

Segurança Alimentar e Nutricional: O Papel da Ciência Brasileira no Combate à Fome

Mariangela Hungria
Organizadora



Segurança Alimentar e Nutricional: O Papel da Ciência Brasileira no Combate à Fome



Segurança Alimentar e Nutricional: O Papel da Ciência Brasileira no Combate à Fome

Organizadora
Mariangela Hungria

Rio de Janeiro
2024



© Direitos autorais, ano, de organização,
da Academia Brasileira de Ciências
Rua Anfilóbio de Carvalho, 29 - 3º Andar
20030-060 - Rio de Janeiro, RJ – Brasil

© Direitos de publicação reservados por
Academia Brasileira de Ciências

Diretoria da ABC

Triênio 2022-2025

Presidente

Helena Bonciani Nader

Vice-Presidente

Jailson Bittercourt de Andrade

Vice-Presidentes Regionais

Norte: Adalberto Luis Val

Nordeste e Espírito Santo: Anderson
Stevens Leonidas Gomes

Minas e Centro-Oeste: Virgílio Augusto
Fernandes Almeida

Rio de Janeiro: Maria Domingues Vargas

São Paulo: Glaucius Oliva

Sul: Ruben George Oliven

Diretores

Alvaro Toubes Prata

Maria Domingues Vargas

Mariangela Hungria

Roberto Lent

Virgílio Augusto Fernandes Almeida

Equipe Técnica da ABC

Coordenação Geral

Mariangela Hungria

Coordenação Temática

Mariangela Hungria

Apoio

Kenya Aragão de Carvalho

Edição de Texto

Mariangela Hungria

Revisão Bibliográfica

Daniel Moreira Safadi

Fotografia da Capa

Antonio Neto

*Foto simbolizando o passado de injustiças
alimentares e a esperança de um futuro pleno
em segurança alimentar e nutricional*

Projeto gráfico e diagramação

Hermano Serviços de Editoração

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S456 Segurança alimentar e nutricional: o papel da ciência brasileira
no combate à fome. / Organização Mariangela Hungria. –
Rio de Janeiro : Academia Brasileira de Ciências, 2024.

ISBN: 978-65-981763-1-0

1.Segurança alimentar – Brasil. 2. Ciência – Brasil. I. Hungria,
Mariangela (org.)

CDD 363.8981

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Amanda Paula CRB-7/5987

Prefácio

A Declaração Universal dos Direitos Humanos adotada e proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (resolução 217 A III) em 10 de dezembro 1948, em seu Artigo 25 afirma que “Todo ser humano tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde, bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis e direito à segurança em caso de desemprego, doença invalidez, viuvez, velhice, ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle”.

O Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais adotado pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 16 de dezembro de 1966 e em vigor desde 3 de janeiro de 1976 afirma, em seu artigo 11, que os Estados reconhecem o direito de cada pessoa a um nível de vida adequado, inclusive à alimentação. Assegura, ainda, que os estados reconhecem que toda pessoa deve estar protegida contra a fome e que os Estados promoverão programas concretos para melhoria dos métodos de produção, conservação e distribuição dos alimentos com garantia de valor nutricional, bem como para a repartição equitativa dos recursos alimentícios mundiais. No Brasil, o Pacto entrou em vigor pelo decreto nº 591 da Presidência da República, de 6 de julho de 1992.

É relevante salientar que o direito à alimentação adequada de todos os cidadãos é garantido pela Emenda Constitucional nº 64 de 4 de fevereiro de 2010, que altera o art. 6º da Constituição Federal de 1988 para introduzir a alimentação como direito social.

Estamos, de fato, cumprindo todos esses acordos e, mais ainda, o direito constitucional, que deveria ser garantido pelo Estado para a efetivação da segurança alimentar? O combate à fome deve estar sempre na pauta do dia, deve ser uma preocupação de todos os governos e da sociedade.

A Academia Brasileira de Ciências sempre esteve preocupada com esta questão. Este livro “Segurança Alimentar e Nutricional: O Papel da Ciência Brasileira no Combate à Fome” conta com a participação de mais de 40 cientistas com profundas reflexões sobre

o tema. Esperamos que sirva de alerta à sociedade em geral e, em especial, aos tomadores de decisão sobre a urgência do tema. O livro aborda diferentes tópicos que perpassam da soberania nacional à importância de políticas públicas, à produção de alimentos, ao papel desempenhado por pequenos agricultores e por mulheres na produção, à bioeconomia como nova estratégia para a segurança alimentar, ao papel do setor privado, incluindo o papel da educação e da comunicação. O crescimento populacional em muitas regiões do globo e o envelhecimento em outras e as alterações climáticas e ambientais irão impactar a segurança alimentar. A utilização da terra, a infraestrutura e o mercado também são dependentes de políticas definidas pelos governos e pelas nações.

Como mensagem mais importante, o livro indica que a Ciência, a Tecnologia e a Inovação, associadas à Educação são fundamentais para que, globalmente, alcancemos a desejada Segurança Alimentar e Nutricional.

Helena Bonciani Nader

Presidente da Academia Brasileira de Ciências

Sumário

Apresentação ao tema de segurança alimentar e nutricional

- 11 **Onde a ciência nos levou e que caminhos pode nos ajudar a trilhar**

Mariangela Hungri & José Oswaldo Siqueira

Soberania nacional e segurança alimentar e nutricional: A importância do diagnóstico e do reconhecimento do papel das mulheres para o delineamento de políticas públicas

- 25 **Soberania e segurança alimentar e nutricional no Brasil**

Renato S. Maluf & Beatriz Alves de Araujo

- 33 **Ciência, dados e informações: Ferramentas para orientação de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional no Brasil**

Poliana de Araújo Palmeira, Daniela Sanches Frozi, Fernanda Cristina de Lima Tavares, Renato Carvalheira do Nascimento & Sandra Maria Chaves dos Santos

- 43 **A complexidade da segurança alimentar e nutricional**

Juliana de Bem-Lignani & Veruska Prado Alexandre-Weiss

- 53 **Desatando nós: Mulheres e segurança alimentar e nutricional**

Gabriela Brito de Lima Silva & Elisabetta Recine

Produzir alimentos representa o primeiro passo para garantir a segurança alimentar

- 65 **Ciências agrárias e as revoluções na produção de alimentos: do passado ao futuro**

Maria Fatima Grossi-de-Sa & Marcos Fernando Basso³

- 75 **Investimento público em ciências agrárias e retorno dado à erradicação da fome: Ensinamentos do nosso passado e presente**

Décio Luiz Gazzoni & Sílvio Crestana

- 85 **Mudanças climáticas e as injustiças sociais no combate à fome**

Eduardo Delgado Assad

Desenvolvimento agrícola e a produção por pequenos agricultores: Mais comida na mesa e redistribuição de renda

- 95 **Desenvolvimento agrícola, desenvolvimento rural, mudanças climáticas e fome: As agendas estratégicas para o agro do século XXI**

Arilson Favareto

- 105 **Agricultura familiar e a necessidade de reinventar a extensão agropecuária para erradicar a fome**

Pedro Antonio Arraes Pereira, Silvia Satiko Onoyama Mori, Rodrigo Montalvão Ferraz & Werito Fernandes de Melo

A economia auxiliando no delineamento de políticas públicas, a bioeconomia como nova estratégia para a segurança alimentar e o papel do setor privado

- 115 **Aspectos econômicos da segurança alimentar, pobreza e produção de alimentos:
Questões distintas, mas interligadas**
Laura Almeida Ramos de Abreu, Ricardo Paes de Barros, Samir Cury, Samuel Simões Oliveira Franco & Laura Muller Machado
- 125 **Fome: Um desafio para a ciência e a política**
Antônio Márcio Buainain & Pedro Abel Vieira
- 139 **Como a bioeconomia na Amazônia pode contribuir para a segurança alimentar dos povos originários e comunidades tradicionais?**
Adalberto Luis Val, Maria Sylvia Macchione Saes, Flora Bittencourt, João Meirelles, Vera Lucia Imperatriz Fonseca & Jacques Marcovitch
- 151 **Em prol da segurança alimentar e climática, atuação sustentável no setor agrícola requer compartilhar conhecimento, tecnologia e inovação**
Julio Javier Garros
- 159 **Corresponsabilização, agricultura regenerativa e inclusão produtiva:
Uma tríade fundamental para a garantia da segurança alimentar no Brasil**
Cláudia Buzzette de Calais

Conhecer, educar e comunicar são peças-chave para a segurança alimentar e nutricional

- 169 **Mudanças no comportamento alimentar do brasileiro visando o consumo saudável e sustentável**
Dirce Maria Lobo Marchioni
- 177 **Conectando educação e alimentação em meio à crise da COVID**
Claudia Costin
- 183 **Comunicação ciência-sociedade e sua relação com a fome, a insegurança alimentar e a desinformação**
Margarida Maria Krohling Kunsch
- 193 **Reflexões finais**
- 195 **Referências**
- 211 **Biografia dos autores**



**Apresentação ao
tema de segurança
alimentar e nutricional**



Onde a ciência nos levou e que caminhos pode nos ajudar a trilhar

*Mariangela Hungria^{1,2}
José Oswaldo Siqueira^{1,3}*

¹Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências

²Embrapa Soja

³Professor emérito da UFLA

O tema **Segurança Alimentar** tem sido objeto de diversos debates nos últimos anos. Contudo, a importância da segurança alimentar é destacada há décadas, especialmente a partir da Primeira Guerra Mundial, quando ficou evidenciado que a disponibilidade de alimentos para a população deveria ser uma preocupação de **soberania nacional**. Josué de Castro, em seu livro clássico “A Geografia da Fome”, definia a **fome** como um fenômeno não natural, uma tragédia criada pelo próprio homem, produto direto do subdesenvolvimento e com forte ligação com a desigualdade e pobreza (Castro, 1984). Historicamente, a fome é tão antiga quanto a humanidade, corroeu sociedades, mas foi somente 1996 que a ONU (Organização das Nações Unidas), por meio das “Cúpulas Mundiais de Alimentos”, definiu que a segurança alimentar existia “**quando todas as pessoas, em todos os tempos, têm acesso físico e econômico às suas necessidades alimentares preferenciais diariamente, possibilitando uma vida ativa e saudável**” (FAO, 2006). A partir desse marco, houve avanços nos esforços mundiais em direção à meta de **fome zero**. Contudo, a fragilidade de várias medidas referentes tanto à produção e distribuição de alimentos, como às desigualdades sociais foi evidenciada nos retrocessos impactantes constatados com a pandemia de COVID-19. Em termos globais, as estimativas são de que, em 2020-2021, quase 3,1 bilhões de pessoas foram incapazes de ter acesso a uma dieta saudável, com projeções, em 2030, de 670 milhões de pessoas, ou **8% da população mundial, em situação de fome**, tornando inatingível a meta anteriormente proposta para essa data de erradicação da fome (FAO, 2022a). Embora em 2022 tenha ocorrido uma leve melhoria pós-COVID-19, com 3,8 milhões de pessoas a menos no estágio de fome, essa recuperação é ainda muito modesta, e não retornou aos níveis pré-pandemia, incluindo 9,2% da população mundial (FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. 2023). O retrocesso constatado pela pandemia destacou a **complexidade multicausal da fome**, requerendo estratégias multidisciplinares para enfrentá-la, e apoiadas por **transdisciplinaridade** no que pode ser denominado como **ciência contra a fome**.

Segundo a teoria malthusiana lançada no século XVIII, quando a humanidade chegou ao primeiro bilhão de pessoas, a população cresceria exponencialmente em contraste com a oferta aritmética de alimentos, gerando fome e guerras (Malthus, 1798). Hoje, ao contrário do previsto, somos 8 bilhões de pessoas com produção de alimentos suficiente para todos, mas há famintos e guerras. A fome está associada à concentração de renda, de produção e distribuição de alimentos e a políticas públicas equivocadas, enquanto as guerras têm origem em interesses políticos, em divergências ideológicas e econômicas, também gerando fome. No Brasil existe forte contradição em relação à segurança alimentar. Em 2021 o país diagnosticou ser capaz de produzir alimentos suficientes para **800 milhões de**

peessoas (Contini & Aragão, 2021) mas, por outro lado, o levantamento da “Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional”, Rede PENSSAN, indicou que, em 2022, havia insuficiência de alimentos moderada em **15,2% dos domicílios e grave, com experiências de fome, em 15,5%** (Rede PENSSAN, 2022). Em termos geográficos, embora a situação seja mais crítica nas regiões Norte e Nordeste, ela ocorre em todo o território nacional, mas atingindo de modo mais severo os mais pobres, as famílias que têm mulheres como responsáveis e/ou aquelas em que a pessoa de referência se denomina de cor preta ou parda e do meio rural (Rede PENSSAN, 2022). Globalmente, esse cenário se repete, sempre atingindo de forma mais grave as mulheres e o meio rural (FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. 2023). Depoimento emblemático da situação de fome foi dado por Carolina de Jesus no livro “Quarto de Despejo”, onde uma moradora de favela que trabalha com reciclagem descreve, a cada dia, a luta para conseguir alimentos (Jesus, 2021). Foi assim na década de 1950 e continua assim para milhões de brasileiros. Vivemos, portanto, uma situação paradoxal, onde coexistem **abundância e escassez de alimentos**, resultado de uma política arrojada de desenvolvimento do agronegócio, mas com carência de políticas efetivas de melhoria do emprego e da renda. Somente com o levantamento e análise científica dos dados será possível monitorar continuamente, procurar desvios e sugerir **políticas públicas** para mitigar a fome. Diferenças em ideologias e interesses econômicos precisam ser amenizados para atingir objetivos comuns. Avançar rumo ao combate à fome deve ser uma prioridade governamental e requer transversalidade de políticas públicas entre todos os ministérios, em ações coordenadas e aditivas.

Nas últimas cinco décadas o Brasil apresentou uma trajetória crescente de recordes de produção agrícola, superando **300 milhões de toneladas de cereais, leguminosas e oleaginosas** em 2023 (IBGE, 2023a). Contudo, a produção é destinada, em sua maior parte, a **commodities para exportação**, em agricultura praticada por **grandes produtores e restrita a poucos produtos**, favorecida por políticas fiscais de exportação de produtos brutos. Urge evoluir para um modelo à base de produtos que tragam riqueza com estabilidade. O **agronegócio** será beneficiado pela ciência no delineamento de estratégias para agregar valor aos produtos exportados, incrementando a já relevante participação do setor no PIB nacional. Agravante, segundo o IBGE cerca de **30% da produção de alimentos no Brasil é perdida**, posicionando o país como décimo colocado no ranking mundial (Mercado e Consumo, 2023). No caso da produção brasileira de grãos, segundo dados da CONAB, as perdas estimadas em 2020 foram de 15% (CONAB, 2023), o que seria suficiente para a compra de 135 milhões de cestas básicas. Existem as **perdas**, que se referem à redução na disponibilidade

de alimentos ao longo da cadeia, da produção ao processamento e o **desperdício**, ocorrido no final da cadeia alimentar (FAO, 2011a). Estimativas da FAO de perdas e desperdícios na América Latina são alarmantes, por exemplo, 72% em frutas e verduras, 47% em raízes e tubérculos, 31% em cereais (FAO, 2011a). No Brasil, já foram sugeridas estratégias inter-setoriais importantes para o combate às perdas e desperdícios (CAISAN, 2018) e as ciências agrárias, econômicas e sociais podem contribuir nesse tema, pois apenas uma parcela desse desperdício seria capaz de reverter totalmente o quadro nacional de insegurança alimentar. Desse modo, ações governamentais contra a fome precisam ir da produção à redução das perdas. Como exemplo desse escopo, o movimento suprapartidário e multis-setorial **Pacto contra a Fome**, buscando reverter a situação de barrigas vazias e lixeiras cheias, com a meta de chegar, em 2030, sem nenhuma pessoa com fome no país e, em 2040, com toda a nossa população bem alimentada (Pacto Contra a Fome, 2023).



Alimentos à base de cevada com propriedades funcionais.

Foto: Carpentieri-Pipolo, Valéria. Embrapa Trigo. Fonte: Arquivos Embrapa.

É paradoxal que a insegurança alimentar no Brasil seja agravada na área rural, atingindo mais de 60% dos domicílios (Rede PENSSAN, 2022). São, em grande parte, famintos ligados à **agricultura familiar** e à **pequena agricultura**. A **educação** embasa todas as ações contra a fome, pois os dados confirmam relação direta entre anos de estudo e segurança alimentar (Rede PENSSAN, 2022). Consequentemente, investimentos em **educação** no campo devem proporcionar altos retornos para o agricultor e para a economia

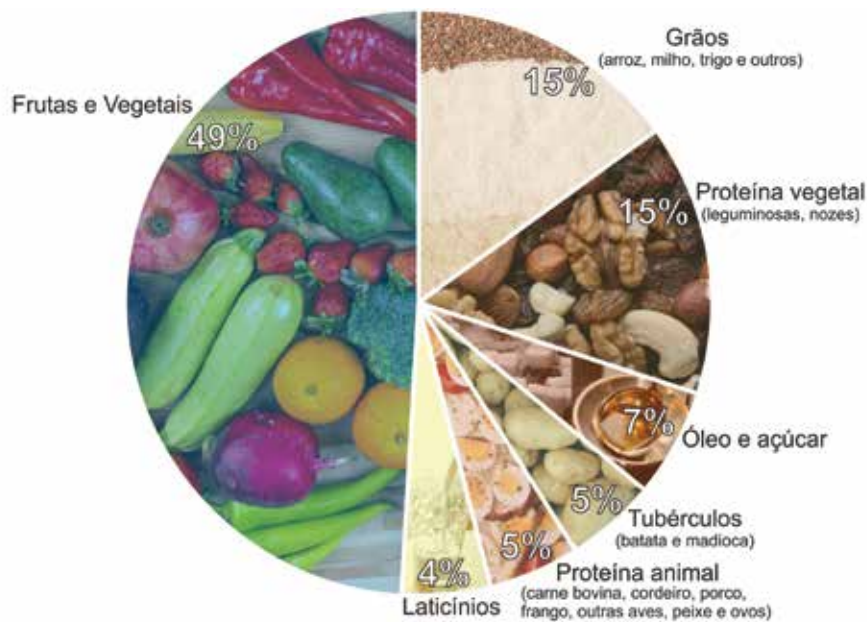
do país. Além de políticas públicas direcionadas a esses agricultores, é necessário investir em inovação científica para agregar valor aos produtos e aumentar a sua participação na economia nacional. Novos conceitos precisam ser incorporados à agricultura brasileira, havendo grande possibilidade de participação majoritária dessa parcela menos favorecida da agricultura. São conceitos como o **Farm to Fork**, rumo a uma **alimentação justa, saudável e ambientalmente correta**, estratégia enfatizada fortemente na Comunidade Europeia rumo a um continente climático neutro (*European Green Deal*), englobando sustentabilidade, iniciando com a produção de alimentos, passando pelo processamento, distribuição e consumo e finalizando na prevenção de perdas (EC, 2021). Essa estratégia privilegia alimentos locais obtidos diretamente do produtor para o preparo de alimentos destinados à merenda escolar, restaurantes, comunidades vizinhas. Outra mudança pragmática na produção e consumo de alimentos envolve a diversidade nutricional e de produção sustentável no conceito **Planetary Health Diet** (EAT, 2023), onde a alimentação saudável precisa ser delineada para ser conciliada com a preservação do ambiente. Como a plataforma EAT enfatiza, a base de toda a transformação para a dieta planetária é a ciência (Willet *et al.*, 2019). Cabe salientar que, embora possam parecer distintos, esses conceitos refletem o conjunto dos 17 **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável** (ODS) e suas metas estabelecidas na Agenda 2030 no mundo e no Brasil (ONU-BR, 2023). Como exemplo, a segunda diretriz da ODS estabelece acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável.



Produtos orgânicos da Fazendinha Agroecológica.
Foto: Bello, Liliane Bello. Embrapa Agrobiologia. Fonte: Arquivos Embrapa.

O investimento em **ciências agrárias** no Brasil levou ao seu reconhecimento como líder em tecnologias para a **agropecuária tropical**. Considerando um exemplo, o da soja, de rendimentos médios de 1000 kg/ha e cultivo exclusivo na Região Sul na década de 1960, aos 3.500 kg/ha e cultivo de Roraima ao Rio Grande do Sul em 2022/2023 (CONAB, 2023). Em outro exemplo do nosso prato do dia-a-dia, arroz e feijão, a ciência já entregou cultivar de arroz com potencial de produtividade de 10 t/ha, produzidos com menos água e energia e emitindo menos metano na produção (Chaves, 2022) e cultivares de feijoeiro com alto potencial produtivo, de quase 4 t/ha (IAPAR, 2019). Esses rendimentos foram conseguidos graças a investimentos em melhoramento genético, manejo do solo e da cultura, bioinsumos de qualidade, controle de pragas e doenças. As ciências agrárias contribuem com tecnologias sustentáveis **poupa terra**, permitindo produzir mais com menos terra, com outros exemplos relevantes como na produção de milho, trigo, aves, gado de corte e de leite, suínos, fruticultura no semiárido (Telhado & Capdeville, 2021). Para a **agricultura do futuro**, as oportunidades de entrega das ciências agrárias nunca foram tão promissoras, com **ciência disruptiva**. Avançam os estudos em **edição gênica**, que permitem alterações pontuais em sequências de genomas de forma rápida, precisa e econômica e de **biologia sintética**, desenhando circuitos biológicos modulares que permitem o redirecionamento ou construção de novas rotas metabólicas (Molinari *et al.*, 2020). O desenvolvimento de ferramentas para a **agricultura digital** e a integração de dados auxiliarão a alcançar novos patamares de produção. É necessário ciência para enfrentar os desafios que já estão impactando a produção, resultantes das **mudanças climáticas**, requerendo também cumprir metas de **redução na emissão de gases de efeito estufa (GEE)**. Nesse caso, embora esforços venham sendo feitos para alimentar o “Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa” (MCTI, 2022), é premente levantar dados para cada cultura, condição edafoclimática, manejo e transporte em cada região.

Produzir mais é o primeiro passo para o combate à fome. Mas existe uma grande defasagem entre os resultados obtidos pelas ciências agrárias e a adoção no campo. Ainda tomando como exemplo a soja, considerando as últimas sete safras (2016/17 a 2021/22), tem-se o rendimento médio de 3.292 kg/ha (CONAB, 2023), muito distante da realidade de 7.544 kg/ha obtidos em desafios de produção nesse mesmo período (CESB, 2023). Nos casos de campeões de produtividade são adotadas a melhor genética, práticas culturais, construção de perfil de solo e dos níveis de fertilidade, controle de pragas e doenças, ou seja, tecnologias já disponibilizadas pela ciência brasileira. A mesma situação é encontrada para o arroz (irrigado) e feijão (1°, 2° e 3° safras), onde os rendimentos médios nacionais de 7.767 kg/ha



Conceito de dieta planetária, considerando a saúde humana e do planeta. Para isso, os alimentos são divididos em categorias, mostradas na figura como proporção (sugestão conforme vários documentos) do que deve ser consumido. Figura: Leonardo Araujo Terra. Fonte: Mariangela Hungria.

e 1.067 kg/ha, respectivamente (CONAB, 2023) estão muito aquém dos conseguidos por produtores que adotam as tecnologias já existentes. A defasagem entre o conhecimento e a implementação é exponencialmente incrementada na agricultura familiar e entre pequenos agricultores. É preciso, portanto, inovar em **ações de transferência de tecnologia**. Para isso, as **ciências econômicas** podem auxiliar em estudos que permitam o redirecionamento de incentivos fiscais para a reconstrução da **extensão agropecuária**, auxiliando os desassistidos, trazendo segurança alimentar ao campo e beneficiando o abastecimento do entorno urbano. A discussão para superar os desafios para a transposição dos resultados para o campo deve iniciar com a formação dos **profissionais do futuro**, havendo maior sinergia entre disciplinas de produção e alimentação, economia e ciências humanas. É necessário inteligência para reconstruir a vida nos solos, diversificar, implementar sistemas integrados de produção, permitindo maior resiliência frente a estresses abióticos e estabilidade financeira para o agricultor.

O Brasil é detentor de **rica biodiversidade** e cada **bioma** tem suas particularidades, riquezas e vocações (Val *et al.*, 2022). Há amplas oportunidades de produção e melhoria nutricional por meio de alimentos ainda pouco conhecidos ou explorados em cada bioma. A ciência pode desempenhar um papel fundamental para **diversificar a alimentação** brasileira, delineando dietas saudáveis e adaptadas aos paladares de cada região. Além disso, com a regionalização na oferta de alimentos de melhor valor nutricional, a diversificação

fortalecerá a **bioeconomia**, sempre com base nas vocações agropecuárias de cada bioma ou, melhor ainda, nas de **cada comunidade**. Há oportunidades de, com o auxílio da ciência, criar **bancos de dados regionais** e prospectar **novos nichos agropecuários**. Nas comunidades vulneráveis, a ciência pode auxiliar no **resgate de germoplasma e tecnologias tradicionais** e na prospecção de mercados que permitam capitalização de selos como “povos indígenas”, “populações quilombolas”.



Cupuaçu aberto, possibilidade de exploração de biodiversidade, mostrando a polpa.
Foto: Rosa, Ronaldo. Embrapa Amazônia Oriental. Fonte: Arquivos Embrapa.



Possibilidades para a agricultura familiar, como geleias de frutas locais.
Foto: May, Tomas. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Fonte: Arquivos Embrapa.

Somente a interdisciplinaridade das ciências aplicadas a todos os tipos de agricultura e agricultores levará à construção de um **novo modelo de agricultura** no Brasil, com altos patamares de produção advindos de ciência disruptiva, mas com maior diversidade. A meta em andamento é de uma **agricultura sustentável**, baseada em balanço ambiental, social, institucional e econômico, possibilitando suprir as demandas sem reduzir o bem estar social hoje e no futuro. É necessário adotar conceitos holísticos como o **One Health**, com abordagem integrada, colaborativa e transdisciplinar visando equilibrar a saúde das pessoas, animais, das plantas e do meio ambiente nos níveis local, regional, nacional e global, por meio de educação, ensino, pesquisa e serviços comunitários e estreitamente relacionados à produção agropecuária (One Health, 2008). A ciência já evidenciou que há prioridades divergentes entre países na construção da matriz de sustentabilidade agrícola (Zhang *et al.*, 2021) e essa matriz precisa ser definida corretamente no Brasil. Além disso, espera-se a evolução do Brasil rumo à **agricultura regenerativa**, que definimos aqui, com base em consenso tomado a partir de sugestões globais, por exemplo, do Dr. Rattan Lal, como “A agricultura inspirada na **ecoinovação**, empoderada pela **energia renovável**, dirigida pela **economia circular** e **infraestrutura verde** e tendo como objetivo a **recarbonização** do nosso planeta”. Urge definir **cadeias produtivas** de vários alimentos, sempre com o olhar regional. As vultuosas **perdas pós-colheitas** são inconcebíveis e ações desde a aplicação de ciência para o controle de pragas de armazenamento, até a **logística** de distribuição precisam ser concatenadas. A ciência precisa avançar rapidamente para solucionar o dilema da próxima década, que será o de produzir mais com cada vez menos. Menos solo, menos água, menos insumos, menor esforço humano.



Caqui *in natura* cortado em programa de redução de perdas pós-colheita.
Foto: Maia, Marcos Luiz Leal. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Fonte: Arquivos Embrapa.



Raiz de soja nodulada, resultando no processo de fixação biológica do nitrogênio, de grande relevância na busca por agricultura regenerativa. Foto: Hungria, Mariangela. Embrapa Soja.

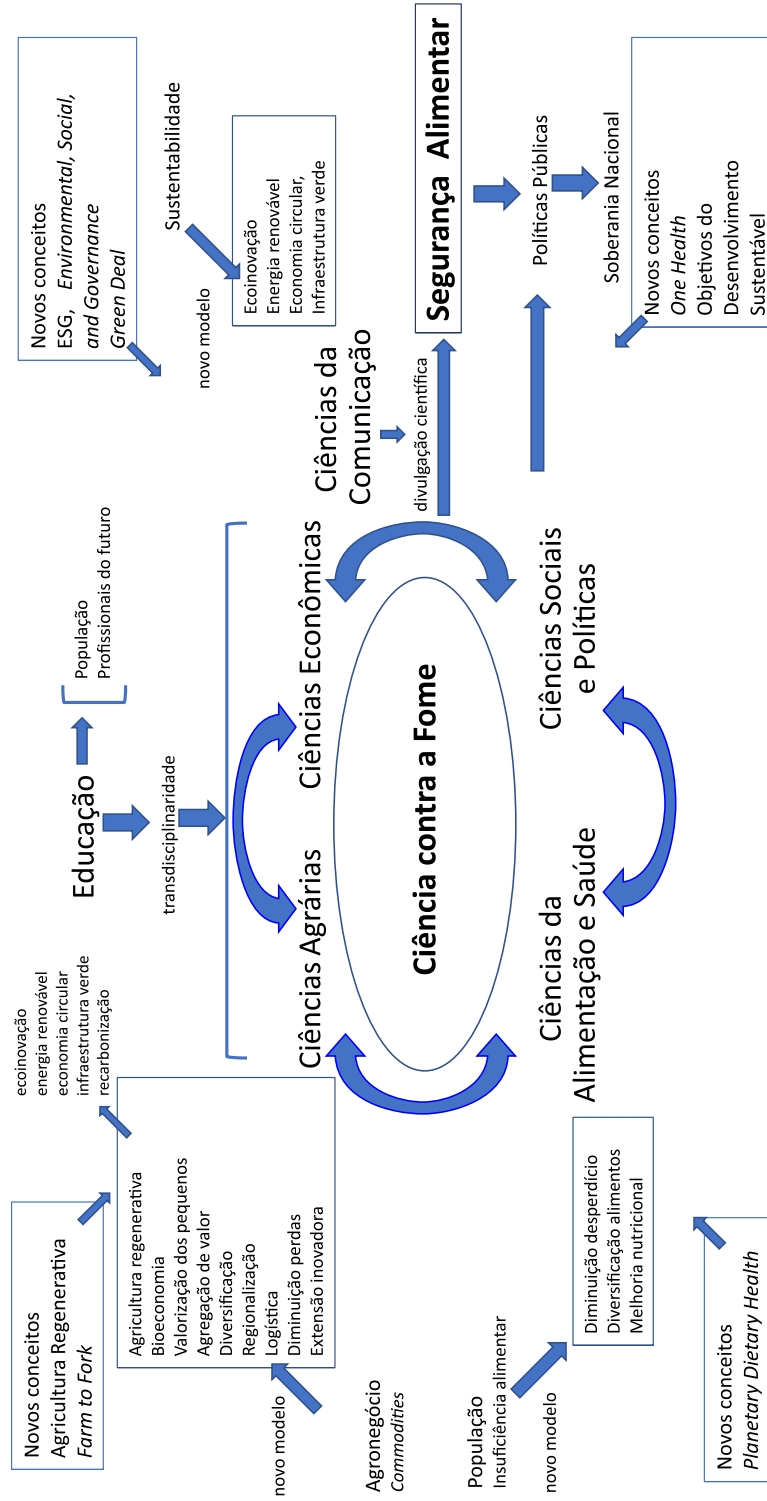
O **setor privado**, até agora com participação tímida, pode se destacar como agente de transformação rumo à segurança alimentar pois, internacionalmente, é reconhecida a importância do seu engajamento para compor uma nova organização social em direção à eliminação da fome (FAO, 2022a). No Brasil, o agronegócio com frequência se diz “isento” em relação à insegurança alimentar, pois “o agro faz seu papel, que é produzir”. Uma nova visão da agricultura não aceitará mais o simples papel de produzir e, mais uma vez, a ciência pode dar o suporte que permita o protagonismo desse setor, por meio de estudos econômicos, ambientais e sociais. Como exemplo, a construção de modelos de ESG, de *Environmental, Social, and Governance*, ou seja, Governança Ambiental e Social, indicando Responsabilidade Ambiental, Responsabilidade Social e Governança Corporativa. Estudos em ciências sociais também podem dar suporte à mediação de conflitos entre a produção e o entorno social.

Historicamente, a ciência passa por períodos de desafio em mostrar à sociedade a sua relevância para resolver os problemas. Críticas surgem mesmo em ambientes científicos, como em um editorial da prestigiosa revista *Nature*, indicando que milhões de contribuintes com impostos nos EUA veem poucos benefícios nos avanços científicos conseguidos pelas agendas da ciência moderna (Nature, 2017). No Brasil, durante a pandemia e por viés político houve uma forte desconstrução da crença na ciência e seus benefícios, impactando negativamente a saúde, a fome e o interesse de novas gerações em carreiras cien-

tíficas. Esse cenário indica a importância da dinamicidade das **ciências da comunicação**, com estudos que possam definir, para cada momento, situação e segmento da sociedade os meios de adequados para a **divulgação científica**. A humanidade avança com a ciência e precisa saber disso, pois é ela que decidirá, por meio dos seus representantes, o quanto dos seus recursos deverá ser alocado em ciência. A ciência da comunicação é fundamental, portanto, para evitar uma crise de **legitimidade social da ciência**.


A Academia Brasileira de Ciências é assertiva em afirmar que a ciência é capaz de encontrar soluções para a obtenção de incrementos impactantes na produção agropecuária, com sustentabilidade, diversificação, mitigando a insegurança alimentar e preservando a biodiversidade e o meio ambiente. A ciência pode contribuir para a mudança do modelo atual, em que, no **quarto maior produtor mundial de grãos e detentor do maior rebanho bovino do mundo** (Aragão & Contini, 2020) encontram-se **125,2 milhões de pessoas em insegurança alimentar, sendo mais de 33 milhões em situação de fome** (Rede PENSSAN, 2022). Uma nova agricultura para uma nova sociedade de 213 milhões de habitantes, tendo conhecimento nutricional e acesso fácil e de baixo custo às necessidades alimentares. Não existe uma solução única e simples para erradicar a fome, mas isso não significa que não possa ser resolvida. Para o enfrentamento de problemas complexos e multifacetados como é o caso da fome, a ciência deve ser transdisciplinar e refletiva quanto aos problemas da sociedade. Neste documento, há reflexões sobre o passado, contextualização atual e propostas sobre como as ciências devem caminhar em diversas vertentes para reverter a insegurança alimentar no Brasil são apresentadas.

Este documento é diverso e plural, como deve ser a ciência brasileira. Construído por pesquisadores e professores diversos e plurais. Cada tema foi abordado seguindo o estilo de cada autor, mas todos com o princípio único, de forte embasamento na ciência, no comprometimento com a sociedade. Porque assim deve ser a ciência brasileira. Plural, diversa e fortemente comprometida com a sociedade. A ciência contra a fome.




Transdisciplinaridade da ciência contra a fome para ações visando à segurança alimentar.

Fonte: Hungria, Mariangela.



**Soberania nacional e
segurança alimentar e
nutricional: A importância
do diagnóstico e do
reconhecimento do papel
das mulheres para
o delineamento de
políticas públicas**



2

Capítulo

Soberania e segurança alimentar e nutricional no Brasil

*Renato S. Maluf
Beatriz Alves de Araujo*

Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional

A preocupação com assegurar a alimentação da população é, naturalmente, bastante antiga, porém, ela ocupará lugar central na agenda dos Estados nacionais, será objeto de ação sistemática e dará origem a relações interestatais a partir das primeiras décadas do século XX, sobretudo em face do contexto de guerras mundiais e da crise de 1929. Este é o momento em que a questão alimentar que integra a trajetória dos países se converte em uma questão de Estado e dá origem à ideia de segurança alimentar (**SA**) como um dos objetivos da ação dos governos, ainda que a expressão só venha a ser utilizada mais tarde. Essa perspectiva aparecerá como um dos eixos que fundamentam o Tratado de Roma que criou a Comunidade Econômica Europeia (CEE) em 1957, e orientará as políticas agrícolas praticadas pelos Estados Unidos desde a década de 1950 e, literalmente, a partir do *Food Security Act* de 1985.

Além de iniciativas com as óticas nacional ou regional das comunidades de países, a partir de meados do século XX se desenvolverá a perspectiva de uma **segurança alimentar global** construída em conjunto com organismos internacionais, entre os quais a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), criada em 1945. Consagrou-se, naquele contexto, a compreensão de segurança alimentar (**food security**) associada à intensificação da produção de alimentos e expansão do comércio internacional, ao lado da regulamentação de fatores que afetam a segurança dos alimentos (**food safety**) e da adoção de programas alimentares ou de suplementação de renda. Tal concepção produtivista considera os alimentos apenas em sua dimensão mercantil e deu margem para o predomínio crescente dos monocultivos de larga escala, uso intenso de maquinário, insumos químicos e sementes modificadas, característicos das cadeias agroindustriais construídas em torno desses bens. Perspectiva posteriormente criticada pelos impactos socioeconômicos, ambientais, climáticos e na saúde humana, e que chegou a contrapor objetivos que deveriam ser coordenados, a saber, segurança alimentar, sustentabilidade, segurança hídrica e neutralidade frente ao clima (Shaw, 2007).

Ademais, nessa visão o abastecimento alimentar seria assegurado por meio do comércio internacional. Aos poucos a busca da autossuficiência (*self sufficiency*) produtiva nacional vai sendo substituída pela recomendação, por parte, entre outras, da própria FAO, de estratégias visando a aut Capacidade (*self reliance*) na aquisição de alimentos, isto é, ampliar a capacidade exportadora visando acessar alimentos com base nas trocas internacionais. Orientação ignorada pelas potências dominantes e que transformaria boa parte dos países ditos em desenvolvimento ou menos desenvolvidos em importadores líquidos

de alimentos. De fato, a despeito dos papéis que possa desempenhar, o comércio internacional se revelaria fonte não confiável de segurança alimentar em face das estratégias dos países ditos centrais, do poder adquirido pelas grandes corporações transnacionais sobre a produção e fluxos comerciais, do estreitamento dos elos entre o mercado internacional de *commodities* e a especulação financeira e a volatilidade dos preços internacionais. Para não mencionar a eclosão recorrente de conflitos entre países afetando o fluxo regular de bens.

Em outra direção, a noção de segurança alimentar passou por transformações paradigmáticas ao longo do século XX, com destaque para aquela que adicionou a dimensão do acesso aos alimentos. Desde a segunda metade da década de 1970, o enfoque centrado na oferta de alimentos deu lugar a preocupações com o acesso aos alimentos, em especial com as contribuições do economista indiano Amartya Sen sobre os episódios de fome coletiva (*famines*) que evidenciaram serem as restrições no acesso aos alimentos a maior ameaça à segurança alimentar das famílias, diagnóstico que se desdobrará na abordagem do autor sobre desenvolvimento como expansão das capacidades.

Essa inflexão trouxe para o primeiro plano a relação entre fome, pobreza e desigualdades, e o **requisito de combinar enfrentamento da fome com enfrentamento da pobreza e das desigualdades**. Mais adiante será incorporada a dimensão nutricional na formulação segurança alimentar e nutricional (**SAN**) que implica conexão com **assegurar alimentação adequada e saudável visando uma vida saudável e a prevenção de males associados à má nutrição como as doenças crônicas não-transmissíveis**. Finalmente, a multidimensionalidade da SAN vai se evidenciando na relação da alimentação com fatores sociais, ambientais e culturais e a consequente demanda de estratégias intersetoriais para sua garantia.

Em paralelo, verificou-se a ascensão de organizações e movimentos sociais como protagonistas no cenário internacional de narrativas e inovações com a perspectiva de produzir alimentos com base em práticas sustentáveis e respeitadas dos limites ecossistêmicos, em contraponto ao discurso e práticas dos setores de hegemonizar os sistemas alimentares. Dessa movimentação emerge, desde fins da década de 1980, a soberania alimentar como referência na construção de caminhos alternativos que enfrentam os impactos sociais, ambientais e culturais do modelo produtivo hegemônico e da inabilidade da segurança alimentar fundamentada em princípios produtivistas em combater a fome

e a pobreza. Um momento importante dessa trajetória político-conceitual se verificou em evento paralelo à Cúpula Mundial de Alimentação em Roma, em 1996, sob a liderança da rede internacional Via Campesina, seguido do Fórum Mundial em Havana (Cuba) em 2001 e encontros internacionais posteriores.

A noção de soberania é fruto de séculos de conceituações e exercício da ideia podendo refletir tanto concepções de poder absoluto e perpétuo como, ao contrário, como poder emanado das mãos do povo. O poder soberano é, em última instância, expresso pela capacidade do Estado em definir e garantir seu próprio ordenamento interno e pela presunção de não interferência em seus assuntos internos por parte dos demais Estados e organismos que conformam o sistema internacional. Quando trazida para os alimentos e a alimentação, **a ideia de soberania alimentar foi traduzida como a busca da autossuficiência produtiva nacional**, possivelmente, pela associação de soberania alimentar e independência de outros Estados para garantir o abastecimento. Contudo, o desenvolvimento recente da noção tem no cerne da soberania alimentar a valorização da produção de alimentos por camponeses e agricultores familiares que expressa a diversidade sociocultural e a biodiversidade dos países, bem como contempla os benefícios trazidos pela aproximação da produção e do consumo.

Soberania alimentar é o direito dos povos definirem suas próprias políticas e estratégias sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos que garantam o direito à alimentação para toda a população, com base na pequena e média produção, respeitando suas próprias culturas e a diversidade dos modos camponeses, pesqueiros e indígenas de produção agropecuária, de comercialização e gestão de espaços rurais, nos quais a mulher desempenha um papel fundamental [...]. A soberania alimentar é a via para erradicar a fome e a desnutrição e garantir a segurança alimentar duradoura e sustentável para todos os povos (Fórum Mundial sobre Soberania Alimentar, Havana, 2001).

A soberania alimentar dialoga, portanto, com premissas relativas a ações e políticas públicas pautadas pela garantia da disponibilidade e do acesso justo a alimentos de qualidade em quantidade suficiente, respeitando princípios socioambientais e culturais dos povos e os conhecimentos de comunidades tradicionais, colocando em seu cerne a produção de base familiar e camponesa baseada em práticas agroecológicas que respeitam a biodiversidade, a cultura alimentar local e os conhecimentos de comunidades tradicionais.

Apesar das origens distintas e de terem chegado a ser colocadas como noções contrapostas, a segurança e a soberania alimentar são conceitos que vieram a ser articulados na construção social dessas noções no Brasil.

Desde logo, ressalte-se na conceituação brasileira da SAN o acréscimo, desde o início, do aspecto nutricional, deste modo colocando a saúde e a nutrição ao lado das questões agroalimentares e socioeconômicas. Destaque-se, ainda, a reunião sob um mesmo conceito das dimensões da disponibilidade e da qualidade dos alimentos que são primordialmente inseparáveis e em conjunto questionam modelos de produção, padrões de consumo e o próprio significado de alimentos de qualidade. Mais adiante se verificará uma concepção inovadora reunindo **soberania e segurança alimentar e nutricional (SSAN)** que agregou novos componentes ao enfoque da SAN e serviu de referencial para políticas e programas de sucesso implementados no país - materializada na Lei Orgânica de SAN (Lei nº 11.346/2006) (Brasil, 2006). A SAN assim colocada se torna um objetivo de ações e políticas públicas vinculada aos princípios do Direito Humano à Alimentação Adequada e saudável (**DHAA**) e da soberania alimentar, em clara contraposição ao modelo produtivo e de consumo promovido pelas grandes corporações e o agronegócio.

Essas e mais informações do texto podem ser consultadas em Maluf (2007); Leão & Maluf (2012); Burlandy & Maluf (2016), Nierderle (2023).

Art. 3º. A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (Brasil, 2006).

Art 5. A consecução do direito humano à alimentação adequada e da segurança alimentar e nutricional requer respeito à soberania, que confere aos países a primazia de suas decisões sobre a produção e o consumo de alimentos (Brasil, 2006).

No processo de construção desses referenciais no Brasil tomou forma um campo político da SSAN/DHAA que emergiu com a redemocratização do país capitaneado principalmente por movimentos sociais, organizações da sociedade civil e acadêmicos. A questão alimentar no Brasil não é algo novo; Josué de Castro já na década de 1940 denunciava,

de maneira pioneira, as origens sociais e políticas da fome, mas como o geógrafo bem argumentou, sua solução passa pela vontade política - elemento esse que, entre altos e baixos, ao longo da segunda metade do século XX, demonstrou faltar para o Estado brasileiro. A articulação de atores ao final do período ditatorial, advogando por ética e cidadania e pela participação democrática na formulação e implementação de políticas públicas, contribuiu de maneira significativa para que fosse consolidada uma sociedade civil organizada em torno do problema da fome e da pobreza.

