–175. doi:10.1016/S0140-6736(15)00474-2
- Ledésert, B., Saurel-Cubizolles, M.J., Bourguine, M., Kaminski, M., Touranchet, A., Verger, C., 1994. Risk factors for high blood pressure among workers in French poultry slaughterhouses and canneries. *Eur. J. Epidemiol.* 10, 609–620.
- Lee, K. N., 1994. *Compass and Gyroscope: Integrating Science and Politics for the Environment*. Washington: Island Press.
- Lehnert, T., Sonntag, D., Konnopka, A., Riedel-Heller, S., König, H.-H., 2013. Economic costs of overweight and obesity. *Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab.* 27, 105–115. doi:10.1016/j.beem.2013.01.002
- Leibler, J.H., Otte, J., Roland-Holst, D., Pfeiffer, D.U., Magalhaes, R.S., Rushton, J., Graham, J.P., Silbergeld, E.K., 2009. Industrial food animal production and global health risks: Exploring the ecosystems and economics of avian influenza. *EcoHealth.* 6, 58–70. doi:10.1007/s10393-009-0226-0
- Lelieveld, J., Evans, J.S., Fnais, M., Giannadaki, D., Pozzer, A., 2015. The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature.* 525, 367–371. doi:10.1038/nature15371
- Lesser, L.I., 2009. Reducing potential bias in industry-funded nutrition research. *Am. J. Clin. Nutr.* 90, 699–700. doi:10.3945/ajcn.2009.28093
- Lesser, L.I., Ebbeling, C.B., Goozner, M., Wypij, D., Ludwig, D.S., 2007. Relationship between funding source and conclusion among nutrition-related scientific articles. *PLoS Med.* 4, e5. doi:10.1371/journal.pmed.0040005
- Lexchin, J., Bero, L.A., Djulbegovic, B., Clark, O., 2003. Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: Systematic review. *BMJ.* 326, 1167–1170. doi:10.1136/bmj.326.7400.1167
- Li, D.-K., Zhou, Z., Miao, M., He, Y., Wang, J., Ferber, J., Herrinton, L.J., Gao, E., Yuan, W., 2011. Urine bisphenol-A (BPA) level in relation to semen quality. *Fertil. Steril.* 95, 625–630–4. doi:10.1016/j.fertnstert.2010.09.026
- Liebman, M., Pelican, S., Moore, S.A., Holmes, B., Wardlaw, M.K., Melcher, L.M., Liddil, A.C., Paul, L.C., Dunnagan, T., Haynes, G.W., 2003. Dietary intake, eating behavior, and physical activity-related determinants of high body mass index in rural communities in Wyoming, Montana, and Idaho. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. J. Int. Assoc. Study Obes.* 27, 684–692. doi:10.1038/sj.ijo.0802277
- Lindsay, S., Selvaraj, S., Macdonald, J.W., Godden, D.J., 2004. Injuries to Scottish farmers while tagging and clipping cattle: A cross-sectional survey. *Occup. Med. Oxf. Engl.* 54, 86–91.
- Little, D.C., Vermillion, J.M., Dikis, E.J., Little, R.J., Custer, M.D., Cooney, D.R., 2003. Life on the farm—children at risk. *J. Pediatr. Surg.* 38, 804–807. doi:10.1016/j.jpeds.2003.50171
- Liverani, M., Waage, J., Barnett, T., Pfeiffer, D., Rushton, J., Rudge, J., Loevinsohn, M., Scoones, I., Smith, R., Cooper, B., White, L., Goh, S., Horby, P., Wren, B., Gundogdu, O., Woods, A., Coker, R., 2014. Understanding and managing zoonotic risk in the new livestock industries. *Environ. Health Perspect.* 121, 873–877. doi:10.1289/ehp.1206001
- Lloyd, C., James, S., 2008. Too much pressure? Retailer power and occupational health and safety in the food processing industry. *Work Employ. Soc.* 22, 713–730. doi:10.1177/0950017008098366
- Lobstein, T., Baur, L., Uauy, R., 2004. Obesity in children and young people: A crisis in public health. *Obes. Rev.* 5, 4–85. doi:10.1111/j.1467-789X.2004.00133.x
- Loew, C., 2005. Letter to the Editor: Conflicts of Interest and Independent Data Analysis in Industry-Funded Studies. *JAMA.* 294, 2575–2576.
- Löfstedt, R., 2004. The Swing of the Regulatory Pendulum in Europe: From Precautionary Principle to (Regulatory) Impact Analysis. *AEI-Brook. Jt. Cent. Regul. Stud. Working Paper* 04-07.

- London, L., 2000. Alcohol consumption amongst South African farm workers: A challenge for post-apartheid health sector transformation. *Drug Alcohol Depend.* 59, 199–206. doi:10.1016/S0376-8716(99)00120-9
- Love, D.C., Davis, M.F., Bassett, A., Gunther, A., Nachman, K.E., 2011. Dose Imprecision and Resistance: Free-Choice Medicated Feeds in Industrial Food Animal Production in the United States. *Environ. Health Perspect.* 119, 279–283. doi:10.1289/ehp.1002625
- Lovelock, K., Lilliey, R., McBride, D., Milosavljevic, S., Yates, H., Cryer, C., 2008. Occupational injury and disease in agriculture in North America, Europe and Australasia: A review of the literature [IPRU Report No. ORO77]. University of Otago.
- Lu, J.L., 2005. Risk factors to pesticide exposure and associated health symptoms among cut-flower farmers. *Int. J. Environ. Health Res.* 15, 161–169. doi:10.1080/09603120500105638
- Lu, Y., Song, S., Wang, R., Liu, Z., Meng, J., Sweetman, A.J., Jenkins, A., Ferrier, R.C., Li, H., Luo, W., Wang, T., 2015. Impacts of soil and water pollution on food safety and health risks in China. *Environ. Int.* 77, 5–15. doi:10.1016/j.envint.2014.12.010
- Ludwig, D.S., 2011. Technology, Diet, and the Burden of Chronic Disease. *JAMA.* 305, 1352–1353. doi:10.1001/jama.2011.380
- Luengo-Fernandez, R., Leal, J., Gray, A., Sullivan, R., 2013. Economic burden of cancer across the European Union: A population-based cost analysis. *Lancet Oncol.* 14, 1165–1174. doi:10.1016/S1470-2045(13)70442-X
- Lund, B.M., 2015. Microbiological Food Safety for Vulnerable People. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 12, 10117–10132. doi:10.3390/ijerph120810117
- Lunner Kolstrup, C., Kallioniemi, M., Lundqvist, P., Kymäläinen, H.-R., Stallones, L., Brumby, S., 2013. International perspectives on psychosocial working conditions, mental health, and stress of dairy farm operators. *J. Agromedicine.* 18, 244–255. doi:10.1080/1059924X.2013.796903
- Macdiarmid, J.I., Kyle, J., Horgan, G.W., Loe, J., Fyfe, C., Johnstone, A., McNeill, G., 2012. Sustainable diets for the future: Can we contribute to reducing greenhouse gas emissions by eating a healthy diet? *Am. J. Clin. Nutr.* 96, 632–639. doi:10.3945/ajcn.112.038729
- Magnuson, B., Munro, I., Abbot, P., Baldwin, N., Lopez-Garcia, R., Ly, K., McGirr, L., Roberts, A., Socolovsky, S., 2013. Review of the regulation and safety assessment of food substances in various countries and jurisdictions. *Food Addit. Contam. Part Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.* 30, 1147–1220. doi:10.1080/19440049.2013.795293
- Malik, V.S., Popkin, B.M., Bray, G.A., Després, J.-P., Hu, F.B., 2010. Sugar-sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes and cardiovascular disease risk. *Circulation.* 121, 1356–1364. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.876185
- Malik, V.S., Schulze, M.B., Hu, F.B., 2006. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: A systematic review. *Am. J. Clin. Nutr.* 84, 274–288.
- Manitz, J., Kneib, T., Schlather, M., Helbing, D., Brockmann, D., 2014. Origin detection during food borne disease outbreaks: A case study of the 2011 EHEC/HUS outbreak in Germany. *PLoS Curr.* 4. doi:10.1371/currents.outbreaks.f3fdeb08c5b9de7c09ed9cbcef5f01f2
- Marlenga, B., Doty, B.C., Berg, R.L., Linneman, J.G., 2006. Evaluation of a policy to reduce youth tractor crashes on public roads. *Inj. Prev. J. Int. Soc. Child Adolesc. Inj. Prev.* 12, 46–51.
- Marshall, B.M., Levy, S.B., 2011. Food animals and antimicrobials: Impacts on human health. *Clin. Microbiol. Rev.* 24, 718–733. doi:10.1128/CMR.00002-11
- Matheson, C., Morrison, S., Murphy, E., Lawrie, T., Ritchie, L., Bond, C., 2001. The health of fishermen in the catching sector of the fishing industry: A gap analysis. *Occup. Med. Oxf. Engl.* 51, 305–311.
- Mattei, C., Vetter, I., Eisenblätter, A., Krock, B., Ebbecke, M., Desel, H., Zimmermann, K., 2014. Ciguatera fish poisoning: A first epidemic in Germany highlights an increasing risk for European countries. *Toxicol. Off. J. Int. Soc. Toxicology.* 91, 76–83. doi:10.1016/j.toxicol.2014.10.016
- Mattes, R.D., 2006. Beverages and positive energy balance: The menace is the medium. *Int. J. Obes.* 30, S60–S65. doi:10.1038/sj.ijo.0803494
- Mayer, C.E., Joyce, A., 2005. The Escalating Obesity Wars. *Wash. Post.* <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2005/04/26/AR2005042601259.html>.
- McCarthy, S.N., Robson, P.J., Livingstone, M.B.E., Kiely, M., Flynn, A., Cran, G.W., Gibney, M.J., 2006. Associations between daily food intake and excess adiposity in Irish adults: Towards the development of food-based dietary guidelines for reducing the prevalence of overweight and obesity. *Int. J. Obes.* 2005 30, 993–1002. doi:10.1038/sj.ijo.0803235
- McCluskey, J., Swinnen, J., 2011. The media and food-risk perceptions. *EMBO Rep.* 12, 624–629. doi:10.1038/embor.2011.118
- McCurdy, S.A., Farrar, J.A., Beaumont, J.J., Samuels, S.J., Green, R.S., Scott, L.C., Schenker, M.B., 2004. Non-fatal occupational injury among California farm operators. *J. Agric. Saf. Health.* 10, 103–119.