Afirmando a natureza política e multidimensional da fome e, por consequência, da garantia da SSAN e do DHAA para a população brasileira, esse campo se colocou de maneira crítica aos modelos predominantes de produção, transformação e comercialização de alimentos, colocando a intersectorialidade e a participação social como princípios indispensáveis para a construção de políticas públicas. A principal materialização dessa concepção se deu no estabelecimento do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) e seus análogos estaduais e municipais, com papel central nos debates e deliberações que levariam à formulação e implementação de programas e políticas que conformariam o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) instituído pela LOSAN, integrado também pela Câmara Interministerial de SAN (CAISAN) como espaço de governo. O SISAN visa articular as ações de SSAN/DHAA na esfera federal e na relação com os entes federativos, com base em estratégias intersectoriais de enfrentamento da fome e promoção da SSAN e do DHAA.

O desenvolvimento de ações e políticas de SAN no Brasil ganhou impulso durante os governos liderados pelos Presidentes Lula (2003-2010) e Dilma (2011-2016). O Governo Lula alçou à prioridade da agência política nacional o combate à fome e à pobreza, tendo como carro-chefe de sua atuação o Programa Fome Zero englobando um conjunto de ações e políticas públicas que buscavam responder ao desafio da fome e da pobreza, em uma lógica transversal e intersectorial nas três esferas de governo, por meio de quatro eixos principais: o acesso aos alimentos, a geração de renda, o fortalecimento da agricultura familiar e a articulação, mobilização e controle social. As iniciativas inerentes a essas áreas de atuação contribuíram sobremaneira para a melhoria dos índices de segurança alimentar no país e para diminuição das famílias classificadas nas faixas de pobreza e extrema pobreza.

O Governo Dilma, por sua vez, trouxe uma ampliação das ações governamentais para a erradicação da miséria no país, focando suas iniciativas na faixa dos extremamente

pobres que ainda não tinham saído dessa condição a despeito dos esforços empreendidos pelo Fome Zero. Com esse objetivo foi lançado, em 2011, o **Plano Brasil sem Miséria** baseado em eixos: a garantia de renda, para alívio imediato da situação de extrema pobreza; acesso aos serviços públicos, para melhorar as condições de educação, saúde e cidadania das famílias; e inclusão produtiva, visando aumentar as capacidades e as oportunidades de trabalho e geração de renda entre as famílias mais pobres do campo e das cidades. O plano contava, assim, com programas de acesso a creches, ao ensino técnico e mercado de trabalho, além de englobar também o Programa Bolsa Família.

A experiência desse período levou a resultados positivos na redução da pobreza entre as famílias brasileiras e melhoria nos índices de SAN - fazendo, por exemplo, com que o país saísse, em 2014, do Mapa da Fome elaborado pela FAO. A despeito desses avanços, o que se observou a partir de 2016 com o golpe jurídico-parlamentar que levou ao impedimento de Dilma Rousseff foi um processo de desmonte de políticas, com o uso de diferentes estratégias que levaram ao esvaziamento e incapacidade de manutenção de diversas políticas e programas de SAN no Brasil – processo esse que irá perdurar e se agravar durante o Governo Bolsonaro a partir de 2019. Esse período é marcado não apenas pela preservação da prioridade à grande agricultura e à exportação de *commodities*, mas por processos de desmantelamento de políticas de abastecimento alimentar visando favorecer soluções ancoradas na ideia de livre mercado e a secundarização de políticas para agricultura familiar, agroecologia e alimentação saudável. O desmonte de políticas, o desemprego crescente com precarização do mundo do trabalho e ataques a direitos sociais, e o não enfrentamento adequado da pandemia, resultaram no contexto atual onde 33 milhões de brasileiros vivenciam a fome e outros 92 milhões enfrentam algum grau de insegurança alimentar (Rede PENSAAN, 2022). Há significativa defasagem do salário mínimo em relação ao valor da cesta básica de alimentos¹, cesta essa que se vê ameaçada pela presença de alimentos ultraprocessados que contribuem para consolidação de um padrão alimentar não saudável². É clara a necessidade de que seja retomado o papel do Estado para assegurar o direito a uma alimentação saudável e adequada, em quantidade suficiente e respeitosa

¹Segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), o valor da cesta básica em 2022 aumentou nas 17 capitais onde realizou sua pesquisa. O valor de cesta básica mais caro foi observado em São Paulo (R\$791,29), equivalendo a 70,58% do salário mínimo líquido, em dezembro de 2022 (DIEESE, 2023a).

²Um estudo de 2023 do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) e a ACT Promoção da Saúde ilustra como políticas de incentivo tributário e regras sanitárias que incidem sobre a cesta básica estão fazendo com que alimentos ultraprocessados sejam favorecidos e introduzidos no rol de alimentos considerados essenciais que compõem a cesta - contribuindo, conseqüentemente, para um processo de mudanças nos hábitos alimentares no país em direção ao consumo de alimentos associados ao desenvolvimento de doenças crônicas e que não colaboram na garantia da segurança alimentar (IDEC, 2023).

das culturas alimentares presentes no país. Uma atuação estatal pautada no referencial da SSAN e do DHAA e baseada em processos participativos que dê voz aos movimentos sociais e à sociedade civil organizada, afirmando sua capacidade decisória imbuída em sua condição de ator soberano para exercer seu direito de decidir sobre ações e políticas do campo alimentar.

O governo recém empossado em 2023, novamente sob o comando de Lula, dá indícios de que o combate à fome e à pobreza irá assumir novamente papel de destaque na agenda política nacional, como evidencia a reinstalação do CONSEA e da CAISAN, a reformulação de ministérios, o lançamento do Bolsa Família reformulado com aumento no valor mínimo às famílias beneficiárias, o fortalecimento do Programa Nacional de Alimentação Escolar e a retomada dos programas de apoio à agricultura familiar. Está posta a necessidade de avançar nas políticas públicas integradas entre os níveis federativos - nacional, estadual e municipal - aglutinadas sob um referencial comum que preze pela articulação da produção de alimentos, saúde, justiça social e ambiental e a participação ativa da sociedade civil. Políticas de regulação sobre alimentos ultraprocessados (como regras de rotulagem e de proibição de comércio em escolas), estabelecimento de mercados institucionais e locais para oferta de alimentos oriundos da agricultura familiar, incentivos fiscais e tecnológicos à transição agroecológica e programas de incentivo à agricultura urbana (como a concessão de espaços públicos para hortas comunitárias) são exemplos de políticas a serem implementadas futuramente que, aplicadas de maneira conjunta e integrada podem contribuir para a transição em direção a um sistema alimentar sustentável, saudável, justo e respeitoso do clima no Brasil.

3

Capítulo

Ciência, dados e informações: Ferramentas para orientação de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional no Brasil

*Poliana de Araújo Palmeira
Daniela Sanches Frozi
Fernanda Cristina de Lima Tavares
Renato Carvalheira do Nascimento
Sandra Maria Chaves dos Santos*

A **Segurança Alimentar e Nutricional (SAN)** é alcançada quando todos os indivíduos, a todo tempo, dispõem e têm acesso regular e permanente a uma alimentação adequada, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (Brasil, 2006; FAO, 2009). No Brasil, esse ‘conceito-ação’ está fundamentado no **reconhecimento da alimentação adequada como um direito humano, implicando no dever do Estado de planejar, implementar e monitorar políticas públicas** voltadas para a SAN da população brasileira.

O termo **SAN reúne três componentes** indissociáveis que caracterizam a complexidade deste conceito. O **componente alimentar** se refere aos processos de produção, disponibilidade e abastecimento de alimentos, enquanto que o **componente nutricional** aborda diretamente um processo que contempla da escolha e preparo dos alimentos, até o consumo e sua relação com a saúde e nutrição dos indivíduos (Burity *et al.*, 2010; Cervato-Mancuso *et al.*, 2015). Esses componentes estão fortemente relacionados em uma perspectiva sistêmica pois, ao mesmo tempo em que a produção de alimentos em um país pode ser moldada para atender à demanda do consumo da população, a disponibilidade do alimento também é determinante no processo de escolha e de acesso físico e econômico ao alimento (Burlandy *et al.*, 2015). Especialmente em comunidades marcadas pela desigualdade social e de renda, o acesso ao alimento se destaca como uma dimensão central ao conceito de SAN. O **componente temporal** do conceito, contempla a noção de direito, ou seja, a alimentação adequada e saudável deve ser garantida de forma ininterrupta, acolhendo o debate sobre estabilidade, regularidade e sustentabilidade ambiental e social dos modelos de produção e consumo de alimentos vigentes.

A tradução do conceito de SAN em políticas públicas se constitui em um grande desafio aos governos e à sociedade, devido a sua natureza, necessariamente transdisciplinar na dimensão conceitual, intersetorial na dimensão prática e sustentável em seus princípios fundamentais (Santos & Sampaio, 2013). A estrutura de governança da política de SAN no Brasil tem como marco legal a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) de número 11.346, promulgada em 15 de setembro de 2006, que criou o **Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN)**, com vistas a assegurar o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) (Brasil, 2006; Brasil 2010). O SISAN deve promover um conjunto de ações planejadas e articuladas para garantir a oferta e o acesso aos alimentos para toda a população e promover nutrição e saúde para todos (Santos & Sampaio, 2013), a partir de seis

diretrizes fundamentais: (i) promoção da intersetorialidade; (ii) descentralização das ações em regime de colaboração entre as esferas governamentais; (iii) monitoramento da situação alimentar e nutricional visando subsidiar a gestão; (iv) conjugação de medidas diretas e imediatas de garantia de acesso à alimentação adequada, com ações que ampliem a capacidade de subsistência autônoma da população; (v) articulação entre orçamento e gestão; e (vi) estímulo ao desenvolvimento de pesquisas e à capacitação de recursos humanos.

Em nível federal, a implementação do SISAN prevê a existência de dois arranjos institucionais: (1) Conselho Nacional de SAN (**CONSEA**), órgão de participação da sociedade civil que exerce o controle social e atua na formulação, monitoramento e avaliação da política de SAN; e (2) Câmara Interministerial de SAN (**CAISAN**), órgão de participação exclusiva do executivo, com arranjo intersetorial e de assessoramento direto com o gestor público que deve atuar de forma a viabilizar as relações de diálogo entre os gestores dos equipamentos e serviços que constituem a rede operacional do SISAN. Também compõe o sistema, a realização periódica da Conferência Nacional de SAN, espaço para a sociedade contribuir com o debate e a formulação de planos nacionais de SAN (**Plansan**), com diretrizes e metas a serem executadas e alcançadas com a atuação de diferentes setores governamentais (Brasil 2006; Brasil, 2010).

A governança da SAN engloba a integração de programas e iniciativas governamentais alocadas em diferentes ministérios e secretarias de governo e este desafio intersetorial também está implicado no debate sobre monitoramento da SAN na sociedade. Monitorar ou mensurar a SAN envolve, necessariamente, a aplicação de indicadores e ferramentas diversas que possam indicar problemáticas, em pelo menos quatro dimensões (Santos & Sampaio, 2013):

(1) Produção, disponibilidade e abastecimento de alimentos, que visa estimar a capacidade e condições de produção de alimentos em um país, bem como quais são os caminhos de escoamento da produção na direção do abastecimento interno da população, considerando também a variedade e qualidade dos alimentos produzidos e disponíveis, quais os sistemas alimentares presentes no território e suas implicações socioeconômicas, de saúde, ambientais;

(2) Acesso aos alimentos, com o objetivo de monitorar se há experiência da população com privações no acesso ao alimento, incluindo a fome;

(3) Consumo de alimentos, contribuindo para caracterizar as práticas alimentares de uma população;

(4) Utilização biológica de nutrientes, na direção de entender condições de acesso a serviços sociais, de saneamento e de saúde que podem constituir um contexto de risco e limitar a utilização dos nutrientes presentes nos alimentos consumidos.

Muitos são os indicadores e as ferramentas disponíveis na literatura técnico-científica e implementados para o monitoramento das dimensões da SAN (Kepple & Segall-Corrêa, 2011; Pérez-Escamilla *et al.*, 2017; Shamah-Levy *et al.*, 2017; HLPE-FSN, 2022). Inexiste, no entanto, uma ferramenta ou metodologia que possa contemplar todas as dimensões do fenômeno, considerando a natureza multidisciplinar antes destacada.



Brasileiros e brasileiras em momento de refeição. Foto: Meire Muniz/ActionAid.

Fonte: VIGISAN, Rede PENSSAN

No Brasil, o monitoramento da SAN perpassa pelo uso de indicadores dos diversos ministérios e setores relacionados à SAN, a exemplo da saúde, agricultura, desenvolvimento e assistência social, demandado na articulação intersectorial (CAISAN, 2017a; Oliveira *et al.*, 2022). Além disso, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) cumpre papel de relevância ao coletar, analisar e disponibilizar informações sobre sociedade em diversas dimensões de interesse para a SAN, como também, os sistemas uni-

versais de saúde (SUS) e assistência social (SUAS) contam com avançados sistemas de armazenamento de informações da população que utiliza seus serviços, conforme ilustrado na figura elaborada para mostrar as relações entre ciência, dados e informações no contexto da SAN.

No entanto, para além da disponibilidade de base de dados populacionais cabe uma reflexão: as informações produzidas vêm sendo incorporadas ao debate político no contexto da governança da SAN nas diferentes esferas de governo e da sociedade civil?

Dados são ferramentas para que gestores públicos e a sociedade civil possam conhecer os desafios e problemas vivenciados em uma comunidade, município, estado ou país, o que permite a realização de diagnóstico e monitoramento da situação de SAN a partir de diferentes dimensões, como também, a compreensão de seus determinantes sociais, políticos e econômicos e seus desfechos em curto e longo prazo na vida e saúde das pessoas. No entanto, há inúmeros desafios. Inicialmente, as bases de dados governamentais (sistemas de informações e pesquisas do IBGE) e outras fontes na saúde, educação, assistência social, por exemplo, adotam diferentes unidades territoriais para geração e desagregação das informações. Com isto, há comprometimentos na integração dos resultados dos diferentes indicadores e para a formulação de políticas e ações convergentes. A retomada do “Cadastro Único” pelo governo federal, com muitas informações sociais e demográficas relevantes desde o indivíduo, domicílio, bairro, município, favorece a ação intersetorial. No entanto, para a ação em SAN são necessárias outras informações relativas à disponibilidade de alimentos, por exemplo, às quais não se apresentam no mesmo formato.

Para a comunidade científica permanece o desafio referido à capacidade de elaborar relatórios, publicizar e comunicar os resultados de pesquisas de forma inteligível para a sociedade em geral e aplicada ao contexto de políticas públicas. A produção e a disponibilidade dos dados não necessariamente determinam que estas informações nortearão as políticas públicas em um determinado campo, ou que serão apropriadas pela sociedade civil no seu exercício de cidadania. No contexto da política de SAN, os dados produzidos são úteis quando são utilizados na tomada de decisão, levando à definição de diretrizes para as políticas públicas e planejamento e à implementação de programas e ações, assim como podem apoiar sistemas de monitoramento e avaliação que permitem o progressivo aperfeiçoamento da ação pública.

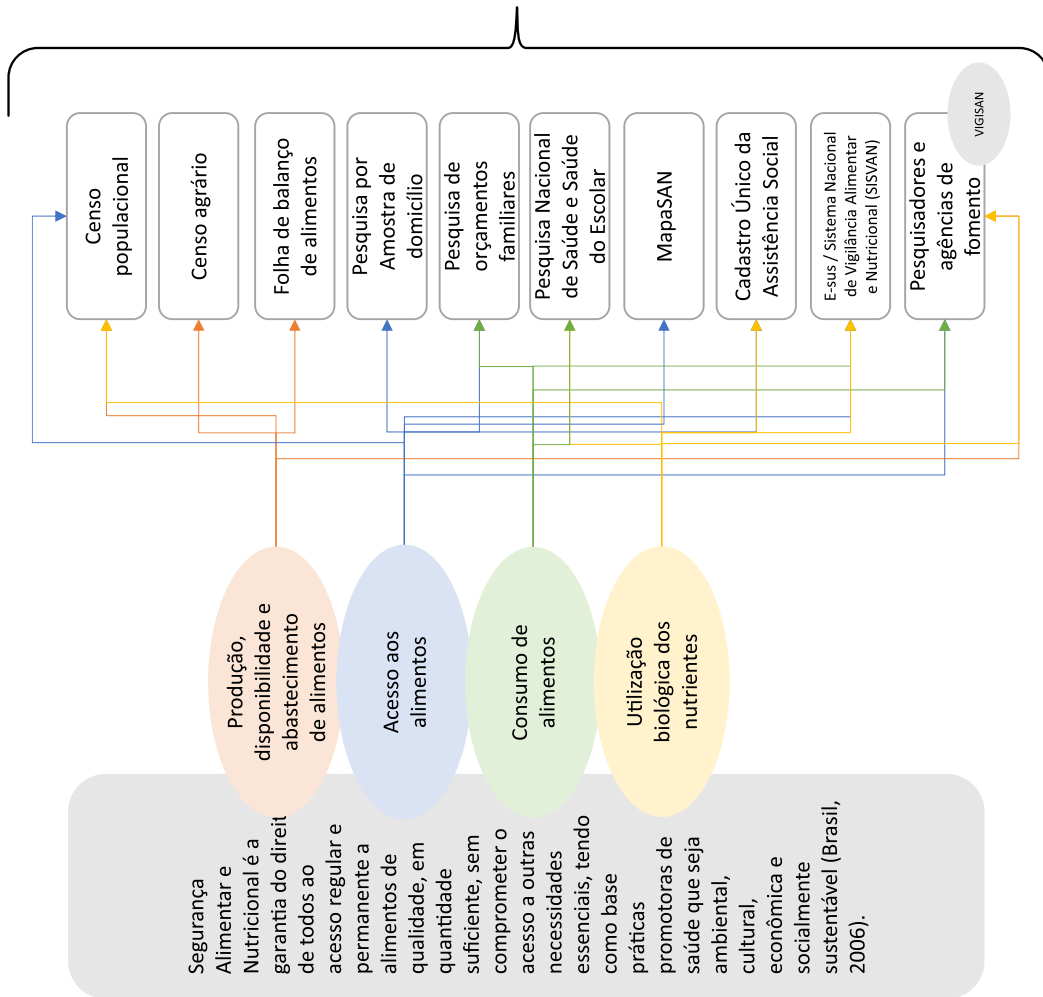
Em um exercício de **ciência cidadã, ou seja, aquela que é construída e partilhada com a sociedade**, a Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN), em parceria com organizações da sociedade civil nacionais e internacionais realizou, em 2020 e 2021-2022, dois Inquéritos Nacionais sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 (**VIGISAN**). Os dados produzidos documentaram o retorno do quadro grave de fome no país em 2020, quando mais de 50% dos brasileiros foram classificados em insegurança alimentar e 19,1 milhões conviviam com a experiência de fome (Rede PENSSAN, 2021). **Em 2021-2022, os resultados mostraram 33,1 milhões de pessoas sem ter o que comer e 57,8% em algum grau de insegurança alimentar** (Rede PENSSAN, 2022). Os resultados dos I e II VIGISAN respaldam as lutas sociais de diversos segmentos da sociedade brasileira durante a pandemia e, atualmente, vêm sendo acolhidos nos espaços de controle social e por governantes impactando na tomada de decisão no campo das políticas públicas de SAN e combate à fome no Brasil.

Alguns aprendizados podem ser destacados a partir desta experiência da Rede PENSSAN. **A realização de um diagnóstico populacional não prescinde de metodologia adequada e validada, do delineamento sólido da pesquisa e de equipes preparadas para coleta, tratamento e análise de dados.** No VIGISAN a ferramenta escolhida para medir a fome e a insegurança alimentar foi a **Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA)**, uma escala *experience-based* adaptada do instrumento americano *Household Food Security Survey Module*, e validada para uso no Brasil desde 2003 (Pérez-Escamilla *et al.*, 2004). A concepção teórica do instrumento considera a privação alimentar como um fenômeno progressivo e vivenciado no nível domiciliar e, nos casos mais severos no nível individual, a partir de dimensões que incluem o medo de sofrer com a privação de alimentos, a redução da qualidade e/ou da quantidade da alimentação acessada pela família e a fome (Kepple & Segall-Corrêa, 2011). A aplicação da EBIA se faz associada com questionário de informações sócio-demográficas, de tal forma que os resultados da avaliação da insegurança alimentar em gradientes de leve, moderada e grave podem ser associados com diferentes condições biológicas e sociais de existências.

Desde a validação, a EBIA tem sido utilizada por pesquisadores e pelo IBGE em ações de pesquisa e monitoramento da insegurança alimentar no Brasil (IBGE, 2014; IBGE, 2020a), de forma que, quando lançados os resultados do VIGISAN, foi possível comparar o cenário da fome durante a pandemia com resultados de pesquisa anteriores realizadas pelo IBGE. A persistência da metodologia, com adaptações que foram validadas, garante a

comparabilidade e agrega historicidade às análises na medida em que podem ser analisados os avanços e retrocessos considerando os momentos sociopolíticos experimentados.

Uma outra característica de uma boa ferramenta de pesquisa está na clareza do seu resultado. A EBIA classifica e permite estimar a quantidade de famílias que convivem com a privação no acesso aos alimentos, quantificando o número de pessoas em situação de fome. Na experiência da Rede PENSSAN, revelar os 33,1 milhões de brasileiros em situação de fome tem gerado demanda de políticas públicas em todas as esferas de governo. Além da legitimidade científica e da clareza da informação para a comunidade científica, a experiência de tradução dos dados encontrados para uma linguagem acessível e inteligível para a sociedade em geral foi outro aprendizado. No VIGISAN, desde sua concepção à análise dos resultados, os pesquisadores estiveram dialogando com a sociedade civil organizada e com especialistas em comunicação, construindo dados e informações que, de fato, pudessem ser apropriados pelos movimentos sociais, como também, as estratégias de comunicação e disseminação também foram elaboradas no coletivo. O grupo de pesquisadores também priorizou a divulgação de resultados, prioritariamente, na forma de relatórios técnicos direcionados à sociedade, políticos e veículos de comunicação, com linguagem adaptada. No site www.olheparaafome.com.br estão publicados os relatórios das pesquisas com informações metodológicas e com resultados destacados, de forma interativa, intuitiva na navegação, sendo de domínio público. Com isto, a Rede PENSSAN entende estar cumprindo também seu compromisso com a pesquisa cidadã.



Ciência, dados e informações: ferramentas para orientação de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional no Brasil. Na perspectiva desses autores “disponibilidade de alimentos” trata de colocar à disposição das pessoas uma alimentação adequada; “acesso ao alimento” engloba suficiência de recursos para famílias e indivíduos obterem alimentos para uma dieta nutritiva; e “utilização de alimentos e nutrientes” trata da capacidade do corpo humano para ingerir e metabolizar os alimentos, o que inclui consumi-los em um ambiente biológico e social adequado para uma boa saúde.

Considerações Finais

A promoção e garantia da SAN para todos, com soberania e comprometida com o direito humano à alimentação adequada, especialmente em situação histórica de múltiplas desigualdades estruturais como na sociedade brasileira, demanda informações científicas que orientem as decisões de políticas públicas, assim como as mobilizações e ações da sociedade civil.

As informações de interesse, além de serem produzidas de forma sistemática, com delineamento adequado e com ferramentas validadas para garantir a confiabilidade, devem ser submetidas aos desafios da transparência, da comunicação e da utilidade. Transparência para alcançar a todos os interessados e gerar aprendizagens e compromissos. Comunicação para promover diálogo em todos os setores da sociedade. Utilidade para ser traduzida em ação efetiva, capaz de ser monitorada e avaliada. Transparência, comunicação e utilidade para alimentar *advocacy* e *accountability*.

A Rede PENSSAN, ao agregar pesquisadores de todo o país, e também ao construir parcerias internacionais em torno de objetivos comuns, pauta seus debates e ações pelos princípios da ciência cidadã. Não poderia ser diferente ao tratar da soberania e da segurança alimentar e nutricional, direitos essenciais de cidadania. Ao realizar pesquisas estratégicas, como os I e II VIGISAN, fez a leitura de que era preciso manter a produção de informações em um contexto de negação da ciência como base da ação pública de governos e sociedade. As aprendizagens têm sido enormes e, a partir delas, listamos algumas ações sugeridas no final deste texto, para que a produção de dados e informações científicas possam ser, cada vez mais, um suporte para as mudanças que esperamos para construção de um país sem fome.

Para a comunidade científica que dialoga com várias das dimensões da SAN coloca-se o desafio de avançar em algumas fronteiras conceituais e metodológicas. Decerto o desafio de alcançar outras dimensões dos fenômenos com ferramentas validadas e que possam gerar dados locais, regionais e nacionais é uma agenda. Em termos conceituais os pesquisadores, em especial para os que atuam em contextos desiguais, têm o desafio de apropriação, tradução e execução de estudos e pesquisas que possam contemplar a abordagem de direitos humanos, a interseccionalidade e a decolonialidade, entre outros temas de fronteira, para que juntos façamos **ciência cidadã e inclusiva**.

Ações para fortalecimento da contribuição científica para a SAN

- Fortalecimento dos institutos nacionais e estaduais de pesquisa viabilizando o monitoramento de diferentes dimensões da SAN no país, por meio de bases de dados populacionais públicas, disponíveis aos pesquisadores e à sociedade civil.
- Inclusão e manutenção da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar nos inquéritos nacionais, estaduais e municipais de pesquisa.
- Investimento na integração, inclusive territorial, de bases de dados nacionais de pesquisa e sistemas de informação, visto que uma política pública intersetorial/multisetorial demanda dados integrados para ampliar o escopo de análise da SAN.
- Investimento em aparato tecnológico e em formação de recursos humanos para melhorar a capacidade dos governos estaduais e municípios em realizar coleta e análise de suas bases de dados a partir dos sistemas de informação das políticas públicas.
- Ampliação do fomento governamental para pesquisas estratégicas no campo da SAN, com maior vigência do apoio visto que os prazos preponderantes de 12 a 24 meses podem ser incompatíveis com os desafios de pesquisas transdisciplinares e intersetoriais que implicam em mudanças estruturantes.
- Ampliação do reconhecimento da SAN como campo científico no Brasil, a partir da inclusão do tema na árvore de conhecimentos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
- Promoção de oportunidades para integração de pesquisadores com gestores e governantes, visando ampliar o diálogo dos dados produzidos pela ciência como ferramenta para implementação, monitoramento e avaliação das políticas públicas de SAN.
- Incluir a disseminação e publicização dos resultados de pesquisa para a sociedade civil e governantes, como uma etapa prevista à elaboração e submissão de projetos em agências de fomento no Brasil, como também incentivar nos editais a inclusão da participação de organizações da sociedade civil e técnicos como membros das equipes de pesquisadores.
- A integração do ensino, da pesquisa e da extensão é essencial para que os pesquisadores, formados e em formação nas universidades, nas quais se concentra a pesquisa nacional, possam realizar a pesquisa cidadã. Para estimular essa perspectiva importa também repensar o sistema de avaliação de pesquisadores e programas de pós-graduação, de tal forma que outras formas de divulgação da ciência possam ser valorizadas ao lado de artigos publicados em periódicos internacionais de alto impacto.

4

Capítulo

A complexidade da segurança alimentar e nutricional

*Juliana de Bem-Lignani^{1,2}
Veruska Prado Alexandre-Weiss^{2,3}*

¹Universidade do Estado do Rio de Janeiro
²Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e SAN
³Universidade Federal de Goiás

A Segurança Alimentar e Nutricional (**SAN**) é uma condição resultante da realização do direito ao “... acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis” (Brasil, 2006). Este conceito expressa a **indissociabilidade entre as dimensões alimentar e nutricional**, sendo este um marco da contribuição brasileira ao debate em torno do conceito de SAN. A formulação brasileira destaca tanto os processos que os alimentos passam desde o plantio até o consumo/destino final, como os aspectos relacionados à incorporação destes alimentos no organismo contribuindo, por exemplo, com o estado de saúde (adequado ou não) (Maluf, 2007; Leão & Maluf, 2012). Adicionalmente, é importante também destacar que o conceito de SAN apresentado na Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (**LOSAN**) tem dois princípios guias: a soberania alimentar e o Direito Humano à Alimentação Adequada (**DHAA**). A entrada pelo DHAA, considera não somente o acesso aos alimentos e a alimentação adequada e saudável (**AAS**), como também a garantia da oferta regular e permanente aos alimentos, principalmente quando as pessoas apresentam restrições econômicas, geográficas, dentre outras, para manter a sua alimentação (Burity *et al.*, 2010; Leão & Maluf, 2012).

Vimos, também a partir deste conceito de SAN expresso na LOSAN, que esta é uma condição resultante da atuação de diferentes setores como saúde, agricultura, educação, assistência social, cultura, sociedade civil, etc. Este enfoque intersetorial da SAN guia a sua institucionalização no governo e pode também induzir atividades de pesquisas, ações públicas ou formulação e revisão de políticas (Burlandy, 2009). Este enfoque intersetorial da SAN nos permite, também, observar as distintas manifestações da insegurança alimentar (IA) ou seja, desde a manifestação mais severa - a fome, assim como outros agravos alimentares e nutricionais como o baixo peso ao nascer, a desnutrição, as deficiências específicas de nutrientes (exemplos: anemia por deficiência de ferro, a hipovitaminose A, dentre outras), ou ainda, o sobrepeso, a obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis (CONSEA, 2004; Souza & Marín-León, 2013; Gregory & Coleman-Jensen, 2017; IBGE, 2020a; Brasil, 2022c).

O exercício aqui proposto considera que estar/ter SAN não é uma condição que depende exclusivamente das escolhas e ações dos indivíduos ou das famílias, pois, conforme já destacado, o conceito tem como um de seus princípios básicos o direito à alimentação, o qual foi incluído na Constituição Federal do Brasil, em 2010, após ampla mobilização social

(CAISAN, 2017b). A alimentação, neste sentido, foi fortalecida como uma responsabilidade do Estado que, por meio dos três poderes, executivo (governos municipais, estaduais e federal), legislativo e judiciário, deve respeitar, proteger e promover o acesso aos alimentos e à AAS a toda a população (Burity *et al.*, 2010). O quadro intermitente de acesso aos alimentos pode estar associado com variações sazonais, ausência de recursos permanentes para aquisição, desastres climáticos, entre outras questões (Pinstrup-Andersen, 2009). Neste sentido, é central que o Estado tenha uma diversidade de estratégias voltadas para a promoção da SAN e a realização do DHAA devendo estas passar por políticas públicas que visem produção, abastecimento, acesso à renda, educação, acompanhamento da saúde, programas sociais de transferência de renda etc (Rede PENSSAN, 2022; Salles-Costa *et al.*, 2023).

Vemos, assim, que há um conjunto amplo de elementos associados à SAN. Modelos explicativos têm sido construídos visando identificar os determinantes ou condicionantes, ou seja, situações que quando presentes estão associadas com a presença de SAN (Kepple & Segall-Corrêa, 2011; Bem-Lignani *et al.*, 2020; Piaskoski *et al.*, 2020). No debate do campo da saúde, especificamente, um modelo explicativo de determinantes e condicionantes das condições de saúde ou doença têm vínculo com a abordagem dos determinantes sociais. Os Determinantes Sociais da Saúde (**DSS**) são fatores relacionados às condições em que uma pessoa vive e trabalha, sendo esses sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e fatores de risco à população, sendo a alimentação um destes fatores (Buss & Pellegrini-Filho, 2007; WHO, 2011). A adoção dos DSS como um modelo explicativo sobre a situação de saúde de uma dada população tem sido recomendada tanto pela Organização Mundial da Saúde como por acadêmicos/pesquisadores (Marmot, 2005; Buss & Pellegrini-Filho, 2007; Solar & Irwin, 2010). No Brasil, um modelo bastante disseminado organiza os determinantes em camadas figurativas dos níveis de influência sobre os indivíduos (individual, comunitárias/coletivas e macro). Este modelo tem sido também adotado para explicação de fenômenos associados às condições de má nutrição, dentre elas a desnutrição - uma condição biológica diretamente associada à situação de fome.

Este debate sobre determinantes e condicionantes está também presente no campo da SAN. Kepple e Segall-Corrêa (2011) propõem um modelo explicativo dos determinantes da SAN multinível (macrossocioeconômico, regional e local, domiciliar), de base inter-setorial e relacional, uma vez que cada nível afeta os determinantes no próximo. Nesse

modelo, os determinantes associados ao nível domiciliar têm relação com características socioeconômicas dos moradores como escolaridade, raça/cor, pessoa de referência, a distribuição e acesso à renda, situação de trabalho/emprego, acesso a programas sociais e à rede de apoio, etc. No nível intermediário destacam os preços dos alimentos, as políticas relacionadas à seguridade social, o racismo e outras formas de discriminação e a cultura alimentar. No nível macrossocial destacam o sistema político-econômico nacional (e sua relação com o mundial), políticas macrossociais nacionais, institucionalização do DHAA no Estado (Kepple & Segall-Corrêa, 2011). Outros determinantes também têm sido destacados, como o acesso à terra, o insuficiente acesso a políticas sociais básicas (como educação, saúde e serviços de saúde, saneamento básico, dentre outras), a redução – ou eliminação de políticas promotoras da SAN, a defasagem do salário-mínimo, o aumento de taxas de desemprego e inflação, especialmente vivenciadas ao longo dos últimos anos no Brasil. Estes e outros aspectos compõem um conjunto de condicionantes e determinantes que refletem em obstáculos para construção de condições de vida e trabalho adequadas, e trazem barreiras estruturais para uma ruptura potencial do ciclo da pobreza e da IA (CONSEA, 2004; Kepple & Segall-Corrêa, 2011; Bem-Lignani *et al.*, 2020; Valente, 2021).

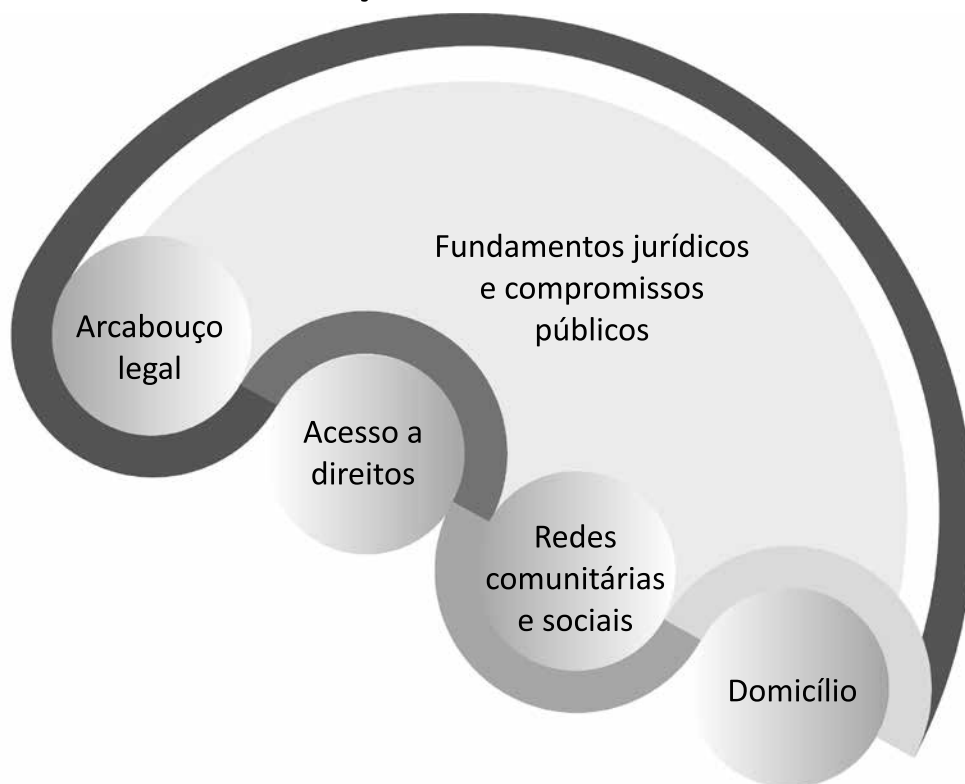
De maneira análoga aos DSS, os determinantes de SAN também mostram como condições de diferentes esferas possuem uma cadeia de reação que pode impactar de maneira direta/indireta no acesso aos alimentos e à AAS. Nessa cadeia de reação, **a renda familiar assume um papel central dentre os determinantes da SAN** uma vez que diferentes condições de vida e de trabalho impactam na presença e na quantidade de renda disponível no domicílio (Bem-Lignani *et al.*, 2020).

A complexidade da SAN: uma leitura à luz do referencial dos Determinantes Sociais da Saúde.

Propomos um exercício de identificação das dimensões associadas com a SAN no Brasil a partir da interface entre os conceitos de DSS e SAN e os modelos explicativos de determinantes da SAN (Kepple & Segall-Corrêa, 2011) e da relação dos indicadores sociais e a SAN (Bem-Lignani *et al.*, 2020). Este exercício, apresentado resumidamente na figura apresentada e detalhada no box, nos permite caracterizar melhor a complexidade do tema da SAN, podendo servir de ferramenta para o mapeamento e o planejamento de ações voltadas a indivíduos, domicílios, municípios, estados e regiões do Brasil. Outra potencial contribuição está na expressão dos elementos inseridos no conceito de SAN de forma deta-

lhada em diferentes níveis de determinantes, construindo um modelo em que as situações necessárias para que a efetivação da SAN sejam melhor compreendidas.

DIMENSÕES ASSOCIADAS À SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL



Dimensões associadas à Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). Fonte: os autores.

Detalhamento das dimensões associadas à Segurança Alimentar e Nutricional (SAN): aproximação ao debate sobre os determinantes e condicionantes no contexto brasileiro.

<p>Dimensão de Fundamentos Jurídicos e Compromissos Públicos</p>	<p>Fundamentos jurídicos Ratificação pelo Brasil de Declarações e Tratados Internacionais de Direitos Humanos. Respeito às Diretrizes Voluntárias em apoio à realização progressiva do direito à alimentação adequada no contexto da SAN, aprovadas na 127ª Sessão do Conselho da FAO em novembro de 2004. Publicação da Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN) - Lei n.º 11.346/2006 e sua regulamentação por meio do decreto 7.272/2010. Aprovação da emenda à Constituição Federal, em 2010, incluindo a alimentação como um dos direitos sociais descritos no artigo 60. Compromissos globais assumidos pelo país frente à efetivação da Agenda 2030/Objetivo do desenvolvimento sustentável.</p>
---	--

Dimensão de Arcabouço Legal	<p>Econômicas</p> <p>Políticas macroeconômicas que visem reduzir as desigualdades e iniquidades de renda.</p> <p>Políticas de atualização anual do salário mínimo, de geração de emprego formal e renda regular.</p>
	<p>Ambientais</p> <p>Produção de alimentos sem uso de agrotóxicos, preferencialmente orgânica/agroecológica.</p> <p>Produção, processamento, distribuição, consumo e destino final dos alimentos baseadas em práticas ambientais sustentáveis e de reduzida emissão de poluentes.</p> <p>Apoio a estratégias de produção de alimentos integradas com a preservação ambiental.</p>
	<p>Culturais</p> <p>Preservação e valorização das expressões culturais tradicionais, com destaque àquelas associadas à produção, processamento, distribuição, consumo e destino final dos alimentos e seus resíduos.</p>
	<p>Democráticas</p> <p>Funcionamento ativo, com condições favoráveis ao desempenho das ações previstas e efetivas de conselhos de participação social. Mecanismos e oportunidades de participação e controle social.</p> <p>Oportunidades de debates envolvendo agentes políticos e construção de coalizões voltadas ao apoio de candidaturas comprometidas com a efetivação do DHAA.</p>
	<p>Agrícolas e agrárias</p> <p>Fortalecimento, por meio de políticas públicas amplas (crédito, mercados institucionais, seguro safra, assistência técnica e extensão rural pública) da produção de alimentos e criação de animais para consumo humano conduzidas pela agricultura familiar, de povos e comunidades tradicionais e povos indígenas.</p> <p>Ampliar o acesso à terra por meio da reforma agrária.</p> <p>Garantir o acesso à assistência técnica e extensão rural pública para os agricultores(as) familiares.</p> <p>Fomentar políticas de apoio e fortalecimento da atuação das mulheres como produtoras de alimentos.</p>
	<p>Seguridade social</p> <p>Políticas sociais e medidas que garantam acesso à proteção social.</p> <p>Políticas de promoção da saúde, prevenção de doenças, incluindo ações voltadas à produção, marketing, acesso e consumo de alimentos adequados e saudáveis.</p> <p>Política social e previdenciária de garantia de renda.</p>

Dimensão de Acesso a Direitos (nos territórios de vida: urbano e rural)	Educação Acesso à educação pública de qualidade. Condições favoráveis para a adesão e presença regular nas atividades de ensino/ formação. Acesso a formação profissional e oportunidades de geração de renda atrelada a estudo (estágios, etc).
	Segurança Ambiente de vida em local seguro para a manutenção e continuidade da vida. Promoção da cultura da paz nos distintos territórios.
	Transporte Presença de rede de mobilidade urbana/rural que permita o transporte adequado dos alimentos, evitando desperdícios, reduzindo custos desta etapa da cadeia alimentar etc.
	Produção e disponibilidade de alimentos Alimentos variados obtidos a partir de processos de cultivo e criação sustentáveis do ponto de vista ambiental, social e econômico. Disponibilidade física de alimentos regular, permanente e a preços acessíveis. Acesso à terra e água aos pequenos produtores para criação e produção de alimentos
	Informação Obtenção e exposição à informação verdadeira do ponto de vista do fato e/ou da ciência.
	Trabalho/emprego Acesso a emprego em condições seguras, com remuneração digna e adequada às necessidades humanas básicas.
	Água/esgoto Presença de rede de esgoto tratado nos domicílios. Acesso à água com qualidade sanitária monitorada de forma regular e permanente.
	Moradia/ habitação Acesso à moradia/habitação que favoreçam o acesso e o consumo de alimentos.
	Renda Presença de renda permanente e regular para compra de alimentos e outros produtos/ serviços básicos.
	Vida livre da discriminação Abrangendo todas as expressões de discriminação e limitações ao exercício pleno da vida: violência sexual, sexismo, racismo, religiosa, etarismo, capacitismo, de gênero, etc.

Dimensão de Redes Comunitárias e Sociais (bairro ou região metropolitana/cidade)	Equipamentos públicos de promoção da SAN Presença de hortas comunitárias, restaurantes populares e outros equipamentos sociais que permitam o acesso aos alimentos próximos aos locais de residência dos indivíduos.
	Grupos de apoio Acesso e participação em grupos de educação em saúde, formação profissional/geração de renda, associação de bairro, grupos religiosos etc.
	Produção local de alimentos saudáveis e sustentáveis Articulação entre produtores e consumidores para possibilitar abastecimento regular e permanente baseado em práticas de comércio justas e sustentáveis do ponto vista social, cultural, econômica e ambiental. Acesso a apoio técnico, financeiro e educativo para a consolidação de formas de cultivo e criação de animais de base agroecológica e orgânica.
	Acesso a alimentos a partir de trocas não monetárias Produção de alimentos e criação de animais baseada em ações comunitárias. Acesso a alimentos a partir de ações da economia solidária.
Dimensão Domiciliar	Sexo Mulheres vivenciam condições de vida que as coloca (e os domicílios por estas chefiados) mais vulneráveis às manifestações da IA.
	Idade Crianças e idosos estão mais vulneráveis às consequências da IA.
	Raça/cor da pele Pessoas da raça negra vivenciam condições de vida que as colocam (e os domicílios por estas chefiados) mais vulneráveis às manifestações da IA.
	Condição fisiológica Mulheres na fase de gestação e lactação, assim como pessoas com condições fisiológicas e de saúde, crônicas e agudas, que necessitam de alimentos adequados para manter a saúde.
	Alergias / intolerâncias alimentares severas Situações biológicas que levam a redução drástica no consumo de alimentos e/ou à necessidade de alimentos com características especiais

Implicações da complexidade da SAN para a pesquisa e ação pública

Salienta-se que este texto se trata de uma discussão inicial acerca da complexidade da SAN pela ótica do marco teórico e analítico dos DSS. Frente ao apresentado, destaca-se que a complexa rede de dimensões da SAN carece de uma grande articulação para que todos os campos e áreas atuem efetivamente nas ações de garantia de SAN e de combate à fome. Para tal, **destacamos o papel da pesquisa em produzir conhecimento pautado nos princípios da ciência cidadã, a qual se baseia, dentre outros aspectos, na participação ativa e colaborativa daqueles em situação de iniquidades alimentares e sociais, o compromisso de divulgar os resultados de forma a incidir sobre as ações e políticas públicas, favorecendo o debate político e pela sociedade sobre a SAN à luz dos problemas, mas também das possíveis soluções e ações de enfrentamento aos mesmos.**

Também reforçamos a necessidade de fortalecimento dos conselhos de SAN (nacional, estaduais e municipais) assim como de outras arenas de diálogo entre Estado, pesquisadores, representantes da sociedade civil e grupos sociais que vivenciam as manifestações da IA. A reabertura do Conselho Nacional de SAN e a manutenção das atividades dos Conselhos Estaduais e Municipais de SAN são ações fundamentais para que as políticas de SAN sejam desenvolvidas de forma intersetorial e mais efetivas aos problemas e desafios locais. O fortalecimento e a implementação do Sistema Nacional de SAN possibilitarão a articulação política entre atores, conselhos e câmaras na busca pela realização do DHAA, da efetivação da SAN e da eliminação da fome na sociedade brasileira.