- McEachran, A.D., Blackwell, B.R., Hanson, J.D., Wooten, K.J., Mayer, G.D., Cox, S.B., Smith, P.N., 2015. Antibiotics, bacteria, and antibiotic resistance genes: Aerial transport from cattle feed yards via particulate matter. *Environ. Health Perspect.* 123, 337–343. doi:10.1289/ehp.1408555
- McGwin, G., 2010. Causation in Epidemiology. *Am. J. Ophthalmol.* 150, 599–601. doi:10.1016/j.ajo.2010.06.031
- McHugh, M.D., 2006. Fit or fat?: A review of the debate on deaths attributable to obesity. *Public Health Nurs. Boston Mass.* 23, 264–270. doi:10.1111/j.1525-1446.2006.230309.x
- McIntosh, W.L., Spies, E., Stone, D.M., Lokey, C.N., Trudeau, A.-R.T., Bartholow, B., 2016. Suicide Rates by Occupational Group — 17 States, 2012. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 65, 641–645. doi:10.15585/mmwr.mm6525a1
- McIntyre, L., Williams, J.V.A., Lavorato, D.H., Patten, S., 2013. Depression and suicide ideation in late adolescence and early adulthood are an outcome of child hunger. *J. Affect. Disord.* 150, 123–129. doi:10.1016/j.jad.2012.11.029
- McKinsey Global Institute, 2014. *Overcoming Obesity: An Initial Economic Analysis.* McKinsey & Company.
- Meek, R.W., Vyas, H., Piddock, L.J.V., 2015. Nonmedical uses of antibiotics: Time to restrict their use? *PLoS Biol.* 13, e1002266. doi:10.1371/journal.pbio.1002266
- Meena, V.D., Dotaniya, M.L., Saha, J.K., Patra, A.K., 2015. Antibiotics and antibiotic resistant bacteria in wastewater: Impact on environment, soil microbial activity and human health. *Afr. J. Microbiol. Res.* 9, 965–978. doi:10.5897/AJMR2015.7195
- Meiers, S., Baerg, J., 2001. Farm accidents in children: Eleven years of experience. *J. Pediatr. Surg.* 36, 726–729. doi:10.1053/jpsu.2001.22946
- Mekonnen, M.M., Pahlow, M., Aldaya, M.M., Zarate, E., Hoekstra, A.Y., 2015. Sustainability, efficiency and equitability of water consumption and pollution in Latin America and the Caribbean. *Sustainability.* 7, 2086–2112. doi:10.3390/su7022086
- Mekonnen, Y., Agonafir, T., 2002. Effects of pesticide applications on respiratory health of Ethiopian farm workers. *Int. J. Occup. Environ. Health.* 8, 35–40. doi:10.1179/oe.2002.8.1.35
- Melnik, B.C., 2012. Leucine signaling in the pathogenesis of type 2 diabetes and obesity. *World J. Diabetes.* 3, 38–53. doi:10.4239/wjd.v3.i3.38
- Merhi, M., Raynal, H., Cahuzac, E., Vinson, F., Cravedi, J.P., Gamet-Payrastre, L., 2007. Occupational exposure to pesticides and risk of hematopoietic cancers: Meta-analysis of case-control studies. *Cancer Causes Control CCC.* 18, 1209–1226. doi:10.1007/s10552-007-9061-1
- Mikkonen, J., Raphael, D., 2010. *Social Determinants of Health: The Canadian Facts.* York University School of Health Policy and Management, Toronto.
- Millennium Ecosystem Assessment (Ed.), 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis.* Washington, D.C.: Island Press.
- Mills, P.K., Shah, P., 2014. Cancer incidence in California farm workers, 1988–2010. *Am. J. Ind. Med.* 57, 737–747. doi:10.1002/ajim.22338
- Milner, A., Spittal, M.J., Pirkis, J., LaMontagne, A.D., 2013. Suicide by occupation: Systematic review and meta-analysis. *Br. J. Psychiatry.* 203, 409–416. doi:10.1192/bjp.bp.113.128405
- Mink, P.J., Adami, H.-O., Trichopoulos, D., Britton, N.L., Mandel, J.S., 2008. Pesticides and prostate cancer: A review of epidemiologic studies with specific agricultural exposure information. *Eur. J. Cancer Prev. Off. J. Eur. Cancer Prev. Organ. ECP.* 17, 97–110. doi:10.1097/CEJ.0b013e3280145b4c
- Mitloehner, F.M., Calvo, M.S., 2008. Worker Health and Safety in Concentrated Animal Feeding Operations. *J. Agric. Saf. Health.* 14, 163–187. doi:10.13031/2013.24349
- Monteiro, C., Cannon, G., Levy, R.B., Claro, R., Moubarac, J.-C., 2012. Commentary. The Food System. Ultra-processing: The big issue for nutrition, disease, health, well-being. *World Nutr.* 3.
- Monteiro, C.A., 2010. The big issue is ultra-processing [Commentary]. *World Nutr.* 1, 237–69.
- Moodie, R., Stuckler, D., Monteiro, C., Sheron, N., Neal, B., Thamarangsi, T., Lincoln, P., Casswell, S., 2013. Profits and pandemics: Prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *The Lancet.* 381, 670–679. doi:10.1016/S0140-6736(12)62089-3
- Moreira, P.V.L., Baraldi, L.G., Moubarac, J.-C., Monteiro, C.A., Newton, A., Capewell, S., O’Flaherty, M., 2015. Comparing different policy scenarios to reduce the consumption of ultra-processed foods in UK: Impact on cardiovascular disease mortality using a modelling approach. *PLoS ONE.* 10, e0118353. doi:10.1371/journal.pone.0118353
- Morenga, L.T., Mallard, S., Mann, J., 2013. Dietary sugars and body weight: Systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ* 346, e7492. doi:10.1136/bmj.e7492
- THE FOOD-HEALTH NEXUS 104
- Morris, J.G., 2011. How safe is our food? *Emerg. Infect. Dis.* 17, 126–128. doi:10.3201/eid1701101821
- Morse, S.S., 2004. Factors and determinants of disease emergence. *Rev. Sci. Tech. Int. Off. Epizoot.* 23, 443–451.

- Murphy, D., 2010. Farmers look for justice in the poultry industry: Met with fear, threats, intimidation and hope in Alabama [WWW Document]. Food Democr. Now. URL [http://www.fooddemocracynow.org/blog/2010/may/28/farmers-look-justice-poultry-industry-met-fear-thr/\(accessed 11.2.16\)](http://www.fooddemocracynow.org/blog/2010/may/28/farmers-look-justice-poultry-industry-met-fear-thr/(accessed%2011.2.16)).
- Muscio, A., Quaglione, D., Vallanti, G., 2013. Does government funding complement or substitute private research funding to universities? Res. Policy. 42, 63–75. doi:10.1016/j.respol.2012.04.010
- Nagler, R.H., 2014. Adverse outcomes associated with media exposure to contradictory nutrition messages. J. Health Commun. 19, 24–40. doi:10.1080/10810730.2013.798384
- Nanni, O., Falcini, F., Buiatti, E., Bucchi, L., Naldoni, M., Serra, P., Scarpi, E., Saragoni, L., Amadori, D., 1998. Multiple myeloma and work in agriculture: Results of a case-control study in Forlì, Italy. Cancer Causes Control CCC. 9, 277–283.
- National Research Council, 2015. A framework for assessing effects of the food system. National Academies Press.
- NCD-RisC, 2016. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. The Lancet. 387, 1377–1396. doi:10.1016/S0140-6736(16)30054-X
- NCHS, 2016. Health, United States, 2015. National Center for Health Statistics, Hyattsville.
- Neff, R. (Ed.), 2014. Introduction to the US Food System: Public Health, Environment, and Equity. Hoboken: Wiley.
- Neff, R., Lawrence, R.S., 2014. Food Systems, in: Neff, R. (Ed.), Introduction to the US Food System: Public Health, Environment, and Equity. Hoboken: Wiley.
- Neff, R.A., Palmer, A.M., McKenzie, S.E., Lawrence, R.S., 2009. Food systems and public health disparities. J. Hunger Environ. Nutr. 4, 282–314. doi:10.1080/19320240903337041
- Nelson, W.J., Lee, B.C., Gasperini, F.A., Hair, D.M., 2012. Meeting the challenge of feeding 9 billion people safely and securely. J. Agromedicine. 17, 347–350. doi:10.1080/1059924X.2012.726161
- Neltner, T.G., Kulkarni, N.R., Alger, H.M., Maffini, M.V., Bongard, E.D., Fortin, N.D., Olson, E.D., 2011. Navigating the U.S. food additive regulatory program. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 10, 342–368. doi:10.1111/j.1541-4337.2011.00166.x
- Nenonen, N., Saarela, K.L., Takala, J., Kheng, L.G., Yong, E., Ling, L.S., Manickam, K., Hämäläinen, P., 2014. Global Estimates of Occupational Accidents and Work-related Illnesses 2014. Tampere University of Technology, Tampere, Finland.
- Nestle, M., 2016. Food industry funding of nutrition research: The relevance of history for current debates. JAMA Intern. Med. 176, 1685–1686. doi:10.1001/jamainternmed.2016.5400
- Nestle, M., 2013. Food Politics: How the Food Industry Influences Nutrition and Health. Berkeley: University of California Press.
- New, J., 2017. Why is federal government data disappearing? [WWW Document]. The Hill. URL <http://thehill.com/blogs/pundits-blog/technology/320511-why-is-federal-government-data-disappearing> (accessed 8.15.17).
- Newbold, R.R., 2010. Impact of environmental endocrine disrupting chemicals on the development of obesity. Horm. Athens Greece. 9, 206–217.
- Newell, D.G., Koopmans, M., Verhoef, L., Duizer, E., Airdara-Kane, A., Sprong, H., Opsteegh, M., Langelaar, M., Threfall, J., Scheutz, F., Giessen, J. Van Der, Kruse, H., 2010. Food-borne diseases: The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. Int. J. Food Microbiol. 139, S3–S15. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2010.01.021
- Newman, K.L., Leon, J.S., Newman, L.S., 2015. Estimating occupational illness, injury, and mortality in food production in the United States: A farm-to-table analysis. J. Occup. Environ. Med. 57, 718–725. doi:10.1097/JOM.0000000000000476
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E.C., Biryukov, S., Abbafati, C., Abera, S.F., Abraham, J.P., Abu-Rmeileh, N.M.E., Achoki, T., AlBuhairan, F.S., Alemu, Z.A., Alfonso, R., Ali, M.K., Ali, R., Guzman, N.A., Ammar, W., Anwar, P., Banerjee, A., Barquera, S., Basu, S., Bennett, D.A., Bhutta, Z., Blore, J., Cabral, N., Nonato, I.C., Chang, J.-C., Chowdhury, R., Courville, K.J., Criqui, M.H., Cundiff, D.K., Dabhadkar, K.C., Dandona, L., Davis, A., Dayama, A., Dharmaratne, S.D., Ding, E.L., Durrani, A.M., Esteghamati, A., Farzadfar, F., Fay, D.F.J., Feigin, V.L., Flaxman, A., Forouzanfar, M.H., Goto, A., Green, M.A., Gupta, R., Hafezi-Nejad, N., Hankey, G.J., Harewood, H.C., Havmoeller, R., Hay, S., Hernandez, L., Husseini, A., Idrisov, B.T., Ikeda, N., Islami, F., Jahangir, E., Jassal, S.K., Jee, S.H., Jeffreys, M., Jonas, J.B., Kabagambe, E.K., Khalifa, S.E.A.H., Kengne, A.P., Khader, Y.S., Khang, Y.-H., Kim, D., Kimokoti, R.W., Kinge, J.M., Kokubo, Y., Kosen, S., Kwan, G., Lai, T., Leinsalu, M., Li, Y., Liang, X., Liu, S., Logroscino, G., Lotufo, P.A., Lu, Y., Ma, J., Mainoo, N.K., Mensah, G.A., Merriman, T.R., Mokdad, A.H., Moschandreas, J., Naghavi, M., Naheed, A., Nand, D., Narayan, K.M.V., Nelson, E.L., Neuhouser, M.L., Nisar,