“ ... o papel da pesquisa em produzir conhecimento pautado nos princípios da ciência cidadã, a qual se baseia, dentre outros aspectos, na participação ativa e colaborativa daqueles em situação de iniquidades alimentares e sociais, o compromisso de divulgar os resultados de forma a incidir sobre as ações e políticas públicas, favorecendo o debate político e pela sociedade sobre a SAN à luz dos problemas, mas também das possíveis soluções e ações de enfrentamento aos mesmos.



5

Capítulo

Desatando nós: Mulheres e segurança alimentar e nutricional

*Gabriela Brito de Lima Silva
Elisabetta Recine*

A Segurança Alimentar e Nutricional (**SAN**) é uma questão central no debate sobre a garantia de alimentação e saúde, pois abrange um conjunto de elementos, dimensões e sujeitos que da semente e da terra levam (ou não) a comida aos nossos pratos. A SAN requer esforços contínuos e articulados para se efetivar, diante dos desafios dos sistemas alimentares e das dinâmicas socioeconômicas atuais. Garantir alimentação é fundamental para o exercício da liberdade e, portanto, é inerente à dignidade humana (Brasil, 2006; Silipriandi, 2012).

Em 2015, a Organização das Nações Unidas aprovou a agenda “2030” com 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (**ODS**). O ODS 2 aspira até o ano de 2030 acabar com a fome e garantir o acesso a alimentos seguros e saudáveis. Segundo Agarwal (2018), o ODS 5 (igualdade de gênero) tem o potencial de contribuir com o ODS 2, tendo em vista a condição das mulheres na sociedade. **Na produção, no processamento, na distribuição, no preparo e no consumo dos alimentos, é possível perceber a participação delas nas ações que envolvem a garantia da SAN** (Silipriandi, 2012; Agarwal, 2018).

As mulheres desempenham um papel sociocultural, econômico e político fundamental na alimentação doméstica e comunitária. Portanto, discussões sobre tais aspectos devem sobretudo, considerar as questões de gênero. Ao se determinar o que é esperado e permitido para homens e mulheres, a sociedade cria diferenças, atribui níveis de responsabilidades para ambos e termina, conseqüentemente, gerando desigualdades. Como resultados de construções sociais, estes fatores repercutem diretamente na vida das mulheres e, sobretudo, no seu trabalho e papel alimentar (ONU-BR, 2016; CSM, 2019; FAO, 2022c).

Sobre as iniquidades que afetam as mulheres, destacamos o seu **constante empoderamento nos processos e políticas que envolvem alimentação, indo desde a produção até o consumo** (Patel, 2012). As desigualdades se expressam também na Insegurança Alimentar (IA) que, no ano de 2021, atingiu 31,9% da população feminina no mundo e 64% no Brasil (Rede PENSSAN, 2021; FAO; 2022c). Tal situação se agrava em domicílios chefiados por mulheres negras, devido às interações estruturais entre o racismo e as vulnerabilidades econômicas (Rede PENSSAN, 2021).

Além disto, de acordo com V Relatório Luz da Sociedade Civil Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável Brasil, do ano de 2021, das nove metas presentes na ODS 5, sete sofreram impactos negativos que influenciaram no alcance da igualdade de gênero. Estas

foram: **o aumento da violência doméstica, acirramento da divisão sexual do trabalho doméstico, declínio da representação feminina parlamentar, barreiras no acesso à tecnologia** etc. (GTSC-A2030, 2021).

Tais problemáticas afetam mulheres produtoras e consumidoras de alimentos em áreas rurais e urbanas. Portanto, acreditamos que as metas de SAN só serão alcançadas se as desigualdades de gênero (e, também, as raciais e econômicas) forem abordadas sob a ótica dos direitos das mulheres (CSM, 2019; FAO, 2022c). A partir deste ponto, propomos discutir aqui, o papel das mulheres na SAN, destacando os desafios enfrentados por estas na garantia da SAN e dos seus direitos sociais.

As mulheres na segurança alimentar e nutricional: da produção ao consumo

Grande parte dos alimentos que chegam do campo para nossas mesas são produzidos pela agricultura familiar. As mulheres constituem uma proporção relevante de produtores agrícolas, por representarem cerca de 43% do contingente total (FAO, 2011b). Nesse cenário as mulheres desempenham atividades fundamentais em todas as etapas de produção, indo desde a coleta, preparação da terra, limpeza das lavouras, cultivo de hortas, colheita, armazenamento, processamento de alimentos, criação de animais, redes de comercialização e abastecimento locais (Silipriandi, 2012; Agarwal, 2018; CSM, 2019).

Ressaltamos, aqui, o papel das agricultoras familiares tendo em vista as particularidades em torno das suas práticas agroalimentares. Antes de tudo, quando se fala em SAN é importante reconhecer as articulações entre sustentabilidade e alimentação, pois **a garantia de sustentabilidade ambiental, social e econômica tende a garantir também alimentação saudável para as pessoas. Nesse ponto, as agricultoras são atores-chave no desenvolvimento, realização e manutenção de práticas frequentemente sustentáveis.** Elas focam suas **ações na domesticação, preservação e aclimação de espécies, conservação de sementes crioulas, cultivo e utilização de plantas medicinais**, etc. Frequentemente, empregam experiências e conhecimentos tradicionais transmitidos geracionalmente, se envolvendo com a preservação da cultura e da biodiversidade. Assim, o diálogo entre a produção agroalimentar feminina e a agroecologia são evidentes a partir da ótica de produção de alimentos sob a égide da sustentabilidade (CSM, 2019; Schottz, 2019; Leal *et al.*, 2020).

Um ponto interessante neste contexto é a existência dos quintais cultivados em diferentes cenários, que apresentam uma diversidade de plantas, hortaliças e ervas medicinais utilizadas no cotidiano da alimentação familiar e compartilhadas pelas comunidades. Estes se alinham às práticas agroecológicas onde também são aplicados conhecimentos tradicionais e sustentáveis. Tais espaços contribuem de modo significativo para a dinâmica econômica e a SAN das famílias e da comunidade no entorno, promovendo o maior uso de alimentos frescos e saudáveis (Leal *et al.*, 2020).

Através dos quintais as mulheres tendem a iniciar a transição agroecológica, tendo como estímulo principal a preocupação com a saúde e a alimentação da família, a preservação da biodiversidade e a resistência ao modelo agroalimentar hegemônico. Não à toa, muitos movimentos agroecológicos são também movimentos feministas. Por isto torna-se urgente **reconhecer que as mulheres estão construindo a agroecologia em suas práticas cotidianas** (CSM, 2019; Schottz, 2019).

As mulheres contribuem também em contextos que transpassam a produção de alimentos, se **relacionando com o processamento, a comercialização e o preparo destinados para o consumo familiar e comunitário** (Schottz, 2019). O papel feminino no setor de abastecimento é visível quanto à sua presença massiva em feiras livres, mercados públicos, sacolões, mercearias, supermercados, comércio de rua, etc. exercendo atividades que envolvem o comércio de alimentos.

O chamado “setor informal de alimentos”, por exemplo, emprega uma grande quantidade de mulheres e é definido como um tipo de comércio que abrange pequenos produtores, comerciantes e prestadores de serviço envolvidos em atividades relacionadas à alimentação. Infelizmente, tais pessoas passam pela falta de reconhecimento no mercado formal, não tendo garantias de direitos trabalhistas e previdenciários (FAO, 2011b). Tal setor contribui com a SAN ao fornecer alimentos a preços acessíveis em locais com população em vulnerabilidade socioeconômica, proporcionando renda e alimentos a contextos marginalizados. Assim, as mulheres são frequentemente **responsáveis pela venda a varejo de produtos frescos como frutas e hortaliças, fornecimento de alimentos e venda de refeições e comida de rua**. Tais atividades promovem o acesso à alimentação para um grande número de pessoas a baixo custo, favorecendo até certo ponto a SAN (FAO, 2011b).

Quando se trata da escolha, planejamento e preparo de alimentos, meio que possibilita o consumo alimentar da família, a presença feminina também é uma condição marcante (Anigstein, 2020). As tarefas que envolvem a cozinha doméstica transitam entre o planejamento do cardápio, as compras, o armazenamento, a conservação, o preparo, o serviço, bem como a limpeza dos materiais empregados. Assim, a prática culinária requer noções sobre a utilização de recursos dos mais primitivos aos mais tecnológicos, além de conhecimentos sobre o uso alimentos frescos e seus processos de transformação e beneficiamento nas cozinhas domésticas.

Saber quais alimentos, utensílios e técnicas devem ser utilizadas, bem como administrar o tempo empregado no preparo de alimentação são exemplos de habilidades desenvolvidas e implicam diretamente na promoção de uma alimentação saudável. A atuação feminina no cenário doméstico se desdobra em estratégias de provisão, preparo e consumo de refeições. Desta maneira, cada receita e preparação culinária provém de um contexto articulado e pautado em planejamentos estratégicos e atividades direcionadas (Anigstein, 2020).

A culinária abrange um repertório que se constrói, no caso específico das mulheres e da cozinha doméstica, no cotidiano e tendem a ser transmitidos geracionalmente. É possível afirmar, então, que a manutenção das cozinhas e pratos tradicionais têm nestas suas mantenedoras substanciais. Frente a um contexto de transformações alimentares e mundiais, **o papel feminino preserva os “modos de saber fazer” de alimentos culturalmente significativos** para os grupos as quais integram, conservando memórias, histórias e sentimentos (Schottz, 2019).

Além do contexto doméstico, as mulheres também estão presentes em outras atividades que envolvem o preparo da alimentação diária por meio da culinária e que contribuem de certo modo, para a SAN. O trabalho de cozinheiras domésticas, merendeiras, cozinheiras comunitárias, cozinheiras de restaurantes populares, etc, a partir do seu trabalho sanam as necessidades alimentares de determinados grupos, provendo também saúde. Tais profissionais estão envolvidas no preparo de refeições, vinculando-se à garantia de uma alimentação diária de modo quase sempre acessível para boa parte da população. Contudo, tal questão deve ser tomada com cuidado quando pensamos no trabalho das trabalhadoras e cozinheiras domésticas que, por estarem em um contexto complexo cujo racismo e o sexismo se articulam devem ser analisadas de modo crítico.

- Devido às construções socioculturais, as mulheres possuem um importante papel na garantia da SAN, desde a produção ao consumo dos alimentos.
- As desigualdades de gênero afetam a vida das mulheres, produtoras e consumidoras de alimentos, em áreas rurais e urbanas, e implicam na sua atuação na SAN.
- É preciso refletirmos sobre a valorização da atuação feminina, bem como questionar o ônus vivenciado pelas mulheres na garantia da SAN.
- É importante a implementação de políticas de proteção social para as mulheres, políticas que entendam suas demandas e as incentivem a ter autonomia e leveza nas suas práticas.

Desafios e possibilidades para a atuação das mulheres na SAN

Como observado, as mulheres desempenham inúmeras atividades em diferentes contextos que envolvem a alimentação, indo desde a produção ao consumo. Apesar disto, muitos autores afirmam que o papel feminino tende a ser desvalorizado devido ao seu vínculo com o trabalho doméstico e de cuidados, além de estar sob o julgo de construções socioculturais que atribui às mulheres noções de fragilidade e a inferioridade.

O trabalho agrícola feminino é um recurso importante para a garantia de SAN, porém, não adquire prestígio social e econômico, especialmente quando se trata da agricultura de pequeno porte. É necessário pontuar que tal desvalorização se dá diante de dois pontos. O primeiro diz respeito a aspectos socioculturais que consideram tais atividades secundárias às dos homens no meio rural e não reconhece o protagonismo feminino. Já o segundo, está relacionado ao contexto econômico que, em um cenário capitalista e global, sufoca práticas alternativas de produção de alimentos (Slipriandi, 2012; CSM, 2019; Leal *et al.*, 2020).

As relações de poder patriarcais, a divisão sexual do trabalho, o sistema capitalista e as políticas agrícolas androcêntricas formam uma estrutura que causa profundas desigualdades e marginalização das mulheres no meio rural. Neste cenário, as mulheres têm dificuldades na aquisição e no direito à terra, bem necessário para a produção agroalimentar (Agarwal, 2018; CSM, 2019). Nesse ponto, a ODS 5 pontua que **garantir acesso à propriedade e ao controle de recursos é uma das metas de alcance da igualdade de gênero** (ONU-BR, 2016).

A concentração de poder no sistema alimentar vigente também traz consequências adversas que reforçam e reproduzem desigualdades de gênero. A lógica produtivista hegemônica utiliza do meio ambiente como uma fonte infinita de riqueza em prol do aumento da produtividade e lucro. Em contextos nos quais as mulheres detêm práticas agrícolas alternativas, elas encontram barreiras ao terem seu conhecimento suplantado pelas ideologias e tecnologias da agricultura industrial (Patel, 2012; Slipriandi, 2012).

Como titulares de direitos, as mulheres devem ter participação igualitária nas decisões sobre seus territórios, produções e suas vidas (CSM, 2019). Patel (2012) pontua que a democracia nas políticas alimentares e agrícolas pode ser alcançada a partir da participação feminina nos espaços de discussão de modo equitativo. A participação na vida pública, especialmente na tomada de decisões, é uma medida crucial para o empoderamento feminino e uma estratégia de promoção da igualdade de gênero (ONU-BR, 2016).

A capacidade plena de contribuição feminina para a SAN depende do seu acesso à terra, a crédito, às tecnologias e incentivos técnicos e governamentais (Agarwal, 2018). Somente por meio do paradigma da soberania alimentar e de práticas agrícolas sustentáveis é que as mulheres conseguirão o reconhecimento e validação do seu trabalho. Tal direcionamento se estende à garantia de alimentação para todos, socialização das tarefas de cuidado e promoção de relações respeitadas e igualitárias (CSM, 2019).

O trabalho alimentar feminino no âmbito doméstico também passa por falta de reconhecimento. De acordo com o IBGE, no ano de 2018 as mulheres realizaram o dobro de horas semanais com afazeres domésticos em relação aos homens e cozinhar foi a atividade que mais apresentou diferença entre os dois (IBGE, 2020b). Isto evidencia que **a alimentação no âmbito doméstico é uma responsabilidade unilateral que recai sobre as mulheres.**

Prover a alimentação diária implica em planejamento e dedicação de tempo e esforço. Para Anigsten (2020), a relação entre condições materiais e ações de cuidado faz com que as mulheres sejam culpabilizadas e se sintam melhores ou piores cuidadoras quando não atendem às expectativas. Tal situação se dá especialmente em cenário de conciliação de dupla jornada de trabalho e de vulnerabilidade econômica.

Quando se trata de mulheres negras e de baixa renda nota-se uma maior complexidade pois, ao estarem expostas a desvantagens socioeconômicas dificilmente conseguem

suporte social ou governamental. A falta de compartilhamento das atividades, a sobrecarga, a cobrança, a dificuldade de acesso à recursos, o grau de mobilidade, os obstáculos no mercado de trabalho e demais vulnerabilidades impactam na garantia da SAN, viabilizando o consumo de alimentos não saudáveis e até mesmo dificultando o acesso a estes (Silva & Recine, 2023)

O envolvimento feminino com as questões da saúde da família é uma questão estratégica na promoção de hábitos alimentares saudáveis duradouros. Apesar disto, as cuidadoras e/ou chefes de família estão entre o principal perfil de pessoas que sofrem de IA por fatores como baixa renda, consumo de alimentos em quantidade e qualidade baixas e até abstenção de alimentos em prol dos demais membros da família (Silipriandi, 2012; Anigstein, 2020).

Deste modo, é necessário reconhecer este contexto e discutir uma nova divisão sexual do trabalho doméstico, o cerne da vulnerabilidade socioeconômica feminina, a unilateralidade do cuidado alimentar na esfera privada e o racismo (Silipriandi, 2012; Silva & Recine, 2023). A responsabilidade compartilhada implica na distribuição de modo equilibrado entre os integrantes da família, pois contribui para a redução da desigualdade de gênero (ONU-BR, 2016).

O empoderamento e a proteção social são fatores importantes para o bem-estar feminino e, conseqüentemente, uma maior garantia da SAN. O primeiro proporciona o direito à liberdade, total participação em base de igualdade em todos os campos sociais. O segundo é um elemento chave da política social e consiste na prevenção, gestão e superação de situações que afetam o bem-estar das pessoas. Esta se baseia em políticas e programas que proporcionam o acesso a serviços essenciais, garantindo um nível de segurança que possibilite as pessoas manter um padrão de vida de qualidade (ONU-BR, 2016).

Considerações finais

A partir disto, acreditamos na importância de que reconhecer o papel das mulheres na SAN, desde a produção ao consumo, requer reconhecer a existência dos desafios que estas enfrentam no cenário social, cultural, econômico e político. É preciso refletirmos sobre a valorização da atuação feminina nesse cenário, mas também questionar sobre o ônus necessário para que a alimentação se materialize nos nossos pratos. Para reverter tal

situação é necessário a **implementação de políticas de proteção social para as mulheres**, políticas estas que entendam suas demandas e as incentivem a ter autonomia e leveza em suas práticas. A ciência pode contribuir com isso.


Algumas destas seriam: **incentivo para a aquisição de terra e recursos agrícolas, considerando suas práticas tradicionais e sustentáveis; apoio a sua inserção no mercado econômico agroalimentar de modo equitativo; políticas de proteção social e trabalhista as mulheres que trabalham com o comércio de alimentos; ampliação do número de creches e cozinhas comunitárias; campanhas que incentivem o compartilhamento das atividades domésticas**, etc. Acreditamos que tais questões, por serem estruturais, requerem um longo caminho por isto somente com o trabalho coletivo e social é possível promover bem-estar e garantia da SAN simultaneamente.

“ O envolvimento feminino com as questões da saúde da família é uma questão estratégica na promoção de hábitos alimentares saudáveis duradouros.





**Produzir alimentos
representa o primeiro
passo para garantir a
segurança alimentar**



6

Capítulo

Ciências agrárias e as revoluções na produção de alimentos: do passado ao futuro

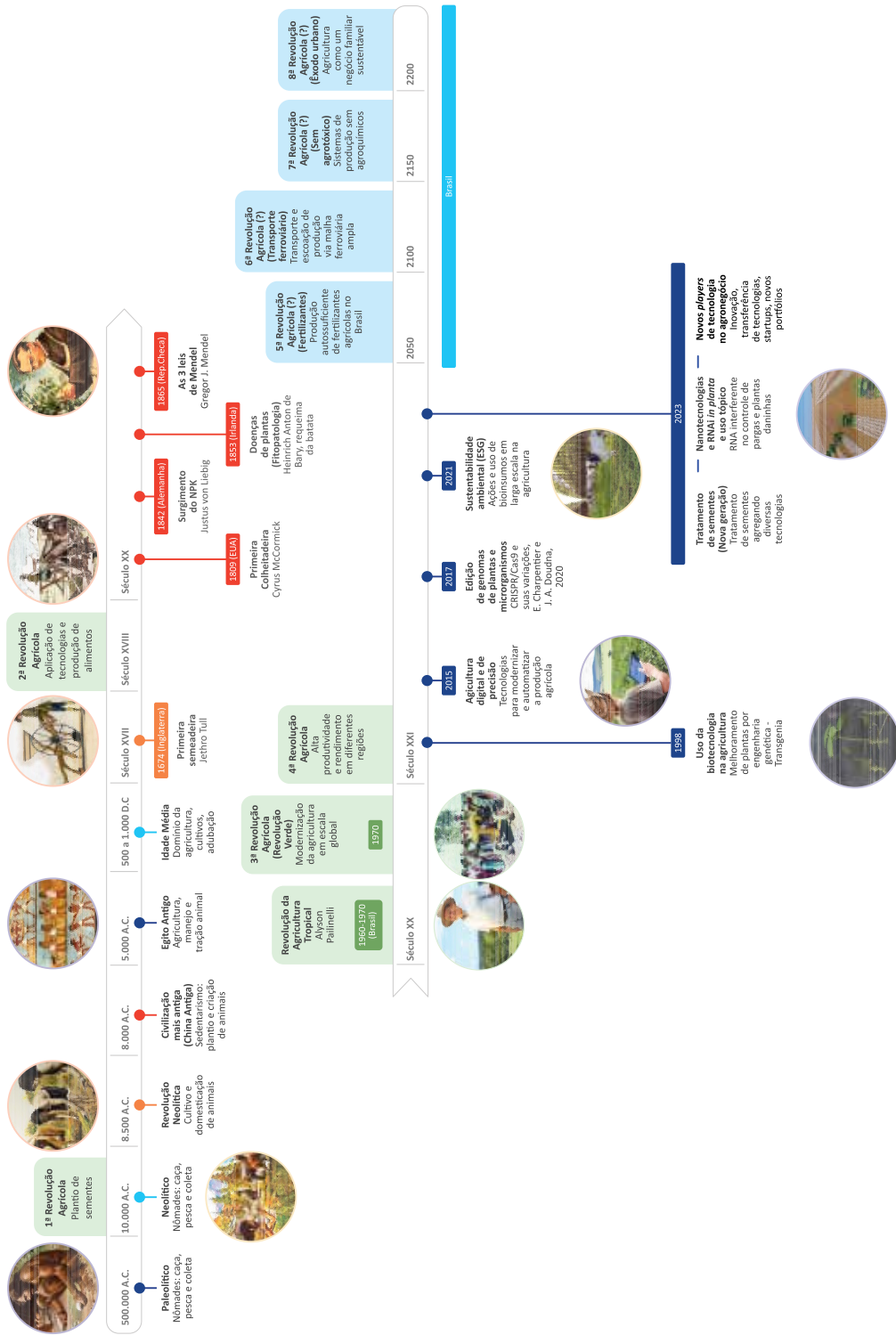
Maria Fatima Grossi-de-Sa^{1,2,3}
Marcos Fernando Basso^{2,3}

¹Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências
²Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
³Universidade Católica de Brasília

Os humanos surgiram há cerca de 2,5 milhões de anos na África Oriental. No período Paleolítico (500.000 A.C.), eles se caracterizavam pela vida nômade e se alimentavam essencialmente de caça, pesca e coleta de plantas, frutos e sementes. No período Neolítico (10.000 A.C.), os seres humanos começaram a experimentar a agricultura, embora ainda vivendo como nômades, consideraram que o plantio de sementes era uma forma segura de produzir e colher seu alimento. Foi a partir desta iniciativa de plantio que ocorreu a **1ª Revolução Agrícola** ou **Revolução Neolítica** (8.500 A.C.), que se resume na **possibilidade de não apenas extrair, mas também de plantar e criar animais para as necessidades de sobrevivência**. Observando essas possibilidades de cultivar plantas e criar animais, os humanos perceberam que a vida sedentária e civilizada seria a forma mais viável diante deste cenário.

As primeiras civilizações foram reportadas na China Antiga (8.000 A.C.), nos vales do Rio Huang-Ho (Rio Amarelo) e Rio Yang-Tsé (Rio Azul). No entanto, foi no Egito Antigo (5.000 A.C.), às margens do Rio Nilo, que a agricultura teve sua importância destacada para a manutenção das civilizações. Além das cheias do Rio Nilo, que eram consideradas importantes para a agricultura local, devido às terras ficarem mais férteis e produtivas, a tração animal passou a ter relevância para a agricultura. No entanto, foi na Idade Média (500 a 1.000 D.C.) que a agricultura teve novamente sua importância destacada em consequência do seu maior domínio, pelo uso de técnicas de manejo do solo e dos sistemas de cultivo, embora ainda não dispendo de grandes tecnologias, fato que caracterizava a agricultura na época como totalmente dependente de mão de obra humana e animal.

Os primeiros marcos tecnológicos na agricultura surgiram no século XVII, com a invenção da primeira plantadeira de sementes, por Jethro Tull, em 1701. Esta invenção serviu como referência e incentivo para o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias na agricultura, visando reduzir a dependência de mão de obra e aumentar a produtividade e rendimento dos cultivos. O **uso dessas primeiras tecnologias na agricultura marcou a 2ª Revolução Agrícola**, ocorrida no Século XVII. Posteriormente, outro marco tecnológico que marcou a agricultura no século XIX foi a invenção da primeira colheitadeira de sementes, por Cyrus McCormick, em 1809, indicando que, além do plantio, a colheita também podia ser mecanizada. Outros fatores, além da mecanização, começaram a se mostrar importantes para a evolução da agricultura, como a fertilização do solo. Embora a fertilização tenha se destacado ainda na Idade Média pela utilização de resíduos orgânicos, estercos, carcaças e húmus de rios, o principal marco na fertilização do solo foi com o surgimento da



Evolução da agricultura global e suas técnicas ao longo dos anos até os dias de hoje, e previsões otimistas para os próximos 200 anos da agricultura brasileira com base na demanda e benefícios para o agronegócio que podem ser impactantes para produção autossuficiente de alimentos. A linha do tempo apresentada destaca os principais marcos da agricultura em nível mundial, com ênfase nos avanços tecnológicos alcançados nos últimos anos na agricultura brasileira. Créditos: fotos recuperadas do Google (autores originais não mencionados). Abreviações: A.C.: antes de Cristo; D.C.: depois de Cristo; NPK: macronutrientes nitrogênio, fósforo e potássio; CRISPR/Cas9: do inglês "clustered regularly interspaced short palindromic repeats-associated Cas9 endonuclease"; ESG: Environmental, Social, and Governance.

nutrição mineral a partir de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) no século XIX, no conceito de Justus von Liebig, em 1842, em decorrência de que a nutrição via resíduos orgânicos já não era mais suficiente.

Apesar do domínio momentâneo das tecnologias de plantio, manejo e colheita, foi também no século XIX que Gregor J. Mendel, em 1865, demonstrou que era possível fazer cruzamentos direcionados entre plantas sexualmente compatíveis, indicando que características de interesse poderiam ser combinadas ou transferidas entre diferentes espécies compatíveis (Miko, 2008). Um pouco antes de as três leis de Mendel serem validadas, a ocorrência da doença da requeima da batata na Irlanda (1845 a 1850), que devastou o cultivo da batata e fez 2 milhões de pessoas morrerem de fome e 1 milhão emigrarem, foi caracterizada por Heinrich Anton de Bary, em 1853, como sendo causada não por condições abióticas, e sim pelo fungo fitopatogênico *Phytophthora infestans* (Bourke, 1964).

Essas descobertas coletivas alertavam que a agricultura tinha sim grande potencial de expansão e crescimento, mas que dependia de evolução tecnológica e científica constante. Essa mensagem trouxe bons frutos, marcados por avanços destacados, principalmente, na agricultura tropical brasileira, através da aplicação de conhecimento e conceitos para uma melhor exploração da agricultura considerando suas especificidades. A geração e aplicação de conhecimento científico na agricultura marcaram a **Revolução da Agricultura Tropical Sustentável no século XX**, que teve como grande expoente no Brasil o agrônomo Alysson Paulinelli. As ciências agrárias no Brasil levaram a tecnologias revolucionárias, como o plantio direto, pelo menos duas safras ao ano, uso mais eficiente da terra, fertilização completa, integração lavoura-pecuária-floresta, centros de pesquisa voltados para soluções para a agricultura, entre outros, conduzindo o país à autossuficiência de alimentos. Isso contribuiu para a **3ª Revolução Agrícola no século XX, marcada pela modernização da agricultura em escala global** (1960-1970), por meio do **uso de tecnologias nas diferentes frentes da agricultura.**

Logo a seguir, com o importante avanço do melhoramento genético em diferentes culturas e animais, domínio das tecnologias e dos sistemas de cultivo, ocorreu a **4ª Revolução Agrícola** (século XXI), **marcada pela alta produtividade em diferentes regiões do país, rendimento, qualidade dos produtos, rastreabilidade dos processos, uso de inteligência artificial, big data, aeronaves não tripuladas acopladas a câmeras com sistema de cores RGB** (abreviação do inglês “Red, Green, and Blue”), térmicas e multiespectrais para

imagens aéreas. Esta era digital na agricultura tem sido conceituada como **agricultura de precisão e digital**, que veio para automatizar a produção agrícola e transformá-la em um ambiente mais dinâmico, amigável e interligado. Particularmente a agricultura digital 4.0, que utiliza a tecnologia da informação, agrega um grande conjunto de ferramentas tecnológicas que coletam, processam, analisam e armazenam dados de operações diversas, apoiando o produtor na tomada de decisão de forma mais assertiva. Similarmente, as técnicas de sequenciamento de DNA em larga escala, utilizando plataformas que possibilitam gerar uma grande quantidade de dados em poucas horas ou dias com baixo custo, têm possibilitado obter e usar informações em nível de DNA de plantas, animais, patógenos e microrganismos em geral (Marks *et al.*, 2021).

Mais recentemente, **o uso da biotecnologia vegetal na agricultura** (soja tolerante ao herbicida glifosato, 1998), via melhoramento de plantas por engenharia genética (transgenia), revelou que novas tecnologias poderiam ser desenvolvidas a partir de manipulação do material genético de uma planta para suprir as necessidades da agricultura, levando ao desenvolvimento de transgênicos com diversas propriedades de interesse para a produção de alimentos (Rolla *et al.*, 2014; Ribeiro *et al.*, 2017; Basso *et al.*, 2020). Além da tolerância a herbicidas, outras tecnologias já comerciais que utilizam transgenia foram desenvolvidas para resistência a insetos-praga através da expressão de proteínas Cry e/ou Vip e para tolerância ao déficit hídrico através da expressão do fator de transcrição HaHB4 (Ribichich *et al.*, 2020). Como exemplo, não há, até o presente momento, fontes de resistência varietal ou evento transgênico de algodão comercial para controle do bicudo-do-algodoeiro. No entanto, diversas pesquisas em andamento na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia buscam o desenvolvimento de tecnologias para o controle dessa praga, por meio da expressão de toxinas Cry, ou combinando a expressão dessas proteínas com a tecnologia de RNA interferente (RNAi), ambas já com bons resultados observados com linhas transgênicas de algodão avaliadas em casa de vegetação (Ribeiro *et al.*, 2017; Ribeiro *et al.*, 2022; Vasquez *et al.*, 2023).

Em paralelo, com as tecnologias multidisciplinares e suas evoluções constantes, estabeleceu-se a tecnologia de edição de genomas CRISPR/Cas9 e suas aplicações em plantas cultivadas (Jinek *et al.*, 2012; Basso *et al.*, 2019). A tecnologia de edição de genomas, por ser mais simples e eficaz, trouxe novas alternativas para o melhoramento de plantas por meio de engenharia genética, a qual permite ligar ou desligar genes da própria planta cultivada alvo, sem a necessidade de introduzir um gene de outra espécie, possibilitando alcançar plantas superiores com características agrônômicas inéditas e com menor tempo e custo de

desenvolvimento (Basso *et al.*, 2020; Távora *et al.*, 2022). A edição de genomas permite desenvolver culturas com maior resistência a estresses abióticos (falta ou excesso de chuvas, acidez do solo) e bióticos (pragas), aumento de produtividade, rendimento e qualidade (sanidade e teor nutricional). Mais especificamente, a edição de genomas usando a técnica CRISPR/Cas9 permitiu obter plantas superiores de cana-de-açúcar com melhor digestibilidade da parede celular pela Embrapa Agroenergia (Brasília, DF), soja com maior tolerância ao estresse hídrico pela Embrapa Soja (Londrina, PR), soja com maior produtividade ou sem fatores antinutricionais pela GDM Seeds (Londrina, PR). A regulação negativa pós-transcricional via RNAi do gene *AIP10* de soja e algodão mostrou aumentar a precocidade e rendimento de biomassa, grãos e botões florais, e com a tecnologia de edição de genomas a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Brasília, DF) está buscando desenvolver plantas com o gene *AIP10* desligado (Ferreira *et al.*, 2011; Hemerly *et al.*, 2022). Além de plantas, a edição de genomas de microrganismos benéficos para as culturas também tem sido explorada visando obter melhorias na interação com as plantas (Yi *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2021).

É também importante salientar que as mudanças climáticas globais têm sido cada vez mais evidentes e intensas, trazendo impactos negativos à agricultura. Diante disso, **o equilíbrio e a sustentabilidade dos ecossistemas têm ganhado cada vez mais importância ao nível mundial**. O recente surgimento do conceito ESG (*Environmental, Social, and Governance*) organiza um novo caminho baseado em sustentabilidade ambiental a ser seguido pela agricultura mundial, assim como o agronegócio na totalidade. Essas boas práticas empresariais já refletem diretamente no maior uso de bioinsumos (produtos naturais e biológicos) na agricultura e redução da dependência de agroquímicos sintéticos. O uso de microrganismos que promovem melhor crescimento e produtividade das plantas pelo aumento da disponibilidade de nutrientes, como N e P, e melhoria da rizosfera é um representa um marco de grande relevância e liderança no Brasil (Meyer *et al.*, 2022). Tem-se, ainda, o uso de plantas geneticamente melhoradas (obtidas por métodos de transgenia e/ou edição de genomas) com características agrônômicas relevantes melhoradas, e uso de microrganismos antagonistas ou que exercem o controle biológico de patógenos e insetos-praga são alguns exemplos para essa nova direção da agricultura (Costa *et al.*, 2019; Ribichich *et al.*, 2020; Meyer *et al.*, 2022).

Ressalta-se que o Brasil tem grande potencial para assumir a liderança em sustentabilidade no agronegócio. A estimativas são de que 30,2% do seu território para agropecuária (8% pastagens nativas, 13,2% pastagens plantadas, 1,2% florestas plantadas, 3,5% em

infraestruturas e 7,8% para lavouras), enquanto 66,3% correspondem a áreas destinadas à vegetação protegida e preservada (16,5% vegetação nativa, 13,8% terras indígenas, 10,4% unidades de conservação integral e 25,6% preservação da vegetação rural) (IBGE, 2017). Outro ponto de destaque é o de que o Brasil foi pioneiro na exploração de biocombustíveis e hoje está entre os dois maiores produtores mundiais, com destaque para o bioetanol produzido a partir de *cana-de-açúcar* e biodiesel a partir da soja processada. Além disso, o Brasil tem adotado o Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Programa ABC), que integra ações de governos federal, estadual e municipal, do setor produtivo e da sociedade civil para a redução das emissões dos gases de efeito estufa provenientes das atividades agrícolas e de pecuária (MAPA, 2023). A exemplo, o Programa Soja Baixo Carbono (PSBC), liderado pela Embrapa Soja está criando um protocolo para certificar áreas produtoras de soja com baixa emissão de gases de efeito estufa, que possibilitará o reconhecimento de propriedades com produção sustentável. Outro importante exemplo, os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), financiados pelos governos Federal e Estaduais, têm sido fundamentais para articular, agregar e impulsionar, ao nível nacional e internacional, os melhores grupos de pesquisa científica e tecnológica em áreas de fronteira da ciência e campos estratégicos para contribuir com o desenvolvimento sustentável do país. Neste mesmo contexto, em 2023 a Embrapa completou 50 anos, sendo reconhecida pela atuação decisiva para o desenvolvimento do agronegócio brasileiro através de pesquisa científica e desenvolvimento de soluções.

Aliado a esses avanços recentes, que visam a sustentabilidade da agricultura, o tratamento de sementes agregando diversas tecnologias, tais como incluindo uma mistura de insumos biológicos para biocontrole de insetos e doenças, promoção de crescimento, macro e micronutrientes, elicitores (ou moléculas indutoras) para potencializar o sistema imune e de desenvolvimento e crescimento da planta, tem contribuído para o surgimento da nova geração do tratamento de sementes (Cardarelli *et al.*, 2022; Meyer *et al.*, 2022). Além do universo das **sementes de nova geração**, o **uso de nanotecnologias associado a tecnologias de RNAi diretamente na genética da planta (*in planta*) ou uso tópico via pulverização de moléculas, que serão ativas somente no organismo alvo**, está revolucionando a agricultura (Ribeiro *et al.*, 2022; Távora *et al.*, 2022; Vasquez *et al.*, 2023). A agricultura brasileira registra perdas anuais maiores que 15% em decorrência de patógenos (ex.: nematoides; Lopes-Caitar *et al.*, 2019), insetos-praga (ex.: bicudo-do-algodoeiro; Oliveira *et al.*, 2012; IMEA, 2023) e plantas daninhas (Cruz *et al.*, 2020), as quais podem ser minimizadas pelo emprego dessas biotecnologias. Particularmente em referência a nanotecnologias, o desenvolvimento de

nanopartículas ou nanoestruturas poliméricas carreadoras tem revelado seu potencial de uso na proteção, na melhor internalização e maior efeito de biomoléculas encapsuladas (DNA, RNA, proteínas ou elicitores) (Vasquez *et al.*, 2023). Essa nova estratégia de controle é baseada em insumos biológicos (ácidos nucleicos de origem natural) que não são agressivos ao meio ambiente e atuam de forma altamente específica no organismo alvo, seja este um agente fitopatogênico, inseto-praga ou planta daninha.

Todas essas novas tecnologias e suas evoluções têm aberto a oportunidade de surgimento de novos “*players*” de inovação, de transferência de tecnologias, de *startups* e de portfólios no agronegócio pela democratização de acesso aos mercados. O aumento da oferta de soluções inovadoras, serviços e tecnologias disruptivas tem contribuído significativamente para uma maior implementação e uso desses ativos na agricultura. A valorização pelo setor do agronegócio de tecnologias e ativos gerados pela iniciativa pública ou privada brasileira será de grande importância para um maior retorno financeiro da agricultura e fortalecimento da pesquisa e desenvolvimento no país. Evidentemente, **um maior incentivo à pesquisa científica básica, aplicada ou de desenvolvimento de novos produtos é de extrema relevância para que o país acompanhe na linha de frente as tecnologias emergentes e faça sua implementação na agricultura. Da mesma forma, maior apoio financeiro e de oportunidades ao sistema de ensino de todos os níveis de escolaridade são de extrema importância para a boa formação de recursos humanos e profissionais em todas as áreas, principalmente voltados para o agronegócio.** Além desse apoio indispensável ao setor de ensino, pesquisa, e desenvolvimento, outros setores ligados ao agronegócio precisam de iniciativas para o seu desenvolvimento. Como exemplo, o setor de fertilizantes, que tem sido impactado pela guerra Rússia-Ucrânia-EUA (e a iminente tensão China-Taiwan-EUA), e suas consequências no comércio exterior e embargos públicos e privados, têm alertado o agronegócio brasileiro sobre o alto risco da dependência de importação de fertilizantes de países em conflitos geopolíticos. Diante disso, o apoio do governo para iniciativas que visem aumentar a produção local e tornar o Brasil menos dependente da importação de fertilizantes é de extrema importância para o agronegócio nos próximos anos. A autossuficiência brasileira em fertilizantes é prevista como um dos marcos importantes para a estabilidade de um país em que o agronegócio é a principal atividade que move a economia, fator este que poderá marcar a **5ª Revolução Agrícola no Brasil**. Esta 5ª Revolução Agrícola, assim como da 6ª à 8ª Revolução Agrícola citadas em sequência, são previsões otimistas para os próximos 200 anos da agricultura brasileira com base na demanda e nos benefícios ao agronegócio que podem ser impactantes para

a produção autossuficiente de alimentos. Da mesma forma, esforços mais intensos e efetivos da iniciativa pública na parte de logística para transporte e escoação da produção agrícola via desenvolvimento, ampliação e melhorias da malha ferroviária, assim como da infraestrutura dos portos, são importantes para melhorar a dinâmica e reduzir os custos de transporte de produtos agrícolas. Aliado a isso, investimentos para melhorias na parte de infraestrutura de armazenagem de produtos agrícolas são necessários e poderão trazer mais estabilidade ao setor. A implantação de uma ampla malha ferroviária que interligue todos os estados e portos brasileiros de forma assertiva e **melhorias na infraestrutura de armazenagem** trará grandes transformações ao agronegócio e poderá significar a **6ª Revolução Agrícola no Brasil**.

Essa nova reconfiguração geopolítica e seus impactos, combinados com os efeitos de pandemias na saúde humana (COVID-19, Monkeypox, etc) e animal (peste suína africana na China, gripe aviária, doença da vaca louca), eventos climáticos extremos (secas frequentes e intensas, geadas fora de época, chuvas em excesso, fenômeno La Niña), guerra comercial (China, Rússia, Estados Unidos, União Europeia), conflitos políticos entre democracias e autocracias, inéditos boicotes privados a países em conflito, aglutinações de consumidores (mídias sociais, mídias *online* e *off-line*, influenciadores, *e-commerce*, *marketplace*, censuras, *fakenews*, ativismo por diferentes causas), crise na logística internacional (greves, acidentes marítimos, interrupções, conflitos geopolíticos, alta de preços), grandes flutuações de preços em geral (descompassos de oferta e demanda, escassez de produtos, inflação, volatilidade cambial) e fortalecimento de insetos-praga e doenças (aumento dos custos de produção) reforçam a importância de ações imediatas. Essas ações são críticas para garantir a segurança alimentar, no Brasil e no mundo. Estas ações reivindicadas também visam melhorar a qualidade de vida e a produção de alimentos saudáveis, preservando o meio ambiente, como a adoção a longo prazo de sistemas de produção sem agroquímicos, ou pelo menos sem agrotóxicos sintéticos ou não-seletivos, que poderá resultar na **7ª Revolução Agrícola no Brasil**. Todas essas tecnologias disruptivas e avanços em diferentes segmentos do agronegócio poderão estimular o retorno de parte da população dos centros urbanos para o ambiente agrícola, resultando no que poderia ser a **8ª Revolução Agrícola no Brasil**, marcada **pelo êxodo urbano, valorização dos pequenos produtores, da diversificação da agricultura e uso da agricultura como um negócio familiar sustentável e uma vida mais saudável**.

Por fim, a constante geração de conhecimento, a inovação tecnológica, a transferência de tecnologia para o agronegócio, a comunicação dinâmica e a sustentabilidade dos

ecossistemas serão determinantes para a agricultura global, para a melhoria da qualidade de vida das pessoas em todas as classes sociais e para a segurança alimentar. Nesse mesmo sentido, o fortalecimento de uma mentalidade de pensamento a longo prazo, com mais investimentos em áreas prioritárias e exportação de produtos industrializados, com maior valor agregado e menos matéria-prima bruta, será importante para o desenvolvimento socioeconômico do país. Essas iniciativas podem manter o agronegócio brasileiro entre as quatro maiores potências mundiais em produção de alimento, ou até aumentar essa posição, mas com destaque como país referência em sustentabilidade ambiental e social.

Iniciativas governamentais de curto, médio e longo prazos, sem politização ou partidarização nociva do agronegócio, e com a harmonia do setor público e privado, entre a população urbana e rural são o caminho do futuro que possibilitará incrementar a produção, garantindo a segurança alimentar com menor área de cultivo e recursos investidos. Somente com investimento em ciência isso será possível.