- M.I., Ohkubo, T., Oti, S.O., Pedroza, A., Prabhakaran, D., Roy, N., Sampson, U., Seo, H., Sepanlou, S.G., Shibuya, K., Shiri, R., Shiue, I., Singh, G.M., Singh, J.A., Skirbekk, V., Stapelberg, N.J.C., Sturua, L., Sykes, B.L., Tobias, M., Tran, B.X., Trasande, L., Toyoshima, H., Vijver, S. van de, Vasankari, T.J., Veerman, J.L., Velasquez-Melendez, G., Vlassov, V.V., Vollset, S.E., Vos, T., Wang, C., Wang, X., Weiderpass, E., Werdecker, A., Wright, J.L., Yang, Y.C., Yatsuya, H., Yoon, J., Yoon, S.-J., Zhao, Y., Zhou, M., Zhu, S., Lopez, A.D., Murray, C.J.L., Gakidou, E., 2014. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 384, 766–781. doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8
- Niles, M., Esquivel, J., Ahuja, R., Mango, N., 2017. *Climate Change & Food Systems: Assessing Impacts and Opportunities*. Meridian Institute, Washington, D.C.
- NIOSH, 2012. Fatal occupational injuries, total hours worked, and rates of fatal occupational injuries by selected worker characteristics, occupations, and industries, civilian workers, 2008. National Institute for Occupational Safety and Health, Washington, D.C.
- Novak, P.J., Arnold, W.A., Blazer, V.S., Halden, R.U., Klaper, R.D., Kolpin, D.W., Kriebel, D., Love, N.G., Martinović-Weigelt, D., Patisaul, H.B., Snyder, S.A., Vom Saal, F.S., Weisbrod, A.V., Swackhamer, D.L., 2011. On the need for a national (U.S.) research program to elucidate the potential risks to human health and the environment posed by contaminants of emerging concern. *Environ. Sci. Technol.* 45, 3829–3830. doi:10.1021/es200744f
- O'Brien, K., Reams, J., Caspari, A., Dugmore, A., Faghihmani, M., Fazey, I., Hackmann, H., Manuel-Navarrete, D., Marks, J., Miller, R., Raivio, K., Romero-Lankao, P., Virji, H., Vogel, C., Winiwarter, V., 2013. You say you want a revolution? Transforming education and capacitybuilding in response to global change. *Environ. Sci. Policy, Special Issue: Responding to the Challenges of our Unstable Earth (RESCUE)* 28, 48–59. doi:10.1016/j.envsci.2012.11.011
- O'Connor, A., 2016. How the Sugar Industry Shifted Blame to Fat. *N.Y. Times*.
- OECD, 2014. Obesity update. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Oggioni, C., Cena, H., Wells, J.C.K., Lara, J., Celis-Morales, C., Siervo, M., 2015. Association between worldwide dietary and lifestyle patterns with total cholesterol concentrations and DALYs for infectious and cardiovascular diseases: An ecological analysis. *J. Epidemiol. Glob. Health.* 5, 315–325. doi:10.1016/j.jegh.2015.02.002
- Okike, K., Kocher, M.S., Mehlman, C.T., Bhandari, M., 2008. Industry-sponsored research. *Injury, Principles and Practice of Clinical Research* 39, 666–680. doi:10.1016/j.injury.2008.02.013
- Orlando, E.F., Kolok, A.S., Binzcik, G.A., Gates, J.L., Horton, M.K., Lambricht, C.S., Gray, L.E., Soto, A.M., Guillette, L.J., 2004. Endocrine-disrupting effects of cattle feedlot effluent on an aquatic sentinel species, the fathead minnow. *Environ. Health Perspect.* 112, 353–358.
- Otero, G., Preibisch, K., 2010. *Farmworker Health and Safety Challenges for British Columbia*. Simon Fraser University.
- Painter, J.A., Hoekstra, R.M., Ayers, T., Tauxe, R.V., Braden, C.R., Angulo, F.J., Griffin, P.M., 2013. Attribution of Foodborne Illnesses, Hospitalizations, and Deaths to Food Commodities by Using Outbreak Data, United States, 1998–2008. *Emerg. Infect. Dis.* 19, 407–415.
- PAN Germany, 2012. Pesticides and health hazards: Facts and figures. Pestizid Aktions-Netzwerk e.V., Hamburg.
- PAN North America, 2016. Kids on the Frontline. How pesticides are undermining the health of rural children. Pesticide Action Network North America, Oakland.
- Parascandola, M., 2011. Causes, risks, and probabilities: Probabilistic concepts of causation in chronic disease epidemiology. *Prev. Med.* 53, 232–234. doi:10.1016/j.ypmed.2011.09.007
- Parris, K., 2011. Impact of agriculture on water pollution in OECD countries: Recent trends and future prospects. *Int. J. Water Resour. Dev.* 27, 33–52. doi:10.1080/07900627.2010.531898
- Patz, J., Daszak, P., Tabor, G.M., Aguirre, A.A., Pearl, M., Epstein, J., Wolfe, N.D., Kilpatrick, A.M., Fofopoulos, J., Molyneux, D., Bradley, D.J., 2004. Unhealthy landscapes: Policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environ. Health Perspect.* 112, 1092–1098. doi:10.1289/ehp.6877
- Paulot, F., Jacob, D.J., 2014. Hidden cost of U.S. agricultural exports: Particulate matter from ammonia emissions. *Environ. Sci. Technol.* 48, 903–908. doi:10.1021/es4034793
- Paulson, J.A., Zaoutis, T.E., 2015. Nontherapeutic use of antimicrobial agents in animal agriculture: Implications for pediatrics. *Am. Acad. Pediatr.* 136, 5–7. doi:10.1542/peds.2015-3630
- Pellechia, M.G., 1997. Trends in science coverage: A content analysis of three US newspapers. *Public Underst. Sci.* 6, 49–68. doi:10.1088/0963-6625/6/1/004
- Pereira, M.A., 2006. The possible role of sugar-sweetened beverages in obesity etiology: A review of the evidence. *Int. J. Obes.* 30, S28–S36. doi:10.1038/sj.ijo.0803489

- Perera, F.P., Rauh, V., Tsai, W.-Y., Kinney, P., Camann, D., Barr, D., Bernert, T., Garfinkel, R., Tu, Y.-H., Diaz, D., Dietrich, J., Whyatt, R.M., 2003. Effects of transplacental exposure to environmental pollutants on birth outcomes in a multiethnic population. *Environ. Health Perspect.* 111, 201–205.
- Perlis, R.H., Perlis, C.S., Wu, Y., Hwang, C., Joseph, M., Nierenberg, A.A., 2005. Industry sponsorship and financial conflict of interest in the reporting of clinical trials in psychiatry. *Am. J. Psychiatry.* 162, 1957–1960. doi:10.1176/appi.ajp.162.10.1957
- Pew Charitable Trusts, 2013. *The Business of Broilers – Hidden Costs of Putting a Chicken on Every Grill.* The Pew Charitable Trusts.
- Pew Commission, 2007. *Putting Meat on the Table: Industrial Farm Animal Production in America.* Pew Commission on Industrial Farm Animal Production.
- Pickett, W., Brison, R., Berg, R., Zentner, J., Linneman, J., Marlunga, B., 2005. Pediatric farm injuries involving non-working children injured by a farm work hazard: Five priorities for primary prevention. *Inj. Prev.* 11, 6–11. doi:10.1136/ip.2004.005769
- Piesse, J., Thirtle, C., 2010. Agricultural R&D, technology and productivity. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 365, 3035–3047. doi:10.1098/rstb.2010.0140
- Pimentel, D., Acquay, H., Biltonen, M., Rice, P., Silva, M., Nelson, J., Lipner, V., Giordano, S., Horowitz, A., D'Amore, M., 1992. Environmental and Economic Costs of Pesticide Use. *BioScience.* 42, 750–760. doi:10.2307/1311994
- Pires, S., Vieira, A.R., Perez Gutierrez, E., Hald, T., 2011. Attributing human foodborne illness to food sources and water in Latin America and the Caribbean using data from outbreak investigations. *Int. J. Food Microbiol.* 152, 129–138. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2011.04.018
- Pires, S., Vigre, H., Makela, P., Hald, T., 2010. Using outbreak data for source attribution of human salmonellosis and campylobacteriosis in Europe. *Foodborne Pathog. Dis.* 7.
- Pollack, A., 2009. Crop Scientists Say Biotechnology Seed Companies Are Thwarting Research. *N.Y. Times.* <http://www.nytimes.com/2009/02/20/business/20crop.html>
- Podgorski, J.E., Eqani, S.A.M.A.S., Khanam, T., Ullah, R., Shen, H. and Berg, M., 2017. Extensive arsenic contamination in high-pH unconfined aquifers in the Indus Valley. *Science Advances*, 3(8), p.e1700935.
- Popkin, B.M., Hawkes, C., 2016. Sweetening of the global diet, particularly beverages: Patterns, trends, and policy responses. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 4, 174–186. doi:10.1016/S2213-8587(15)00419-2
- Pottern, L.M., Heineman, E.F., Olsen, J.H., Raffn, E., Blair, A., 1992. Multiple myeloma among Danish women: Employment history and workplace exposures. *Cancer Causes Control CCC.* 3, 427–432.
- Powell, D., Erdozain, M.S., Dodd, C., Morley, K., Costa, R.E., 2013. Audits and inspections are never enough: A critique to enhance food safety. *Food Control.* 30, 686–691. doi:10.1016/j.foodcont.2012.07.044
- Prescott, S.L., Pawankar, R., Allen, K.J., Campbell, D.E., Sinn, J.K., Fiocchi, A., Ebisawa, M., Sampson, H.A., Beyer, K., Lee, B.-W., 2013. A global survey of changing patterns of food allergy burden in children. *World Allergy Organ. J.* 6, 21. doi:10.1186/1939-4551-6-21
- Price, L.B., Graham, J.P., Lackey, L.G., Roess, A., Vailes, R., Silbergeld, E., 2007. Elevated risk of carrying gentamicin-resistant *Escherichia coli* among U.S. poultry workers. *Environ. Health Perspect.* 115, 1738–1742. doi:10.1289/ehp.10191
- Provost, D., Cantagrel, A., Lebailly, P., Jaffré, A., Loyant, V., Loiseau, H., Vital, A., Brochard, P., Baldi, I., 2007. Brain tumours and exposure to pesticides: A case-control study in southwestern France. *Occup. Environ. Med.* 64, 509–514. doi:10.1136/oem.2006.028100
- Prüss-Ustün, A., Vickers, C., Haefliger, P., Bertollini, R., 2011. Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: A systematic review. *Environ. Health.* 10, 9. doi:10.1186/1476-069X-10-9
- Rahman, S., 2009. Whether crop diversification is a desired strategy for agricultural growth in Bangladesh? *Food Policy.* 34, 340–349. doi:10.1016/j.foodpol.2009.02.004
- Rautiainen, R.H., Reynolds, S.J., 2002. Mortality and morbidity in agriculture in the United States. *J. Agric. Saf. Health.* 8, 259–276.
- Roberts, R.R., Hota, B., Ahmad, I., Ii, R.D.S., Foster, S.D., Abbasi, F., Schabowski, S., Kampe, L.M., Ciavarella, G.G., Supino, M., Naples, J., Cordell, R., Levy, S.B., Weinstein, R.A., 2009. Hospital and Societal Costs of Antimicrobial-Resistant Infections in a Chicago Teaching Hospital: Implications for Antibiotic Stewardship 60612, 1175–1184. doi:10.1086/605630
- Roberts, S.B., McCrory, M.A., Saltzman, E., 2002. The influence of dietary composition on energy intake and body weight. *J. Am. Coll. Nutr.* 21, 140S–145S.
- Rodvall, Y., Ahlbom, A., Spännare, B., Nise, G., 1996. Glioma and occupational exposure in Sweden: A case-control study. *Occup. Environ. Med.* 53, 526–532.
- Rosenman, K.D., Kalush, A., Reilly, M.J., Gardiner, J.C., Reeves, M., Luo, Z., 2006. How much work-related injury and illness is missed by the current national surveillance system? *J. Occup. Environ. Med.* 48, 357–365. doi:10.1097/01.jom.0000205864.81970.63