7

Capítulo

Investimento público em ciências agrárias e retorno dado à erradicação da fome: Ensinaamentos do nosso passado e presente

*Décio Luiz Gazzoni¹
Sílvia Crestana²*

¹Embrapa Soja
²Embrapa Instrumentação Agropecuária

Em 2023 somos 8.029 bilhões de habitantes no planeta Terra (Worldometer, 2023). Alimentar adequadamente mais de 8 bilhões de pessoas é um feito notável. Atualmente, porém, a FAO estima que mais de 800 milhões de pessoas não tenham suas necessidades alimentares mínimas atendidas (FAO, 2021). O Brasil, infelizmente, não foge a essa mazela. Embora em proporções que já se mostraram solúveis no passado, milhões de brasileiros ainda padecem de alguma forma de insuficiência alimentar.

Em 2050 seremos 9,8 bilhões (United Nations, 2023). A expectativa é de que, nesse ano, a indignidade da fome assolando populações seja apenas uma mancha negra na história pregressa da humanidade. A redução da fome deverá acontecer em decorrência do aumento da renda per capita, suportada pelo incremento da produtividade sustentável, fruto do desenvolvimento tecnológico e políticas públicas adequadas. Maior renda per capita tem induzido uma progressiva mudança de hábitos alimentares, aumentando a demanda de proteínas e reduzindo a de produtos à base de amidos e carboidratos, o que implica em forte pressão quantitativa e qualitativa sobre a produção agrícola, em escala global.

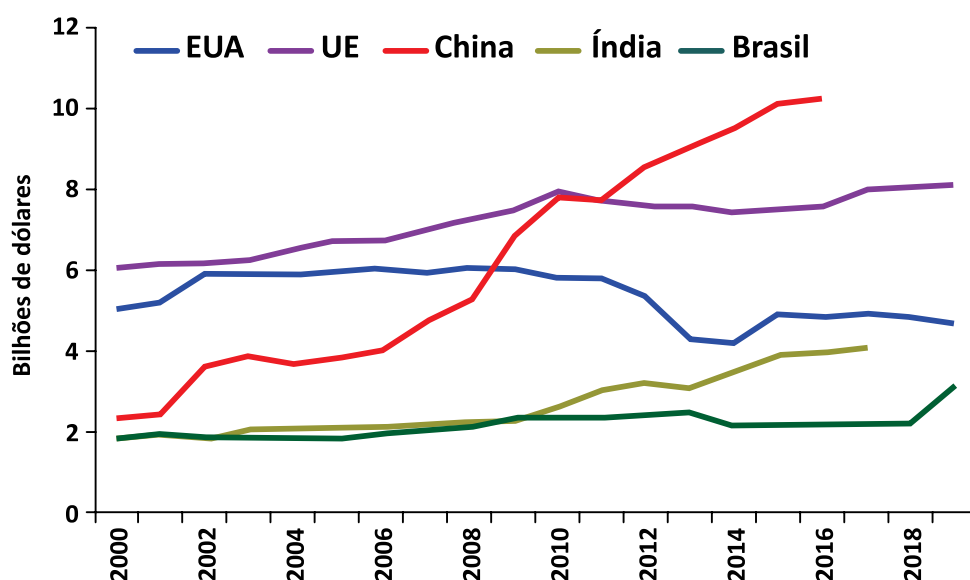
Contexto da produção de alimentos e desenvolvimento tecnológico. Os cultivos e as pastagens cobrem mais de um terço da superfície livre de gelo da Terra (Ritchie & Roser, 2023). Da água retirada de rios, lagos e aquíferos, 70% vai para a agricultura (World Bank, 2017). Produzir alimentos para atender às efetivas necessidades da população mundial, nas próximas décadas, significa vencer desafios monumentais. O maior deles, sem dúvida, é a conjunção entre área disponível para produção de alimentos e água para as culturas e criações.

As áreas mais férteis e com outras características desejáveis estão em vias de esgotar-se. Esse problema está sendo progressivamente agravado pelas mudanças climáticas que, por um lado, diminuem as áreas propícias à agropecuária e, por outro, reduzem o potencial produtivo das demais, em função da alteração de parâmetros climáticos essenciais, mormente o regime de chuvas e as temperaturas. Produzir alimentos em áreas agrícolas marginais, em condições adversas, e com incremento da produtividade sustentável, é o desafio síntese das próximas décadas.

As palavras chaves são **ciência e sustentabilidade**. Não há outra solução para vencer o desafio que não o investimento maciço em ciência, com o desenvolvimento de tecnologias adequadas e sustentáveis, que permitam produzir alimentos com o mínimo

impacto negativo sobre o solo, a biodiversidade, os cursos de água e o clima. Nos últimos 60 anos, **foi possível reduzir o número de hectares necessários para alimentar uma pessoa de 1,5 para 0,5**, entre 1960 e 2020, em escala global (Short, 2022). Os avanços foram possíveis com ganhos de produtividade, decorrentes de avanços genéticos, uso de insumos modernos como sementes, máquinas e implementos, fertilizantes e pesticidas. Na atualidade, os desafios são outros, mais intensos e mais complexos, e as ferramentas da ciência que nos trouxeram até aqui não serão suficientes para garantir alimentação adequada para o futuro da humanidade.

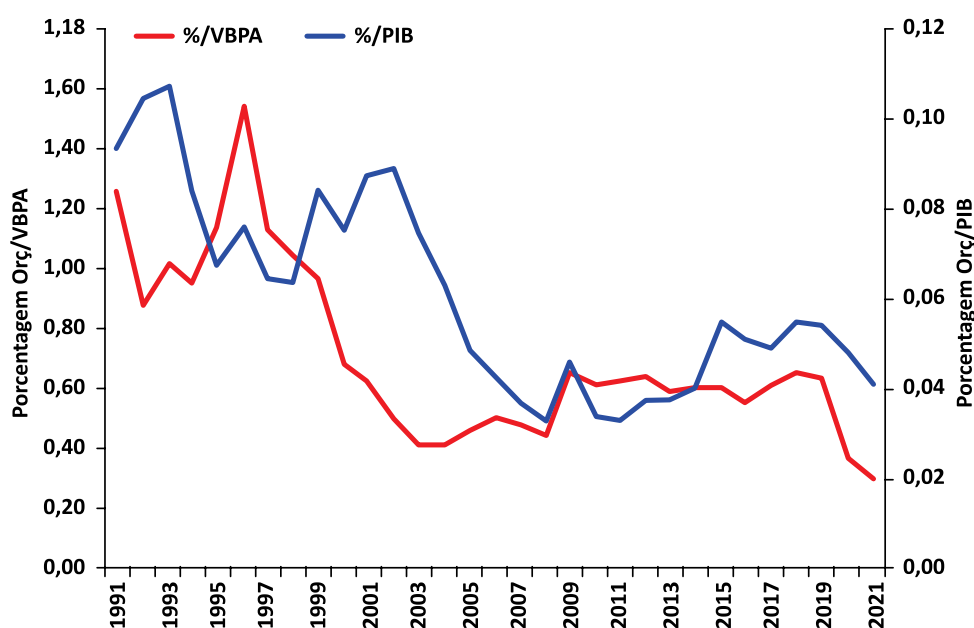
Os investimentos que nos trouxeram ao presente. Até 2009 os Estados Unidos da América (EUA) apresentavam o maior orçamento público de um país destinado à pesquisa e desenvolvimento em agropecuária, embora superado quantitativamente pela União Europeia. Desde 2012, o maior investimento ocorre na China. Atualmente são investidos no mundo em torno de US\$ 35 bilhões anuais, ante aproximadamente US\$ 17 bilhões registrados no início do século. Os EUA, outrora o grande motor da ciência agrônômica, reduziram seu investimento em cerca de um terço nos últimos 20 anos (USDA, 2022). Outro estudo importante que mostra essa tendência pode ser encontrado em Heisey & Fuglie (2018). No Brasil, nessa mesma vertente, destaca-se o trabalho desenvolvido por Silva Júnior *et al.* (2019).



Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento na área agrícola, em quatro importantes países agrícolas e na União Europeia (valores atualizados pela inflação de cada país e ponderados na taxa de câmbio PPP de 2015).

Fonte: USDA (2022).

Em valores corrigidos para 2021, o orçamento da **Embrapa, a principal instituição de pesquisa agropecuária do Brasil com 50 anos de entregas à sociedade completados em 2023**, aumentou de R\$ 2 para R\$ 3,35 bilhões de reais, com um pico de R\$ 5,59 bilhões em 2018. Entretanto, apenas os valores investidos não conferem a visão completa da prioridade conferida aos investimentos em P&D. Para qualificar a análise, torna-se necessário analisar a série histórica do orçamento da Embrapa correlacionada com a evolução do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil e do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBPA). **Verifica-se uma queda do orçamento de 1,6% do PIB (1993) para 0,04 (2021) e de 1,59% do VBPA (1996) para 0,02% (2021)**. Embora não fosse esperada uma relação linear dos dois índices, os números mostram uma queda acentuada da prioridade conferida ao desenvolvimento tecnológico, que tem sido o grande motor da economia brasileira.



Relação percentual entre o orçamento da Embrapa, o VBPA (Valor Bruto da Produção Agropecuária) e o PIB (Produto Interno Bruto) do Brasil. Fontes: Embrapa, Orçamento Nacional, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cálculos dos autores.

Ainda que essa análise necessite uma complementação, posto que para a mesma foi utilizado o orçamento global da Embrapa, o que inclui a rubrica pessoal, se for examinado apenas o orçamento para despesas discricionárias (custeio e investimento), após um pico de R\$ 1,154 bilhões (2012), o orçamento foi drasticamente reduzido até atingir o mínimo histórico de R\$ 160 milhões no orçamento proposto para 2023, posteriormente incrementado para 360 milhões na Proposta de Emenda Constitucional (PEC) de Transição. **Esses valores são flagrantemente insuficientes para a manutenção do fluxo de**

desenvolvimento tecnológico exigido pela exuberante dinâmica da agropecuária e do agronegócio nacional.



Fotos históricas dos primeiros anos da Embrapa. À esquerda, Dra. Johanna Döbereiner em ensaio a campo, verificando a fixação biológica do nitrogênio. À direita, construção da sede da Embrapa Soja, em Londrina-PR. Fonte: Arquivos Embrapa.

Retorno dos investimentos. Um exemplo marcante dos resultados do investimento em P&D e transferência de tecnologia na agropecuária é a Revolução Verde. Financiada pelas fundações Rockefeller e Ford na década de 1960 e, posteriormente, por instituições e governos com financiamento público. A revolução promoveu o uso de variedades de alto rendimento, irrigação, mecanização, fertilizantes e pesticidas, gerando grande avanço na produtividade das culturas de diversos países, em particular no sudeste asiático. Seu líder, o agrônomo Norman Borlaug, recebeu o Prêmio Nobel da Paz de 1970, pelas ações que possibilitaram salvar mais de um bilhão de pessoas da fome extrema (Easterbrook, 1997).

Em 1960 o Brasil era importador líquido de produtos agrícolas. Atualmente, é um dos maiores exportadores mundiais. **O crescimento da agropecuária, ao longo dos últimos 50 anos guarda uma relação direta com o investimento em pesquisa e desenvolvimento.** O Brasil contou com um Ministro da Agricultura, Alysson Paolinelli, que vislumbrou com muita clareza essa associação e suportou, incondicionalmente, a implementação do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. Fruto de sua visão, o agronegócio representa, atualmente, cerca de um terço do PIB do Brasil, responde por quase um terço dos empregos formais e pela totalidade do saldo da balança comercial brasileira. Em 2022, esse saldo foi de US\$ 62,3 bilhões (Brasil, 2023a), resultado de exportações do agronegócio no valor de US\$ 159 bilhões (Brasil, 2023b). Nesse período **o custo da alimentação para o povo brasileiro diminuiu**, o que pode ser atestado pelos dados do Dieese, mostrando que os preços da

cesta básica, deflacionados pelo IGP-DI, passaram de R\$ 1.054,75 (1970) para R\$ 599,41 (2021), uma redução de 43,17% (Embrapa, 2022).

Essa redução foi obtida, em grande parte, pelo incremento da produtividade das culturas e criações. Refira-se que, entre 1960 e 2020, a produtividade das culturas graníferas no Brasil aumentou mais de 150%, com destaque para a soja, que cresceu 227% (Gazzoni & Dall'Agnoll, 2018). Nos EUA cresce novamente o movimento junto à opinião pública visando mostrar a importância do investimento em pesquisa agrícola e o controle da inflação, conforme pode ser constatado em Glickman (2023), lembrando a motivação que levou à criação dos *Land-Grant Colleges* (Morril Acts de 1862 e 1890) naquele país.



A Embrapa também investiu em pesquisas de diversificação da alimentação e acesso a novas proteínas. Um programa marcante foi o de uso da soja na alimentação humana, introduzindo essa proteína vegetal na dieta de milhões de brasileiros. Fonte: Arquivos da Embrapa.

Desde 1997, a Embrapa calcula, anualmente, **o lucro social**, ou seja, o retorno para a sociedade dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento da agropecuária, executados pela instituição. Em 2021, foi efetuado um balanço de 25 anos de investimento no setor (Embrapa, 2021), concluindo-se por **um lucro social de R\$ 1,2 trilhão, que retornaram à sociedade cerca de R\$ 12 para cada R\$ 1 investido na Embrapa**. Há centenas de tecnologias lançadas pela Embrapa nos 50 anos de sua existência, e escolhendo apenas uma dezena, podemos citar: a fixação biológica do nitrogênio na soja; manejo integrado de pragas; manejo de doenças; soja para baixas latitudes; trigo para baixas latitudes; frutas para o semiá-

rido; carne carbono neutro; sistema integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta; pastagens melhoradas, pêssego precoce e tardio.



Algumas tecnologias lançadas pela Embrapa, como (A) sistema integração lavoura-pecuária-floresta. Foto: Rosa, Ronaldo. Fazenda Diana Pagominas. (B) sistemas com pastagens, incluindo pastagens anuais de verão (milheto), perenes de verão (Quicuío e Tifton 68) e sistema Santa Fé (forrageiras perenes estabelecidas associadas ao milho). Foto: Fontaneli, Renato Serena. Fonte: Arquivos Embrapa.

Os investimentos que nos levarão ao futuro. Mudanças radicais estão ocorrendo no mundo, e o contexto da produção agropecuária se encontra em um dos principais epicentros de mudanças. Grandes desafios se antepõem, podendo ser elencados: (i) a área mais adequada à produção de alimentos esgotou-se; (ii) mudanças climáticas restringem ainda mais a área disponível e reduzem o potencial produtivo das demais; (iii) novas pragas surgem continuamente, exigindo soluções imediatas.

A sociedade mundial, que consome os alimentos, também se encontra em rápida mudança, sobretudo em seus hábitos alimentares, conforme comentado, migrando do consumo intensivo de produtos com alto teor de carboidratos para consumo maior de proteínas animais. Simultaneamente, vem acompanhada de uma transição energética, exigindo o alcance de novos patamares tecnológicos.

Um novo ambiente impõe transformação rápida nas instituições de pesquisa, rumo à implantação de novos paradigmas e consolidação de alguns antigos, que permanecem importantes. Para uma análise das condições que necessitam ser oferecidas aos

cientistas e seus colaboradores, ressaltamos a importância de treinamento, capacitação, aprimoramento, atualização e *network*. Esse conjunto é essencial para que o Brasil se mantenha na fronteira do conhecimento científico na área.

O investimento em treinamento foi essencial para o sucesso da Embrapa, em especial durante o período de sua gênese institucional – um componente essencial da visão de futuro do Ministro Alysson Paolinelli. E deve ser mantido de forma ativa, intensa e permanente. Igualmente oportuno é o incentivo à participação dos cientistas brasileiros em cursos e eventos no exterior, além da retomada da contratação de consultores tanto internos quanto externos ao país. Além de orçamentos compatíveis, as políticas setoriais devem ser ajustadas para facilitar maior sinergismo entre a pesquisa básica, aplicada, tecnológica e adaptativa desenvolvida pelos diversos atores da cena científica, destacando-se a importância das ciências básicas e o protagonismo das universidades.

Cabe salientar, ainda, que novas ferramentas científicas estão surgindo a todo o instante, e as instituições brasileiras necessitam não apenas incorporá-las na mesma velocidade com que são criadas, como devem participar ativamente da sua criação. Dominar as novas ferramentas guarda uma relação direta com o desenvolvimento tecnológico na fronteira da ciência, o que permitirá que o Brasil consolide seu protagonismo no mercado internacional, sendo um agente ativo para o atendimento das necessidades qualitativas e quantitativas de alimentos para a população mundial.

Dentre as principais ferramentas da moderna ciência agrônômica, pode-se mencionar, sem guardar ordem de importância, a biotecnologia, com as oportunidades ofertadas pela edição gênica, síntese de DNA, DNA recombinante, RNA interferente. Não menos importante, está a bioprospecção, buscando diversidade biológica ainda desconhecida, de ocorrência natural, que pode servir como fonte de material para uso na agricultura. A bioinformática aplicada às ciências “ômicas” ou biologia computacional será cada vez mais crítica para a aquisição, armazenamento, análise e difusão de dados biológicos, bem como para o estabelecimento de funções gênicas e novas rotas metabólicas. Há inúmeras aplicações vislumbradas pela nanotecnologia, por exemplo, em nanoformulações de agroquímicos e biológicos, nanossensores em proteção de cultivos para identificação de doenças e resíduos de agroquímicos, nanodispositivos para engenharia genética de plantas, diagnóstico de doenças de plantas, terapêutica em saúde animal e manejo pós-colheita.

A geração de um imenso universo de dados na agropecuária demanda novas ferramentas de análise de *big data*, que possibilitarão extrair informações fundamentais para o desenvolvimento tecnológico e otimização de sistemas de produção alimentares. O processamento desse grande volume de dados passará a exigir computadores quânticos. Enfim, a ciência deve entregar várias outras tecnologias potencialmente disruptivas se aplicadas à agricultura, como inteligência artificial, automação e robótica, *blockchain*, veículos autônomos, constelação de microssatélites, novos sensores e equipamentos com maior sensibilidade, portabilidade, compactos e mais baratos. No conjunto, **a ciência conduzindo à produção de alimentos de forma inteligente impactará e auxiliará na mitigação da fome.**

Não é o foco deste artigo esgotar o tema das novas ferramentas científicas, mas demonstrar como existe um novo ambiente no campo e no mercado, que exige novas abordagens, que serão enfrentadas com maior probabilidade de sucesso se as novas ferramentas científicas forem utilizadas. Isso significa treinamento e capacitação contínuos; *network*, parceria e troca de informações entre pares; modernização dos equipamentos dos laboratórios e campos experimentais, o que inclui um grau de automação cada vez maior, precisão e limites de detecção muito superiores ao atualmente disponível, exigindo menor tempo entre a formulação conceitual e a chegada de uma informação ou tecnologia ao campo.

No entanto, não podemos deixar de mencionar que as conquistas tecnológicas alcançadas, se por um lado permitiram tamanho sucesso, por outro lado representam ainda um formidável desafio a ser superado: a existência de milhões de produtores que não utilizam as melhores tecnologias disponíveis. Destarte, é fundamental a integração entre a geração de novas tecnologias e a correia de transmissão do sistema de transferência de tecnologia.

• **Visão de Futuro**

- Os desafios para a produção de alimentos nas próximas décadas serão muito maiores que no passado.
- Os sistemas de produção terão que ser sustentáveis.
- As ferramentas científicas que nos trouxeram até o presente não serão suficientes para solucionar os desafios futuros.
- As novas ferramentas da ciência nos permitirão solucionar os desafios antepostos e produzir alimentos em qualidade e quantidade suficiente para atender à demanda global, além de agregar maior valor as nossas *commodities*.

A produção de alimentos no futuro necessitará, cada vez mais, do apoio da ciência. Para isso, tornam-se necessários investimentos contínuos em talentos, no seu treinamento e capacitação permanente; na interação e parceria com pares, de instituições nacionais ou internacionais; na aquisição, modernização, manutenção e suprimento dos equipamentos de campo e laboratório exigidos pelo novo ambiente de pesquisa e desenvolvimento; e um novo arcabouço institucional e de gestão, flexível para permitir rapidez nas entregas.

Somente assim será possível superar os desafios que os produtores enfrentarão para produzir alimentos a tempo e a hora, na quantidade e qualidade demandadas pelo mercado nacional e internacional e pela sociedade.

8

Capítulo

Mudanças climáticas e as injustiças sociais no combate à fome

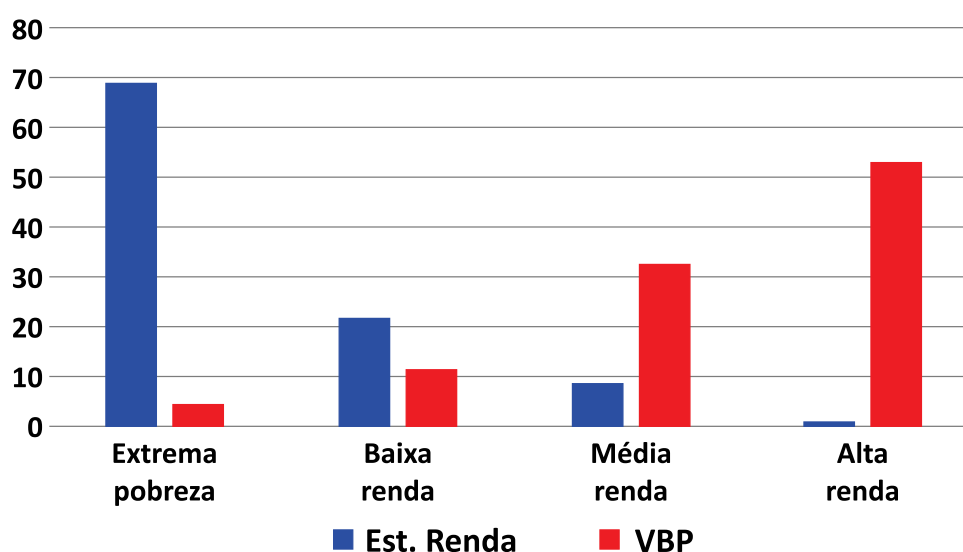
Eduardo Delgado Assad

A intensa discussão sobre as mudanças do clima vem indicando, desde o primeiro relatório do IPCC (2007), que **as populações mais atingidas serão os pobres e desassistidos**. Relatórios feitos pelos cientistas brasileiros Barcellos & Hacon (2016) e Aragão *et al.* (2016) também apontam, claramente, para os **problemas de saúde, amplificados pelo aumento de temperatura e inundações**, atingindo as populações periféricas. Nesse estudo, ficou claro que impactos na saúde podem ser esperados para um cenário onde o aumento da média global da temperatura ultrapasse o valor de 4°C e que, para o setor, os desfechos são complexos, multifatoriais e não-lineares. No Brasil, os cenários indicam que **poderá haver um aumento de dengue, chikungunya, zika e malária, além de um aumento de óbitos em idosos**. Esses fatores são corroborados pelo crescimento populacional, urbanização inadequada, migrações, problemas de infraestrutura das cidades (falta de saneamento básico), mobilidade global da população mundial e deterioração dos sistemas de saúde e aumento da variabilidade climática. Não é difícil de entender que **mesmo a temperatura aumentando para todos, os impactos serão muito maiores nas populações pobres**. A injustiça climática começa a se desenhar claramente no setor da saúde. O rico liga o ar condicionado, tem acesso a água potável e saneamento básico garantido. Portanto, os impactos do clima nas populações são seletivos. Mais recentemente, a grave seca na região semiárida nordestina, as chuvas intensas e inundações no litoral de São Paulo e a seca persistente na região sul do Brasil atingiram, principalmente, as populações desassistidas e os pequenos agricultores.

A enorme diferença social que existe entre os ricos e os pobres no Brasil se reflete em todos os setores. Como salientado em outros textos deste documento, como pode um país onde o setor agropecuário é responsável por cerca de um terço do produto interno bruto (PIB) do país e mais de 250 milhões de toneladas de alimentos em 2022, ter uma população faminta de mais de 30 milhões de habitantes? Escuta-se, frequentemente, que a função do setor é produzir, mas que o problema da fome é responsabilidade de outros. Ora, o imposto que gera o financiamento para o plano safra é o mesmo que deveria gerar o abastecimento e distribuição de alimentos para todos.

Como está o retrato da pobreza no campo brasileiro? O Censo Agropecuário do IBGE de 2017 apontava que a agricultura familiar do Brasil abrangia 3.897.408 estabelecimentos rurais, representando 77% dos estabelecimentos agrícolas do país e ocupando mais de 10 milhões de pessoas (67% do total recenseado), responsáveis por parcela expressiva da oferta dos alimentos básicos da mesa dos brasileiros. Na época, agricultores familiares respondiam por 11% da produção de arroz, 42% do feijão preto e 80% da mandioca, por exem-

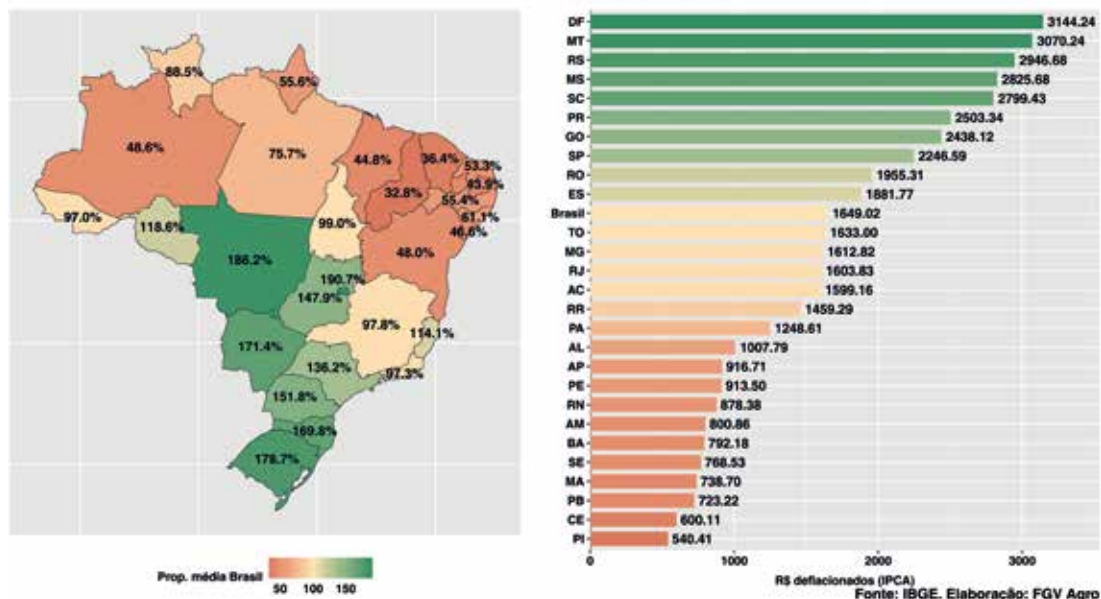
plo (IBGE, 2017; IBGE, 2019). Na pecuária, produziam 64% do leite do país e concentravam 31% do rebanho bovino nacional, 51% dos suínos e 46% das aves (IBGE, 2017). Ainda que no período de 2016 a 2021 tenha havido um desmantelamento das políticas públicas de apoio à agricultura familiar e de desenvolvimento rural, com extinção de órgãos administrativos, cortes orçamentários, descontinuidade das ações, dentre outros retrocessos agravados em 2020 pela crise da COVID-19, a agricultura de base familiar continua desempenhando um papel fundamental na produção de alimentos no Brasil. Segundo dados do IBGE, em trabalho desenvolvido por Vieira Filho (2020), em 2017, 3.288 milhões de agricultores eram responsáveis por 4,0% do valor bruto da produção agrícola e se enquadravam no grupo de renda de extrema pobreza. Por outro lado, 27,5 mil estabelecimentos eram responsáveis por 52,9% do valor bruto da produção, estando no extrato de alta renda. Essa diferença está no acesso à tecnologia, crédito e opção por produção de *commodities* agrícolas que garantem a comercialização e a rentabilidade obtida.



Porcentagem dos agricultores brasileiros conforme a estratificação de renda (Est.) e o Valor Bruto de Produção (VBP) desses agricultores, segundo censo de 2017. Fonte: IBGE (2017).

Estudo da FGV Agro evidencia o **enorme abismo que existe entre a remuneração do trabalho no campo nas diferentes regiões do Brasil**. A diferença entre a menor e a maior remuneração é próxima de seis vezes. Neste sentido, os impactos do clima serão muito maiores naquelas regiões onde a renda é menor. Migrar talvez seja a melhor solução para os indivíduos. Graciliano Ramos já mostrou com muita clareza essa situação no seu livro “Vidas Secas”. Por outro lado, as cidades já não têm mais a capacidade de receber essas populações de famintos e atingidos por eventos climáticos extremos.

Razão da remun. média total no 1º Tri/2022: Atividades agropecuárias



Razão da remuneração média total em atividades agropecuárias no primeiro trimestre de 2022.

Fonte: IBGE, Elaboração FGV FGV/GVagro.

Os impactos climáticos que estão sendo observados têm seus aspectos muito claros de injustiça climática, não só no Brasil, mas em todo o planeta. O último relatório da Organização Meteorológica Mundial, WMO-1316 sobre a situação do clima global em 2022, indica que, ao longo do ano, eventos e condições perigosas relacionadas ao clima desempenharam um papel significativo na condução de novos deslocamentos populacionais. A maioria das pessoas deslocadas por conta do clima ou eventos relacionados ao clima permaneceram dentro dos territórios onde residiam, enquanto que, em outras situações, as pessoas foram forçadas a fugir pelas fronteiras internacionais em busca de segurança e assistência. Ao mesmo tempo, os riscos climáticos e relacionados ao clima pioraram e prolongaram a situação de milhões de pessoas que já viviam em situação de deslocamento no início do ano de 2022. Os principais países atingidos foram a Etiópia, Quênia e Somália, com eventos de seca extrema. O mesmo foi observado no Brasil, entre os anos 2015 a 2020. Estima-se que 95 milhões de pessoas foram atingidas por estes impactos catastróficos da seca nos meios de subsistência pastoris e agrícolas nos últimos quatro anos. No Brasil, foram observados vários fenômenos que impactaram as populações, incluindo a seca, inundações, chuvas intensas, vendavais, ondas de calor e ondas de frio. Diferentemente dos países africanos, no Brasil somos atingidos por quase todos os eventos climáticos que vêm se intensificando a cada ano e onde os mais atingidos são os pobres e desassistidos.

Voltando à agricultura brasileira, essas informações ajudam a entender a diferença dos impactos das mudanças do clima nos grandes e pequenos produtores. Um fator preponderante é que somente 35% dos pequenos produtores, com áreas de 1 a 100 hectares, possuem a Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP), que permite ter acesso ao crédito. Qual a importância deste documento? É o documento que identifica os agricultores familiares e assentados da reforma agrária que podem solicitar crédito rural e acessar outros programas do governo, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Sem essa documentação, o acesso a tecnologias e orientação técnica para reduzir os impactos das mudanças climáticas é limitado. Técnicas como plantio direto, integração lavoura-pecuária-floresta e a melhor opção para os sistemas agroflorestais não chegam nessa imensa população de produtores, o que reduz sobremaneira a resiliência dessa categoria aos impactos do clima. Estão incluídos aí, as populações indígenas e quilombolas.

Mas existem exemplos que estão se difundindo lentamente e que podem ser seguidos. No terceiro setor, existem iniciativas importantes. Aqui serão mencionadas três. O SIAMA - Sistemas Agroflorestais na Mata Atlântica (<https://siama.eco.br/>), que tem o objetivo de promover sistemas agroflorestais (SAFs) na Mata Atlântica como estratégia de desenvolvimento regional publicou, recentemente, um relatório sobre um levantamento de SAFs no Brasil e detalhando três experiências agroflorestais brasileiras: o projeto Cacau Floresta; a Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA), envolvendo mais de 1.400 hectares de SAFs em 308 propriedades rurais; e o Programa de Ampliação da Cobertura Florestal do Espírito Santo (Reflorestar).

Na Amazônia, a Aliança pela Restauração da Amazônia apresentou, em 2022, no 5º Congresso Mundial de Sistemas Agroflorestais, os resultados de um levantamento sistemático feito em 2020, por meio de coleta de dados primários e secundários. Foram identificadas 1.643 iniciativas de restauração com SAFs, abrangendo 15.554 hectares (média de 9,47 ha ± 40,79), a maioria liderada pela sociedade civil (74% da área). Cabe ressaltar que a pesquisa não capturou todos os SAFs da região, pois na Amazônia a maioria das populações rurais possuem quintais agroflorestais de subsistência.

No semiárido brasileiro, dois exemplos importantes são o CAATINGA – Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais Alternativas e o Centro Sabiá. Dentre várias ações, ambos estabeleceram uma parceria no Projeto Terra de Vidas, com apoio da Cáritas Alemã, que tem como principal objetivo estocar água que seria

desperdiçada após a utilização no banho e nas pias da cozinha e banheiro. Por meio da instalação de 450 sistemas de reuso de água (reuso de águas cinzas, RACs) foi possível fazer a irrigação de 450 SAFs. Também foi realizado o acompanhamento de famílias na construção de conhecimento do manejo do RAC/SAF, do qual 30 agricultores multiplicadores fizeram parte do processo, que terminou sendo compartilhado a outras 600 famílias. Espera-se que, com essas ações, que os impactos das mudanças do clima sejam reduzidos, assim como a enorme diferença disseminação de técnicas para auxiliar os pequenos agricultores.

Mais recentemente Louback & Lima (2022), com o apoio do Observatório do Clima, publicaram o livro “Quem Precisa da Justiça Climática?”, onde são apresentadas várias entrevistas sobre o tema com quilombolas, comunidades indígenas, pequenos agricultores e consegue pautar, com muita clareza, os rumos que devem ser tomados para reduzir a injustiça climática no Brasil. Os pontos principais levantados deste trabalho foram: (i) pesquisar e apresentar conceitos e dados sobre o tema no Brasil; (ii) sistematizar informações sobre justiça climática a partir de uma perspectiva interseccional; (iii) reunir narrativas para ilustrar a dimensão múltipla do conceito e prática da justiça climática, considerando as perspectivas de gênero, raça e lugar social. O retrato da justiça climática no Brasil é apresentado como dura realidade em que vivemos.

Comentários finais

Existe um abismo entre os ricos e os pobres no Brasil. Na época da ditadura, um importante ministro da Economia dizia que “**o bolo precisava crescer, para depois ser dividido**”. **O bolo cresceu e não foi dividido**, ficando concentrado cada vez mais nas mãos de uma elite brasileira, que precisa rever rapidamente seus conceitos. As mudanças do clima vão atingir a todos, mas com maior rapidez e severidade a população pobre. A permanecer como estão hoje as emissões de gases de efeito estufa, os mais influentes e poderosos também serão atingidos. Só levará um pouco mais de tempo se nada fizermos para reverter ou minimizar essa situação, denominada de emergência climática. Ações para reverter a situação climática já foram apontadas para órgãos governamentais. Dentre essas ações, cabe destacar a de levar a educação ao campo. Aqueles que questionam o investimento em educação não conhecem o custo da ignorância.


Ações propostas para reverter a situação climática, promovendo segurança alimentar

- Evitar o colapso socioambiental da Amazônia.
- Reativação dos fundos climáticos e alocar recursos estrategicamente.
- Adotar política preventiva de desastres e gestão de riscos climáticos.
- Aperfeiçoar o licenciamento ambiental.
- Eliminar a grilagem de terras públicas e consolidar informações fundiárias.
- Acelerar a regularização ambiental das propriedades privada.
- Combater o racismo ambiental.
- Ampliar os incentivos aos pequenos agricultores.
- Aumentar o valor do crédito para os pequenos agricultores.
- Incentivar as práticas de agricultura de baixa emissão de carbono.
- Ampliar a comercialização dos produtos primários diretamente relacionados à cesta básica.
- Levar a educação para o campo.


“

A intensa discussão sobre as mudanças do clima vem indicando, desde o primeiro relatório do IPCC (2007), que **as populações mais atingidas serão os pobres e desassistidos.**





**Desenvolvimento
agrícola e a produção por
pequenos agricultores:
Mais comida na mesa e
redistribuição de renda**



9

Capítulo

**Desenvolvimento agrícola,
desenvolvimento rural,
mudanças climáticas
e fome: As agendas
estratégicas para o agro
do século XXI**

Arilson Favareto

Introdução

No intervalo de uma geração o Brasil passou da condição de um país deficitário na produção de alimentos para figurar entre os maiores exportadores mundiais. Já a erradicação da fome e da pobreza vem demorando muito mais tempo e tem apresentado uma trajetória mais errática.

A razão para esse aparente paradoxo reside em uma dissonância cognitiva que atinge o senso comum, mas também lideranças do setor agropecuário e uma parte da literatura especializada sobre esses temas: **muitos seguem acreditando, apesar das evidências em contrário, que a expansão da produção na agricultura levaria, por si só, à solução dos demais problemas.**

Passado meio século desde a alavancagem do modelo da chamada Revolução Verde na agricultura brasileira, já é tempo de atualizar esses quadros cognitivos e sintonizá-los melhor, tanto com o que os dados mostram a respeito do que se alcançou e do que não foi possível solucionar, como também com as expectativas sobre o que deverá ser a agricultura do século XXI, libertando o debate público das visões que insistem em pensar problemas e soluções para o presente e para o futuro com as mesmas ferramentas analíticas e tecnológicas gestadas no meio do século passado.

O que se pretende argumentar nas linhas seguintes é que pode haver – e há - coexistência entre desenvolvimento agrícola e fome, mas **não é possível haver desenvolvimento rural sem combate à fome e sem maior inclusão econômica das populações mais vulneráveis no Brasil rural.**

Para isso serão feitos dois movimentos: o primeiro, de caráter analítico e demonstrativo, tem como objetivo recuperar, ainda que topicamente, uma pequena história das ideias sobre as articulações entre estes três temas – desenvolvimento agrícola, desenvolvimento rural e fome. O segundo, de caráter mais propositivo, tem por intuito argumentar que o **futuro da agricultura brasileira terá que ser repensado à luz de uma nova composição de agendas**, e que sua legitimidade e mesmo sua viabilidade dependerão justamente de sua capacidade em promover, ou não, esse tipo de atualização.

Desenvolvimento agrícola, desenvolvimento rural, fome

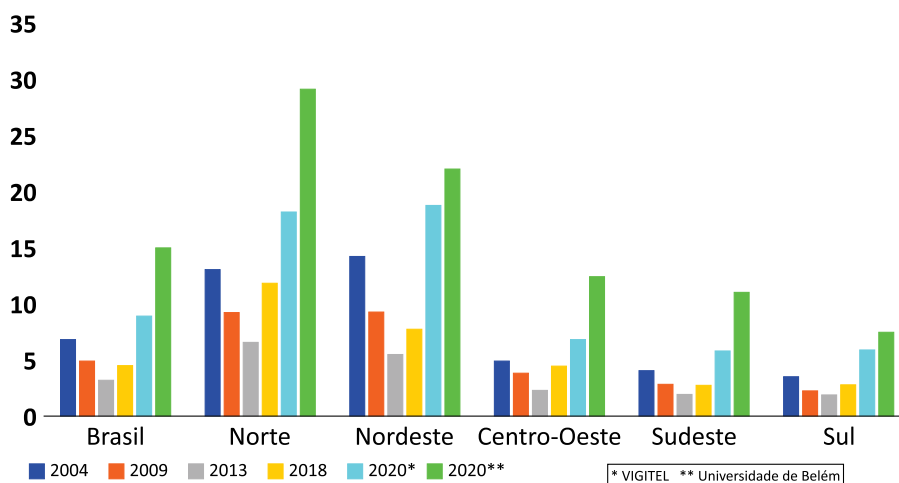
Nos anos 1960 e 1970, quando emerge no Brasil o padrão produtivista, havia a expectativa de que a modernização da agricultura, promovida por meio do **pacote tecnológico baseado no uso de insumos químicos** (fertilizantes e agrotóxicos), **maquinário e crédito subsidiado expandiria a produção e, com ela, o emprego**. O que se constatou com o passar do tempo é que **este modelo se revelou caro, com fortes impactos ambientais, e altamente seletivo, excluindo boa parte da população rural, que se viu afetada negativamente pela concentração da terra, da renda e dos investimentos**. Além disso, este modelo revelou-se poupador de trabalho, por conta da intensividade tecnológica que substituiu trabalho humano por máquinas. Com isso, é verdade, diminuí a penosidade do trabalho rural e há significativo aumento da produtividade, mas também ocorre diminuição das oportunidades de inclusão produtiva, impulsionando o aumento da pobreza.

Já no final do século XX foi a vez de experimentar as chamadas políticas agrícolas diferenciadas. Em um contexto de escassez de recursos e de **desmonte das grandes estruturas que viabilizaram o padrão produtivista** (por exemplo, com a extinção ou desmantelamento das empresas públicas de assistência técnica), a preocupação passa a ser a identificação de segmentos da agricultura brasileira que poderiam dar respostas rápidas, com poucos investimentos, em um contexto de crise de financiamento do Estado e de aumento do desemprego. É neste momento que se cria o PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, dirigido a um segmento intermediário deste grupo social. O PRONAF é, até hoje, considerado um programa exitoso, mas ele nunca chegou massivamente aos mais pobres, nem foi desenhado para isso. Para os mais pobres, os efeitos mais visíveis seriam alcançados por outras políticas, como a extensão dos **direitos previdenciários aos trabalhadores rurais e, mais tarde, com as transferências condicionadas de renda, como o Bolsa Família**.

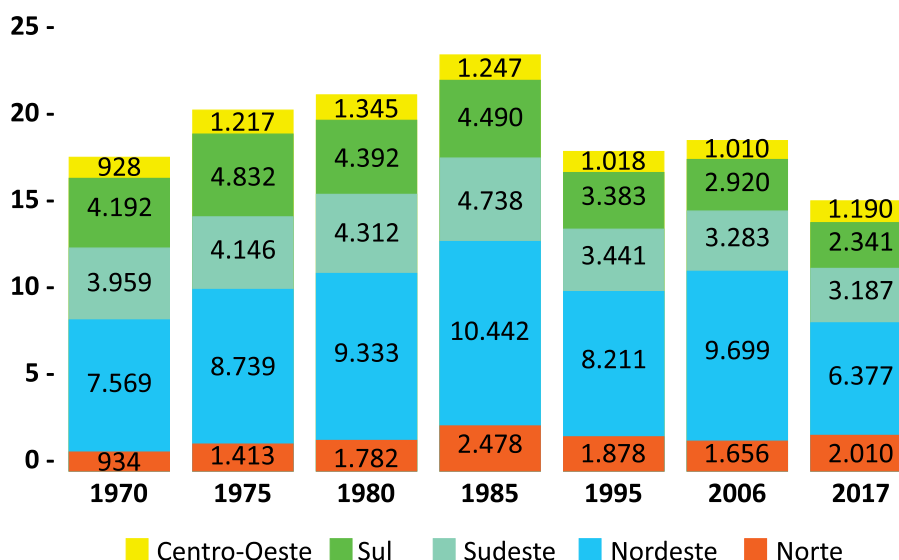
É assim que, no início do século XXI as políticas agrícolas passaram a ser acompanhadas de políticas de combate à pobreza em perspectiva multidimensional. A agenda social passa, nessa década, a ocupar lugar de ainda maior destaque na atuação do Estado. O Programa Fome Zero, a constituição do Bolsa Família e, finalmente, o Programa Brasil Sem Miséria não só ampliaram enormemente as transferências de renda para os mais pobres, mas também passaram a considerar que **a pobreza é fruto de um conjunto de privações**,

sociais e produtivas. Especificamente sobre a inclusão produtiva rural, foi desenhada uma estratégia que se baseava na oferta progressiva de apoios, começando por infraestruturas básicas como água, habitação e energia; passando depois para o apoio produtivo; até chegar finalmente às formas de acesso a mercados, prioritariamente por meio de compras públicas.