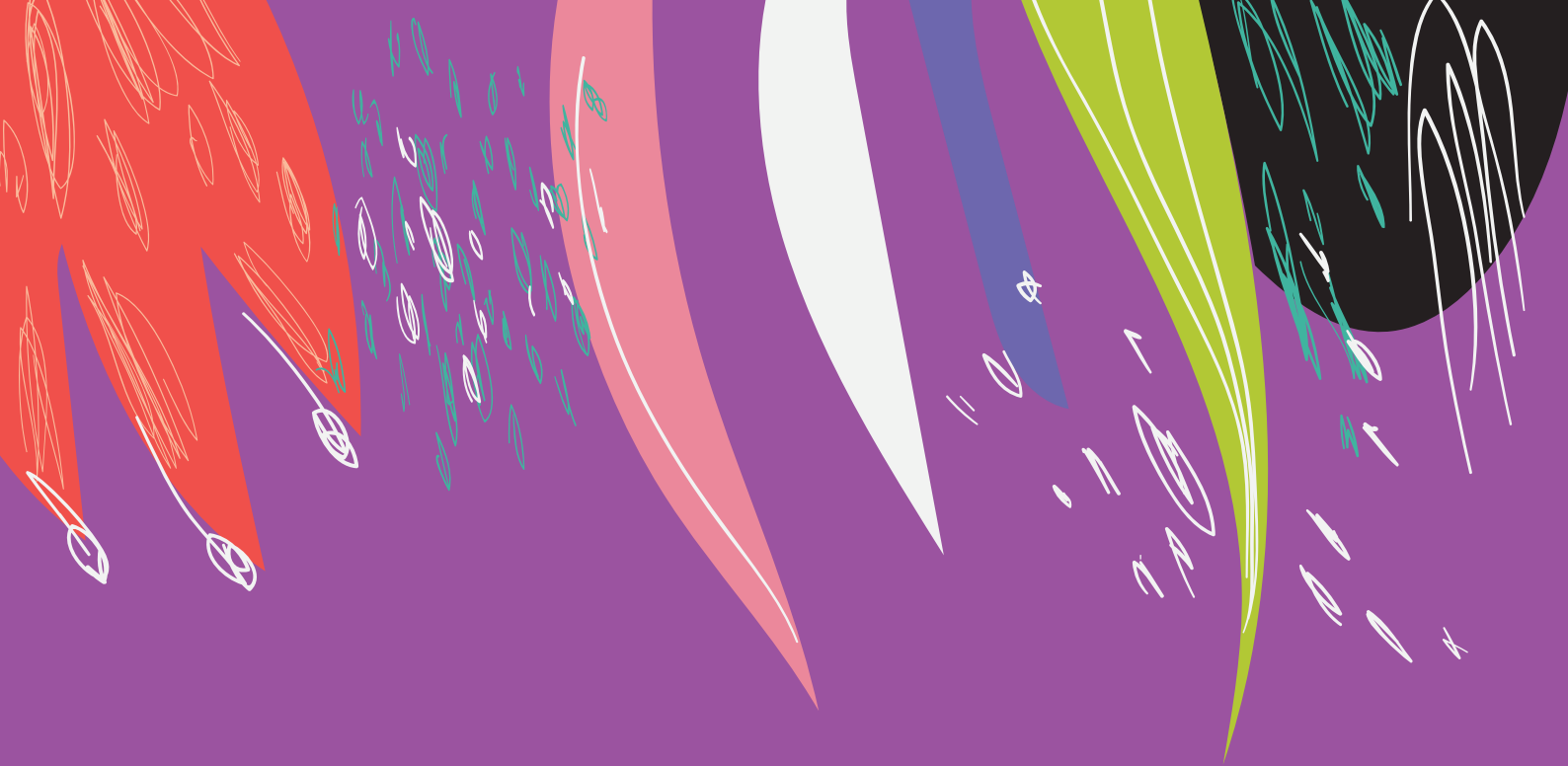
- Rothman, K.J., Evans, S., 2005. Extra scrutiny for industry funded trials. *BMJ*. 331, 1350-1351.
- Rowlands, M.-A., Gunnell, D., Harris, R., Vatten, L.J., Holly, J.M.P., Martin, R.M., 2009. Circulating insulin-like growth factor peptides and prostate cancer risk: A systematic review and metaanalysis. *Int. J. Cancer*. 124, 2416-2429. doi:10.1002/ijc.24202
- Roy, J.R., Chakraborty, S., Chakraborty, T.R., 2009. Estrogen-like endocrine disrupting chemicals affecting puberty in humans: A review. *Med. Sci. Monit. Int. Med. J. Exp. Clin. Res.* 15, RA137-145.
- Rtveldze, K., Marsh, T., Webber, L., Kilpi, F., Levy, D., Conde, W., McPherson, K., Brown, M., 2013. Health and Economic Burden of Obesity in Brazil. *PLoS ONE*. 8, e68785. doi:10.1371/journal.pone.0068785
- Safran Foer, J., 2010. *Eating Animals*. New York: Back Bay Books.
- Saguy, A.C., Almeling, R., 2008. Fat in the fire? Science, the news media, and the "obesity epidemic." *Sociol. Forum*. 23, 53-83. doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00399.x-11
- Samanic, C.M., De Roos, A.J., Stewart, P.A., Rajaraman, P., Waters, M.A., Inskip, P.D., 2008. Occupational exposure to pesticides and risk of adult brain tumors. *Am. J. Epidemiol.* 167, 976-985. doi:10.1093/aje/kwm401UNRAVELLING THE FOOD-HEALTH NEXUS 108
- Sanborn, M., Kerr, K.J., Sanin, L.H., Cole, D.C., Bassil, K.L., Vakil, C., 2007. Non-cancer health effects of pesticides: Systematic review and implications for family doctors. *Can. Fam. Physician Med. Fam. Can.* 53, 1712-1720.
- Savage, J., Johns, C.B., 2015. Food allergy: Epidemiology and natural history. *Immunol. Allergy Clin. North Am., Pediatric Allergy*. 35, 45-59. doi:10.1016/j.iac.2014.09.004
- Savitz, D.A., Arbuckle, T., Kaczor, D., Curtis, K.M., 1997. Male pesticide exposure and pregnancy outcome. *Am. J. Epidemiol.* 146, 1025-1036.
- Scallan, E., Griffin, P.M., Angulo, F.J., Tauxe, R.V., Hoekstra, R.M., 2011a. Foodborne illness acquired in the United States: Unspecified agents. *Emerg. Infect. Dis.* 17, 16-22. doi:10.3201/eid1701.P21101
- Scallan, E., Hoekstra, R.M., Angulo, F.J., Tauxe, R.V., Widdowson, M., Roy, S.L., Jones, J.L., Griffi, P.M., 2011b. Foodborne illness acquired in the United States: Major pathogens. *Emerg. Infect. Dis.* 17, 7-15. doi:10.3201/eid1701.P11101
- Schaible, U.E., Kaufmann, S.H.E., 2007. Malnutrition and infection: Complex mechanisms and global impacts. *PLoS Med.* 4, e115. doi:10.1371/journal.pmed.0040115
- Schenker, M., 2011. Migration and occupational health: Understanding the risks [WWW Document]. migrationpolicy.org. URL <http://www.migrationpolicy.org/article/migration-and-occupational-health-understanding-risks> (accessed 9.17.15).
- Scherr, S.J., McNeely, J.A., 2012. *Farming with Nature: The Science and Practice of Ecoagriculture*. Washington, D.C.: Island Press.
- Schreuder, R., De Visser, C., 2014. Report EIP-AGRI Focus Group Protein Crops. European Innovation Partnership, Brussels.
- Scollo, M., Lal, A., Hyland, A., Glantz, S., 2003. Review of the quality of studies on the economic effects of smoke-free policies on the hospitality industry. *Tob. Control*. 12, 13-20. doi:10.1136/tc.12.1.13
- Sen, A., 1983. Development: Which Way Now? *Econ. J.* 93.
- Sen, A., 1981. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. New York: Oxford University Press.
- Settimi, L., Masina, A., Andrion, A., Axelson, O., 2003. Prostate cancer and exposure to pesticides in agricultural settings. *Int. J. Cancer*. 104, 458-461. doi:10.1002/ijc.10955
- Sharma-Wagner, S., Chokkalingam, A.P., Malaker, H.S., Stone, B.J., McLaughlin, J.K., Hsing, A.W., 2000. Occupation and prostate cancer risk in Sweden. *J. Occup. Environ. Med.* 42, 517-525.
- Shaw, J.E., Sicree, R.A., Zimmet, P.Z., 2010. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 87, 4-14. doi:10.1016/j.diabres.2009.10.007
- Shi, H., Magaye, R., Castranova, V., Zhao, J., 2013. Titanium dioxide nanoparticles: A review of current toxicological data. *Part. Fibre Toxicol.* 10, 15. doi:10.1186/1743-8977-10-15
- Sibbald, B., 2012. Farm-grown superbugs: While the world acts, Canada dawdles. *Can. Med. Assoc. J.* 184, 1553-1553. doi:10.1503/cmaj.120561
- Simon, M., 2015. Nutrition Scientists on the Take from Big Food: Has the American Society for Nutrition Lost All credibility? *Eat Drink Politics*. <http://www.eatdrinkpolitics.com/>.
- Simon, M., 2013. And Now a Word From Our Sponsors: Are America's Nutrition Professionals in the Pocket of Big Food? *Eat Drink Politics*. <http://www.eatdrinkpolitics.com/>.
- Skocaj, M., Filipic, M., Petkovic, J., Novak, S., 2011. Titanium dioxide in our everyday life: Is it safe? *Radiol. Oncol.* 45, 227-247. doi:10.2478/v10019-011-0037-0