Como resultado, a pobreza vinha diminuindo, mas, ao mesmo tempo, as ocupações no Brasil rural também diminuían, porque algo faltava nessa estratégia, em especial, em dois aspectos: o volume de recursos voltados aos ativos produtivos dos mais pobres nunca foi suficiente perto do tamanho dos gargalos da exclusão no Brasil rural. Além disso, apesar do interessante mix de políticas mobilizados na estratégia de inclusão produtiva, hou-



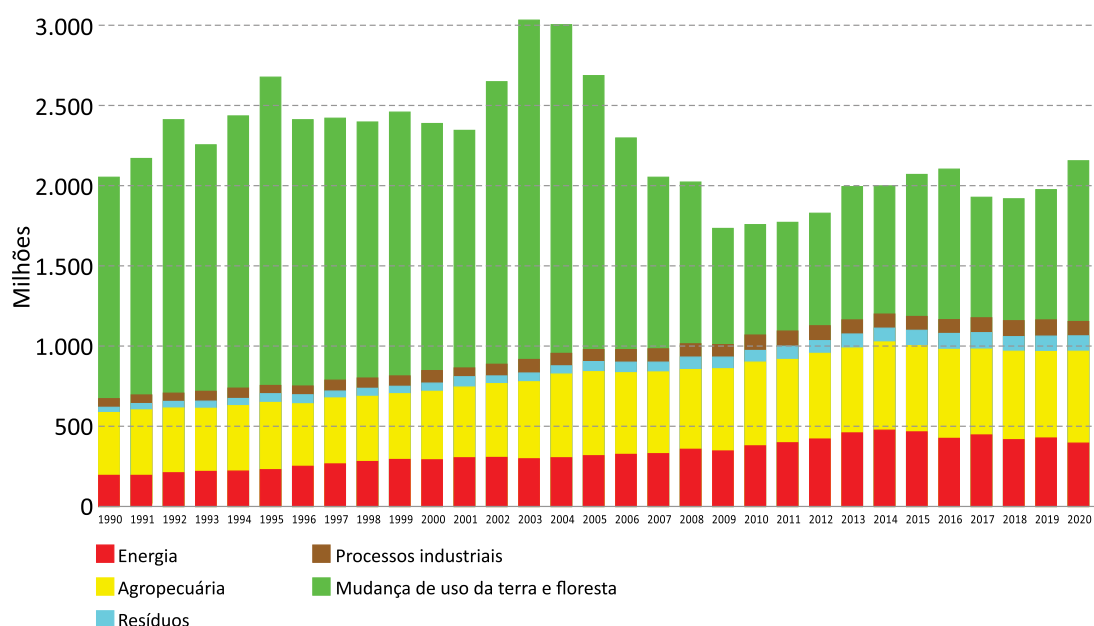
Porcentagem da população (eixo Y) em Insegurança Alimentar Grave no Brasil e regiões (eixo X).
 Fonte: PNAD e POF – IBGE, VIGISAN e Universidade de Berlim (Galindo *et al.*, 2021).
 Reproduzido de: Belik (2022).



População ocupada em estabelecimentos agropecuários, em milhões. Fonte: IBGE (2019).
 Reproduzido de: Favareto *et al.* (2022).

ve baixa coordenação entre elas, fazendo com que não chegassem na sequência idealizada aos beneficiários, ou mesmo que todas elas chegassem aos mesmos beneficiários.

Na segunda metade dos anos 2010 há o conhecido **desmonte das políticas públicas e um acirramento da crise ambiental**. Seja pela crise econômica que se abateu sobre o país nessa década, seja pela concepção que orientou a ação do Estado no período, segundo a qual a austeridade no gasto público favoreceria os investimentos privados e estes é que gerariam o dinamismo econômico necessário à superação da pobreza e da exclusão, ou seja, ainda pela sistemática decisão de não priorizar as agendas social e ambiental, ao contrário até, o fato é que houve uma descontinuidade de programas que vinham dando certo, mesmo que com sucesso parcial. O resultado foi a rápida volta da pobreza e da fome, fazendo com que em poucos anos o país retrocedesse ao estado de indicadores que era visto décadas antes.



Emissão de gases estufa no Brasil – 1990/2020 (Gt de equivalentes de CO₂) (eixo Y) em relação aos anos (eixo X).
Fonte/elaboração: SEEG/Observatório do Clima (2022).

Os anos 2020 trazem uma expectativa de **retomada do protagonismo do Estado nas agendas econômica, social e ambiental, mas ainda há muitas incógnitas sobre como esses temas serão tratados**. A grande incógnita consiste em saber se o país apostará em atividades econômicas com baixo grau de inclusão econômica e geradoras de significativo impacto ambiental, como já fez no passado com suas políticas industrial e agrícola, deixando a agenda social e a agenda ambiental restritas a medidas de mitigação dos efeitos negativos do estilo de desenvolvimento predominante. Ou se, no período que se inicia, as mudanças na orientação do Estado conseguirão pôr em marcha um novo modelo (de cres-

cimento, de desenvolvimento, de organização social, como se queira chamar), no qual as fraturas entre a produção de riquezas, a inclusão das pessoas e a conservação ambiental possam se reforçar mutuamente. Para isso é necessária uma transição que envolve os setores prioritizados, as formas de produzir, mas também as maneiras de pensar o futuro.

Mundo afora esses desafios também vêm sendo enfrentados e, em muitos lugares, isso vem sendo chamado de **Transição justa, Transição sustentável, Transição ecológica**, ou outras formas. Mas, em todas elas, a necessidade de uma nova etapa é apontada e, para que isso ocorra, uma nova agenda é um traço marcante. No que diz respeito ao Brasil rural, a pergunta que fica é saber se no próximo período se continuará apostando em dois vetores de atuação sobre o meio rural – um poupador de trabalho e intensivo em recursos naturais, e outro baseado em expansão de políticas sociais para compensar os efeitos negativos do primeiro vetor, entre elas a fome – ou se é possível uma transição para um **outro modelo de desenvolvimento no Brasil rural, no qual, sem abrir mão da produção de riquezas, seja possível desenhar incentivos e investimentos que favoreçam maior convergência entre ganhos privados, sociais e ambientais.**

Os novos desafios para a agricultura brasileira

Os desafios para a agricultura brasileira no século XXI não estão mais reduzidos a aumentar a produtividade agropecuária. A brevíssima recuperação da trajetória das políticas para agricultura e o Brasil rural mostra que há crescente dissociação entre as agendas produtiva, ambiental e social. É crescente a exigência de consumidores, mercados e mesmo de fundos de financiamento quanto à necessidade de maior compromisso com um conjunto de temas que não podem ser enfrentados sem uma efetiva mudança no padrão de produção e consumo de produtos alimentares. Em especial, três agendas específicas demandam respostas mais efetivas em vez de subterfúgios conspiratórios, segundo os quais a introdução de critérios socioambientais nas regras do comércio internacional ou de financiamento seriam apenas protecionismo disfarçado. São elas: a agenda do clima, do combate à fome e promoção da segurança alimentar, e da inclusão produtiva da população mais vulnerável.

Os novos desafios da agricultura brasileira requerem a implementação de três agendas: (i) do clima, (ii) do combate à fome e promoção da transição alimentar justa; e (iii) da inclusão produtiva da população mais vulnerável.

A agenda do clima

O que se convencionou chamar “agenda do clima” representa um conjunto de ações orientadas para a redução da emissão de gases de efeito estufa, de maneira a favorecer, em escala global, o compromisso estabelecido na Agenda 2030, consagrada no Acordo de Paris, em 2015, de limitar o aquecimento global a 2 graus Celsius nas próximas décadas, preferencialmente tentando chegar à meta mais desejável de 1,5 graus. Isso se consolida no mecanismo das NCDs. São contribuições nacionalmente determinadas – dispositivo consagrado no Acordo de Paris segundo o qual cada país estabelece suas próprias metas, com a expectativa de que o agregado dos compromissos possa levar à redução desejada nas emissões.

O Brasil tem uma especificidade em relação aos demais países importantes para a agenda global do clima: **aqui o principal vetor de redução das emissões envolve usos do solo e produção agropecuária, e não transportes ou geração de energia**, e nisso, claro, é **crucial o desmatamento e a forma como se produz na agricultura, em especial na pecuária**. Há, por fim, um tema diretamente associado a tudo isso e que ganha bastante relevo: **Amazônia** - seja pela sensibilidade internacional que provoca, pela riqueza do bioma em biodiversidade, pelo fato de que ali se concentra boa parte das terras indígenas do país, porque é a principal fronteira de expansão da atividade agropecuária e, ainda, porque se trata de um bioma absolutamente estratégico para a regulação do clima global.

Não basta, portanto, o argumento de que o crescimento da produção agropecuária no Brasil tem se dado predominantemente a partir de ganhos de produtividade, e não de expansão de área cultivada. Embora isso seja verdadeiro, o fato é que a fronteira agrícola continua avançando sobre a Amazônia. E se é fato que o agro brasileiro não precisa desmantar, então qual a razão de tanta resistência entre as organizações políticas desse setor em aceitar o fortalecimento da atuação do Estado na área ambiental ou a aderir a propostas como o desmatamento zero?

A agenda da fome e da transição agroalimentar justa

A ideia de “**transição agroalimentar**” emerge a partir do diagnóstico a respeito de sua relevância para a busca de resposta em outras agendas ou domínios de problemas. A primeira delas é a agenda do clima, mencionada acima. Em escala global os sistemas agroalimentares (envolvendo, portanto, não só a produção agropecuária, mas também o setor de transformação e as formas de distribuição dos produtos alimentares), é responsá-

vel por praticamente a metade das emissões globais associadas ao aquecimento do planeta. No Brasil, também como já foi mencionado, mudanças no uso da terra, em grande parte impulsionadas pela dinâmica da produção primária, e a forma de produção na agropecuária conformam, juntos, o principal vetor de emissões. Não há possibilidade de alcançar as metas para 2030 ou chegar perto de algum de tipo de transição para a sustentabilidade sem uma mudança estrutural e rápida nesse setor.

A segunda delas é a agenda alimentar, subdividida em duas dimensões. Uma delas envolve o problema da fome. Como já foi dito, após uma década e meia de sistemática diminuição dos índices de fome e insegurança alimentar, esta situação voltou a piorar no mundo e no Brasil na segunda metade da década passada. E, muito embora a literatura especializada aponte que a fome envolve principalmente dificuldades de acesso aos alimentos pelos mais pobres (poder de compra, canais de distribuição e afins), há também certa relevância de aspectos relacionados à oferta: no Brasil parte das lavouras dedicadas à alimentação básica da população (arroz, feijão e outros produtos), vem sendo gradativamente substituída por *commodities* para exportação (soja e milho, destacadamente). Outra dimensão envolve uma série de problema associados à saúde. Isto é, ao mesmo tempo em que há um crescimento da fome, há também uma epidemia mundial de doenças associadas à má alimentação e ao consumo excessivo de alimentos ultraprocessados.

Não se trata de abrir mão da competitividade brasileira na exportação mundial de grãos. Mas sim de buscar favorecer maior diversificação produtiva e a adoção de uma nova transição no uso de tecnologias, substituindo o elevado uso de insumos químicos por insumos biológicos e por formas de manejo dos recursos naturais que favoreçam **maior conservação e a ampliação de oportunidades para uma melhor repartição dos ganhos, sobretudo entre os segmentos mais vulneráveis do Brasil rural**. Sobre isso, ganha destaque crescente a narrativa da **bioeconomia**. O Brasil tem capacidade tecnológica para liderar, em escala planetária, uma nova revolução tecnológica coerente com esses requisitos. Se não fizer isso, perderá mercados, perderá competitividade e perderá legitimidade, em um mundo no qual os negócios dependem cada vez mais da reputação de seus agentes.

A terceira agenda envolve a dimensão social e, mais especificamente, a dimensão socioprodutiva. No mundo todo, e ainda que em menor medida também no Brasil, **boa parte das pessoas que passam fome são agricultores pobres**, que não têm terra suficiente

para produzir alimentos para o autoconsumo, nem tampouco para produzir excedentes que lhes permitam aferir ganhos monetários e, com isso, ganhar o suficiente para comprar comida em quantidade e qualidade satisfatórios. Melhorar as condições de vida e de produção dessas populações poderia permitir, portanto, e a um só tempo, melhorar a oferta de alimentos saudáveis para o conjunto da sociedade, e diminuir os índices de fome e má nutrição entre essa mesma população. Mais ainda, a depender do estilo de produção que se experimente (menor uso de insumos químicos, melhoria da produtividade para evitar a necessidade de incorporar novas áreas hoje cobertas com florestas para a produção agrícola, etc), há aí, também, uma contribuição potencial para a agenda do clima.

É simplesmente despropositado o argumento de que esses agricultores pobres são inviáveis. **Os dados mostram que a produtividade por hectare da agricultura de grande porte no Brasil é igual à produtividade da agricultura familiar.** Por que apenas para os agricultores familiares pobres é alegada essa inviabilidade e, por consequência, o diagnóstico de que para esse segmento bastariam políticas sociais, enquanto grandes propriedades que nada produzem e funcionam apenas como instrumento de valorização patrimonial ou de dominação política permanecem intocadas? Ao contrário, com menos investimentos proporcionalmente, é grande a capacidade de resposta desse segmento de pequenos produtores autônomos.

A agenda da inclusão produtiva rural e do enfrentamento das desigualdades

A essa altura já deve estar clara a interdependência entre a agenda da inclusão produtiva rural e as agendas da transição agroalimentar e do clima, já que as formas de incluir economicamente agricultores pobres pode trazer repercussões produtivas para essas duas outras agendas. Mas há, com isso, a necessidade de que, para seu adequado manejo, sejam coordenadas ações que estão nas esferas dos ministérios tradicionalmente associados ao Brasil Rural – Agricultura e Desenvolvimento Agrário -, mas também outros como as políticas e programas nas áreas do Desenvolvimento Social, Infraestrutura, Ciência e Tecnologia, entre outras. O Programa **Brasil Sem Miséria** havia experimentado uma inovação, ao considerar que as políticas de alívio imediato à pobreza precisariam ser combinadas com a melhoria das condições básicas desses agricultores, com a ampliação da oferta de políticas produtivas, e que a partir daí seria possível acessar mercados. Como se sabe, esse pacote de políticas e programas nunca chegaram de forma coordenada aos agricultores, apesar da ampliação de recursos. E, como já foi dito, áreas estratégicas ficaram de fora do mix de instrumentos mobilizados. Por isso será insuficiente simplesmente repetir as estratégias do passado.

Conclusão – por uma estratégia renovada de desenvolvimento para o Brasil rural

Duas décadas atrás, um dos maiores especialistas brasileiros em temas relativos a agricultura, desenvolvimento rural e sustentabilidade, José Eli da Veiga e colaboradores publicaram um artigo cujo título era significativo: “O Brasil Rural Precisa de uma Estratégia de Desenvolvimento” (Veiga *et al.*, 2001). O argumento desse especialista é de que havíamos experimentado uma estratégia de desenvolvimento agrícola, mas era preciso pôr em marcha uma visão de futuro na qual os **espaços rurais pudessem cumprir também outras funções, como a ampliação de oportunidades de trabalho e a conservação ambiental**. Vinte e dois anos depois é preciso reconhecer: o país continua com uma estratégia de desenvolvimento agrícola expressiva, porém limitada e superada diante dos desafios do século XXI; e continua sem uma estratégia de desenvolvimento rural, porque um conjunto justaposto de programas não significa necessariamente uma atuação coordenada e coerente em direção a uma transição que possa ser chamada de justa, porque inclusiva e sustentável.

Se, como diz o economista indiano e Prêmio Nobel de Economia, Amartya Sen, o desenvolvimento deve ser sinônimo, não de crescimento econômico puro e simples, mas de ampliação das liberdades das pessoas em fazerem o que consideram ser o melhor para suas vidas (Sen, 1998), e se a agenda ambiental será cada vez mais, e não menos importante, então ainda **há uma enorme dívida do nosso estilo de desenvolvimento agrícola para com essa ambição**

Esse é o momento de separar aqueles que se apegam ao passado apenas para sustentar sua posição de destaque na ordem econômica e política, daqueles que seguem com a ambição de verem seus negócios prosperarem, mas são capazes de fazer isso sem ignorar a necessidade de dialogar com demandas incontornáveis para a atual e para as próximas gerações. Só assim o desenvolvimento agrícola fará as pazes com o desenvolvimento rural, com a agenda climática, e permitirá deixar para trás a aviltante situação de crescimento da fome, mesmo diante de tanta opulência produtiva.

10

Capítulo

Agricultura familiar e a necessidade de reinventar a extensão agropecuária para erradicar a fome

*Pedro Antonio Arraes Pereira¹
Silvia Satiko Onoyama Mori²
Rodrigo Montalvão Ferraz³
Werito Fernandes de Melo⁴*

¹Ministério da Agricultura e Pecuária

²Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

³Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura

⁴Embrapa Gerência Geral de Negócios

Dados do Censo Agropecuário de 2017 indicam que a Agricultura Familiar (AF) representa cerca de **77% dos estabelecimentos agropecuários no país e emprega 10,1 milhões de pessoas** (67% de todo o pessoal ocupado na agropecuária nacionalmente). Do total de estabelecimentos de AF, 18,7% são administrados por mulheres e 1,9% por jovens menores de 25 anos. A agricultura familiar produz 48% do valor da produção de café e banana, é responsável por 80% do valor de produção da mandioca, 69% do abacaxi e 42% da produção do feijão. Além disso, 31% do número de cabeças de bovinos, 45,5% das aves, 51,4% dos suínos, 70,2% de caprinos e 64,2% da produção de leite são provenientes da agricultura familiar (IBGE, 2017). Em 2017, **os estabelecimentos classificados como de AF responderam por 23% do valor da produção agropecuária nacional, a qual se destina, majoritariamente, ao mercado doméstico.**

A criação do PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), em 1996, constituiu um marco importante para este público – em que a agricultura familiar passou a ser melhor legitimada pelo Estado. Contudo, mesmo com a criação de políticas públicas voltadas especificamente ao desenvolvimento da agricultura familiar, seu universo não é homogêneo; ao contrário, é marcado por profundas diferenças sociais, culturais e econômicas. Grandes diferenças aparecem também no que se refere a incorporação de inovações aos sistemas produtivos, observando-se, dentre outros, três grandes problemas:

- i) Problemas com adoção de novas tecnologias;
- ii) Diferenças marcantes entre regiões e grupos de produtores quanto ao acesso às técnicas produtivas modernas e mais sustentáveis;
- iii) baixos índices de utilização das principais tecnologias, de uso de determinadas práticas e de insumos.

Além do papel na produção de alimentos, é cada vez mais reconhecida a função central que os agricultores familiares desempenham na **promoção de cadeias agroalimentares mais sustentáveis, biodiversas e inclusivas, assim como guardiões dos recursos naturais** (FAO & IFAD, 2019). Os sistemas agrícolas familiares que adotam práticas de intensificação produtiva sustentável podem aumentar a tolerância das culturas a estresses abióticos, diversificar a produção, promover a segurança alimentar e nutricional, aumentar a resiliência a choques externos, impedir a degradação ambiental e reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE) (Angelotti & Giongo, 2019).

Apesar da grande importância da agricultura familiar na produção de alimentos, **esse segmento é o que enfrenta mais problemas de insegurança alimentar no meio rural** (Rede PENSSAN, 2022). O levantamento realizado durante a pandemia da Covid 19 pela Rede PENSSAN indicou que **38% dos agricultores familiares enfrentavam as formas mais severas de insegurança alimentar** (moderada ou grave). A situação era ainda mais preocupante nas regiões norte e nordeste onde, respectivamente, 54,6% e 43,6% dos agricultores familiares enfrentavam insegurança alimentar moderada ou grave. Nas regiões sul e sudeste o problema aparecia em menor intensidade, embora ainda muito preocupante, com 13,8% e 22,1% dos agricultores familiares, respectivamente, enfrentando insegurança alimentar moderada ou grave (Rede PENSSAN, 2022).

Os dados de insegurança alimentar na agricultura familiar sinalizam ainda uma característica marcante desse segmento. A agricultura familiar no Brasil é extremamente heterogênea, apresentando uma grande variedade de formas de organização, distintas condições socioeconômicas e históricas, cultivando diferentes espécies, adotando diferentes práticas agrícolas, acesso diferenciado a crédito e assistência técnica, além de ser desenvolvida em diferentes biomas, desde o Amazônico, passando pela Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica, até o Pampa.

Considerando essa grande heterogeneidade, é preciso avançar no conhecimento das diferentes realidades vivenciadas pelos agricultores familiares para desenho e implementação de ações direcionadas a públicos específicos, de modo a proporcionar melhores resultados na promoção da segurança alimentar, geração de renda e melhoria da qualidade de vida dessa população. Esse aprofundamento no conhecimento da realidade dos diferentes subgrupos de agricultores familiares, assim como identificação de soluções para os problemas enfrentados pelos mesmos, demanda diferentes áreas do conhecimento e ações envolvendo equipes multidisciplinares.

Nesse cenário, os serviços de **Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)** tem papel central na superação da pobreza e insegurança alimentar no campo, especialmente no âmbito da agricultura familiar (Zambra *et al.*, 2018). Proporcionar o acesso dos agricultores familiares à ATER de forma ampla, contínua e com qualidade é uma estratégia imprescindível para o desenvolvimento sustentável desse segmento, com inclusão social, geração de renda, promoção da segurança alimentar e nutricional e melhoria da qualidade de vida. Dados do Censo mostram que **os agricultores familiares que recebem assistência técnica**

e extensão rural têm renda média consideravelmente superior aos que não contam com esse serviço (IBGE, 2017).

Do ponto de vista histórico, as primeiras ações institucionalizadas de ATER no Brasil ocorreram, ainda que de maneira incipiente, no período imperial, no âmbito das escolas agrícolas imperiais. Contudo, o modelo que se consolidou no país é derivado da experiência americana e foi criado no final da década de 1940, possuindo como foco a disponibilização de linhas de crédito rural associado à assistência técnica por meio das Associações de Crédito e Assistência Rural (ACARs) (Pereira & Castro, 2021). A partir dos anos 1960, houve grande expansão do crédito associado ao serviço de ATER, favorecendo a incorporação de muitas inovações aos sistemas produtivos, sendo decisivo para a grande transformação no meio rural, advinda da modernização da agricultura brasileira (Castro & Pereira, 2017). Entretanto, essa modernização não incluiu a totalidade dos agricultores brasileiros, deixando à margem desse processo milhões de estabelecimentos rurais, sobretudo os de agricultura familiar.

Atualmente, a ATER no Brasil é promovida por diferentes atores. O governo federal, coordena as políticas públicas em âmbito nacional e fomenta ações por meio de chamadas públicas, via a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (**Anater**). Adicionalmente às ações desenvolvidas na esfera federal, a prestação de serviço da Ater ocorre em nível municipal, por meio de técnicos vinculados às secretarias municipais de agricultura, meio ambiente e assistência social, além da atuação das instituições oficiais da ATER nos estados, vinculados à Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural (Asbraer). Sistema S, cooperativas, empresas de assistência técnica privadas, ONGs, dentre outros, também são importantes atores na prestação de ATER em determinadas regiões.

Os serviços oficiais de extensão rural nos estados contam com número extremamente baixo de extensionistas, estimados, em 2017, em somente 12.766 extensionistas (AS-BRAER, 2017). Outrossim, a despeito da importância da ATER para o desenvolvimento da Agricultura Familiar, grande parte desse público não tem acesso a esse serviço. Segundo dados do Censo Agropecuário de 2017, **somente 18,2% dos agricultores familiares brasileiros têm acesso aos serviços de ATER**, sendo que o acesso a esse serviço varia consideravelmente de acordo com a região: 48,9% no Sul, 24,5% no Sudeste, 16,4% no Centro-oeste, 8,8% no Norte e 7,3% no Nordeste.

Todos esses números, aliados à realidade de segurança alimentar e nutricional observada no campo, têm evidenciado que realizar o atendimento **nos moldes da ATER tradicional, isto é, de maneira exclusivamente presencial, não tem se mostrado viável, seja pela distribuição geográfica ou pelo quantitativo de propriedades da agricultura familiar**. Nesse sentido, no que tange ao acesso à serviços da ATER, vêm surgindo paulatinamente novas estratégias e iniciativas incorporando as **tecnologias de informação e comunicação (TICs)**, objetivando aumentar a capilaridade deste serviço, melhorando a qualidade de vida das famílias rurais.

O atendimento *in loco*, nos moldes tradicionais, é essencial, mas pode contar com o apoio e reforço de outras estratégias e ferramentas que favoreçam a ampliação do quantitativo de estabelecimentos agrícolas familiares atendidos de forma sustentável, eficaz e eficiente. No âmbito da ATER, o uso de ferramentas digitais certamente tem complementado e melhorado suas ações frente aos produtores, perpassando as barreiras geográficas, mesclando a assistência remota e a presencial. Segundo Zuin *et al.* (2022), esta nova realidade interacional no campo permite, além de todos os benefícios ligados à melhoria da produção e segurança alimentar, a redução do custo do serviço de ATER.

No entanto, é importante destacar que o uso das TICs nas ações de ATER no meio rural são complementares facilitadoras das ações presenciais, e não as substituem. **O contato pessoal entre o extensionista e os agricultores familiares é considerado importante em atividades que demandam vivências e construção de relações de confiança.**

Quanto a seu impacto, o uso de TICs para o atendimento a produtores rurais apresenta resultados promissores em casos específicos, como na resolução de problemas de cadeias produtivas e perfis de produtores definidos, bem como na facilitação do processo de comercialização dos produtos, diminuindo a dependência de atravessadores. Contudo, para que a ATER remota, isto é, utilizando TICs, seja efetiva, é necessário considerar as capacidades e competências dos produtores rurais em relação ao uso das ferramentas digitais, como o grau de alfabetização, a idade e a infraestrutura de conectividade, acesso a equipamentos, entre outros fatores.

Além disso, há um outro importante elemento a ser considerado nesse cenário de ATER por meio de TICs no Brasil, que é o da baixa conectividade nas zonas rurais. Segundo pesquisas recentes, **parte considerável da população rural brasileira ainda não possui**

acesso à internet, sendo que a velocidade média de conexão é considerada baixa. Isso evidencia a limitada infraestrutura de conectividade nas áreas rurais do Brasil, o que dificulta o acesso de muitos agricultores a informações e serviços essenciais para a modernização e competitividade das atividades agrícolas. Os dados apontam, ainda, para disparidades regionais, onde áreas remotas e de difícil acesso, como a região Amazônica e áreas rurais do Nordeste, apresentam maior carência de conectividade (Rocha Junior *et al.*, 2021).

Se por um lado esses dados evidenciam uma situação desafiadora da baixa conectividade nas zonas rurais do Brasil, a prática em campo já mostra que o uso frequente de aplicativos de mensageria, redes sociais, Youtube, dentre outros, pelos extensionistas e agricultores é uma realidade em boa parte dos territórios brasileiros (Zuin *et al.*, 2022).

Nesse sentido, é premente, estabelecer uma estratégia nacional que incorpore as TICs no sentido de facilitar, dar escala e melhorar a eficiência do trabalho dos extensionistas, além de fomentar investimentos em infraestrutura digital e acesso à internet de qualidade para promover o desenvolvimento sustentável do setor agrícola.

Pilares para uma nova Assistência à Agricultura Familiar (MAPA, 2020).

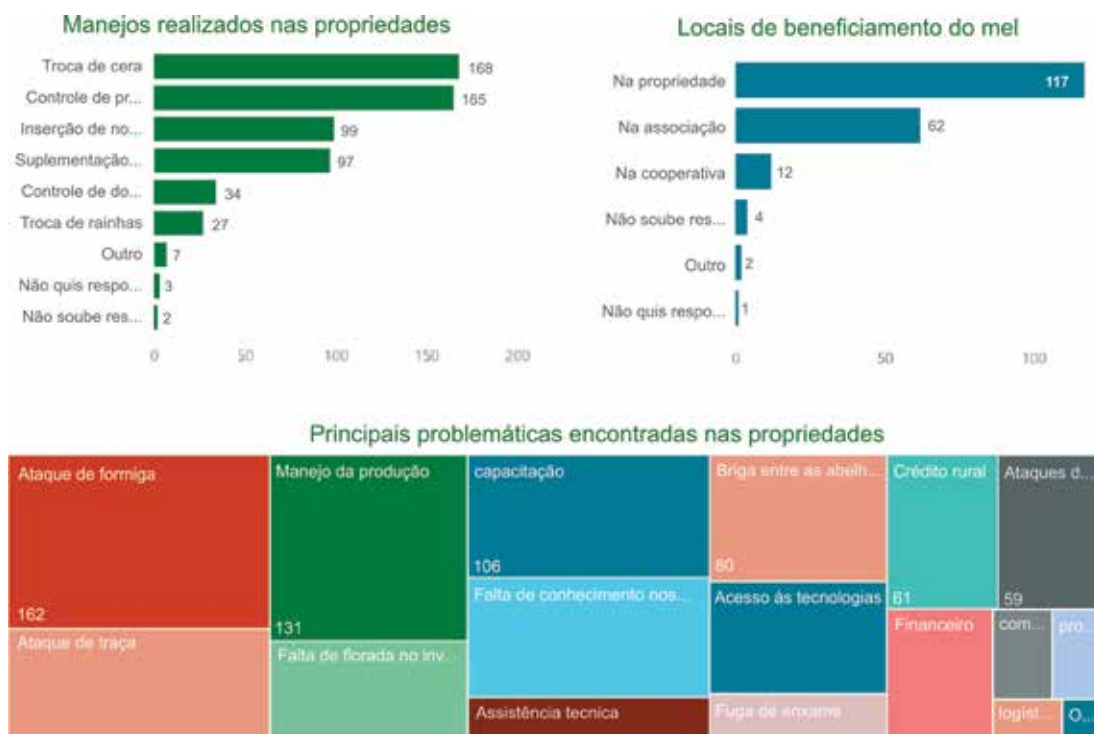
- Organização e compartilhamento de informações/conhecimentos sobre pesquisa e extensão nas áreas agrícolas.
- Modernização da Infraestrutura de Tecnologia de Informação (TI) das instituições públicas estaduais de Assistência Técnica e Extensão Rural.
- Compartilhamento e/ou desenvolvimento de sistemas/aplicativos que visem à melhoria da produtividade, da qualidade dos produtos agrícolas e à otimização de recursos.
- Capacitação dos extensionistas das Entidades de Assistência Técnica e Extensão Rural Públicas para utilizarem os recursos móveis de Tecnologia da Informação com fins de fortalecer as ações de Assistência Técnica e Extensão Rural.
- Criação de Centros de Informação e Gestão Tecnológica para Agricultura Familiar.

Por fim, cabe mencionar que diversas iniciativas de ATER remota e digital já vêm sendo realizadas por entidades públicas e privadas em nível federal, estadual e municipal no país, como é o caso programa Ater Digital – lançado em 2020 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Essas iniciativas têm apoiado a construção de um novo paradigma de prestação do serviço de ATER, facilitando e melhorando a comunicação com as pessoas que vivem e trabalham em áreas rurais.

Como exemplo dessas ações, foi estabelecido um estudo piloto temático realizado no âmbito do programa Ater Digital – visando a validação e testes de metodologias remotas para prestação do serviço de ATER. Este trabalho foi feito em parceria com o FIDA (Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola), Embrapa Meio-Norte e a Startup Maneje Bem, com objetivo de realizar um diagnóstico de características sociodemográficos; perfis produtivos; aspectos ligados a acesso à tecnologia, bem como a serviços de ATER junto a apicultores de cooperativas e associações do Piauí. A partir dessas informações torna-se possível prestar um serviço de ATER altamente adaptado a realidade cada produtor.




Resultados gerais do diagnóstico realizado no âmbito da Ater Digital.




Diagnóstico dos aspectos produtivos dos apicultores no estudo piloto realizado pelo programa Ater Digital.

Data		Produtor	Técnico
05/01/2022		BR-103 David	Erica do Vale
Etapa	Pergunta	Resposta	
Produção	Produtividade média anual (Kg/colmeia/ano)	Ainda não respondeu	
Produção	Qual associação?	Ainda não respondeu	
Produção	Quantas colmeias em produção?	Ainda não respondeu	
Produção	Quantas colmeias foram perdidas?	Ainda não respondeu	
Produção	Principais problemáticas encontradas pelo produtor na apicultura	Ataque de formiga, ataque de traça, ataques de pragas em geral, capacitação, briga entre as abelhas e morte, comercialização, crédito rural, falta de conhecimento nos manejos, falta de florada no inverno, financeiro, manejo da produção	
Produção	Município onde estão inseridas as colmeias	Bela Vista	
Produção	Meses em que faz a colheita	Dezembro, janeiro, fevereiro e março	
Produção	Locais de destino da produção	Encaminha a produção para a cooperativa	
Produção	Qual a espécie de abelha da produção	Europeia	
Produção	Quais produtos o produtor extrai da apicultura	Mel	
Produção	Onde é feito o beneficiamento do mel?	Na associação	

Diagnóstico individualizado por produtor fornecido no programa Ater Digital no âmbito do estudo piloto.



**A economia auxiliando no
delineamento de políticas
públicas, a bioeconomia
como nova estratégia para a
segurança alimentar
e o papel do setor privado**



Aspectos econômicos da segurança alimentar, pobreza e produção de alimentos: Questões distintas, mas interligadas

Laura Almeida Ramos de Abreu¹

Ricardo Paes de Barros^{1,2}

Samir Cury¹

Samuel Simões Oliveira Franco¹

Laura Muller Machado¹

¹Inspere

²Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências

Caso a produção de alimentos de um país, região ou comunidade não seja suficiente para atender às necessidades de sua população, ou esse déficit será coberto pela importação de alimentos ou, necessariamente, haverá fome. No caso do Brasil, **a produção nacional supera em 32% as necessidades da população** (FAO, 2022c), com esse superávit crescendo ao longo do tempo. Nas últimas duas décadas, a produção per capita de alimentos no Brasil cresceu acima de 2% ao ano (FAO, 2022b).

Uma forma alternativa de ratificar esse superávit brasileiro na produção de alimentos consiste em comparar o valor bruto da produção brasileira de alimentos, R\$ 789 bilhões em 2022 (Brasil, 2022a)¹, com o custo de alimentar toda a população brasileira, de 213 milhões (IBGE, 2022a), utilizando para isso o custo de uma cesta de alimentos capaz de atender as necessidades nutricionais de uma pessoa: R\$ 664/mês². Considerando que o preço ao consumidor é 2,5 vezes o preço pago ao produtor, chega-se à estimativa de que **uma produção de R\$ 679 bilhões seria suficiente para alimentar toda a população brasileira**. Um superávit, portanto, de 16%, quando estimado dessa forma.

Pelo lado do poder aquisitivo, uma análise correspondente revela que uma família com a renda per capita brasileira é capaz de adquirir 11 cestas de alimentos capazes de atender suas necessidades nutricionais³ (IBGE, 2020a). Portanto, a família média brasileira precisa dedicar apenas 9% de seu orçamento para atender suas necessidades energéticas. Esse resultado está em linha com a POF 2017-2018 que encontra que, em média no país, as despesas com alimentação representam apenas 12% do orçamento das famílias (IBGE, 2020a).

Infelizmente, no entanto, o inverso não é verdadeiro. A produção de alimentos de um país, região ou comunidade pode ser muito superior às necessidades da população e, mesmo assim, termos uma parcela significativa da população com suas necessidades nutricionais não atendidas. De fato, **a fome e a subnutrição não resultam necessariamente**

¹Como nem toda a produção agropecuária é voltada para a alimentação humana, a estimativa utilizada no texto subtrai do valor da produção agropecuário todo o valor da produção de algodão e fumo e 80% do valor da produção de soja e milho.

²O valor dessa cesta é o valor médio para o Brasil da cesta que assegura o requerimento calórico mínimo, obtida de Barros *et al.* (2004), ajustada para a inflação pelo INPC e convertida em uma cesta que assegura uma dieta nutricionalmente adequada de uma pessoa, usando Banco Mundial (2020).

³Segundo nossas estimativas com base na POF 2017-18 a renda per capita brasileira era de R\$ 1.809 por mês em valores de 15 de janeiro de 2018, que equivale a R\$ 2.378 em meados de 2022 quando o custo da cesta básica capaz de atender adequadamente as necessidades energéticas (calóricas) de uma pessoa era de R\$ 212 Barros *et al.* (2004), que equivale, portanto, a apenas 9% da renda per capita.

de uma disponibilidade agregada insuficiente de alimentos, ela pode perfeitamente também resultar da falta de acesso de algumas famílias aos alimentos disponíveis.

No Brasil, conforme ressaltado, a produção de alimentos é crescente e muito acima das necessidades nutricionais de população, daí segue que a única possível razão para a fome e a subnutrição no Brasil é da falta de acesso de alguns aos alimentos disponíveis.

Numa economia de mercado, níveis de renda suficientemente elevados asseguram o acesso às necessidades nutricionais. Qual seria esse nível mínimo necessário de renda, depende dos preços dos alimentos e das demais despesas que as famílias precisam necessariamente realizar. Na medida em que o preço dos alimentos varia geograficamente, a renda mínima que assegura o acesso às necessidades nutricionais também deve variar espacialmente. Segundo o DIEESE (2023a), comparando capitais, o custo de uma cesta básica de alimentos é 40% maior em São Paulo que em Aracaju. O fato que as necessidades não nutricionais variem entre famílias, leva a que a renda mínima necessária para satisfazer as necessidades nutricionais também deve variar entre famílias numa mesma localidade.

Em suma, numa economia de mercado, **poder aquisitivo e insegurança alimentar andam juntas**. Uma renda suficientemente elevada certamente garante que as necessidades nutricionais de uma família sejam satisfeitas. No entanto, uma renda familiar suficientemente baixa, na ausência da interveniência de outras ações, não permitirá que as necessidades nutricionais de uma família sejam satisfeitas. Devido a variações espaciais nos preços e diferenças em necessidades entre famílias, **não é possível definir um valor único para essa renda mínima universal**.

Em virtude da elevada desigualdade brasileira, uma significativa parcela das famílias simplesmente não tem o poder aquisitivo necessário para adquirir a cesta de alimentos que necessita para atender suas necessidades nutricionais. Em parte, programas voltados à transferência de renda, como o **Programa Bolsa Família e o Benefício de Prestação Continuada**, aliviam essa insuficiência de poder aquisitivo, permitindo que muitas famílias passem a contar com os recursos que necessitam para atender às suas necessidades nutricionais. Mas, mesmo após a inclusão de todas as transferências públicas e privadas, encontramos famílias com renda per capita nitidamente insuficiente para garantir, por si só, suas necessidades nutricionais.

Embora não exista uma renda mínima universal capaz de assegurar a satisfação das necessidades nutricionais de qualquer família em qualquer localidade, tentativas têm sido realizadas para estimar **um valor médio de referência para esse mínimo**. Conforme ilustram Barros *et al.* (2004), **o custo de uma cesta de alimentos que satisfaz os requerimentos energéticos custaria R\$ 212**. Como entre os 5% mais pobres as despesas com alimentação ficam próximas à metade da renda familiar per capita (POF 2017-2018) (IBGE, 2020a), **a renda familiar per capita precisaria alcançar R\$ 424 para que uma família típica tenha o poder aquisitivo necessário para satisfazer suas necessidades nutricionais**.

Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018⁴, 10% da população brasileira vivia em famílias com uma renda per capita inferior a esse patamar. Mais especificamente, a renda per capita desse grupo era de R\$ 279 por mês, levando a que fosse necessário transferir em média R\$ 145 per capita por mês a cada uma dessas famílias para que alcançassem o mínimo de R\$ 424. Daí segue que o valor agregado da insuficiência de renda dessas famílias, que equivale as transferências adicionais necessárias para assegurar a todos uma renda per capita mínima de R\$ 424, **seria da ordem de R\$ 37 bilhões por ano** (IBGE, 2020a).

Essa estimativa de que, em 2018, 10% da população brasileira vivia em famílias com uma renda per capita inferior ao que seria necessário para satisfazer suas necessidades nutricionais é consistente com a estimativa da POF 2017-18, de que 14% da população brasileira convivia com insegurança alimentar moderada ou grave (IBGE, 2020a). Insegurança alimentar é uma percepção das famílias medida com base na Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), instrumento consagrado, que inclusive permite ampla comparabilidade internacional. Vale ressaltar que a insegurança alimentar mede não apenas se a família, no momento, não conta com os recursos necessários para adquirir os alimentos que precisa, mas, também, se em algum momento no passado recente (futuro próximo) teve (tem) a impressão de que não tinha (terá) os recursos necessários para atender suas necessidades nutricionais. Por esse motivo e na medida em que a renda familiar é volátil, é esperado que a prevalência de insegurança alimentar supere a porcentagem de famílias momentaneamente com renda insuficiente.

⁴Vale ressaltar que a POF 2017-2018 é a pesquisa nacional com as melhores estimativas para a renda familiar, incluindo na renda tanto os recebimentos monetários como componentes não monetários como o valor do aluguel imputado para quem mora em habitação própria e a produção para autoconsumo e o recebimento de doações de alimentos e outros bens.

Durante o período pandêmico, a renda per capita das famílias mais pobres declinou ao mesmo tempo em que o preço dos alimentos crescia de forma mais acelerada que a média. Em 2021 a renda dos 10% mais pobres era 12% inferior ao que recebiam em 2019 e o preço dos alimentos cresceu 16 pontos percentuais acima da inflação (IBGE, 2022b; IBGE, 2023b).

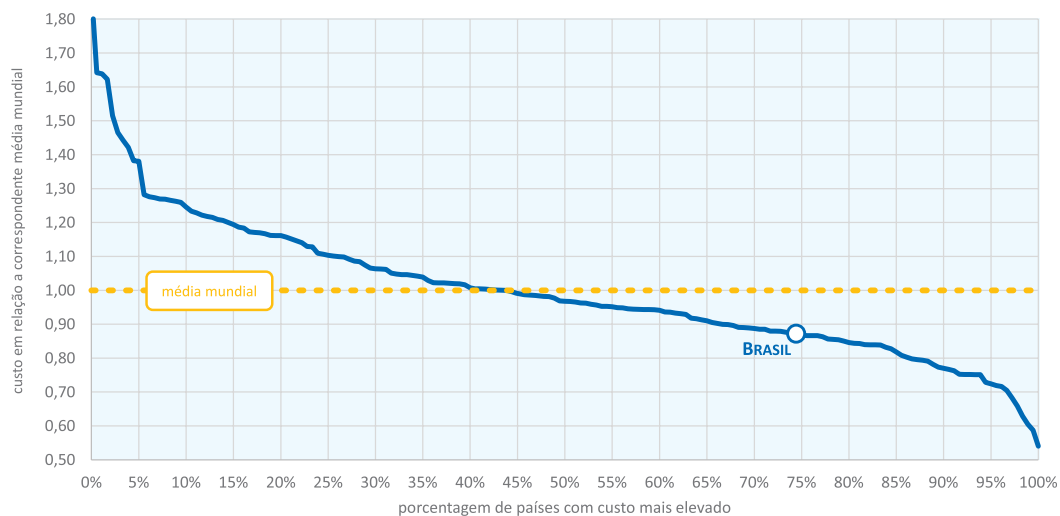
Em virtude dessa combinação de fatores, o poder aquisitivo das famílias despenhou, levando a uma maior incidência da fome e da insegurança alimentar. De fato, segundo a FAO em 2021, 29% da população brasileira encontrava-se em situação de insegurança alimentar moderada ou grave (FAO, 2022c). Mais recentemente a II VIGISAN, em 2022, estimou que 31% da população brasileira encontrava-se nessa situação (Rede PENSSAN, 2022), o que contrasta com o superávit de produção de cerca de 30%.

A distribuição de poder aquisitivo extremamente desigual no Brasil leva ao paradoxo de um superávit na produção de alimentos próximo a 30%, com cerca de 30% da população vivendo em situação de insegurança alimentar moderada ou grave.

Vale ressaltar que, no passado recente, o Brasil já havia conseguido alcançar uma porcentagem da população em situação de insegurança alimentar moderada ou grave abaixo de 10%. Isso ocorreu em 2013 (estimativa com base na PNAD-2013) quando o grau de desigualdade brasileira estava próximo a seu valor histórico mínimo, alcançado em 2014-15 (IBGE, 2016).

O superávit na **produção de alimentos** no Brasil, embora não assegure segurança alimentar a todos, pode ter uma **utilidade indireta no combate à fome e insegurança alimentar via uma redução no preço dos alimentos**. De fato, segundo estimativas do Banco Mundial (2020), no contexto mundial, o alimento é mais barato no Brasil. De fato, **o custo de uma dieta saudável no Brasil fica abaixo do correspondente custo em 74% dos países; sendo 13% menor que a média mundial e 21% menor que a média para a América Latina e Caribe** (Banco Mundial, 2020).

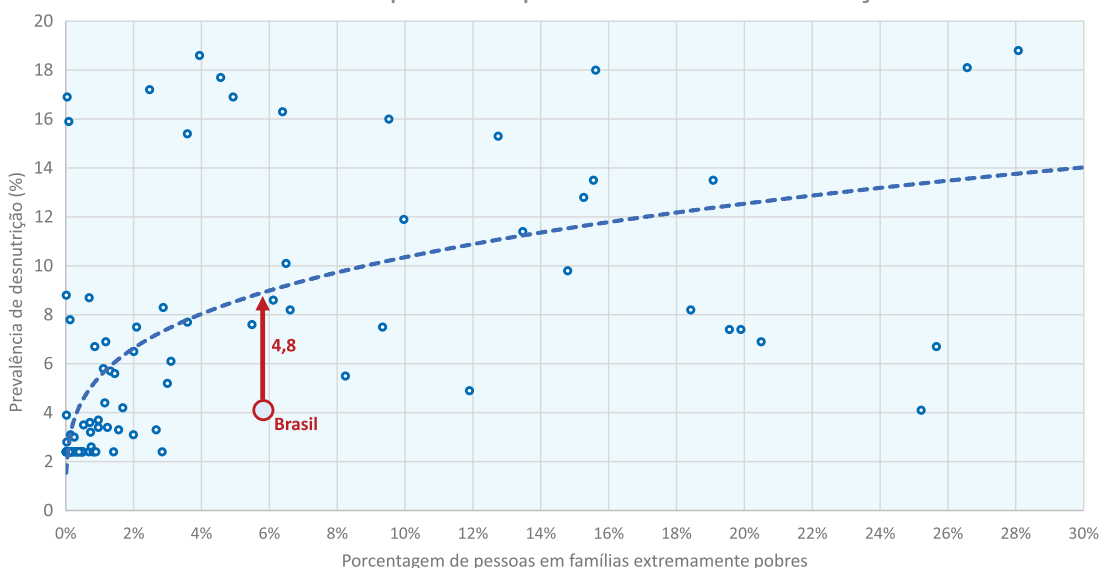
CUSTO DE UMA DIETA SAUDÁVEL POR PAÍS EM RELAÇÃO À MÉDIA MUNDIAL (ANO MAIS RECENTE COM INFORMAÇÃO DISPONÍVEL)



Fonte: BANCO MUNDIAL. DataBank – Food Prices for Nutrition. Cost of a nutrient adequate diet. 2020.
Disponível em: < <https://databank.worldbank.org/source/food-prices-for-nutrition#> > Acesso em: 05 de mai. 2023

Dessa forma, deveríamos esperar que o grau de insegurança alimentar no Brasil deveria ser inferior à média dos países com o mesmo grau de pobreza, enquanto insuficiência de renda. E, de fato, frente à experiência internacional, o grau de subnutrição brasileiro, medido pela porcentagem de pessoas que consomem calorias insuficientes para uma vida ativa e saudável, é 5 pontos percentuais inferior ao que se deveria esperar dado o grau de insuficiência de renda da população brasileira (FAO, 2022a; Banco Mundial, 2021).

Relação entre porcentagem de pessoas em famílias extremamente pobres e prevalência de desnutrição



Nota: Prevalência de subnutrição é a porcentagem da população que consome uma quantidade de calorias insuficiente para cobrir as necessidades requeridas para uma vida ativa e saudável.

Fonte: BANCO MUNDIAL. DataBank – World development indicators: Porcentagem de pessoas em famílias extremamente pobres, 2021.

<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/preview/on>

FAO. Organização das Nações Unidas para a alimentação e a agricultura. FAOSTAT - Suite of food security indicators: Prevalência de desnutrição (porcentagem) (média de 3 anos), 2022 <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>

Na medida em que existe ampla disponibilidade de alimentos no país, a subnutrição poderia ser superada por um programa de transferência de renda, devidamente focalizado e com transferências de magnitude suficientemente generosas. Como vimos, se adotarmos R\$ 424 por mês como a renda per capita mínima necessária para assegurar acesso a uma dieta adequada, o valor agregado das transferências necessárias seria da ordem de R\$ 37 bilhões por ano.

Essa necessidade de recursos pode parecer pequena em relação ao PIB nacional (0,4%), ou em relação ao total das receitas públicas (1,3%) (Brasil, 2023c; IBGE, 2023c) e, mesmo em relação aos R\$ 175 bilhões previstos para o Programa Bolsa Família para 2023 (Brasil, 2022b). No entanto, deve-se ressaltar que essa estimativa foi obtida após a incorporação de todas as transferências públicas e privadas, monetárias e em espécie (incluindo a doação de cestas básicas), recebidas pela família e, portanto, representa apenas o valor adicional necessário, e não o valor total das transferências públicas. Vale ressaltar que essa estimativa foi realizada com base na POF 2017-2018 e, portanto, anterior ao grande aumento nos recursos alocados ao Programa Bolsa Família. Caso esses recursos adicionais sejam aplicados de forma bem focalizada, certamente seria financeiramente possível assegurar que nenhuma família brasileira precisaria viver com renda (monetária e não monetária) per capita inferior a R\$ 424 (duas vezes o que seria necessário para assegurar suas necessidades alimentares), embora a linha de pobreza adotada pelo novo programa seja de apenas R\$ 218 por pessoa por mês.

Existem, no entanto dois desafios a garantia a todas as famílias brasileiras do poder aquisitivo necessário para alcançarem sua devida segurança alimentar. Por um lado, os recursos disponíveis seriam certamente suficientes caso fosse possível alcançarmos focalização perfeita. Isto é, pressupõe sermos capazes de identificar exatamente todos aqueles com poder aquisitivo abaixo da renda mínima e, também, todos aqueles com poder aquisitivo acima da renda mínima. Além disso, requer que sejamos capazes de determinar com precisão o déficit de renda de cada uma das famílias com poder aquisitivo abaixo da renda mínima. Estimativas com base na experiência com o Bolsa Família apontam que cerca de metade das transferências acabam beneficiando famílias fora do perfil do programa (IBGE, 2022b).

Por outro lado, deve-se ressaltar que a renda mínima considerada é uma média. Muitas famílias têm outras necessidades relacionadas à saúde, habitação, entre outras,

que levam a que a renda que necessitam para atender suas necessidades nutricionais seja muito superior à média estabelecida como mínimo. Segundo a POF 2017-18, bem mais da metade das pessoas em famílias com insegurança alimentar grave encontram-se entre aqueles com renda per capita superior a R\$ 424 por mês (IBGE, 2020a)⁵. Em outras palavras, devido à heterogeneidade entre famílias com relação a outras necessidades básicas, a renda per capita, mesmo quando perfeitamente registrada pode não representar um bom indicador da capacidade da família atender suas necessidades nutricionais. Muitas famílias com renda acima do considerado mínimo para uma família típica sofrem com alguma forma de insegurança alimentar grave.

Assim, para que transferências de renda focalizadas sejam capazes de erradicar a subnutrição, elas terão que utilizar uma linha de corte muito acima do mínimo necessário obtido, supondo-se que metade da renda pode ser alocada à alimentação. Vale ressaltar que ajustes na renda mínima levam a que o volume de recursos necessários cresça de forma muito mais do que proporcional. Por exemplo, caso o objetivo seja elevar a renda per capita mínima em 50%, a população atendida irá dobrar e o valor a ser transferido a cada família deverá crescer em mais do que 60%, levando a que o valor agregado das transferências triplique.

Fica evidente, portanto, que se, por um lado, a garantia de uma renda mínima é instrumento indispensável e eficaz no combate à fome e à insegurança alimentar. Por outro lado, fica também evidente que a solução para insegurança alimentar daqueles com renda acima do mínimo requer estratégias alternativas.

O fato que muitos conseguem satisfazer suas necessidades nutricionais mesmo contando com níveis de renda bem inferiores ao que seria considerado o mínimo necessário aponta para a existência de estratégias alternativas em operação. De fato, mesmo entre os 5% mais pobres (entendido como aqueles com menor renda per capita) mais da metade declaram não enfrentar nem mesmo insegurança alimentar moderada (IBGE, 2020a). Esse resultado, talvez esteja indicando que **redes comunitárias de proteção social estão sendo**

⁵Esse resultado é preocupante, ele revela que, mesmo quando medidos com base numa pesquisa de alta qualidade como a POF 2017-18, existe pouca relação entre o poder aquisitivo da família e sua percepção de insegurança alimentar. Dentre as explicações possíveis, destacam-se: por um lado, a alta volatilidade da renda das famílias mais pobres, mesmo quando os componentes monetários e não monetários são incluídos; por outro lado, considerável ruído na mensuração da insegurança nutricional, em particular devido a subjetividade das respostas.

eficazes em complementar às transferências de renda governamentais. Estas redes locais têm como grande vantagem, em relação às redes governamentais, uma maior capacidade de identificar as famílias em risco de subnutrição e insegurança alimentar, independentemente de seu nível típico de renda.

Assim, uma estratégia eficaz no combate a insegurança alimentar **deve combinar alguma expansão nas transferências públicas focalizadas de renda, com redes locais de solidariedade (a serem apoiadas com recursos públicos)**, capazes de atender aqueles que mesmo tipicamente auferindo renda acima do mínimo, permanecem com suas necessidades nutricionais insatisfeitas. Para todos, mas em particular para esses que combinam insegurança alimentar com renda acima do que em princípio seria o mínimo necessário, seria importante contar com programas de educação alimentar que promovam uma melhor utilização das despesas com alimentos pelas famílias. Assim, qualquer política pública voltada à erradicação da insegurança alimentar deve também promover ações governamentais que **fortaleçam as ações comunitárias e a educação alimentar.** Esse fortalecimento das ações comunitárias, no entanto, não pode ser entendido como uma ausência do Estado, nem que leve a que os beneficiários deixem de perceber a alimentação como um direito social inalienável universal e uma obrigação do Estado.

Uma estratégia eficaz no combate a insegurança alimentar deve ser a de combinar programas sociais governamentais, com expansão nas transferências públicas focalizadas de renda, com o papel cada vez mais relevante de redes locais de solidariedade, que também devem ser apoiadas com recursos públicos.

“ Na medida em que existe ampla disponibilidade de alimentos no país, a subnutrição poderia ser superada por um programa de transferência de renda, devidamente focalizado e com transferências de magnitude suficientemente generosas.



12

Capítulo

Fome: Um desafio para a ciência e a política

*Antônio Márcio Buainain¹
Pedro Abel Vieira²*

¹Unicamp
²Embrapa Supervisão de Inteligência Estratégica

Não deixa de ser um tanto constrangedor que, ainda em 2023, os cientistas se reúnam para discutir o papel da ciência no combate à fome. O mesmo *homo sapiens* que foi capaz de criar tecnologias que nem os mais alucinados escritores de ficção científica conseguiram imaginar, viabilizar soluções para resolver problemas cuja complexidade escapa à compreensão da maioria das pessoas, desenvolver o habitat urbano, no qual em 2021 vivia 56% população mundial (UN-Habitat, 2022), fracassou inteiramente em relação à superação de problemas básicos que acompanham a evolução humana desde os tempos mais remotos. Destacam-se a insegurança alimentar e a fome, a pobreza, a desigualdade extrema, as guerras entre nações, as intolerâncias de todo tipo, os conflitos civis e religiosos, para mencionar apenas alguns que continuam mobilizando esforços da comunidade internacional, de governos nacionais e da sociedade civil na maioria dos países.

A ciência parece ter sido mais eficaz para enfrentar problemas cujas soluções passam, fundamentalmente, pelo desenvolvimento tecnológico, e menos quando o desafio envolve, além da tecnologia, dimensões sociais, econômicas, culturais, políticas e institucionais. É o caso da fome, um problema que envolve múltiplos determinantes, em todas as esferas, com consequências gravíssimas para os indivíduos, as comunidades e os países. Como aceitar que em torno de 828 milhões de pessoas estivessem passando fome no mundo em 2021? Estamos falando de fome, definida pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura como a dor ou desconforto que decorre do consumo insuficiente de nutrientes responsáveis pelo fornecimento de energia ao corpo humano, e não da situação de insegurança alimentar que antecede a fome. Além da parcela da população que sofre com a fome, em 2021 outras cerca de 2,3 bilhões de pessoas no mundo, 29% da população global, estavam em insegurança alimentar moderada ou grave. A estimativa apresentada no relatório é que 45 milhões de crianças menores de cinco anos sofriam de finhamento, a forma mais mortal de desnutrição, que aumenta o risco de morte das crianças em até 12 vezes. Além disso, 149 milhões de crianças com menos de cinco anos tiveram crescimento e desenvolvimento atrofiado devido à falta crônica de nutrientes essenciais em suas dietas.

Nada mais justo do que lembrar, sobre esse tema, um grande cientista brasileiro, Josué de Castro, que em sua *A Geografia da Fome*, publicada em 1946, indicava que dentre os erros da civilização, talvez o mais grave fosse deixar milhões de pessoas morrendo de fome, “não só a fome total, a verdadeira inanição que os povos de língua inglesa chamam de *starvation*, fenômeno, em geral, limitado a áreas de extrema miséria e a contingências

excepcionais, como o fenômeno muito mais frequente e grave, em suas consequências numéricas, da fome parcial, da chamada fome oculta, na qual, pela falta permanente de determinados elementos nutritivos, em seus regimes habituais, grupos inteiros de populações se deixam morrer lentamente de fome, apesar de comerem todos os dias (Castro, 1984).

A despeito de Josué de Castro já vincular a tragédia da fome ao subdesenvolvimento, às desigualdades e à pobreza, a fome foi ainda por muitas décadas tratada como um **desafio malthusiano, o que levou à concentração de esforços para aumentar a capacidade de produção de alimentos**. E nesse campo é possível apontar resultados importantes e destacar a contribuição da ciência. **A produção de alimentos cresceu mais rapidamente do que o crescimento populacional, aumentando a disponibilidade global per capita de alimentos**. Em 1960 a produção global de alimentos foi de 2300 calorias per capita, distribuídos de forma muito desigual entre os países; em 1990 superou 2700 calorias per capita, em 2015 alcançou 2940 e em 2020 deve ter superado a marca de 3000 calorias (FAO, 2022a). É importante destacar que as fontes desse crescimento foram aos poucos se deslocando do aumento de terra utilizada para o aumento da produtividade associada à introdução de novos recursos à produção, resultado de investimentos em P&D que vêm há décadas sustentando um substantivo processo de inovação na agricultura baseado na ampliação das fronteiras do conhecimento, na ciência e suas aplicações (Fuglie, 2018). Merece destaque a **agricultura brasileira, cuja produção cresceu cerca de 90% entre 1995 e 2020, impulsionada por inovações tecnológicas introduzidas que resultaram em aumento da produtividade total de fatores. Nesse mesmo período a incorporação de novas terras cresceu 32%** (FAO, 2023).

Embora o mundo tenha reduzido consideravelmente a pobreza, de 36% em 1990 para 10% em 2015, em 2020 mais de 3 bilhões de pessoas não podiam pagar uma dieta saudável, 112 milhões a mais que em 2019, refletindo a elevação dos preços dos alimentos decorrentes dos impactos econômicos da pandemia de Covid-19 e, mais recente, da guerra entre Rússia e Ucrânia.

Ainda que a disponibilidade de alimentos seja suficiente para alimentar a população do mundo, **essas são evidências importantes de que as pessoas não conseguem acesso a alimentos seguros, nutritivos e suficientes** (Roser *et al.*, 2019; Chilkoti, 2022; FAO, 2022a). Independentemente da explicação, o fato constrangedor é que a fome e insegurança alimentar persistem, atingindo bilhões de pessoas. Poder-se-ia argumentar que a

ciência está fazendo sua parte, contribuindo para aumentar a produção, mas estaríamos limitando o âmbito e o alcance da ciência e ignorando que seu papel vai muito além da geração de tecnologia. A resiliência da insegurança alimentar e da fome como fenômenos globais, que hoje se manifestam inclusive em muitos países ricos e com nível elevado de desenvolvimento, indica que a ciência tem falhado em compreender melhor o tema e em oferecer soluções que se transformem em ações efetivas e eficazes para reduzir e superar a tragédia. Um colega, cientista de grande destaque, diz, em tom de brincadeira, que a “**ciência é infalível, quem falha são os cientistas.**” O fato é que temos falhado, e precisamos reunir esforços para contribuir para enfrentar a insegurança alimentar e a fome no mundo. Nesse contexto, alinhamos, a seguir, alguns pontos que talvez mereçam nossa reflexão sobre o papel da ciência neste campo.

- A produção de alimentos cresceu mais rapidamente do que o crescimento populacional, aumentando a disponibilidade global per capita de alimentos, embora haja grandes diferenças entre regiões na capacidade produtiva e na suscetibilidade a eventos climáticos desfavoráveis.
- Verifica-se que a maior limitação reside no acesso aos alimentos por diversos segmentos da população.

Abordagem holística da fome. A Ciência é compartimentada por áreas de conhecimento, matérias específicas, que se traduzem em especialidades cujos focos têm se afunilado cada vez mais, dividindo-se em subespecialidades focadas em áreas cada vez específicas. A despeito do avanço da transdisciplinaridade na dinâmica das pesquisas aplicadas em muitas áreas da ciência, a especialização ainda prevalece, levando a visões limitadas de problemas multideterminados, com a sobrevalorização das áreas de conhecimento dos pesquisadores envolvidos. O reconhecimento de que **a fome é um problema com múltiplas causas, que só pode ser de fato compreendido por uma abordagem mais holística, que contemple múltiplas perspectivas e aspectos, diferentes horizontes temporais, diferentes âmbitos geográficos e até as visões e significados diferenciados dos atores envolvidos**, não vem se materializando nas pesquisas científicas sobre o tema, que ainda são marcadas pela tradicional “departamentalização/especialização” que caracteriza as instituições científicas, em particular as universidades (Hughes, 1968; Fazenda, 2000; Lowe e Butryn, 2007). É, portanto, atual e relevante a iniciativa da Academia Brasileira de Ciências ao propor abordar o tema da fome, de uma forma multidisciplinar. Neste sentido, o combate mais efetivo à fome começa com um aprofundamento do diagnóstico sobre o problema, que vá além do reconhecimento superficial de que a fome é um fenômeno com múltiplas

causas, e desvende como elas operam em realidades que se diferenciam radicalmente, às vezes no interior de um mesmo país ou cidade, como ocorre no Brasil, marcado por fortes desigualdades regionais, ou nas cidades brasileiras, com bairros ricos, habitados por famílias cujo principal problema de saúde está associado ao excesso de alimentos, vizinhos a comunidades pobres, marcadas por insegurança alimentar e, em muitos casos, pela fome.

Escala da abordagem e da intervenção: melhores diagnósticos são essenciais para o sucesso do tratamento. Um segundo ponto que gostaríamos de levantar resulta do anterior, que coloca a necessidade de compreender a insegurança alimentar e a fome onde se manifestam, junto a populações que a sofrem, o que implica em estudos em diferentes escalas geográficas e populacionais. A fome já foi analisada como resultado da falta de alimentos, diagnóstico superado pelas evidências de crescimento da produção/oferta. **No contexto do reconhecimento da complexidade e multicausalidade, a ênfase deslocou-se da oferta para o acesso aos alimentos.** E esse diagnóstico é bem sustentado por análises e dados agregados, que de fato comprovam, cientificamente, o extraordinário crescimento da produção de alimentos, resultado do aumento da produtividade, da contribuição da Ciência (Chilkoti, 2022). Esses diagnósticos são sempre acompanhados da ressalva de que as médias globais ocultam grandes variações entre os países e dentro dos países, mas nem sempre as ressalvas levam a ajustes nos diagnósticos. Continua prevalecendo a narrativa de que o problema não é de produção/oferta, mas de acesso.

Será mesmo assim? Aqui talvez caiba a resposta clássica atribuída aos economistas: depende. E depende principalmente da escala e do arco temporal da análise. **Para a maioria dos países do mundo** esse diagnóstico é falso, **a produção de alimentos não cresceu mais do que a população**, e o problema de oferta pode ser o mais grave determinante da insegurança alimentar; em outros, a restrição da oferta está associada a eventos climáticos, com secas e ou enchentes que provocam severas rupturas da capacidade produtiva (FAO, 2022a). Nesses casos o problema de acesso pode ter suas raízes na esfera da produção e da oferta.

Queremos chamar **para a necessidade de superar diagnósticos generalizantes, que podem ter sua validade para alguns países e períodos, mas não são adequados para outros. O problema é que os diagnósticos gerais tendem a exercer uma influência excessiva sobre as estratégias adotadas por organizações internacionais e países, levando a políticas e ações que não produzem o impacto esperado.** Essa é uma intervenção que não deveria admitir falhas, já que está lidando com um problema –a fome– que reduz a

própria humanidade do ser humano. **A ciência tem um papel importante para reduzir os erros e elevar a eficácia das intervenções de combate à insegurança alimentar e fome.**

Superar as guerras de narrativas que não contribuem para o enfrentamento do problema. Não estamos entre aqueles que se iludem com a neutralidade da ciência; nem pensamos que a ciência seja portadora da verdade, ou tenha a palavra final sobre o certo e o errado em matérias cuja validação passam por apreciação e valores sobre os quais a ciência tem muito pouco, ou nada, a dizer (de Oliveira, 2008). Mas pensamos que **a ciência tem um papel relevante em questionar narrativas correntes, às vezes dominantes, que produzem diagnósticos e políticas equivocadas, que não contribuem para resolver o problema.** Não se trata de questão fácil, uma vez que as narrativas são resultado do trabalho dos cientistas, muitas foram válidas no passado ou para algumas situações específicas, mas que não o são para o presente e muito menos para o conjunto da população/situação. Ademais, muitas narrativas que podem ter deixado de ser verdadeiras, continuam sendo amplamente propagadas, com contribuição direta ou conivência de colegas cientistas. São ensinadas nas universidades, como se verdade fossem, resistentes ao tempo e às transformações que marcam a organização e vida da sociedade.

A delicadeza do ponto é que, embora os colegas se manifestem em trabalhos científicos de autoria individual ou coletiva, as narrativas, independentemente da vigência da validade, são difundidas como “científicas”, como manifestação da ciência aos olhos do leigo. Um exemplo emblemático da “guerra de narrativas” é o papel da agricultura familiar na produção de alimentos. No final da década de 1990, Carlos Guanziroli e Silvia Elizabeth Cardim coordenaram uma pesquisa, sob patrocínio da FAO, sobre a agricultura familiar brasileira (Guanziroli & Cardim, 2000). Esse estudo pioneiro, realizado com base no Censo Agropecuário de 1995/96 indicou que os agricultores familiares desempenhavam um papel muito mais relevante do que vinha sendo atribuído aos “pequenos produtores”, como eram até então tratados no âmbito das políticas públicas e trabalhos acadêmicos. Em alguns produtos, particularmente nos itens básicos da cesta de consumo alimentar do brasileiro, a participação da agricultura familiar no total da produção — mensurada pelo Valor Bruto de Produção (VBC), e não pela produção física — revelou-se bastante elevada: mandioca, 84%; feijão, 67%; suínos, 58%; banana, 57%; pecuária de leite, 52%; milho, 49%; uva, 47%; aves e ovos, 39%; arroz e soja, 31%; laranja, 27%, e pecuária de corte, 23%. Uma participação elevada e surpreendente, a ponto de os autores, entusiasmados com o resultado, intitulem o trabalho como “Novo retrato da agricultura fami-

liar: o Brasil redescoberto”. Estavam mesmo descobrindo um Brasil que estava escondido pelas análises dominantes do latifúndio-minifúndio ou da modernização conservadora, que ofuscavam o papel desse ator, representado por nada menos que **4.139.369 milhões de estabelecimentos-famílias, 85,2% do total registrado pelo Censo Agropecuário de 1995/96.**

Essa descoberta, apropriada politicamente no contexto de disputas legítimas de grupos sociais, deu origem à narrativa de que a agricultura familiar respondia por 70% da produção de alimentos no Brasil, contribuindo para uma segunda narrativa, que opõe a agricultura familiar ao agronegócio, a primeira produtora de alimentos que garante a segurança alimentar do brasileiro e o segundo voltado para produção de *commodities* para atender o mercado externo. De tão dominante torna-se até difícil para um professor contestá-la, ainda que apresente evidências.

Em 2014, Rodolfo Hoffmann, um dos mais conceituados estatísticos brasileiros, escreveu uma nota técnica para responder a uma pergunta simples: “A agricultura brasileira produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil?” A resposta foi taxativa: **“o valor monetário de toda a produção de agricultura familiar corresponde a menos de 25% do total das despesas das famílias brasileiras com alimentos”**. A nota técnica detalha todo o procedimento metodológico adotado para chegar à resposta, desde a participação da produção da agricultura familiar no total produzido, com base no Censo Agropecuário de 2006, até a utilização da Pesquisa de Orçamento Familiar (**POF**), para 2008-2009. Termina a nota técnica com uma declaração pessoal:

“Como neto de imigrantes alemães que criaram seus filhos no Brasil com base na agricultura familiar, nada mais distante das intenções de quem escreve do que reduzir a importância que o leitor atribui à agricultura familiar. Mas a afirmativa de que ‘a agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil’ não tem base e, pior, não tem sentido. O reconhecimento da importância da agricultura familiar no Brasil não precisa de dados fictícios.” (Hoffmann, 2014)

Hoffmann tem razão, a importância da agricultura familiar não precisa de dados para afirmar a sua importância uma vez que, conforme revela o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017), sua participação na Valor da Produção de vários itens que integram a cesta de consumo dos brasileiros continuava expressiva: mandioca (70%), abacaxi (67%),

cebola (58%), abóbora (58%), melancia (48%), feijão preto (42%), alho (21%), trigo (18%), melão (15%), milho (12%), batata-inglesa (12%) e arroz (11%).

Não conhecemos nenhum trabalho científico que tenha questionado a Nota Técnica, mas conhecemos vários que a ignoraram completamente. A afirmação continua sendo veiculada em *websites* oficiais de instituições públicas, movimentos sociais e, pior de tudo, em artigos científicos publicados em boas revistas científicas. O problema é que essa narrativa, falsa, não contribui nem para fortalecer o papel da agricultura familiar como produtora de alimentos, e muito menos para combater a fome e garantir a segurança alimentar do Brasil. Seja qual for o objetivo pretendido para manter a narrativa, é conveniente partir de diagnósticos corretos, que têm mais chance de se traduzir em políticas públicas mais eficazes e em melhores resultados.

O papel da ciência, neste campo, é crucial para debater e esclarecer temas espinhosos, difíceis justamente porque envolvem valores que vão além da possibilidade de avaliação científica, envolvem projetos políticos legítimos, visões de futuro e até desejos, e tentar pelo menos ordenar a discussão, com base em evidências possíveis, que possam levar a conclusões simples como a do Professor Hoffmann. Defender uma tese, uma visão de futuro ou um desejo não requer dados fictícios, distorcer a realidade e muito menos encobri-la com afirmações sem fundamento.

Em se tratando da insegurança alimentar e da fome, seria muito conveniente reabrir alguns debates, como o papel efetivo do agronegócio brasileiro, sem a mistificação do “Agro é Pop” nem tampouco a criminalização do “Agro do Mal”, destruidor do meio ambiente, exportador de *commodities*, concentrador de renda e responsável pela pobreza rural; ou o papel da moderna biotecnologia na expansão da produção agropecuária no Brasil, que pode ter tido impactos relevantes tanto para o abastecimento alimentar do brasileiro, como negativos sobre o meio ambiente. **O papel do cientista e da ciência é fazer perguntas relevantes, e procurar respondê-la com a objetividade possível, e não contribuir para propagar narrativas que refletem mais o desejo do cientista em relação à realidade do que a própria realidade.**

Papel das políticas públicas de segurança alimentar e combate à fome. A análise da evolução da fome no mundo nas duas décadas do século XXI revela uma causa inquietante, que tem afetado centenas de milhões de pessoas: a instabilidade política, os conflitos civis

e as guerras, que impactam a produção e distribuição de alimentos e têm provocado movimentos migratórios internacionais em escala impecedente (Chilkoti, 2022; FAO, 2022a).

Não são necessárias guerras nem conflitos civis para afetar a segurança alimentar das famílias de renda mais baixa, que vivem em situação de segurança alimentar 'insegura', suscetíveis até mesmo a pequenas alterações no contexto em que vivem. São suficientes **as crises econômicas**, que jogam milhões de famílias no desemprego, desocupação e ou subocupação, **produzem situações de insegurança alimentar e fome que não podem ser negligenciadas, tomadas como conjunturais**. O Brasil é um bom exemplo: saiu do Mapa da Fome em 2014, mas não demorou a voltar, como revelado pela Rede PENSSAN (2022). De fato, os dados das pesquisas de segurança alimentar do IBGE e os estudos da Rede PENSSAN mostram acentuado aumento na insegurança alimentar entre 2013 e 2017-2018 e 2020, como reflexo da crise da economia brasileira a partir de 2014, que elevou a taxa de desemprego de 6,3% no último trimestre de 2013 para 13,9% no 1º trimestre de 2017.

Eventos como a pandemia da COVID-19, que paralisou parcela significativa da atividade econômica, no Brasil e no mundo, provocou impactos ainda mais severos e dramáticos sobre as condições de vida da população e jogou milhões de família na insegurança alimentar e na fome. No auge da pandemia a taxa de desemprego no Brasil cresceu para 14,9%, representando mais de 13 milhões de pessoas desempregadas. Agregando os desalentados e os subocupados, chega-se a um contingente de quase 30 milhões de pessoas que tiveram sua capacidade para acessar alimentos, pelos meios regulares, reduzida ou inteiramente comprometida (DIEESE, 2023b).

- As crises econômicas, que jogam milhões de famílias no desemprego, desocupação e ou subocupação, levam a situações de fome e políticas de combate à pobreza, com foco na renda, são fundamentais.
- Contudo, é necessário estabelecer políticas de intervenção imediata, porque a fome não espera para provocar dor e danos irreversíveis, em especial em crianças, idosos e vulneráveis.
- Metodologias científicas seguras podem contribuir com o monitoramento de situações de risco, apontando a necessidade e a modalidade de intervenção.

Conflitos, crises, eventos como a pandemia, eventos climáticos e tragédias naturais reforçam a importância das políticas públicas e da ação das organizações internacionais para enfrentar situações deste tipo, que desorganizam a economia em geral, a produção e o acesso aos alimentos, gerando insegurança alimentar e fome. As evidências

indicam que não se trata de desenhar políticas de combate à pobreza, com foco na renda, importantíssimas, mas insuficientes para lidar com situações de insegurança alimentar e fome provocadas pela eventos disruptivos e ou crises econômicas. É preciso políticas com capacidade de intervenção imediata porque a fome não espera para provocar dor, desconforto e muito menos para causar danos irreversíveis, em especial em crianças, idosos e vulneráveis.

A situação da fome no mundo, em 2023, deixa claro que os esforços, estratégias e as políticas para acabar com a fome não foram tão bem-sucedidos. O reconhecimento de que a insegurança alimentar e a fome são determinadas por muitos fatores, de naturezas distintas, da pobreza, desigualdade social às guerras, crises econômicas até a ineficiência dos sistemas agroalimentares, o manejo inadequado dos recursos naturais, mudanças climáticas e o agravamento de fenômenos naturais, como inundações e secas severas, confirma a necessidade de rever as estratégias e das políticas de promoção da segurança alimentar e de combate à fome, desde a questão dos estoques de alimentos com o objetivo de garantir a segurança alimentar até o das políticas públicas de transferência de renda.

A ciência tem um papel importantíssimo nesta área, seja contribuindo para a concepção dessas políticas, seja para o monitoramento de situações de risco, com base em metodologias seguras, efetivas e acessíveis, que apontarão a necessidade e a modalidade de intervenção.

A sustentabilidade do padrão de consumo alimentar e da produção de alimentos para eliminar a fome. Uma pergunta relevante, que tem sido feita mundo afora é se é possível e desejável alimentar o mundo com base no padrão de consumo e nos sistemas alimentares que se consolidaram nos países de renda elevada, e que tendem a ser copiados-globalizados à medida que os países crescem e se desenvolvem (por exemplo, plataforma EAT, 2023). Apesar das diferenças culturais que caracterizam a alimentação, é inegável que a redução da pobreza/elevação do nível de renda é acompanhada por mudanças de hábitos de consumo que tendem a reproduzir padrões alimentares associados aos grupos de renda mais elevada, particularmente o consumo de proteínas de origem animal e os alimentos industrializados e ultraprocessados. A ciência tem um papel importante para responder essa pergunta, levando em conta que os alimentos têm importante papel cultural e simbólico para pessoas, comunidades, grupos étnicos e nações, e a importância econômica da cadeia de produção de alimentos para os diferentes regiões e países.

As evidências disponíveis não deixam margem para dúvidas: a humanidade se alimenta mal. Além e ao lado da fome, muitos países enfrentam o problema duplo, da má nutrição, que se refere a deficiências ou excessos na ingestão de nutrientes, desequilíbrio de nutrientes essenciais ou utilização prejudicada de nutrientes. A dupla carga da má nutrição consiste tanto em desnutrição quanto em sobrepeso e obesidade, bem como em doenças não transmissíveis relacionadas à alimentação. A obesidade está aumentando em todas as regiões do globo, passando de 12% para 13% entre 2012 e 2016, o último ano para o qual há dados disponíveis (Roser *et al.*, 2019; FAO, 2022a; WHO, 2022).

As dietas em todo o mundo estão longe de ser saudáveis e não melhoraram nos últimos 30 anos. A ingestão de frutas e vegetais ainda está cerca de 50% abaixo do considerado saudável e a ingestão de leguminosas e nozes está mais de dois terços abaixo das duas porções recomendadas por dia. Por outro lado, o consumo de carnes vermelhas e processadas chegou a quase cinco vezes o máximo recomendável de uma porção por semana, enquanto o consumo de bebidas açucaradas, que não são recomendadas em nenhuma quantidade, continua aumentando (GNR, 2022; WHO, 2022).

Apesar de alguma variação entre as regiões, nenhuma região do planeta atende às recomendações para dietas saudáveis. Os países de baixa renda continuam a ter a menor ingestão de alimentos essenciais para a saúde, como frutas e vegetais, e os mais altos níveis de baixo peso, enquanto os países de alta renda têm a maior ingestão de alimentos com alto impacto na saúde e no meio ambiente, incluindo carne vermelha, carne processada e laticínios, e os níveis mais altos de sobrepeso e obesidade. No Brasil, cerca de 2% das crianças com menos de cinco anos de idade têm déficit de peso, enquanto 8% têm sobrepeso. No quadro da má nutrição produzida pela insegurança alimentar, os grupos mais vulneráveis não têm acesso ao mínimo de três refeições diárias, enquanto os grupos que ainda têm acesso aos alimentos consomem ultraprocessados e açucarados. Entre 2008 e 2017 o consumo de alimentos ultraprocessados cresceu, em média, 5,5% ao ano (Louzada *et al.*, 2023); mais preocupante é a informação de que mais de 80% das pessoas na faixa etária de 2 a 19 anos consome produtos ultraprocessados.

A outra dimensão da pergunta se refere à compatibilidade entre o padrão de produção e sistema produtivo e a sustentabilidade ambiental, notadamente as mudanças climáticas. É possível, por exemplo, expandir a produção de carnes para atender ao crescimento da demanda projetado a partir dos padrões atuais e, ao mesmo tempo, respeitar as

restrições colocadas pelo imperativo de conter as emissões de gases que ameaçam o planeta? Essa mesma pergunta poderia ser feita para outros produtos de destaque na produção de alimentos e dos produtos que integram as dietas dominantes, como a soja e milho.

Um dos papéis da ciência é seguir contribuindo para a geração de inovações que contribuam para elevar a produtividade total dos fatores utilizados na produção de alimentos e, ao mesmo tempo, reduzir e eliminar os impactos ambientais negativos. Mas essa contribuição talvez não seja suficiente. O estudo da Lancet Commission indica a necessidade de uma grande transformação alimentar (*"The 21st century great food transformation"*), **dando origem a um sistema agroalimentar com capacidade para produzir alimentos saudáveis, em quantidade suficiente para eliminar a fome e equilibrar as dimensões da saúde humana, animal e ambiental** (Lucas & Horton, 2019). Eventuais mudanças nos sistemas produtivos têm custos e benefícios, desigualmente distribuídos. Um país como o Brasil, altamente competitivo e preparado para produzir alimentos, fibras e bioenergia e atender parte crescente da demanda mundial, seria fortemente atingido por mudanças nas dietas que reduzissem de forma significativa o consumo de carnes, por exemplo. É um debate que precisa ser feito, envolvendo mais do que um grupo de cientistas e especialistas convocados por uma instituição. A ciência e os cientistas precisam produzir mais conhecimento sobre essa matéria, mas precisam também sair dos laboratórios e salas de aulas, ocupar o palco e liderar os debates com a sociedade, como cientistas militantes de uma causa maior – eliminar a fome e preservar o planeta.

Considerações Finais

A reflexão do tema da insegurança alimentar e da fome transcende os limites da ciência e é permeada de polêmicas associadas ao posicionamento político dos interlocutores, visão de mundo e crenças, envolvendo evidências sólidas e falsas, em contextos nos quais tem sido cada vez mais difícil separar umas das outras. A pandemia da Covid-19 revelou tanto a importância da ciência, como a dificuldade de comunicação dos cientistas com a sociedade, assim como as dificuldades para o cidadão comum separar a boa da má ciência, o médico sério, que honra o juramento de Hipócrates, do charlatão, o cientista verdadeiro daquele que não hesitou em se alinhar ao obscurantismo para gozar um minuto de glória. Infelizmente a ciência não tem uma metodologia científica para enfrentar esse tipo de situação, e a única receita é preservar o espaço para o debate, na expectativa de que neste caso não se aplique a Lei de Gresham, segundo a qual a má moeda expulsa a boa

do mercado, e que a falsa ciência seja rapidamente desbancada pela verdadeira, e os maus cientistas desmoralizados pelos verdadeiros.

Fica evidente que a fome é multideterminada, e que é preciso aprofundar os diagnósticos, em escalas compatíveis com a formulação de políticas que sejam mais efetivas e eficazes. Parece ser que tanto a fome quanto os problemas de saúde são relacionados à ineficiência do sistema alimentar. Há falhas em todo o processo de produção e de consumo de alimentos, a começar pela utilização da terra. Entre a fazenda e a mesa o mundo perde cerca de um terço dos alimentos produzidos, enquanto são armazenados, transportados, processados, embalados, vendidos e preparados. No fim das contas, 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são perdidas ou desperdiçadas a cada ano. Não é admissível resolver um problema e criar outro ao estimular a produção de mais comida para desperdiçá-la. Note-se que essa estimativa não inclui o excesso de consumo de alimentos, responsável pela epidemia da obesidade, cuja importância tem sido negligenciada.

Não há dúvidas de que a produção mundial de alimentos avançou significativamente, tendo como base inovações baseadas no desenvolvimento da ciência e tecnologia. Esse progresso não foi isento de efeitos colaterais negativos. Alguns talvez tenham sido necessários, outros talvez pudessem ter sido evitados por uma intervenção mais efetiva da ciência e dos cientistas nos assuntos da sociedade. As evidências sugerem a importância das políticas públicas para incentivar e viabilizar a produção sustentável de alimentos e o consumo de alimentos saudáveis e nutritivos, compondo dietas mais saudáveis, menos dispendiosas e mais acessíveis para todos. Não é por caso que o segundo Objetivo do Desenvolvimento Sustentável proposto pela ONU é acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e a melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. Afinal, garantir que todas as pessoas tenham acesso à alimentação de qualidade é imprescindível para a construção de um futuro mais justo e equilibrado para o planeta e seus habitantes, o que implica em agricultura ambientalmente sustentável. Esses são desafios que um país como o Brasil, tido como a 'fonte estratégica de alimentos para a humanidade' e a 'potência ambiental do planeta', precisa levar a sério.

A volta do Brasil ao mapa da fome revela que o país ainda não foi capaz de enfrentar com eficácia o problema da pobreza e da desigualdade, que agora precisam ser equacionados juntamente com os novos desafios colocados pelas mudanças climáticas e demandas da sociedade por igualdade, equidade, saúde, educação e segurança.

“ ... um sistema agroalimentar com capacidade para produzir alimentos saudáveis, em quantidade suficiente para eliminar a fome e equilibrar as dimensões da saúde humana, animal e ambiental (Lucas & Horton, 2019)



Como a bioeconomia na Amazônia pode contribuir para a segurança alimentar dos povos originários e comunidades tradicionais?

Adalberto Luis Val^{1,2}

Maria Sylvia Macchione Saes³

Flora Bittencourt⁴

João Meirelles⁴

Vera Lucia Imperatriz Fonseca³

Jacques Marcovitch³

¹Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências

²INPA

³Universidade de São Paulo

⁴Instituto Peabiru

Introdução

A **biodiversidade amazônica** é amplamente reconhecida em todo o mundo, assim como sua **sociobiodiversidade** (Joly *et al.*, 2019). Os povos indígenas permanecem na região há muitos séculos e contribuíram com a **domesticação de plantas e animais da Amazônia**, anterior à conquista europeia (Clement *et al.*, 2015). A floresta antropogênica está associada a grandes agrupamentos humanos, conforme constatado pelas pesquisas recentes, através das análises da “terra preta de índio” (Furquim *et al.*, 2023). Estima-se que havia 8 milhões de pessoas na Amazônia antes de 1492, e a domesticação incluía a paisagem e alimentos, além do cultivo agrícola (Posey, 1985; Clement *et al.*, 2015; Levis *et al.*, 2017).

Atualmente, impactos negativos direta e indiretamente relacionados à exploração dos recursos da Amazônia revelam-se nas áreas de garimpo, de exploração ilegal da madeira e de pecuária predatória (Bebbington *et al.*, 2018). O índice de conservação das matas já foi de 95%, até 1970, quando questões políticas levaram à devastação da floresta (Margulis, 2003). Estima-se que muitas espécies e/ou variedade de plantas tenham sido dizimadas e definitivamente perdidas nesses processos (Neves, 2022). Diante deste cenário, torna-se fundamental a discussão sobre o encontro da antropologia com a bioeconomia, e este será o principal argumento deste texto.

Povos originários como fonte de aprendizados. Os povos originários têm garantido para suas comunidades alimentos suficientes, seguros e nutritivos, necessários para uma vida saudável e ativa. Com interação sustentável dos recursos, alcançaram segurança alimentar ao longo da história e, hoje, proporcionam múltiplos aprendizados: conhecimento fenológicos das plantas e animais locais respeitando períodos reprodutivos; dieta equilibrada e rica em nutrientes, com diversidade de alimentos, incluindo frutas, vegetais, peixes e carnes; e acesso a plantas medicinais para tratar doenças e infecções (Neves, 2022).

O convívio dos povos originários com a natureza tão exuberante trouxe uma **ligação biocultural** (Hill *et al.*, 2019), transmitida oralmente entre gerações. Ao longo do tempo, eles manipularam diversos organismos da floresta, principalmente plantas, visando aumentar a produtividade em regiões específicas ou mesmo melhorar a palatabilidade ou qualidade alimentar, como é o caso da pupunha (*Bactris gasipaes*), da batata (*Solanum tuberosum*), da mandioca (*Manihot esculenta*), entre outros (Clement *et al.*, 2015).

As abelhas, em especial, fazem parte da sociobiodiversidade, não somente por produzirem o alimento açucarado muito apreciado, mas também porque o divino e as tradições sociais que regiam a sociedades eram frequentemente ligados a elas (Quezada-Euán *et al.*, 2018). Além disso, eram apreciados os outros produtos de suas colônias: o cerume, que produzem nos ninhos, serve para impermeabilizar cestos, fixar ornamentos e, quando queimado, expurgar maus espíritos; a própolis, resina coletada nas árvores, é utilizada como alimento e como recurso medicinal (Posey & Camargo, 1985; Quezada-Euán *et al.*, 2018; Hill *et al.*, 2019).



Abelhas sem ferrão para produção de mel. Foto: Ayrton Vollet Neto.

A diversidade de comunidades dos povos originários na Amazônia é significativa e se distribui pelas diferentes microrregiões do bioma (Cunha *et al.*, 2021). Cada microrregião com suas características e cada comunidade com suas culturas produziram uma profusão de bioprodutos. No entanto, devido a vários fatores limitantes, observa-se uma tendência de **abandono dos bioprodutos, reduzindo assim a autonomia, a segurança e a autodeterminação alimentar dos povos originários** (Santos, 2023).