- Slingenbergh, J., Gilbert, M., de Balogh, K., Wint, W., 2004. Ecological sources of zoonotic diseases. *Rev. Sci. Tech. Int. Off. Epizoot.* 23, 467-484. doi:10.20506/rst.23.2.1492
- Smith, L.P., Ng, S.W., Popkin, B.M., 2013. Trends in US home food preparation and consumption: Analysis of national nutrition surveys and time use studies from 1965-1966 to 2007-2008. *Nutr. J.* 12, 45. doi:10.1186/1475-2891-12-45
- Smith, R., 2005. Medical journals are an extension of the marketing arm of pharmaceutical companies. *PLoS Med.* 2. doi:10.1371/journal.pmed.0020138
- Solomon, C., Poole, J., Palmer, K.T., Coggon, D., 2007. Non-fatal occupational injuries in British agriculture. *Occup. Environ. Med.* 64, 150-154. doi:10.1136/oem.2005.024265UNRAVELLING
- Sonestedt, E., Øverby, N., Laaksonen, D., Birgisdottir, B.E., 2012. Does high sugar consumption exacerbate cardiometabolic risk factors and increase the risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease? *Food Nutr. Res.* 56, 19104. doi:10.3402/fnr.v56i0.19104
- Sormunen, E., Remes, J., Hassi, J., Pienimäki, T., Rintamäki, H., 2009. Factors associated with self-estimated work ability and musculoskeletal symptoms among male and female workers in cooled food-processing facilities. *Ind. Health.* 47, 271-282. doi:10.2486/indhealth.47.271
- Sosnowska, S., Kostka, T., 2007. Incidence and nature of farm-related injuries among children aged 6-15 during a 10-year period in one region in Poland. *Cent. Eur. J. Public Health.* 15, 33-37.
- Soto, A.M., Calabro, J.M., Precht, N.V., Yau, A.Y., Orlando, E.F., Daxenberger, A., Kolok, A.S., Guillette, L.J., le Bizec, B., Lange, I.G., Sonnenschein, C., 2004. Androgenic and estrogenic activity in water bodies receiving cattle feedlot effluent in Eastern Nebraska, USA. *Environ. Health Perspect.* 112, 346-352.
- Spellberg, B., Hansen, G.R., Kar, A., Cordova, C.D., Price, L.B., Johnson, J.R., 2016. Antibiotic Resistance in Humans and Animals. National Academy of Medicine.
- Spinelli, J.J., Ng, C.H., Weber, J.-P., Connors, J.M., Gascoyne, R.D., Lai, A.S., Brooks-Wilson, A.R., Le, N.D., Berry, B.R., Gallagher, R.P., 2007. Organochlorines and risk of non-Hodgkin lymphoma. *Int. J. Cancer.* 121, 2767-2775. doi:10.1002/ijc.23005
- SPLC, 2010. Injustice on Our Plates. Southern Poverty Law Center.
- Sprince, N.L., Park, H., Zwerling, C., Lynch, C.F., Whitten, P.S., Thu, K., Burmeister, L.F., Gillette, P.P., Alavanja, M.C.R., 2003. Risk factors for animal-related injury among Iowa large-livestock farmers: A case-control study nested in the Agricultural Health Study. *J. Rural Health Off. J. Am. Rural Health Assoc. Natl. Rural Health Care Assoc.* 19, 165-173.
- Steele, E.M., Baraldi, L.G., Louzada, M.L. da C., Moubarac, J.-C., Mozaffarian, D., Monteiro, C.A., 2016. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: Evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* 6, e009892. doi:10.1136/bmjopen-2015-009892
- Stein, A.J., Qaim, M., 2007. The Human and Economic Cost of Hidden Hunger. *Food Nutr. Bull.* 28, 125-134. doi:10.1177/156482650702800201
- Stender, S., Astrup, A., Dyerberg, J., 2016. Artificial trans fat in popular foods in 2012 and in 2014: A market basket investigation in six European countries. *BMJ Open.* 6, e010673. doi:10.1136/bmjopen-2015-010673
- Strawn, L.K., Fortes, E.D., Bihn, E.A., Nightingale, K.K., Gröhn, Y.T., Worobo, R.W., 2013. Landscape and Meteorological Factors Affecting Prevalence of Three Food-Borne Pathogens in Fruit and Vegetable Farms. *Appl. Environ. Microbiol.* 79, 588-600. doi:10.1128/AEM.02491-12
- Stuckler, D., McKee, M., Ebrahim, S., Basu, S., 2012. Manufacturing epidemics: the role of global producers in increased consumption of unhealthy commodities including processed foods, alcohol, and tobacco. *PLoS Med.* 9, e1001235. doi:10.1371/journal.pmed.1001235
- Stutz, B., 2010. Companies Put Restrictions on Research into GM Crops [WWW Document]. Yale E360. URL http://e360.yale.edu/features/companies_put_restrictions_on_research_into_gm_crops (accessed 5.5.17).
- Sundström, J.F., Albihn, A., Boqvist, S., Ljungvall, K., Marstorp, H., Martiin, C., Nyberg, K., Vågsholm, I., Yuen, J., Magnusson, U., 2014. Future threats to agricultural food production posed by environmental degradation, climate change, and animal and plant diseases: A risk analysis in three economic and climate settings. *Food Secur.* 6, 201-215. doi:10.1007/s12571-014-0331-y
- Swinburn, B., Egger, G., Raza, F., 1999. Dissecting obesogenic environments: The development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev. Med.* 29, 563-570. doi:10.1006/pmed.1999.0585
- Swinburn, B.A., Caterson, I., Seidell, J.C., James, W.P.T., 2004. Diet, nutrition and the prevention of excess weight gain and obesity. *Public Health Nutr.* 7, 123-146. doi:10.1079/PHN2003585UNRAVELLING THE FOOD-HEALTH NEXUS 110