As monoculturas dirigidas à exportação e ao comércio de sementes e o consumo via cadeias internacionais de produtos industrializados e de supermercados são exemplos da forte tendência à **redução da autodeterminação alimentar** atualmente experimentada

por grupos sociais amazônicos (Schor *et al.*, 2015; Schor *et al.*, 2021), já que se observa o consumo de industrializados pouco diversificados substituindo a dieta tradicional, baseada em recursos locais.



Produção da farinha. Foto: Projeto Tipitix/Ana Lu Rocha.

Sobre a alimentação dos Xavante da aldeia Etenhiritipá da terra indígena Pimentel Barbosa, no estado do Mato Grosso, Santos (2023) identificou que existe uma tendência ao **abandono das atividades tradicionais de caça e coleta**, visto o somatório de fatores externos limitantes, como a demarcação de terras, o processo de sedentarização de um povo tradicionalmente com mobilidade espacial, o avanço da fronteira agrícola, a diminuição da fauna cinegética e de espécies silvestres para a coleta; o acesso a novas tecnologias e novos mercados; o desinteresse das gerações mais jovens etc. O cenário que se apresenta é de perigo crescente, pois existe adesão à comida industrializada, com o consequente aumento da dependência de recursos externos, reduzindo a autonomia do grupo e comprometendo sua segurança e soberania alimentar. Nesse sentido, tem-se mostrado fundamental **preservar todos os aspectos da cultura alimentar** que se mantêm organizados e presentes

como garantia de que a situação de transição e readaptação ao novo contexto e realidade não se converta em uma situação de dependência de instituições e auxílios governamentais, evitando um processo de aculturação (USP, 2023).

Assim, o acesso a alimentos não é suficiente para assegurar a qualidade nutricional e o reconhecimento do alimento como elemento identitário, vinculado ao espaço que se habita e às normas culturais às quais está submetido (Campos & Campos, 2007; Schor *et al.*, 2015). A soberania alimentar, relacionada à autodeterminação sobre a produção e o consumo de alimentos, está vinculada à cultura e ao modo de vida de determinado grupo social, a partir do direito ao acesso aos recursos e aos meios para produção ou aquisição dos alimentos (Chonchol, 2005; Schor *et al.*, 2015). Dessa forma, o foco na segurança alimentar torna-se insuficiente para a discussão sobre bioeconomia inclusiva na Amazônia.

Bioeconomia inclusiva na Amazônia. Para construir uma proposta de **bioeconomia inclusiva**, é fundamental observar quais cadeias produtivas são efetivamente relevantes para a alimentação dos diferentes grupos sociais, quais alimentos são tradicionalmente manejados e consumidos, a fim de estimular o seu fortalecimento. Sobre o potencial a ser explorado em uma bioeconomia com objetivos sociais na Amazônia, cabe lembrar, com ênfase, que a região é rica em recursos naturais, incluindo plantas, animais e microrganismos, que podem ser utilizados na produção de alimentos, remédios, cosméticos etc.

A discussão do conceito de bioeconomia na Amazônia está relacionada ao respeito e à manutenção das interações entre sociedades amazônicas e natureza e à conservação ambiental, impulsionada pela emergência na conservação do equilíbrio biótico e climático do planeta, considerando restrições ecológicas como prioritárias quando comparadas ao crescimento econômico. Atualmente, os critérios determinantes para uma bioeconomia inclusiva na Amazônia podem ser agrupados nos seguintes conjuntos de fatores:

i) Conservar e proteger os recursos naturais da Amazônia, fundamentais para uma bioeconomia inclusiva e sustentável. Os recursos naturais da Amazônia são constituídos por um processo geoevolutivo que contribuiu para o desenho geológico diversificado da região e inclui condições ambientais extremas, mas também agrega uma diversidade biológica sem paralelos no planeta. Esta diversidade proporciona as bases para a bioeconomia inclusiva e sustentável.

ii) **Respeitar as comunidades locais.** As comunidades tradicionais da Amazônia possuem um conhecimento profundo sobre a região e seus recursos naturais, sendo essencial o respeito e o seu envolvimento na construção de uma economia inclusiva e sustentável. O conhecimento dos povos originários deverá ser reconhecido, somado ao conhecimento contemporâneo e valorizado na repartição de benefícios.

iii) **Adotar tecnologias adequadas** para a promoção de uma bioeconomia que utilize de forma eficiente os recursos biológicos da Amazônia, sem causar danos ao meio ambiente ou à saúde das pessoas. As tecnologias para a solução dos principais gargalos das cadeias de valor relacionadas à produção de alimentos, a partir da biodiversidade amazônica, carecem de avanços significativos. A importação das tecnologias não produziu o sucesso inicialmente previsto; isto é, as tecnologias adequadas precisam ser desenvolvidas de forma específica.

iv) **Preservar a diversidade cultural.** Na Amazônia há uma variedade de grupos étnicos, com suas próprias línguas, costumes, crenças e práticas culturais. Além dos povos originários, a região também abriga populações não indígenas, como ribeirinhos, quilombolas, seringueiros, pescadores e extrativistas de produtos florestais não madeireiros, entre outros, que possuem suas próprias tradições e formas de vida.

Ações determinantes para uma bioeconomia inclusiva na Amazônia

Conservar e proteger os recursos naturais da Amazônia. Processos geoevolutivos únicos resultaram em riqueza de recursos naturais que proporcionam as bases para a bioeconomia inclusiva e sustentável na Amazônia.

Respeitar as comunidades locais. As comunidades tradicionais da Amazônia, incluindo populações indígenas e não-indígenas, como ribeirinhos, quilombolas, seringueiros, pescadores e extrativistas de produtos florestais, possuem um profundo conhecimento da região e dos recursos naturais que deve ser respeitado, reconhecido e utilizado em parceria para a construção do conhecimento contemporâneo.

Adotar tecnologias adequadas. Tecnologias apropriadas para a solução dos principais gargalos das cadeias de valor relacionadas à produção de alimentos, a partir da biodiversidade amazônica, devem ser desenvolvidas, conciliando tradição e inovação.

Potencial da Bioeconomia na Amazônia. O desenvolvimento das cadeias de valor da Amazônia requer medidas que aumentem seu potencial e valorizem a cultura local e o bem-estar das populações. A **pesca**, por exemplo, relevante para a segurança alimentar, para economias locais e regionais, **é prejudicada pela falta de assistência técnica, crédito**

e **infraestrutura**, como logística e acesso à energia e instalações de armazenamento e processamento, o que leva a perdas significativas de renda para os pescadores (Abramovay, 2022).

Para a realização da pesca artesanal, os acordos de pesca comunitária são cruciais na gestão compartilhada dos lagos. Nesse sentido, a utilização de **metodologias participativas, como a ciência cidadã**, pode propiciar condições para a viabilidade desses acordos, tornando-os mais efetivos ao incorporar o conhecimento da população local. Desta forma, as cadeias locais preexistentes são fortalecidas, ao se adotarem **inovações baseadas no conhecimento da natureza**, que é fruto da interação entre as populações locais, que vivem e usam os recursos florestais, e os diferentes atores envolvidos no processo.

Desta forma, se pretendemos desenvolver cadeias de valor sustentáveis na região, a bioeconomia pode ajudar a promovê-las por meio do processamento e comercialização de produtos, da garantia da sustentabilidade ambiental e da equidade social. Tal postura poderá contribuir com o aumento da renda das comunidades locais e da melhoria nutricional.

No caso do Pará, a avaliação econômica dos polinizadores para os produtos da floresta amazônica foi estimada em um terço da produção agrícola do estado (Borges *et al.*, 2020). As grandes ameaças para a manutenção dos polinizadores e das plantas que lhes servem de alimento são a modificação do uso da terra e a mudança climática, ambas em andamento (Galletto *et al.*, 2022). Análises recentes usando as premissas do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) nos indicam que as alterações previstas impactarão muito a produção de alimentos e demais benefícios da natureza para os povos (IPCC, 2022).

Nas florestas tropicais, a polinização é necessária para manter ou implementar a diversidade em cerca de 90% das plantas com flores (Ollerton *et al.*, 2011) e impacta a cadeia alimentar na Amazônia (Paz *et al.*, 2021), onde há muitas plantas comestíveis: entre as 161 espécies avaliadas, 54% dependiam das abelhas e 14% de besouros. Os polinizadores são essenciais para a produção de açaí (*Euterpe oleracea*), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), cacau (*Theobroma cacao*), babaçu (*Attalea speciosa*), guaraná (*Paullinia cupana*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), bacuri (*Platonia insignis*), buriti (*Mauritia flexuosa*), andiroba (*Carapa guianensis*), copaíba (*Copaifera langsdorffii*), entre outros. O serviço ambiental da polinização torna os frutos mais perfeitos, de maior tamanho, com maior vida

de prateleira e maior valor nutritivo. Por isso, a polinização biótica é muito importante para o bem-estar humano (Potts *et al.*, 2016).

As duas vertentes principais da bioeconomia no presente contexto, **produção e extrativismo, têm importante papel na inclusão social e na redução da fome**. Na própria Amazônia, no que se refere às populações originárias, a interação com a floresta e com os rios proporciona a quantidade de calorias necessárias para um padrão saudável que só passa a gerar preocupações a partir do momento em que os efeitos das ações antrópicas sobressaem. Entre as ações antrópicas atuais na Amazônia salientamos o desmatamento, a mineração e as mudanças climáticas (Meirelles, 2014; Meirelles, 2020). A questão do garimpo, principalmente de ouro, com uso de mercúrio, tem tido um impacto sem precedentes sobre as populações interioranas (Vasconcellos *et al.*, 2022). Essas ações e seus respectivos efeitos impactam na disponibilidade e na qualidade dos alimentos, o que tecnologias sustentáveis podem ajudar a reduzir.

É preciso destacar, também, o vasto conjunto de informações que vem sendo incorporado no genoma dos organismos ao longo dos milhões de anos de formação do bioma. Essas informações podem contribuir de forma significativa para a redução da fome, como é o caso das adaptações de peixes às condições extremas do meio ambiente, como hipóxia, pHs ácidos e temperaturas altas (Val & Almeida-Val, 1995).

A Amazônia também possui um grande potencial para a produção de **energia renovável**, como a energia solar, eólica, hidrelétrica e energia de biomassa, como o aproveitamento do caroço de açaí, que podem ser utilizadas para o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis na região. Estas são medidas que visam o aumento da renda e a disponibilidade de alimentos das comunidades locais, porém não esgotam as possibilidades.

Contribuição da Ciência, Tecnologia & Inovação. A ciência, a tecnologia e a inovação podem contribuir para o desenvolvimento de processos sustentáveis, como a utilização dos recursos biológicos da Amazônia. Isto se dará na produção de alimentos, bioprodutos, biocombustíveis e materiais de construção a partir de recursos naturais renováveis. **Pesquisa e inovação permitem o desenvolvimento de novos produtos e processos**, além de contribuir para a conectividade da biodiversidade e dos ecossistemas da região. Permitem, ainda, uma **oferta maior de alimentos regionais**, bem como a melhoria dos processos de inclusão social e geração de renda. Assim, informações robustas produzidas pela

ciência que embasam tecnologias sustentáveis são de vital importância para a melhoria da qualidade de vida e aumento da geração de renda dos povos interioranos da Amazônia, além de contribuir de forma significativa para a redução da fome no mundo.

Cuidados com o uso do solo, com a conservação da floresta e com a cultura regional são vitais para os novos desafios que devem ser enfrentados, com destaque especial para as mudanças do clima. É preciso, com certa urgência, o emprego das técnicas mais modernas da biologia, da agronomia e da engenharia florestal para a seleção de organismos que permitam a produção assistida e controlada em ambientes cada vez mais quentes e secos. Muitas espécies de peixes da Amazônia, por exemplo, já experimentam seus limites térmicos superiores, o que pode resultar na reorganização das comunidades ícticas, ou mesmo no desaparecimento de algumas espécies de importância comercial, impondo constrangimentos também às populações humanas da Amazônia. Portanto, a informação que a ciência produz é, nesse caso, vital.

A capacitação técnica, igualmente, poderá contribuir para o fortalecimento das comunidades locais, por meio de **treinamentos e programas voltados para o manejo sustentável dos recursos naturais da Amazônia**. São necessários o monitoramento e o controle ambiental por meio de tecnologias de sensoriamento remoto, acompanhamento da qualidade do ar e da água, entre outras providências. Outra prática requerida é o fomento à economia circular.

Políticas públicas e prioridades de ação: recomendações. Beneficiários de todas as políticas públicas e de uma bioeconomia efetivamente inclusiva, os povos originários têm um papel decisivo a desempenhar na preservação da maior floresta tropical do planeta. São eles os seus mais qualificados guardiões para mantê-la viva, condição-chave em toda a estratégia ambiental do Brasil diante do mundo civilizado.

Deverá ser prioritário o **estímulo e a valorização das redes agroalimentares regionais**, capazes de oferecer produtos diversificados inseridos em dinâmica sazonal, coerente com períodos reprodutivos e com manejo sustentável (Campos & Campos, 2007; Altieri, 2012). Torna-se, portanto, necessário **“avançar para uma agricultura socialmente justa, economicamente viável e ambientalmente saudável”** (Altieri, 2012). Dessa forma, produtos sociobioeconômicos amazônicos poderão nutrir pessoas e animais, conservando o meio ambiente e garantindo a segurança e a autodeterminação alimentar dos grupos sociais diversos.

Incorpora-se à vasta bibliografia relacionada a esse tema o “Relatório da Universidade de São Paulo sobre Políticas Públicas de Combate à Insegurança Alimentar e à Fome” (USP, 2023), coordenado por Silvia Helena Galvão de Miranda e Marcelo Cândido da Silva. Entre as consistentes e várias recomendações formuladas no documento acadêmico, destacam-se, por afinidade com o teor deste artigo, as três prioridades para promover a segurança alimentar:

i) Incentivar a valorização de práticas agrícolas das comunidades tradicionais no manejo da biodiversidade, garantindo, assim, maior visibilidade às experiências em curso, de forma a replicar aquelas mais bem-sucedidas. Estes nichos de produção vêm sendo considerados por importantes órgãos internacionais especializados como decisivos para a segurança alimentar no século XXI.

ii) Educar para uma cidadania completa, disseminando maior conscientização popular do seu direito de acesso à segurança alimentar e respectivas políticas públicas.

iii) Implementar nas universidades e institutos federais programas de extensão voltados para a formação profissional, com ênfase na capacitação de técnicos que orientem boas práticas na agricultura familiar.

Com referência à contaminação das águas em decorrência do garimpo (Cordani & Juliani, 2019; Andrade *et al.*, 2022), recomenda-se:

i) Assegurar o monitoramento da contaminação por mercúrio de peixes e outros produtos aquáticos, assim como a análise do risco humano de exposição ao metal pelo manuseio e consumo desses alimentos.

ii) Desenvolver projetos de pesquisa multidisciplinares sobre a cadeia alimentar com foco em saúde, incluindo médicos que abordem os efeitos da exposição crônica e aguda ao mercúrio, além de especialistas em saúde pública que analisem padrões de grandes populações e sociólogos e antropólogos que estudem os impactos duradouros decorrentes da prospecção e extração ilícitas de ouro.

iii) Formular cenários futuros livres de exposição ao mercúrio e apoiar medidas para melhorar a sustentabilidade da pesca artesanal quanto à segurança alimentar. A curto pra-

zo, melhorar a informação disponível como resultado das auditorias de qualidade do pescado.

iv) Valer-se dos **mecanismos previstos em organizações governamentais** regionais, como a União de Nações Sul-Americanas (Unasul) e a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), e organizações não governamentais, como a Rede Interamericana de Academias de Ciências (IANAS) e a InterAcademy Partnership (IAP), para participar desse esforço e expandir seu escopo.

Para viabilizar as prioridades e as recomendações, cabe às agências de **fomento e financiamento**, nacionais e internacionais, promover a construção de conhecimentos robustos sobre as questões mencionadas acima relativas à região amazônica e suas diversidades. É preciso privilegiar uma construção que promova a **fixação de pessoal qualificado** e o **desenvolvimento de competências locais**. Para isso, torna-se necessário **consolidar as instituições instaladas na região**, assim como **conceber novas instituições** para fazer da ciência, da tecnologia e da inovação meios de promoção do bem-estar humano e da conservação da natureza

Para concluir, a conservação da biodiversidade é condição para que a bioeconomia cumpra as suas premissas conceituais na erradicação da pobreza extrema. As cadeias de valor derivadas do uso eficiente de recursos biológicos, com ações geradoras de alimentos, energia, fármacos e frutos, além de remuneração justa às comunidades tradicionais, se constituem num dos fatores para a transição da Amazônia, em seu todo, ao rumo de modelo econômico sustentável. Esperamos que o projeto da nova gestão do Meio Ambiente no Brasil corresponda às expectativas e possa abreviar a chegada de um novo tempo.

Ações prioritárias

Para promover a segurança alimentar

- Incentivar a valorização de práticas agrícolas das comunidades tradicionais.
- Implementar programas de extensão voltados para a agricultura familiar.
- Proteger a biodiversidade local, que mantém os serviços ambientais.
- Educar para uma cidadania completa.

Para prevenir a contaminação das águas

- Assegurar o monitoramento da contaminação por mercúrio.
- Desenvolver pesquisas multidisciplinares sobre a cadeia alimentar.
- Aprimorar a sustentabilidade da pesca artesanal.
- Valer-se dos mecanismos previstos em organizações regionais.

Para consolidar o sistema de C, T & I

- Construção de conhecimentos.
- Fixação do pessoal qualificado.
- Consolidar as instituições instaladas na região e conceber novas instituições.

14

Capítulo

Em prol da segurança alimentar e climática, atuação sustentável no setor agrícola requer compartilhar conhecimento, tecnologia e inovação

Julio Javier Garros

Co-Presidente Global de Agronegócio da Bunge

Segurança alimentar foi tema central tanto na Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 27), sediada pelo Egito em 2022 - quanto na última edição do Fórum Econômico Mundial - que ocorre anualmente em Davos. E não sem motivo. Segundo o relatório “A Situação da Segurança Alimentar e Nutricional no Mundo”, publicado pela ONU em 2022, são mais de 820 milhões de pessoas em situação de vulnerabilidade nutricional no mundo (FAO, 2022c). E há uma forte intersecção do tema da fome com a questão climática, já que o aquecimento global possui alto impacto sobre o sistema de produção agrícola global.

De acordo com o Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023), órgão também ligado à ONU, **os custos para adaptação e danos residuais para as principais culturas agrícolas girarão em torno de U\$S 63 bilhões caso o mundo se mantenha dentro do objetivo do Acordo de Paris, de limitar o aquecimento global a 1,5 °C neste século. Com o aquecimento subindo a até 3 °C, os custos chegariam a até U\$S 128 bilhões.** Além disso, **a população exposta a estresses hídrico, térmico e a desertificação iria de 95 milhões a 1,29 bilhão de pessoas.**

Considerando que agricultura, silvicultura e outros tipos de uso da terra correspondem a 23% das emissões humanas de gases de efeito estufa (IPCC, 2019), temos um desafio importante de conciliar um sistema agrícola produtivo que continue atendendo à crescente demanda mundial por alimentos - prevista para aumentar em 50% em comparação a níveis atuais até 2050 (WRI, 2019) – e, ao mesmo tempo, se desenvolva de forma sustentável. Nesse contexto, é necessário, fundamental - diria até mesmo mandatório - compartilhar conhecimento, ciência, ferramentas, tecnologias e boas práticas para atingir objetivos também compartilhados em benefício do futuro da humanidade.

Eventos como a COP 27 fomentam essa partilha ao promover debates públicos, amplamente difundidos e que unem atores sociais originários de diferentes partes do mundo e que, portanto, agregam a necessária diversidade de realidades e pontos de vista na busca por soluções locais que gerem impacto positivo em escala global. **Mas é preciso ir além e promover essa partilha entre academia, empresas e o terceiro setor.**

Vale notar, assim, o esforço de 13 das maiores comerciantes e processadoras agrícolas do mundo, incluindo a Bunge que, durante a COP 27, apresentaram um roteiro para que essas empresas interrompam o desmatamento vinculado a commodities de forma a contribuir com a jornada para limitar o aquecimento global a 1,5 °C.

Tendo em vista que o desmatamento é fator relevante para as emissões de gases de efeito estufa, a ação setorial coordenada dessas companhias, que está sendo facilitada pela *Tropical Forest Alliance* e pelo WBCSD (WBCSD, Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável) (TFA, 2022) demonstra que o setor chegou ao entendimento que temos na Bunge há muitos anos: **impactos positivos em escala e permanentes só são alcançados de forma coletiva.**

Um dos inúmeros pontos importantes desse roteiro setorial é o compromisso das empresas em atuar na transição para um uso sustentável da terra e na gestão da produção de *commodities*, a partir do **investimento em iniciativas para adoção das melhores práticas agrícolas e de apoio à subsistência de agricultores, bem como contabilizar as emissões relacionadas ao uso da terra em seus inventários de emissões,**

Neste aspecto, é preciso entender e considerar a dimensão social e econômica das transformações rumo à agricultura do futuro do ponto de vista do empreendedor rural. Os necessários investimentos em pesquisa, tecnologia e inovação devem ser considerados, assim como as alterações no uso da terra com o crescente compromisso de preservar florestas e biomas nativos. **A produção agrícola deve ser cada vez mais percebida como uma indústria altamente sustentável, tecnológica e digital, sendo remunerada como tal.** Estudos recentes (WRI, 2023) demonstram que a probabilidade de os produtores adotarem práticas sustentáveis aumenta na medida em que também cresce o retorno econômico.

Além disso, a agricultura também tem potencial para contribuir com a transição energética, à medida que a indústria investe em inovação para a produção de biocombustíveis - alternativa para combustíveis fósseis, que são a principal causa da mudança climática (IPCC, 2023).

Vale notar que ambos os eventos, a COP 27 e o Fórum Econômico Mundial, evidenciaram a necessidade de evoluir do campo das intenções para de fato planejar e agir. São urgentes as iniciativas concretas para mitigar as emissões, para adaptar o sistema produtivo às mudanças climáticas e para que os países unam forças e conhecimento em prol destes objetivos em comum.

Não por acaso, as mudanças climáticas estão cada vez mais presentes nas estratégias das corporações, conforme aponta o estudo *CxO Sustainability Report 2023* realiza-

do pela consultoria Deloitte com mais de 2 mil executivos de alto escalão (Deloitte, 2023). Conduzido em 24 países, incluindo o Brasil, a pesquisa revela que a questão está entre as prioridades das organizações e figura entre os três principais desafios das companhias.

Dentre os entrevistados, mais de 60% afirmam que o tema “terá um impacto alto ou muito alto na estratégia de sua organização e de operações nos próximos três anos” (Deloitte, 2023) e 75% confirmam que a empresa para a qual trabalham aumentou os investimentos em sustentabilidade - no Brasil esse percentual atinge 85%. A pesquisa também constatou que a vasta maioria dos participantes indica que empresas foram, de alguma forma, impactadas pelas mudanças climáticas, sendo que 82% afirmam ter sido pessoalmente impactados por elas. Números que comprovam a urgência em agir de forma planejada, estruturada e compartilhada.

O fato de todos esses movimentos e desta mentalidade estarem alinhados com o propósito da Bunge - que é conectar agricultores e consumidores de maneira sustentável e em prol da segurança alimentar - nos dá confiança de que estamos no caminho certo, ao mesmo tempo em que evidencia a nossa responsabilidade em liderar, fomentar, engajar e influenciar a cadeia para uma atuação de alto padrão socioambiental.

Nossa participação no roteiro setorial apresentado durante a COP 27, reforça que não vamos conseguir resultados satisfatórios agindo isoladamente. É preciso trabalhar conjuntamente, de forma cada vez mais próxima de produtores, parceiros, governos e clientes, atuando como aliado estratégico para apoiá-los a cumprir seus compromissos de sustentabilidade.

Como uma companhia com mais de 200 anos de história, desejamos perpetuar o nosso legado, o que só será possível por meio de um compromisso claro com a sustentabilidade, do enfrentamento das mudanças climáticas e de uma atuação para minimizar o impacto do negócio no planeta. Em paralelo, precisamos seguir atendendo às necessidades dos consumidores e das comunidades, garantindo segurança alimentar e nutricional para uma população crescente.

Diante deste cenário desafiador, todas as decisões da Bunge são norteadas pelas diretrizes de ESG (*Environmental, Social, and Governance*) da companhia, objetivando viabilizar o crescimento da originação de grãos, nosso *core business*, de maneira sustentável

dos pontos de vista social e ambiental. Para isso, temos desenvolvido negócios, inovações, projetos, programas e parcerias em prol da preservação do meio ambiente ao mesmo tempo em que aumentamos a produtividade. É determinante produzir mais utilizando menos recursos naturais.

Frente a esse quadro, é importante lembrar que a Bunge foi a primeira companhia do setor a ter o compromisso de eliminar o desmatamento em toda a cadeia de valor em 2025, além de manter rígidos protocolos socioambientais que são seguidos não só dentro da companhia, mas, também, por seus parceiros. Contudo, sabemos que não basta “subir a régua” e impor uma conduta. Entendemos que temos o papel de engajar e instrumentalizar a cadeia, oferecendo ferramentas, meios e conhecimento para que todos atinjam o mais alto padrão em práticas ESG.

Foi dessa visão que surgiu, por exemplo, o **Programa Parceria Sustentável**. Idealizada pela Bunge e lançada em 2021, a iniciativa foi uma resposta ao desafio de aumentar a rastreabilidade indireta – considerando que já tínhamos atingido 100% de rastreabilidade da soja na nossa cadeia direta de fornecimento em regiões com risco de desmatamento na América do Sul. Pioneiro no setor, o programa apoia as revendas de grãos na adoção de sistemas de verificação socioambiental, rastreabilidade e monitoramento por meio do compartilhamento de conhecimento, metodologias e ferramentas, para que possam avançar na rastreabilidade de seus fornecedores e, conseqüentemente, comercializar um produto de origem comprovadamente sustentável.

A estratégia mostrou-se acertada, já que teve forte aderência das revendas e resultados altamente promissores: no início de 2023 anunciamos a rastreabilidade de 80% da soja adquirida indiretamente em áreas de risco de desmatamento no Cerrado. Além do Programa Parceria Sustentável consolidar-se como um importante instrumento rumo à meta da companhia de alcançar cadeias livres de desmatamento, a iniciativa demonstrou, ainda, ser uma importante contribuição para elevar os padrões de sustentabilidade e transparência da cadeia indireta de soja no Brasil, influenciando o setor como um todo e promovendo importantes transformações sistêmicas.

A abordagem da Bunge em relação à questão climática é ampla e inclui desde a adoção de **Metas Baseadas na Ciência** (*Science Based Targets initiatives*, SBTi) para mensurar e reduzir as emissões de GEE (gases de efeito estufa), a aquisição de participação em negócios

estratégicos na cadeia de valor, como revendas de grãos, e o desenvolvimento de novos negócios, como a Orígeo, uma *joint-venture* com a UPL, que é um importante veículo para apoiar produtores parceiros rumo à agricultura do futuro ao promover capacitação técnica para adoção das melhores práticas agrícolas e oferta de soluções, ferramentas, tecnologia, metodologia e insumos para uma produção cada vez mais sustentável aliada à produtividade e rentabilidade do negócio. Essas escolhas foram feitas visando, sempre, o aprimoramento dos padrões ESG tanto da porteira para dentro quanto da porteira para fora.

Entendemos que a economia do futuro é de baixo carbono e a agricultura também deve trilhar este mesmo caminho. Do ponto de vista da **produção de alimentos, a melhor alternativa para chegarmos lá são as práticas regenerativas.** Neste sentido, e a fim de incrementar a nossa influência positiva na cadeia, a Bunge promove o engajamento dos produtores na aplicação e no aprimoramento da agricultura de baixo carbono, colaborando para concretizar a potência agroambiental que é o Brasil, gerando valor para as comunidades locais, para a sociedade e, também, para a companhia.

Participamos, ainda, do “Projeto Soja Baixo Carbono”, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que trabalha para criar um protocolo de certificação, voluntário e conduzido por terceira parte acreditada, com critérios e diretrizes que parametrizam a mitigação das emissões de gases de efeito estufa na soja, embasados na ciência. Tal iniciativa criará possibilidades para que diferentes modelos de negócios sejam estabelecidos com a finalidade de diferenciar e agregar valor à soja produzida com o uso integrado de práticas e tecnologias sustentáveis que reduzam o potencial de aquecimento global.

Com uma visão que vai muito além da tríade certificar, rastrear e monitorar – fundamentais para eliminarmos o desmatamento e descarbonizar a nossa cadeia de valor – implementamos uma abordagem holística, propositiva, cooperativa e agregadora para concretizar o propósito de conectar agricultores, clientes e consumidores de maneira sustentável - e em prol da segurança alimentar. Essa linha de atuação demonstra que a Bunge inseriu a visão climática no centro das decisões do negócio, desde a forma como opera, passando pelos investimentos que escolhe, até as ações voltadas para o engajamento de toda a cadeia de valor nesta frente. Acreditamos que empresas que desejam prosperar e contribuir para um mundo com segurança alimentar e climática devem seguir esta trajetória.

- Há uma forte intersecção do tema da fome com a questão climática, já que o aquecimento global possui alto impacto sobre o sistema de produção agrícola global.
- Soluções concretas e de longo prazo só podem ser encontradas com a participação da academia, empresas e o terceiro setor.
- Iniciativas empresariais do setor agropecuário já estão em curso no mundo e no Brasil, abordando projetos de apoio a agricultores e de contabilização de emissões de gases de efeito estufa relacionadas ao uso da terra e práticas agropecuárias.

“ Entendemos que a economia do futuro é de baixo carbono e a agricultura também deve trilhar este mesmo caminho. Do ponto de vista da **produção de alimentos**, a **melhor alternativa para chegarmos lá são as práticas regenerativas**.



15

Capítulo

**Corresponsabilização,
agricultura regenerativa
e inclusão produtiva:
Uma tríade fundamental
para a garantia da
segurança alimentar
no Brasil**

Cláudia Buzzette de Calais

Números são pessoas. Em qualquer reflexão que se faça sobre o combate à fome no Brasil e no mundo de hoje – ou sobre o papel que governos, sociedade civil, a ciência ou os setores da economia, como o agronegócio, devem cumprir para atingir tal objetivo –, é sempre imperativo lembrar que os números de que tratamos representam pessoas. Milhões de pessoas.

Afirmar que 11,7% da população mundial enfrenta insegurança alimentar severa, como fizeram as Nações Unidas em julho de 2022, é dizer que cerca de 924 milhões de pessoas passam fome todos os dias. Igualmente, apontar que o mesmo problema se abate hoje sobre 15,5% dos domicílios no Brasil, como faz a Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN, 2022), é falar que 33,1 milhões de brasileiros vivem, literalmente, sem ter o que comer. E, se ampliarmos o olhar e considerarmos todos os níveis de insegurança alimentar, desde o mais leve – que, ainda assim, significa “incerteza quanto ao acesso a alimentos em futuro próximo e/ou quando a qualidade da alimentação já está comprometida” –, precisamos reconhecer que mais da metade do país, cerca de 125 milhões de pessoas, tem ameaçada a sua capacidade de atender a uma das necessidades mais básicas e um dos direitos mais fundamentais de todo ser humano. Na outra ponta acompanhamos a produção de alimentos bater recordes mundiais a cada ano.

Reafirmar o humano por trás dos números não serve apenas para ressaltar a urgência do tema, como fazia a célebre exortação do sociólogo Herbert de Souza, de que **“quem tem fome tem pressa”**. Serve também para nos lembrar de que, como tudo o que envolve pessoas, **o combate à fome não é mera questão de cálculo, ou de apenas equacionar produção e demanda por alimentos, nem tão pouco se resolve com soluções simples.**

A insegurança alimentar, como sabemos, sempre foi um problema no qual se enredam diversos fatores socioeconômicos, políticos, ambientais e culturais. Hoje, talvez mais do que nunca. Quando falamos de fome, falamos de uma questão que reflete as desigualdades regionais, raciais e de gênero que assolam o nosso país. Dados do levantamento de 2021 do grupo *Food For Justice* apontam que a insegurança alimentar é mais prevalente em domicílios com um único adulto responsável (66,3%), e ainda mais acentuada quando este responsável é uma mulher (73,8%), ou de pele parda (67,8%) e preta (66,8%) (Motta, 2021). A pesquisa também identificou taxas maiores de fome nas áreas rurais, nas quais mais

de 75% da população enfrenta algum grau de insegurança alimentar, do que nas urbanas (55,7%).

Enquanto mudanças climáticas ameaçam a viabilidade produtiva de regiões do planeta e conflitos bélicos paralisam ou comprometem seriamente as cadeias de insumo, afetando a produção mundial de alimentos; em países majoritariamente agrícolas, como o Brasil, o olhar integrado do campo é urgente. **Se não houver políticas de incentivo que garantam a produção de itens da alimentação básica oriundos em grande parte de pequenos produtores, assim como difusão de conhecimento e novas tecnologias a esses agricultores, a produção e acesso aos alimentos estarão cada vez mais comprometidos.** Isso para não falar nos enormes e inaceitáveis índices de desperdício derivados de problemas de manuseio, armazenamento, transporte e comercialização, que, só no Brasil, representam cerca de 27 milhões de toneladas de alimentos perdidos, a cada ano, no percurso que vai do campo à mesa do consumidor (Mercado e Consumo, 2023).

Desafios multicausais como esse exigem, portanto, soluções que venham de variados campos do conhecimento e setores da sociedade. Não à toa, a sigla ESG (*Environmental, Social, and Governance*) tem ganhado cada vez mais importância nas empresas, refletindo, inclusive, em suas estratégias de negócios para os próximos anos. **Combater as mudanças climáticas, agir com responsabilidade social e ter atenção à governança corporativa das companhias** é crucial para que possamos agir pela redução das desigualdades sociais e econômicas abissais na sociedade contemporânea, impactando, por consequência, na insegurança alimentar.

No que concerne às ciências agrárias e à indústria do agronegócio, especificamente, já sabemos, há bastante tempo, que **o papel do setor produtivo nem de longe se resume a apenas produzir mais.** Dada a sua importância, **o agronegócio tem o potencial de induzir transformações profundas no mundo por meio de ações que semeiem novas ideias na sociedade.** Algo que a Fundação Bunge faz no Brasil há quase sete décadas. Criada em 1955 como braço social das empresas Bunge no Brasil, a Fundação Bunge sempre atuou pautada na crença de que o conhecimento tem força transformadora e que as pessoas são os vetores, os agentes da transformação, desse conhecimento. A partir dessa crença, atravessou mais de meio século promovendo projetos de incentivo à ciência, à disseminação de saberes e às práticas sustentáveis. Atualmente a Fundação Bunge também passa por um movimento de atuar de maneira mais alinhada às cadeias de negócio da Bunge, priorizando

projetos que, no universo do agro, tenham como **pilares a inclusão produtiva e o fomento da economia de baixo carbono, por meio de conceitos e práticas de agricultura regenerativa**. Dois pontos que, não por acaso, têm uma forte relação com o combate à fome e a promoção da segurança alimentar.

- O combate à insegurança alimentar é um desafio que necessita de ações baseadas na ciência e integradas entre empresas, governos e Terceiro Setor, com um olhar atento às demandas sociais.
- O agronegócio tem o potencial de induzir transformações profundas no mundo por meio de ações que semeiem novas ideias na sociedade.
- Este artigo apresenta, por meio de um case de atuação da Fundação Bunge, como é possível a atuação em conjunto para o enfrentamento desse desafio global trazendo uma perspectiva de ações complementares entre o agronegócio e a agricultura familiar.

No âmbito da inclusão produtiva, é preciso lembrar que, enquanto as grandes empresas do agronegócio abastecem o mundo de *commodities*, ração animal e biocombustível, **os pequenos produtores são, efetivamente, os responsáveis pela produção da maior parte dos alimentos que chegam à mesa do consumidor, do café da manhã ao jantar**. Em 2019 a FAO lançou o programa “Década da Agricultura Familiar — 2019-2028”. Isso ocorreu dada à relevância de que cerca de 80% de todo o alimento do mundo, em termos de valor, vêm de propriedades familiares; no Brasil, as propriedades familiares representavam quase 80% do total de estabelecimentos rurais (Summit Agro, 2021), mas, mesmo com uma participação expressiva na produção, elas têm dificuldades para seguir plantando. Dificuldades essas que tornam impossível aos produtores viverem de sua produção, levando muitos deles a arrendar suas terras para proprietários maiores.

No entanto, diferentemente do que pode parecer, o agronegócio e as pequenas propriedades rurais, que vivem da agricultura familiar, não são antagônicos. Pelo contrário. Resultados preliminares de iniciativas da Fundação Bunge, como o desenvolvimento de ações de inclusão social, capacitação profissional, incentivo aos circuitos econômicos regionais e fomento de técnicas de plantio sustentáveis, mostram que esses dois atores podem ter atuações complementares, com benefício mútuo. Em um dos projetos da Fundação em Canarana (MT), por exemplo, a associação das culturas agrícolas de soja, algodão e milho, entre outras, com a produção familiar de mel trouxe importantes resultados. A parceria, que buscou gerar empregabilidade e renda para pequenos produtores da região, permitiu não apenas a qualificação da mão de obra, como também a comercialização do mel e o pagamento de um serviço ambiental cada vez mais valioso para os grandes pro-

dutores: a polinização das abelhas que, segundo a Embrapa, aumenta a produtividade de lavouras de soja em até 12%, além de reduzir a necessidade de aplicação de químicos, por se tratar de um bioinsumo.



Treinamento de captura de enxame, Projeto Semêa da Fundação Bunge, Canarana (MT). Foto: Fundação Bunge.

Mulheres e jovens de pequenas propriedades rurais do entorno de grandes propriedades estão sendo formados em cursos como pilotagem de drones e georreferenciamento que, além de melhor qualificá-los para o controle da produção de suas pequenas propriedades, também os qualifica para serem prestadores de serviços nas grandes propriedades. São conhecimentos técnicos trocados e multiplicados em prol de uma maior e melhor produção de alimentos onde agronegócio e agricultura familiar se complementam. Os povos originários também fazem parte deste projeto, pois entendemos que eles são os grandes guardiões da floresta em pé. Neste sentido, povos indígenas inseridos na região de Canarana (MT) estão sendo formados e recebendo equipamentos, como drones, para garantirem a manutenção da floresta em pé, monitorando possíveis focos de incêndios e desmatamentos.

Outro tema que temos investido bastante é a discussão da **regionalização de alimentos**. A difusão de informações e conhecimento entre os produtores sobre os alimentos locais, sua sazonalidade e importância dentro da economia local tem favorecido o desenvolvimento de novas cadeias o que, por consequência, amplia a produção de alimentos, inibe o desabastecimento e controla a subida brusca de preços. O resultado é a garantia do acesso a alimentos regionais contribuindo com a segurança alimentar.

Paralelamente, a Fundação tem atuado para dar aos produtores familiares acesso às tecnologias necessárias para que possam implementar em suas propriedades processos da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (ABC) para solo, água e não desmatamento. Por meio da disseminação desses conceitos e práticas de agricultura regenerativa, buscamos apoiá-los no desenvolvimento de técnicas que possam aumentar sua produção e, ao mesmo tempo, combater as mudanças climáticas, que figuram entre as maiores ameaças à produção de alimentos. Assim, poderemos garantir sua dignidade e permanência no campo, além de assegurar a produção de itens que compõem a cesta básica brasileira como arroz, feijão, milho, mandioca, entre outros.



Treinamento em apicultura para pequenos produtores, Projeto Semêa da Fundação Bunge, Canarana (MT).
Foto: Fundação Bunge.


Todo o trabalho de disseminação dos conceitos e práticas em agricultura regenerativa é feito por um grupo de técnicos agrícolas que atuam na revenda que atende a região, na secretaria municipal de agricultura e na Empresa Matogrosense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural – EMPAER. Esses técnicos foram formados por pesquisadores especializados em agricultura de baixo carbono. Eles são os responsáveis em repassar esses conhecimentos aos pequenos produtores, bem como acompanhá-los em suas safras. Exemplificando a importância da integração dos primeiro, segundo e terceiro setores direcionados pela academia na busca de uma produção mais sustentável.

Atualmente, as ações desenvolvidas pela Fundação Bunge impactam a produção de 53 pequenos produtores, distribuídos em 11.084 hectares e este modelo deverá ser replicado para outras regiões do país. Essas iniciativas, ainda que bons exemplos, são apenas uma parcela de tudo o que deve e pode ser feito para que possamos, de fato, garantir segurança alimentar para as pessoas independentemente de gênero, etnia ou moradia.


Além do aprimoramento nas atividades desenvolvidas pelo agronegócio, políticas públicas eficazes e projetos sociais implementados pelo Terceiro Setor, precisamos ainda de uma mudança de mentalidade que envolva cada cidadão e cada cidadã da sociedade brasileira. Não é aceitável que o nosso país, um dos maiores produtores de alimentos do mundo, tenha mais da metade de sua população, cerca de 125 milhões de pessoas, convivendo com algum nível de insegurança alimentar. É tampouco aceitável que sigamos vivendo sem nos responsabilizarmos como parte do problema da fome e peça fundamental para a solução dessa questão. **Nossas práticas no campo social mostram que a parceria entre o agronegócio brasileiro e a agricultura familiar é totalmente possível e complementar e, apenas juntos eles podem assegurar a segurança alimentar.**

“ Nossas práticas no campo social mostram que a parceria entre o agronegócio brasileiro e a agricultura familiar é totalmente possível e complementar e, apenas juntos eles podem assegurar a segurança alimentar.





**Conhecer, educar e
comunicar são peças-chave
para a segurança
alimentar e nutricional**



16

Capítulo

**Mudanças no
comportamento alimentar
do brasileiro visando
o consumo saudável e
sustentável**

Dirce Maria Lobo Marchioni

A dieta é um determinante fundamental da saúde e influencia a saúde pública, diretamente por seus impactos na nutrição e, indiretamente, por meio de seus impactos no meio ambiente. No entanto, a alimentação não se limita a um ato que satisfaz necessidades biológicas: mais do que isso, ela **representa valores sociais e culturais, envoltos em aspectos simbólicos que materializam a tradição na forma de ritos e tabus**. O acesso aos alimentos, na sociedade moderna, predominantemente urbana, é determinado pela estrutura socioeconômica, a qual envolve principalmente as políticas econômica, social, agrícola e agrária. Assim sendo, as práticas alimentares, estabelecidas pela condição de classe social, engendram determinantes culturais e psicossociais (Garcia, 2003).

O Brasil, mesmo dentro de um contexto de turbulências econômicas, políticas e sociais, mudou substancialmente nos últimos cinquenta anos, provocando mudanças importantes na situação nutricional e no consumo de alimentos, inserindo-se, como grande parte das sociedades modernas, nos processos históricos de transição nutricional, demográfica e epidemiológica. A urbanização acelerada, a renda, o crescimento, transformações do mercado de trabalho e o desenvolvimento tecnológico têm sido poderosos impulsores da demanda alimentar e mudanças na dieta.

O consumo alimentar brasileiro: da descoberta ao século XXI

A nação brasileira, quando Cabral aportou, era habitada, segundo estimativas, provavelmente por cerca de 3 milhões de indígenas, que tinham na mandioca seu prato de resistência. O milho, também parte do cardápio, era o único cereal existente em terras brasileiras: a pipoca é uma contribuição culinária brasileira ao mundo. Outras raízes como o cará, inhame, batata doce e plantas silvestres como a serralha, o palmito e o caruru complementavam a alimentação frugal. Caça e peixes também compunham o cardápio, consumidos crus ou cozidos em grelha rudimentar, sem serem eviscerados ou limpos. Esta culinária não entusiasmou os portugueses, que trouxeram, durante a colonização, os primeiros rebanhos de gado de leite e corte, iniciando a produção caseira de queijos. A galinha também veio na esquadra dos descobridores. Durante a colonização, o açúcar de cana, que ganha importância no Brasil, se misturava às frutas tropicais para a confecção de compotas: abacaxi, mamão, banana e coco.

A mesa cotidiana no período colonial era pobre e insossa. Não havia açougues, fei-

ras ou mercados. Consumiam-se carnes e peixes salgados e legumes eram raros. Os portugueses mais abastados mandavam vir de Portugal grande parte de sua comida: pão de trigo, azeite, vinagre, vinho, azeitonas, carne em conserva e frutos secos.