- Tarasuk, V., Cheng, J., de Oliveira, C., Dachner, N., Gundersen, C., Kurdyak, P., 2015. Association between household food insecurity and annual health care costs. *CMAJ Can. Med. Assoc. J. J. Assoc. Medicale Can.* 187, E429-436. doi:10.1503/cmaj.150234
- Tarasuk, V., Mitchell, A., McLaren, L., McIntyre, L., 2013. Chronic physical and mental health conditions among adults may increase vulnerability to household food insecurity. *J. Nutr.* 143, 1785-1793. doi:10.3945/jn.113.178483
- Taylor, A., Jacobson, M., 2016. Carbonating the world: The marketing and health impact of sugar drinks in low- and middle-income countries. Center for Science in the Public Interest.
- Thayer, K.A., Heindel, J.J., Bucher, J.R., Gallo, M.A., 2012. Role of environmental chemicals in diabetes and obesity: A National Toxicology Program workshop review. *Environ. Health Perspect.* 120, 779-789. doi:10.1289/ehp.1104597
- The PLoS Medicine Editors, 2012. PLoS Medicine Series on Big Food: The Food Industry Is Ripe for Scrutiny. *PLoS Med.* 9, e1001246. doi:10.1371/journal.pmed.1001246
- The PLoS Medicine Editors, 2008. Making Sense of Non-Financial Competing Interests. *PLoS Med.* 5, e199. doi:10.1371/journal.pmed.0050199
- Thornley, S., Tayler, R., Sikaris, K., 2012. Sugar restriction: The evidence for a drug-free intervention to reduce cardiovascular disease risk. *Intern. Med. J.* 42, 46-58. doi:10.1111/j.1445-5994.2012.02902.x
- Tilman, D., Clark, M., 2014. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature.* 515, 518-22.
- Toan, P.V., Sebesvari, Z., Blasing, M., Rosendahl, I., Renaud, F.G., 2013. Pesticide management and their residues in sediments and surface and drinking water in the Mekong Delta, Vietnam. *Sci. Total Environ.* 452-453, 28-39. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.02.026
- Trasande, L., Zoeller, R.T., Hass, U., Kortenkamp, A., Grandjean, P., Myers, J.P., DiGangi, J., Hunt, P.M., Rudel, R., Sathyanarayana, S., Bellanger, M., Hauser, R., Legler, J., Skakkebaek, N.E., Heindel, J.J., 2016. Burden of disease and costs of exposure to endocrine disrupting chemicals in the European Union: An updated analysis. *Andrology.* 4, 565-572. doi:10.1111/andr.12178
- Tunnicliffe, W.S., O'Hickey, S.P., Fletcher, T.J., Miles, J.F., Burge, P.S., Ayres, J.G., 1999. Pulmonary function and respiratory symptoms in a population of airport workers. *Occup. Environ. Med.* 56, 118-123.
- Turrall, H., 2012. Water pollution from agriculture: A review. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- United Farm Workers, 2017. Methyl Iodide [WWW Document]. United Farm Work. URL <http://ufw.org/methyl-iodide/>
- United Nations, 1992. Rio Declaration on Environment and Development 1992.
- USAID, 2015. Nutrition-Sensitive Agriculture: Nutrient-Rich Value Chains. US Agency for International Development, Washington, D.C.
- Valentine, K., 2015. Groups Sue EPA Over Failure to Regulate Emissions From Factory Farms [WWW Document]. ThinkProgress. URL <https://thinkprogress.org/groups-sue-epa-over-failure-to-regulate-emissions-from-factory-farms-17f48b40604c> (accessed 5.16.17).
- Van Maele-Fabry, G., Duhayon, S., Mertens, C., Lison, D., 2008. Risk of leukaemia among pesticide manufacturing workers: A review and meta-analysis of cohort studies. *Environ. Res.* 106, 121-137. doi:10.1016/j.envres.2007.09.002
- Van Wijngaarden, E., 2003. Mortality of mental disorders in relation to potential pesticide exposure. *J. Occup. Environ. Med.* 45, 564-568.
- Vanga, S.K., Singh, A., Raghavan, V., 2015. Review of conventional and novel food processing methods on food allergens. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* doi:10.1016/j.future.2015.08.005
- Vartanian, L.R., Schwartz, M.B., Brownell, K.D., 2007. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: A systematic review and meta-analysis. *Am. J. Public Health.* 97, 667-675. doi:10.2105/AJPH.2005.083782
- Verhoeckx, K.C.M., Vissers, Y.M., Baumert, J.L., Faludi, R., Feys, M., Flanagan, S., Herouet-Guicheney, C., Holzhauser, T., Shimojo, R., van der Bolt, N., Wichers, H., Kimber, I., 2015. Food processing and allergenicity. *Food Chem. Toxicol.* 80, 223-240. doi:10.1016/j.fct.2015.03.005
- Viel, J.F., Challier, B., Pitard, A., Pobel, D., 1998. Brain cancer mortality among French farmers: The vineyard pesticide hypothesis. *Arch. Environ. Health.* 53, 65-70. doi:10.1080/00039899809605690
- Viel, J.-F., Richardson, S.T., 1993. Lymphoma, multiple myeloma and leukaemia among French farmers in relation to pesticide exposure. *Soc. Sci. Med., Special Issue: The Scope of Medical Geography* 37, 771-777. doi:10.1016/0277-9536(93)90371-A
- Vieno, M., Heal, M.R., Twigg, M.M., MacKenzie, I.A., Braban, C.F., Lingard, J.J.N., Ritchie, S., Beck, R.C., Moring, A., R Ots, Marco, C.F.D., Nemitz, E., Sutton, M.A., Reis, S., 2016. The UK particulate matter air pollution episode of March-April 2014: More than Saharan dust. *Environ. Res. Lett.* 11, 44004. doi:10.1088/1748-9326/11/4/044004

- Villarejo, D., 2012. Health-related Inequities Among Hired Farm Workers and the Resurgence of Labor-intensive Agriculture. The Kresge Foundation, Troy, Michigan.
- Visciano, P., Schirone, M., Berti, M., Milandri, A., Tofalo, R., Suzzi, G., 2016. Marine biotoxins: Occurrence, toxicity, regulatory limits and reference methods. *Front. Microbiol.* 7. doi:10.3389/fmicb.2016.01051
- Von Schomberg, R., 2012. The precautionary principle: Its use within hard and soft law. *Eur. J. Risk Regul.* 2.
- Vozoris, N.T., Tarasuk, V.S., 2003. Household food insufficiency is associated with poorer health. *J. Nutr.* 133, 120–126.
- Wager, E., Mhaskar, R., Warburton, S., Djulbegovic, B., 2010. JAMA published fewer industryfunded studies after introducing a requirement for independent statistical analysis. *PLoS ONE.* 5, e13591. doi:10.1371/journal.pone.0013591
- Wallinga, D., 2009. Today's food system: How healthy is it? *J. Hunger Environ. Nutr.* 4, 251–281. doi:10.1080/19320240903336977
- Wang, Y., Beydoun, M.A., Liang, L., Caballero, B., Kumanyika, S.K., 2008. Will all Americans become overweight or obese? Estimating the progression and cost of the US obesity epidemic. *Obes. Silver Spring Md.* 16, 2323–2330. doi:10.1038/oby.2008.351
- Wang, Y.C., McPherson, K., Marsh, T., Gortmaker, S.L., Brown, M., 2011. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *The Lancet.* 378, 815–825. doi:10.1016/S0140-6736(11)60814-3
- Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S., Colbourn, T., Collins, M., Cooper, A., Cox, P.M., Depledge, J., Drummond, P., Ekins, P., Galaz, V., Grace, D., Graham, H., Grubb, M., Haines, A., Hamilton, I., Hunter, A., Jiang, X., Li, M., Kelman, I., Liang, L., Lott, M., Lowe, R., Luo, Y., Mace, G., Maslin, M., Nilsson, M., Oreszczyn, T., Pye, S., Quinn, T., Svensdotter, M., Venevsky, S., Warner, K., Xu, B., Yang, J., Yin, Y., Yu, C., Zhang, Q., Gong, P., Montgomery, H., Costello, A., 2015. Health and climate change: Policy responses to protect public health. *The Lancet.* 386, 1861–1914. doi:10.1016/S0140-6736(15)60854-6
- Weiser, S., Palar, K., Hatcher, A., Young, S., Frongillo, E., Laraia, B., 2015. Food Insecurity and Health: A Conceptual Framework, in: Ivers, L. (Ed.), *Food Insecurity and Public Health*. Boca Raton, FL: CRC Press, pp. 23–50. doi:10.1201/b18451-3
- WFP, 2015. A World with Zero Hunger Needs Resilience to Climate Change [WWW Document]. World Food Programme. URL http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/communications/wfp288236.pdf?_ga=1.216300118.1372559755.1484507439
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A.G., Dias, B.F. de S., Ezeh, A., Frumkin, H., Gong, P., Head, P., Horton, R., Mace, G.M., Marten, R., Myers, S.S., Nishtar, S., Osofsky, S.A., Pattanayak, S.K., Pongsiri, M.J., Romanelli, C., Soucat, A., Vega, J., Yach, D., 2015. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: Report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet.* 386, 1973–2028. doi:10.1016/S0140-6736(15)60901-1
- WHO, 2015a. WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases. World Health Organization.
- WHO, 2015b. Sugars Intake for Adults and Children. Guideline. World Health Organization, Geneva.
- WHO, 2014. Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2014. World Health Organization, Geneva.
- WHO, 2012. The evolving threat of antimicrobial resistance: Options for action. World Health Organization, Geneva.
- WHO/FAO, 2002. Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. World Health Organization/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Geneva.
- WHO/UNEP, 2013. State of the science of endocrine disrupting chemicals — 2012. An assessment of the state of the science of endocrine disruptors prepared by a group of experts for the United Nations Environment Programme (UNEP) and WHO. World Health Organization, Geneva.
- WHO/UNICEF/WBG, 2016. Levels and trends in child malnutrition. World Health Organization, Geneva.
- Wielogórska, E., Elliott, C.T., Danaher, M., Connolly, L., 2015. Endocrine disruptor activity of multiple environmental food chain contaminants. *Toxicol. In Vitro.* 29, 211–220. doi:10.1016/j.tiv.2014.10.014
- Wiener, J.B., Rogers, M.D., Hammitt, J.K., Sand, P.H., 2010. *The Reality of Precaution: Comparing Risk Regulation in the United States and Europe*, 1 edition. ed. Routledge, Washington, DC.

- Wilkinson, R., Pickett, K., 2010. *The Spirit Level: Why Equality is Better for Everyone*, New Edition. ed. Penguin, London.
- Wilson, K., Young, T.K., 2008. An overview of Aboriginal health research in the social sciences: Current trends and future directions. *Int. J. Circumpolar Health*. 67, 179–189.
- Windham, G., Fenster, L., 2008. Environmental contaminants and pregnancy outcomes. *Fertil. Steril.* 89, e111–116; discussion e117. doi:10.1016/j.fertnstert.2007.12.041
- Windle, M.J.S., Neis, B., Bornstein, S., Binkley, M., Navarro, P., 2008. Fishing occupational health and safety: A comparison of regulatory regimes and safety outcomes in six countries. *Mar. Policy*. 32, 701–710. doi:10.1016/j.marpol.2007.12.003
- Wolff, M.S., Engel, S., Berkowitz, G., Teitelbaum, S., Siskind, J., Barr, D.B., Wetmur, J., 2007. Prenatal pesticide and PCB exposures and birth outcomes. *Pediatr. Res.* 61, 243–250. doi:10.1203/pdr.0b013e-31802d77fo
- World Cancer Research Fund/AICR, 2007. *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective*. American Institute for Cancer Research, Washington, D.C.
- WTO, 2015. *International Trade Statistics 2015*. World Trade Organization, Geneva.
- Xu, Y., Cui, B., Ran, R., Liu, Y., Chen, H., Kai, G., Shi, J., 2014. Risk assessment, formation, and mitigation of dietary acrylamide: Current status and future prospects. *Food Chem. Toxicol.* 69, 1–12. doi:10.1016/j.fct.2014.03.037
- Yadav, I.C., Devi, N.L., Syed, J.H., Cheng, Z., Li, J., Zhang, G., Jones, K.C., 2015. Current status of persistent organic pesticides residues in air, water, and soil, and their possible effect on neighboring countries: A comprehensive review of India. *Sci. Total Environ.* 511, 123–137. doi:10.1016/j.scitotenv.2014.12.041
- Yang, Q., Zhang, Z., Gregg, E.W., Flanders, W.D., Merritt, R., Hu, F.B., 2014. Added sugar intake and cardiovascular diseases mortality among US adults. *JAMA Intern. Med.* 174, 516–524. doi:10.1001/jamainternmed.2013.13563
- Yeni, F., Yavas, S., Alpas, H., Soyer, Y., 2016. Most common foodborne pathogens and mycotoxins on fresh produce: A review of recent outbreaks. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 56, 1532–1544. doi:10.1080/10408398.2013.777021
- Ying, G.-G., Williams, B., Kookana, R., 2002. Environmental fate of alkylphenols and alkylphenol ethoxylates: A review. *Environ. Int.* 28, 215–226. doi:10.1016/S0160-4120(02)00017-X
- You, Y., Hilpert, M., Ward, M.J., 2012. Detection of a common and persistent tet(L)-carrying plasmid in chicken-waste-impacted farm soil. *Appl. Environ. Microbiol.* 78, 3203–3213. doi:10.1128/AEM.07763-11
- Zhang, P., Zhang, X., Brown, J., Vistisen, D., Sicree, R., Shaw, J., Nichols, G., 2010. Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 87, 293–301. doi:10.1016/j.diabres.2010.01.026
- UNRAVELLING THE FOOD-HEALTH NEXUS 113
- Zhang, X.Y., Ding, L.J., Yue, J., 2009. Occurrence and characteristics of class 1 and class 2 integrons in resistant *Escherichia coli* isolates from animals and farm workers in northeastern China. *Microb. Drug Resist. Larchmt.* N 15, 323–328. doi:10.1089/mdr.2009.0020
- Zhang, Y., Ma, B., Fan, Q., 2010. Mechanisms of breast cancer bone metastasis. *Cancer Lett.* 292, 1–7. doi:10.1016/j.canlet.2009.11.003
- Ziska, L., Crimmins, A., Auclair, A., DeGrasse, S., Garofalo, J.F., Khan, A.S., Loladze, I., Pérez de León, A.A., Showler, A., Thurston, J., Walls, I., 2016. Ch. 7: Food Safety, Nutrition, and Distribution, in: *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*. U.S. Global Change Research Program, Washington, D.C., pp. 189–216.



A agricultura faz mais que influenciar serviços ecossistêmicos, que por sua vez afetam o bem-estar humano: ela afeta diretamente a saúde humana. [...] Quais são os gastos com serviços de saúde associados aos nossos cenários agrícolas atuais e como eles poderiam ser redirecionados para melhorar resultados ambientais e na saúde humana? Percepções da agroecologia e um próximo passo crucial | Revista Agroecology and Sustainable Food Systems

O argumento promovido pela indústria agroquímica de que os agrotóxicos são necessários para se alcançar a segurança alimentar não é apenas impreciso, mas também perigosamente enganador. Efeitos dos pesticidas no direito à alimentação | Relatório ONU

A mudança já está acontecendo. Os sistemas alimentares industriais estão sendo questionados em várias frentes, desde novas formas de cooperação e geração de conhecimento até o desenvolvimento de novas relações de mercado que criam alternativas aos circuitos de distribuição convencionais. Da uniformidade à diversidade | IPES-Food

Uma interface 'ciência-política' saudável requer uma ampla fundamentação de compreensão e conscientização pública, e isso, por sua vez, requer um debate público saudável, em que as evidências científicas sejam compartilhadas com precisão e consistência e no qual a compreensão dos riscos e incertezas seja reconstruída, e a confiança na ciência, restabelecida. Tudo isso tem profundas implicações no modo como o conhecimento é desenvolvido e implementado em nossas sociedades, exigindo uma mudança em direção à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade em diversos contextos. Desvendando a relação alimento-saúde | IPES-Food

Organização



ARTICULAÇÃO
NACIONAL DE
AGROECOLOGIA

Parceria