Mas, além dos engenhos, que fez florescer a doçaria nacional, a presença dos negros trouxe grande influência na culinária nacional. Estes aperfeiçoaram pratos indígenas e portugueses e introduziram o feijão preto, oriundo da África. A mandioca, notadamente a farinha de mandioca, é o alimento básico daquela época. Nas casas de todas as regiões do país havia o hábito de pelo menos uma refeição diária principal, o almoço. Com o final da escravidão, passaram a vir para o país os imigrantes europeus, que introduziram novas modificações, como por exemplo, os italianos, com os legumes e produtos de hortas caseiras, pães e macarrão.

O Brasil tinha 47 milhões de habitantes após a II Guerra Mundial, a maioria morando no campo. De lá para cá, a urbanização foi intensa. Hoje, 84% dos habitantes vivem nas cidades. Produto deste *modus vivendi* urbano, a comensalidade contemporânea se caracteriza pela escassez de tempo para o preparo e consumo de alimentos; pela presença de produtos gerados com novas técnicas de conservação e de preparo, que agregam tempo e trabalho; pelo vasto leque de itens alimentares; pelos deslocamentos das refeições de casa para estabelecimentos que comercializam alimentos – restaurantes, lanchonetes, vendedores ambulantes, padarias, entre outros; pela crescente oferta de preparações e utensílios transportáveis; pela oferta de produtos provenientes de várias partes do mundo; pelo arsenal publicitário associado aos alimentos; pela flexibilização de horários para comer agregada à diversidade de alimentos; pela crescente individualização dos rituais alimentares.

Consumo e disponibilidade de alimentos no Brasil

Pelo fato do Brasil ter investido na realização de inquéritos com grande abrangência territorial, é possível analisar, a partir do conjunto de informações produzidas, o consumo ou disponibilidade de alimentos ao longo das últimas décadas.

O estudo pioneiro foi realizado entre 1974 e 1975, o Estudo Nacional de Despesa Familiar (**ENDEF**), com o objetivo de coletar dados relevantes sobre orçamentos familiares e consumo de alimentos. Seguiram-se as Pesquisas de Orçamentos Familiares (**POF**), que

têm sido realizadas com regularidade nas regiões metropolitanas brasileiras e, por meio delas, tem sido possível avaliar a tendência secular da disponibilidade de alimentos no país (Levy-Costa *et al.*, 2005; IBGE, 2011). Na POF 2008-2009 foi introduzido um módulo que avaliou o consumo individual de alimentos, o Inquérito Nacional de Alimentação (**INA**), com medidas repetidas, o que permitiu estimar a distribuição da ingestão habitual de alimentos e nutrientes pela primeira vez no Brasil. Este módulo foi realizado novamente na POF 2017-2018.

Na POF de 2017-2018 as maiores frequências de consumo foram observadas para o café (78,1%), arroz (76,1%) e feijão (60,0%), seguidos do pão de sal (50,9%) e óleos e gorduras (46,8%). Comparando a frequência de consumo segundo o sexo, os homens apresentaram menores frequências de consumo de todas as verduras, legumes e frutas, com exceção da batata inglesa e as mulheres apresentaram maiores frequências de consumo para biscoitos, bolos, doces, leite e derivados, café e chá. Os alimentos com maiores médias de consumo diário per capita foram o café (163,2 g/dia), feijão (142,2 g/dia), arroz (131,4 g/dia), sucos (124,5 g/dia) e refrigerantes (67,1 g/dia).

As comparações por quartos de renda mostraram que, para arroz, farinha de mandioca, milho e preparações à base de milho, feijão verde/corda, macarrão e preparações à base de macarrão, café e aves a frequência de consumo foi mais elevada no quarto de renda mais baixa do que nos estratos de renda mais elevada. Para a maioria das frutas, verduras e legumes observou-se incremento das frequências de consumo e valores *per capita* de consumo com as classes de renda, chegando a diferenças de até oito vezes maiores entre o último quarto em comparação com o primeiro quarto para a frequência de consumo de abacaxi e de mamão e de até dez vezes maiores para a média de consumo de pepino e abacaxi. O consumo *per capita* de marcadores negativos da qualidade da dieta, como consumo de doces, pizzas, salgados fritos e assados e sanduíches, também foi maior na categoria de renda mais elevada. Um consumo oito vezes maior de feijão verde/corda e quase cinco vezes maior de salsicha foi encontrado no menor quarto em comparação com a maior categoria de renda.

Padrão de consumo alimentar

Nos módulos individuais de consumo alimentar, inseridos nas Pesquisas de Orçamento Familiares conduzidas em 2008-2009 e 2017-2018 pelo IBGE, houve a manutenção

de padrões alimentares na população adulta brasileira. Um padrão tradicional, caracterizado pelo consumo de arroz, feijão e carnes, um segundo por pães e óleos e gorduras e um terceiro, por refrigerantes, pizzas e salgados. Em nenhum padrão observou-se participação importante de frutas, legumes e verduras. Houve, ainda, variação na adesão aos padrões de acordo com características sociodemográficas e macrorregião de moradia (Antunes *et al.*, 2021).

A dieta planetária

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), dietas saudáveis sustentáveis são **“padrões alimentares que promovem todas as dimensões da saúde e bem-estar dos indivíduos; têm baixa pressão e impacto ambiental; são acessíveis, baratos, seguros e equitativos; e são culturalmente aceitáveis”**. Eles são mais frequentemente definidos como dietas à base de vegetais e descritos como uma dieta composta de uma variedade de alimentos frescos e minimamente processados, gorduras vegetais produzidas de forma sustentável, pequenas quantidades de alimentos de origem animal minimamente processados, água da torneira como uma escolha primária de bebida e muito pouca comida desperdiçada.

Em 2019, a prestigiada revista Lancet lançou relatório denominado “EAT-Lancet sobre dietas saudáveis de sistemas alimentares sustentáveis” (EAT, 2023), advogando a necessidade de mudanças substanciais na dieta e produção sustentável de alimentos, para atender ao desafio de fornecer, para uma população global crescente, dietas saudáveis a partir de sistemas alimentares sustentáveis, propondo uma dieta de referência, simultaneamente saudável para a saúde humana e planetária, chamada de **“dieta de saúde planetária”** (PHD, *Planetary Health Diet*) (Willett *et al.*, 2019).

Para verificar a adesão à dieta de saúde planetária proposta pelo EAT-Lancet foi desenvolvido um indicador, o *Planetary Health Dietary Index* - PHDI (Cacau *et al.*, 2021), que contém 16 componentes e fornece um escore que varia de zero a 150 pontos. Aplicado na população brasileira, utilizando os dados do módulo individual da POF, verificou-se que **a população brasileira apresenta baixa adesão a um padrão alimentar saudável e sustentável**. A pontuação média alcançada foi de 45,9 pontos, representando cerca de 30% da pontuação máxima. Mulheres, faixa etária mais avançada e maior renda apresentam escores mais elevados, embora também baixos (Marchioni *et al.*, 2022).

Insegurança Alimentar e consumo de alimentos

A insegurança alimentar e a fome sempre foram um problema crônico no Brasil. Entre 2003 e 2013 tivemos uma melhora da situação, que voltou a se agravar. Em 2018 o Brasil voltou ao mapa da fome da ONU, e, com a pandemia, a situação piorou ainda mais. O número de brasileiros que vivem em insegurança alimentar passou de 57 milhões para 116,8 milhões em dezembro de 2020, segundo a Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN, 2021). Desse total, 19 milhões passam fome e 43,3 milhões não possuem acesso à quantidade suficiente de alimentos que revela a importância de rever as políticas públicas e realizar o seu seguimento para realizar correções necessárias para torná-las efetivas e eficazes para o seu objetivo: mitigar a insegurança alimentar e a fome (IBGE, 2020a). Em 2021, já eram 125,2 milhões de pessoas em insegurança alimentar, sendo mais de 33 milhões em situação de fome (Rede PENSSAN, 2022).

O Brasil tem investigado, por meio de inquéritos nacionais, a insegurança alimentar. A última edição da POF conduzida pelo IBGE inseriu o **EBIA** (Escala Brasileira de Insegurança Alimentar). Em 2017-2018, a POF estimou um total de 68,9 milhões de domicílios particulares permanentes no Brasil. Dentre esses, 63,3% estavam em situação de segurança alimentar (**SA**) enquanto 36,7% domicílios particulares restantes estavam com algum grau de insegurança alimentar (**IA**). Neste período, a proporção de domicílios em IA leve foi de 24,0%, sendo que 8,1% dos domicílios particulares estavam em IA moderada e 4,6% em IA grave. Considerando o nível de IA grave como a forma mais severa de baixo acesso domiciliar aos alimentos, é possível afirmar, com base nos resultados da POF 2017-2018, que cerca de 3,1 milhões de domicílios passaram por privação quantitativa de alimentos, que atingiram não apenas os membros adultos da família, mas também suas crianças e adolescentes (IBGE, 2020a). Houve, portanto, ruptura nos padrões de alimentação nesses domicílios e a fome esteve presente entre eles, pelo menos, em alguns momentos do período de referência de três meses. Esta pesquisa, realizada em período anterior à pandemia, já mostrava o país de volta ao mapa da fome.

Para analisar o consumo alimentar, os alimentos citados no módulo de consumo individual foram reunidos em 20 grupos. Verificou-se que o consumo de carnes é menor pelos indivíduos classificados com IA grave. Essa diferença identificada também foi observa-

da no consumo de cereais e de frutas, ou seja, menor consumo destes grupos alimentares. Em relação ao consumo de leguminosas, identificou-se um consumo maior pelos indivíduos com IA grave em relação àqueles com segurança alimentar. Para legumes e verduras, embora tenha se observado consumo ligeiramente maior em indivíduos com insegurança alimentar, destaca-se que o consumo é baixo em ambos os grupos, em torno de 10 a 12 gramas e 18 e 22 gramas (respectivamente, insegurança e segurança alimentar). Também para raízes/tubérculos, lanches (pizza/salgados/sanduíches) foi observado maior consumo no grupo com insegurança alimentar.

Considerações finais

A alimentação do brasileiro tem se modificado e se afastado da sua cultura tradicional. Tem havido aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, ao mesmo tempo que alimentos reconhecidamente conectados à boa saúde são pouco consumidos por boa parte da população. Considerando o papel fundamental da alimentação para a saúde, e a necessidade de que seja assegurado o direito humano à alimentação adequada e a garantia da segurança alimentar e nutricional, com dietas saudáveis e sustentáveis, é fundamental que sejam dirigidos esforços para a implementação, continuidade ou aperfeiçoamento de políticas públicas que visem um sistema alimentar justo e sustentável e apoiem a justiça alimentar.

- Além de uma alta porcentagem da população em situação de insegurança alimentar, os brasileiros apresentam diferentes padrões alimentares, de acordo com a classe de renda.
- De um modo geral, há baixo consumo de frutas, verduras e legumes e baixa adesão a um padrão alimentar saudável e sustentável.
- Esforços precisam ser dirigidos para a implementação, continuidade ou aperfeiçoamento de políticas públicas que visem um sistema alimentar justo e sustentável e apoiem a justiça alimentar.

“... “padrões alimentares que promovem todas as dimensões da saúde e bem-estar dos indivíduos; têm baixa pressão e impacto ambiental; são acessíveis, baratos, seguros e equitativos; e são culturalmente aceitáveis”



17

Capítulo

Conectando educação e alimentação em meio à crise da COVID

Claudia Costin

Escrevo este artigo a partir de uma reflexão resultante de uma experiência de mentoria individual para dezenas de secretários estaduais e municipais de educação durante a crise multifacetada gerada pela COVID 19. De fato, foi uma crise simultaneamente sanitária, econômica e educacional, em meio a uma quase ausência de resposta federal aos desafios que se vivia em cada estado e município. Para melhor compartilhar meus aprendizados pessoais ocorridos neste período, optei por escrevê-lo com a configuração mais de um depoimento do que foi vivido e não de um texto acadêmico. Suprimi, assim, notas de pé de página ou referências bibliográficas e procurei pontuar com clareza o que pude perceber, vivenciar ou projetar.

A crise da COVID 19 revelou algumas facetas importantes da educação brasileira que ficavam menos visíveis para parte importante da população, entre elas as **profundas desigualdades educacionais existentes** (que não se restringem às diferenças entre alunos de escolas públicas e particulares) que acabaram se aprofundando ainda mais com a pandemia, dado às diferenças de **acesso a conectividade, equipamentos e livros ou à presença de adultos que pudessem apoiar a aprendizagem em casa das crianças e jovens**. Mas se há algo que se tornou ainda mais claro foi que com o isolamento social decorrente da COVID 19 foi o fato de que **com fome é muito difícil aprender**.

Foi um período em que o desaquecimento da economia retirou renda das famílias e trouxe séria insegurança alimentar às crianças e jovens, num país que havia saído há pouco do mapa da fome. O que ocorreu, no entanto, e que talvez não tenha ficado tão evidente para quem não acompanha de perto a educação: o prolongado fechamento das escolas desativou um dos melhores mecanismos de segurança alimentar criado no período do Getúlio Vargas e progressivamente aperfeiçoado, **a merenda escolar. Cerca de 35,3 milhões de alunos fazem, todos os dias, uma refeição gratuita na escola**. Com as escolas fechadas, as famílias tiveram que prover alimentos adicionais para eles por dois anos letivos quase inteiros. Algumas redes de ensino passaram a enviar caixas com mantimentos para as residências dos alunos, mas foram poucas que o fizeram e a insegurança alimentar se manteve.

A redução dos repasses de recursos do governo federal para a merenda, na retomada das aulas depois do momento mais crítico da pandemia, dificultou uma solução rápida para o problema. Foi só em 2023, depois do início da nova gestão no governo federal, que o problema foi equacionado, com um aumento das verbas repassadas aos estados e muni-

cípios para a alimentação escolar. Curiosamente, alguns países estavam mais cientes do risco e mantiveram os refeitórios das escolas abertas mesmo antes da vacinação, para os mais vulneráveis, para que se alimentassem. Nós não o fizemos, o que foi realmente triste!

A ligação entre educação e alimentação, no entanto, não se limita à oferta de merenda, tão importante, especialmente agora que muitas redes públicas passaram a ofertar ensino médio em tempo integral em muitas das escolas. **Ela inclui a aprendizagem dos elementos necessários para uma alimentação saudável.** Dada a carência de informações sobre alimentação em algumas famílias, o fato de a Base Nacional Comum Curricular e os referenciais curriculares subnacionais incluírem **saúde, autocuidado e nutrição** no ensino fundamental e médio faz muito sentido, e não só para as famílias vulneráveis. Maus hábitos na alimentação diária afetam diferentes classes sociais e aprender na escola pode ter um efeito não só sobre o educando como, a partir dele, em futuras gerações. Além disso, **educar para a saúde** ajuda na própria aprendizagem de outros conteúdos, já que anemia falciforme, entre outras morbidades, traz sérios danos ao processo cognitivo. Mas as intervenções neste sentido, quando feitas na primeira infância, educando pais e responsáveis pela criança e fornecendo em creches e pré-escolas alimentos adequados à faixa etária, sob supervisão de nutricionistas preparadas, têm maior impacto, dado que o desenvolvimento cerebral acontece com maior velocidade nesta fase. Também faz sentido evitar-se a entrada em creche antes dos seis meses, para assegurar a amamentação exclusiva e a formação de vínculos afetivos até essa idade. Sistemas educacionais mais sólidos no mundo chegam a propor que a institucionalização de crianças pequenas não ocorra antes dos dois anos de idade por motivos assemelhados. Afinal, a amamentação, não sendo mais exclusiva, recomenda-se, no entanto, que seja complementar até essa idade. Para isso, ocorre em muitos países mais avançados em sua transição demográfica, a aprovação de licenças maternidade mais prolongadas. Aqui mesmo no Brasil, o município de Boa Vista, considerado uma referência em primeira infância, recebe as crianças apenas após os dois anos em creche, com prioridade para os mais vulneráveis e reforça os programas vinculados ao apoio aos bebês e crianças pequenas com visita domiciliar de agentes comunitários de saúde e assistentes sociais. Afinal, o efeito creche é mais importante a partir dos dois anos. O mesmo ocorre em Salvador e em algumas outras cidades do Brasil.

Mas os desafios alimentares se tornam ainda maiores na adolescência. É importante, neste sentido, que, a partir dos anos finais do ensino fundamental, sejam reforçados os conteúdos relativos à **Saúde, Alimentação e Autocuidado, nas aulas de Ciências ou de**



É necessário educar para uma alimentação saudável.
Foto: Carrão-Panizzi, Mercedes Concórdia. Embrapa Trigo. Fonte: Arquivos Embrapa.

Biologia. Também é bom envolver os jovens, em atividades voltadas ao protagonismo estudantil, na disseminação de bons hábitos alimentares entre seus familiares e, em especial, seus irmãos menores.

Não creio que a escola sozinha consiga resolver os problemas alimentares das crianças e jovens. Trata-se, no entanto, de um dos elementos mais importantes num ecossistema que pode ajudar a promover o desenvolvimento saudável dos estudantes e, por meio deles, o das futuras gerações. Para tanto, **boas políticas públicas intersetoriais são necessárias, não só em relação à oferta da merenda e do próprio processo de ensino-aprendizagem.**

A **lei de 2009 (11.947/09)** ajuda a promover alimentação mais adequada e apoia os pequenos agricultores da comunidade, ao determinar que **no mínimo 30% dos recursos recebidos do governo federal para a merenda sejam usados pelos estados e municípios na compra de alimentos da agricultura familiar.** Não foi fácil, inicialmente, para muitos municípios, implementar a lei. Mas os avanços obtidos com ela são inegáveis. A lei também reforça a importância de se contar com nutricionistas na confecção de cardápios que garantam alimentos saudáveis, mas infelizmente, muitas vezes, dadas alguns problemas logísticos, a constante falta de água ou de gás para o cozimento faz com que sejam oferecidos, em caráter emergencial, sucos adoçados e biscoitos como única refeição da escola.

Outro problema frequente é a existência de cantinas que vendem alimentos, mesmo em escolas públicas, trazendo, para além do sentimento de exclusão por parte dos que não podem comprar eventuais alimentos desejados, uma oferta de produtos pouco saudáveis. Neste sentido, vale a pena evitar a existência destes espaços ou, se necessário, ser mais seletivo em relação aos alimentos ali oferecidos, sempre em diálogo com os alunos e suas famílias.

Nos dois anos letivos inteiros de fechamento total ou parcial – em sistema de rodízio de alunos – das escolas, uma questão voltava-me sempre à mente: a ideia de que **educação não significa a mera transmissão de conteúdos a serem assimilados pelos alunos e, sim, o desenvolvimento integral dos educandos**. Imaginar que o que ocorreu se limitou a perdas de aprendizagem imensas é não entender que **a escola cumpre uma função social muito mais ampla, a de formação integral. Isso inclui a socialização, ou seja, aprender a conviver de forma pacífica, a saúde e a nutrição para um desenvolvimento saudável de corpo e espírito**. Envolve também a **possibilidade de os alunos se sentirem construtores de seus futuros** – o de cada um deles e do planeta. Sem isso, não há possibilidade de se contar com uma sociedade mais harmônica e justa.

Além das profundas desigualdades educacionais reveladas pela COVID 19 houve forte impacto à segurança alimentar de crianças e jovens, pois cerca de 35,3 milhões de alunos dependem, diariamente, da merenda escolar. Mas a ligação entre educação e alimentação não se restringe à merenda, é preciso educar para a saúde, com aprendizado sobre saúde, autocuidado e nutrição, rumo à construção de uma nova geração.

“ ... boas políticas públicas intersetoriais são necessárias, não só em relação à oferta da merenda e do próprio processo de ensino-aprendizagem.



18

Capítulo

**Comunicação
ciência-sociedade e sua
relação com a fome,
a insegurança alimentar
e a desinformação**

Margarida Maria Krohling Kunsch

A comunicação no contexto da sociedade da era digital

A transição do século XX para o século XXI foi marcada por intensas e rápidas mudanças sociais, culturais, políticas e econômicas. A diluição das fronteiras, viabilizada pelas novas tecnologias comunicacionais e da informação, intensificou vertiginosamente a interação entre os diversos atores sociais que compõem os públicos de interesse das instituições públicas e organizações, obrigando-as a repensarem seus posicionamentos institucionais e os paradigmas de gestão e relacionamentos. Essas são, cotidianamente, provocadas a agir sob os novos ditames das demandas da sociedade digitalizada e a circulação das informações nas redes sociais. É uma realidade incontestável o poder que a comunicação, por suas mais variadas vertentes e tipologias, bem como pelos meios massivos tradicionais e pelas mídias sociais da era digital, tem na sociedade.

Manuel Castells questiona “por que, como e quem constrói e exerce as relações de poder mediante a gestão dos processos de comunicação e de que forma os atores sociais que buscam a transformação social podem modificar essas relações influenciando na mente coletiva” (Castells, 2009). A comunicação, portanto, exerce um poder nos processos e no exercício das interações e negociações por parte dos atores envolvidos nas mais diversas aplicações no contexto das esferas públicas e privadas. Neste sentido, reitera-se que a comunicação deve ser considerada como processo social básico e como um fenômeno, vendo-se o poder que ela e a mídia exercem na sociedade contemporânea e, conseqüentemente, no contexto das instituições públicas e organizações.

Os desafios da era digital e da desinformação

Na era digital, pelo acesso livre e em tempo real à internet, por meio de qualquer dispositivo eletrônico, a cidadania é bombardeada pelo excesso de informações não confiáveis que contaminam a formação de uma opinião pública sedimentada em bases verdadeiras. O grande desafio para os atores envolvidos, sobretudo das ciências da comunicação, é defender a liberdade de expressão e ao mesmo tempo criar mecanismos possíveis para que os cidadãos consigam estabelecer as diferenças entre uma fonte de informação confiável e uma fonte não confiável.

A cidadania é bombardeada pelo excesso de informações não confiáveis que contaminam a formação de uma opinião pública sedimentada em bases verdadeiras.

No caso específico da saúde, nos deparamos com circulações danosas contra as vacinas em nível mundial e, particularmente, no Brasil, onde acarretaram sérias consequências sobre uma população que já tinha uma cultura de vacinação arraigada. Tal situação desencadeou novas atitudes de uma parte da população, que acabou por deixar de levar as crianças aos postos de saúde para tomar vacinas de praxe. Outro caso foi a divulgação da cloroquina como meio de cura da Covid 19, sem comprovação científica e em plena pandemia, contrapondo-se, assim, aos benefícios e à eficácia da vacina resultante de inúmeros empreendimentos científicos movidos por pesquisadores em laboratórios de universidades e de centros de pesquisa.

A ciência e os cientistas têm uma missão a cumprir para desconstruir informações dessa natureza que prejudicam as pessoas e a sociedade como um todo. Também em relação à alimentação e à fome circulam informações errôneas que buscam deturpar dados objetivos de organismos nacionais e internacionais com ampla legitimidade. Provocar obscuridade na mente e percepções das pessoas sobre fatos verdadeiros é uma prática corrente de grupos ideológicos e políticos que buscam fazer prevalecer seus interesses e suas pretensões para manipular a opinião pública.

Também em relação à alimentação e à fome circulam informações errôneas que buscam deturpar dados objetivos de organismos nacionais internacionais com ampla legitimidade.

Atribuir às *fake news* uma carga generalizada para todas as narrativas falsas que circulam na internet é uma forma reducionista de encarar o problema. Na verdade, são matérias fabricadas com intencionalidades e sem responsabilidade social, cujos conteúdos constituem de fato um poder influenciador e manipulador de “desinformação” proposital, havendo enormes interesses comerciais e ideológicos nos bastidores que precisam ser desvendados pelos poderes públicos e pela sociedade. Trata-se de uma indústria que produz conteúdos maléficos em relação às diferenças de gênero, etnias, ameaças de violência nas escolas, etc, que atingem sobretudo as crianças, os adolescentes e os cidadãos menos conscientes e desatentos.

Um dos maiores desafios na sociedade dominada pelas informações, sobretudo pelo poder da platataformização do ecossistema das gigantes *big five*, Amazon, Apple, Meta (Facebook, Instagram, Whatsapp, Google) e Microsoft, que dominam o setor de tecnologia e da informação, é o enfrentamento à desinformação, às *fake news*, ao avanço da Inteligência Artificial, como o ChatGPT e o ChatBOT, e a seus riscos sobre a humanidade.

Há uma necessidade urgente de uma regulação, por parte dos países, para responsabilizar as *big five* de tecnologia e as plataformas de comunicação, a exemplo de Alphabet, Meta, TikTok/ByteDance, Twitter, Telegram, Brasil Paralelo, entre outras que detêm o poder da informação; os financiadores; e os produtores de conteúdos falsos de desinformação que tanto prejudicam a sociedade, sobretudo os segmentos sociais mais vulneráveis. No caso do Brasil, o Projeto de Lei (PL) 2630/2020, que se encontra em tramitação no Congresso Nacional desde 2020 e hoje está em plena discussão na Câmara Federal e em vários segmentos sociais, políticos e econômicos, visa instituir a Lei Brasileira de Liberdade, Responsabilidade e Transparência na Internet.

Comunicação pública como fator estratégico na difusão da ciência para o combate à insegurança alimentar e à fome

O campo da comunicação tem muito a contribuir em questões ligadas à alimentação nas suas mais diversas vertentes. Trata-se de uma abrangência temática complexa e que envolve um conjunto de fatores sociais, culturais, políticos e econômicos, além do direito humano a uma alimentação adequada para toda a população de qualquer país ou nação. O foco aqui, com ênfase na comunicação pública, será restrito à problemática situação da insegurança alimentar e da fome vivenciada no Brasil, tanto no passado como no presente, que requer uma ação integrada com as demais áreas do conhecimento numa perspectiva interdisciplinar.

A ciência que vem sendo produzida em vários campos do saber, tratando desses temas, precisa chegar à população, com vistas à sua saúde e à melhoria da qualidade de vida, e aos órgãos decisores das políticas públicas nessa direção. A prática de uma comunicação pública estratégica e eficaz é um dos caminhos viáveis.

Acredita-se que a comunicação publica não tem sido utilizada de forma estratégica

pelos poderes públicos/governos (federal, estadual e municipal), com políticas definidas e ações integradas planejadas e eficazes de comunicação, para conscientizar a sociedade no tocante aos cuidados com a saúde, a subnutrição, a insegurança alimentar e a problemática da fome. Constata-se a existência de campanhas esporádicas, ações pontuais, notícias veiculadas nas mídias e produtos midiáticos sem uma consistência e uma permanência mais duradouras.

A comunicação pública configura um conceito complexo, que permite extrair múltiplas abordagens teóricas e reflexões sobre a sua prática nas diferentes perspectivas do campo comunicacional. Ela implica várias vertentes e significações, podendo-se entendê-la, basicamente, segundo estas concepções: comunicação estatal; comunicação da sociedade civil organizada que atua na esfera pública em defesa da coletividade; comunicação institucional/governamental dos órgãos públicos, para promoção de imagem, dos serviços e das realizações do governo; comunicação política, com foco mais nos partidos políticos e nas eleições; e comunicação pública na dimensão social e em defesa de assuntos de interesse público feita pelas organizações (Kunsch, 2011; Kunsch, 2013).

A ciência produzida em vários campos do saber, tratando desses temas, precisa chegar à população, com vistas à sua saúde e à melhoria da qualidade de vida.

A prática eficaz da comunicação nos três segmentos – Estado, iniciativa privada e sociedade civil organizada – dependerá, imprescindivelmente, de um trabalho de comunicação organizacional integrada que se configura nas modalidades comunicacionais (administrativa, interna, institucional e mercadológica) (Kunsch, 2003), envolvendo de forma sinérgica as subáreas da comunicação, como relações públicas, jornalismo, publicidade e propaganda, multimídia, comunicação audiovisual, comunicação digital, entre outras mais. Se estrategicamente aplicada, a comunicação organizacional integrada poderá contribuir para mitigar a problemática da fome e orientar a população mais carente, mediante ações concretas sobre informações em relação à adoção de hábitos alimentares saudáveis, o cultivo de alimentos, a construção de hortas comunitárias, entre outras medidas, assim como sensibilizar as pessoas quanto ao acesso à alimentação saudável como um direito humano para todos.

Cabe aos três poderes da República e a entidades ou órgãos nacionais e internacionais específicos, relacionados com as questões da agricultura, saúde, alimentação, segu-

rança alimentar e nutricional, desenvolverem uma comunicação pública efetiva, que leve em conta o interesse público, o bem-estar e a qualidade de vida da população. As empresas produtoras de alimentos, bem como o agronegócio, também têm sua parcela de responsabilidade em contribuir nessa direção. Não basta só produzir, é preciso ter um compromisso público com os sistemas alimentares e a sociedade.

Para viabilizar tais iniciativas, faz-se necessário contar com setores específicos de comunicação nas estruturas organizacionais, contando com profissionais especializados. Sediamentado em bases estruturantes, o setor responsável deve estabelecer uma política de comunicação e abrir canais de comunicação com os públicos, a opinião pública, os diversos atores envolvidos e a sociedade; organizar as fontes de informações; “ouvir” a população, levando em conta as demandas sociais; ter consciência de que a fome é um problema de todos nós. São premissas norteadoras para ações comunicativas construtivas e eficazes.

A problemática da insegurança alimentar e da fome no Brasil é parte da natureza humana, social, política e econômica. E, por ser uma questão que atinge o interesse público, acredita-se que a comunicação pública, regida pela força de múltiplos atores, se apresenta como uma proposta estratégica e deve ser integrada aos debates e a ações centrais da sociedade no cenário atual do país.

Difusão científica como um compromisso público

As pesquisas científicas e os novos conhecimentos gerados nas universidades e nos centros especializados de investigação, relacionados com a questão da alimentação, da insegurança alimentar, da desnutrição e do combate à fome, necessitam ser mais democratizados e contribuir para as transformações sociais. Empreender para tanto uma difusão científica sistematizada e permanente pressupõe decisões políticas e bases estruturantes, com equipes de profissionais capacitados na disseminação, divulgação e popularização da ciência e da tecnologia.

A implementação de políticas públicas de combate à fome e à insegurança alimentar não pode prescindir de uma comunicação científica eficaz, que inclui difusão, disseminação e divulgação por parte dos poderes públicos e dos demais segmentos envolvidos. Como já é conhecido, entende-se por difusão científica um conjunto amplo de todos

os recursos e processos utilizados para veicular informações científicas e tecnológicas, envolvendo a divulgação, a disseminação e até o próprio jornalismo científico. A disseminação atinge um universo mais restrito ou um determinado segmento de público selecionado que conhece o assunto. É a troca de informações científicas entre pares/especialistas. Já a divulgação científica/popularização da ciência constitui o uso de recursos, técnicas e processos para transmitir informações científicas e tecnológicas numa linguagem acessível ao público em geral, em diferentes meios de comunicação, como a grande imprensa, as mídias sociais, e mediante a produção de meios de comunicação alternativos como, entre outros, cartilhas, guias, manuais.

A comunicação pública da ciência nas universidades e nos institutos/centros de pesquisa constitui um fator estratégico de difusão do conhecimento novo gerado para as transformações na sociedade. Dois principais modelos estão presentes na comunicação pública da ciência: o unidirecional e o dialógico.

O unidirecional privilegia muito as fontes e os cientistas como os detentores do conhecimento, deixando de considerar o saber de outros atores. Atua em uma perspectiva muito linear, com o intuito de informar e divulgar para agentes que se consideram despreparados cientificamente e que não têm muito a contribuir.

Já o modelo dialógico atua em outra perspectiva. Busca valorizar os conhecimentos locais das comunidades e interagir com os públicos envolvidos, inclusive os marginalizados e esquecidos. Promove a participação pública nos assuntos de ciência e tecnologia e na formação de políticas públicas, por meio de fóruns, debates, conferências e programas interativos. A ciência é vista como parte integrante da sociedade e é incentivado o desenvolvimento de uma cultura científica nos diversos segmentos sociais. O modelo dialógico contribui para a inclusão social, pois há uma preocupação permanente no sentido de ouvir as demandas e as carências da população.

O modelo dialógico de comunicação contribui para a inclusão social, pois há uma preocupação permanente no sentido de ouvir as demandas e as carências da população.

Apesar dos esforços científicos que vêm sendo feitos no mundo para diminuir a exclusão social, este é um problema crucial com o qual nos deparamos e pelo qual temos

que batalhar, por meio da comunicação pública da ciência. Em maio de 2014, aconteceu, em Salvador (BA), a 13ª. edição da Conferência Internacional de Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (PCST 2014), que reuniu pesquisadores e profissionais de 49 países, com 507 inscritos, para debater exatamente a inclusão social e o engajamento político com a divulgação científica.

O setor de comunicação da universidade e de outros centros científicos pode contribuir na difusão da ciência e da tecnologia, valorizando e incorporando o verdadeiro sentido e significado da comunicação pública da ciência. Para tanto, é preciso tornar as assessorias de comunicação mais estratégicas, dinâmicas e produtivas; profissionalizar o setor responsável pela difusão da ciência; estabelecer políticas e estratégias adequadas de comunicação; prestar contas à sociedade; e contribuir para que as instituições de pesquisa cumpram sua missão e cultivem a cultura e os valores humanos do pluralismo, do universalismo, da solidariedade, da ética e da excelência.

Quando realizei minha pesquisa de doutorado, no final dos anos 1980, e, em 1992, publiquei o livro *Universidade e comunicação na edificação da sociedade* (Kunsch, 1992) defendia que a universidade possua na sua estrutura organizacional uma comunicação integrada que contemple também um Centro de Comunicação Científica. Este centro deve existir para atuar na difusão, disseminação e divulgação, como polo irradiador e capaz de desenvolver/executar novos projetos voltados para a ampliação da interação com a sociedade, mediante a promoção de uma maior visibilidade para a produção científica, tecnológica e cultural da universidade. Acrescentaria hoje que esse centro seja regido por uma comunicação pública da ciência e que esta seja praticada de forma dialógica e inclusiva.

Considerações finais

O campo das ciências da comunicação é amplo e poderá contribuir em muito nas mediações entre a ciência e a sociedade. Enfatizei neste artigo a importância da comunicação pública a ser produzida por segmentos do primeiro, segundo e terceiro setores para atenuar a problemática da fome e da insegurança alimentar que assola o país. Trata-se de um trabalho conjunto e em parceria que não poderá prescindir de um plano estratégico de comunicação com diretrizes claras para implementar políticas públicas para mudanças das realidades sociais atingidas em nível local, nacional, regional e internacional. A adoção da prática do *advocacy*, mediante ações estratégicas conjuntas para influenciar os toma-

dores de decisão, pode ser uma iniciativa promissora nas transformações do *status quo* vigente no Brasil.

Ressalte-se a importância da comunicação pública a ser produzida por segmentos dos três setores da sociedade para atenuar a problemática da fome e da insegurança alimentar que assola o país.

A proposição de estratégias e ações de comunicação pública pressupõe a existência de uma política global de comunicação; a utilização de pesquisas e auditorias; planejamento estratégico; e, sobretudo, a prática de uma comunicação organizacional integrada, que capitalize eficaz e eficientemente a sinergia das distintas subáreas das ciências da comunicação.

A fome e a insegurança alimentar são um problema que atinge populações carentes do mundo inteiro e nossas iniciativas e proposições para soluções devem se aliar à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), particularmente ao objetivo 2: **“Fome – Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável”**. **É o que desejamos de forma veemente.**

“ Fome – Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável”. É o que desejamos de forma veemente.



19

Capítulo

Reflexões finais

Cada texto aqui apresentado abordou, de modo plural e diversificado, diferentes vertentes da ciência, todas fundamentais para o enfrentamento da fome no Brasil. Há relatos de episódios de sucesso e fracasso no passado, cuja discussão é importante, porque o conhecimento é construído a partir de erros e acertos que devem ser analisados criteriosamente, à luz da ciência. Um amplo diagnóstico atual da situação da fome no Brasil é apresentado, com informações sociais, econômicas, nutricionais, de saúde, de políticas públicas vigentes e de participação do setor privado e do terceiro setor.

Os textos não deixam margem para dúvidas sobre o impacto que a ciência teve na produção de alimentos, derrubando a teoria malthusiana, bem como para o progresso da sociedade como um todo. Mas a fome persiste e os textos apontam os grandes desafios que temos para garantir a nossa soberania nacional em alimentação. Propostas para cada ramo da ciência são apresentadas, começando com a produção de alimentos, particularmente no enfrentamento das mudanças climáticas e nas demandas por produção sustentável. É evidenciado que já não basta a comida na mesa, é preciso saber comer. Desse modo, é preciso permitir que a população tenha acesso a alimentos nutricionalmente saudáveis e ao conhecimento sobre como deve ser uma alimentação saudável. Somente a educação de novas gerações no contexto de uma alimentação saudável permitirá alcançar a almejada segurança alimentar e nutricional.

Cabe à ciência desenvolver ferramentas e aplicá-las a diagnósticos populacionais, sociais e econômicos. Os diagnósticos devem abranger todos os níveis da população, chegando a informações cada vez mais específicas, regionalizadas e afinando para comunidades, possibilitando o estabelecimento de políticas públicas adequadas para a alimentação dos brasileiros. Nossa capa reflete a esperança de substituir um passado sofrido por um futuro saudável, abundante e diverso em sua alimentação.

Uma nova era da ciência se apresenta à sociedade, com possibilidades inimagináveis há algumas décadas. Mas são necessários investimentos para elevar a ciência brasileira ao patamar dos países mais desenvolvidos, onde o Brasil almeja e tem condições de estar. É preciso comunicar à sociedade a importância da ciência e divulgar o retorno dos investimentos em pesquisa, permitindo o engajamento de todos. Uma nova sociedade participativa em ciência será a solução de problemas como o da fome.

A Academia Brasileira de Ciências espera que os textos aqui apresentados possam nortear investimentos em ciência, tecnologia e inovação e a discussão e elaboração de políticas públicas rumo à soberania nacional em segurança alimentar e nutricional de todos os brasileiros.

Referências

- ABRAMOVAY, R. **Infraestrutura para o desenvolvimento sustentável da Amazônia**. São Paulo: Elefante, 2022.
- AGARWAL, B. Gender equality, food security and the sustainable development goals. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v.34, p.26-32, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.07.002>
- ALTIERI, M.A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista NERA**, v.16, p.22-32, 2012. <https://doi.org/10.47946/rnera.voi16.1362>.
- ANDRADE, J.B.; VAL, A.L.; PRATA, A.T.; GOMES, A.S.L.; OLIVA, G.; LACERDA, L.D.; BUSTAMANTE, M.M.C.; BOZZA, P.T.; ARTAXO NETO, P.E.; OLIVEN, R.G.; ALMEIDA, V.A.F. **Contaminação por mercúrio: por que precisamos de um plano de ação?** Rio de Janeiro: ABC, 2022. Disponível em: <Revista-GT-Mercurio-pag-simples-site-da-ABC.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- ANGELOTTI, F.; GIONGO, V. Ações de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas. In: MELO, R.F. de; VOLTOLINI, TV. (ed.). **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. Brasília: Embrapa, 2019. p.445-446.
- ANIGSTEIN, M.S. Trabajo femenino y doble presencia como condicionante de las estrategias alimentarias familiares y los estilos de vida en hogares de Santiago de Chile. **Cadernos de Saúde Pública**, v.36, n.9, e00199819, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00199819>.
- ANTUNES, A.B.S.; CUNHA, D.B.; BALTAR, V.T.; STELUTI, J.; PEREIRA, R.A.; YOKOO, E.M.; SICHIERI, R.; MARCHIONI, D.M. Dietary patterns of Brazilian adults in 2008-2009 and 2017-2018. **Revista de Saúde Pública**, v.55(Supl.1), p.1-11, 2021. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2021055003437>.
- ARAGÃO, A.; CONTINI, E. **O agro no Brasil e no mundo: uma síntese do período de 2000 a 2020**. Brasília: Embrapa-SIRE, 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/62618376/O+AGRO+NO+BRASIL+E+NO+MUNDO.pdf/41e20155-5cd9-f4ad-7119-945e147396cb>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- ARAGÃO, L.E.O.C.; MARENGO, J.A.; COX, P.M.; BETTS, R.A.; COSTA, D.; KAYE, N.; ALVES, L.; SMITH, L.T.; CAVALCANTI, I.F.A.; SAMPAIO, G.; ANDERSON, L.O.; HORTA, M.; HACON, S.; REIS, V.L.; FONSECA, P.A.M.; BROWN, I.F. Assessing the influence of climate extremes on ecosystems and human health in southwestern Amazon supported by the PULSE-Brazil Platform. **American Journal of Climate Change**, v.5, p.399-416, 2016. <https://doi.org/10.4236/ajcc.2016.53030>.
- ASBRAER – Associação Brasileira das Entidades de Assistência Técnica e Extensão Rural, Pesquisa Agropecuária e Regularização Fundiária. **Número total de extensionistas**. Brasília, DF: ASBRAER, 2017. Disponível em: <<http://www.asbraer.org.br/index.php/ind-23>>. Acesso em: 26 maio 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AGRONEGÓCIO. **Painel 4: agronegócio: perspectivas 2023/2026**. In: **Congresso Brasileiro do Agronegócio 2022: integrar para fortalecer**. São Paulo: Abag, B3, 2022. 1 vídeo (9h40min). Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=Aryu18LjoEM>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- BANCO MUNDIAL. DataBank. **Food prices for nutrition DataHub: global statistics on the cost and affordability of healthy diets**. Washington: The World Bank, 2020. Disponível em <<https://www.worldbank.org/en/programs/icp/brief/foodpricesfornutrition>>. Acesso em: 05 maio 2023.
- BANCO MUNDIAL. DataBank. **World development indicators**. Washington: The World Bank, 2021. Disponível em <<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators/preview/on>>. Acesso em: 05 maio 2023.
- BARCELLOS, C.; HACON, S.S. Um grau e meio. E daí? **Cadernos de Saúde Pública**, v.32, p.1-3, 2016. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00212315>.
- BARROS, R.; CARVALHO, M.; FRANCO, S. **Distribuição de renda, pobreza e desigualdade no Brasil**. Ipea/IBGE/CEPAL, 2004.
- BASSO, M.F.; ARRAES, F.B.M.; GROSSI-DE-AS, M.; MOREIRA, V.J.V.; ALVES-FERREIRA, M.; GROSSI-DE-AS, M.F. Insights into genetic and molecular elements for transgenic crop development. **Frontiers in Plant Science**, v.11, p.509, 2020. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00509>.
- BASSO, M.F.; FERREIRA, P.C.G.; KOBAYASHI, A.K.; HARMON, F.G.; NEPOMUCENO, A.L.; MOLINARI, H.B.C.; GROSSI-DE-SA, M.F. MicroRNAs and new biotechnological tools for its modulation and improving stress tolerance in plants. **Plant Biotechnology Journal**, v.17, n.8, p.1482-1500, 2019. <https://doi.org/10.1111/pbi.13116>.
- BEBBINGTON, A.J.; BEBBINGTON, A.J.; BEBBINGTON, D.H.; SAULS, L.A.; ROGAN, J.; AGRAWAL, S.; GAMBOA, C.; IMHOF, A.; JOHNSON, K.; ROSA, H.; ROYO, A.; TOUMBOUROU, T.; VERDUM, R.

- Resource extraction and infrastructure threaten forest cover and community rights. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.115, n.52, p.13164-13173, 2018. <https://doi.org/10.1073/pnas.1812505115>.
- BELIK, W. A expansão da monocultura na região do Matopiba e a segurança alimentar e nutricional. **Cadernos Cebrap Sustentabilidade**, v.2, n.2, fev.2022. Disponível em <https://cebrapsustentabilidade.org/assets/files/Cadernos_Cebrap_Sustentabilidade_n_2_2022.pdf>. Acesso em: 05 set. 2023.
- BEM-LIGNANI, J.; PALMEIRA, P.A.; ANTUNES, M.M.L.; SALLES-COSTA, R. Relationships between social indicators and food insecurity: a systematic review. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.23, e200068, 2020. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200068>.
- BORGES, R.C.; BRITO, R.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; GIANNINI, T.C. The value of crop production and pollination services in the Eastern Amazon. **Neotropical Entomology**, v.49, p.545-556, 2020. <https://doi.org/10.1007/s13744-020-00791-w>.
- BOURKE, P.M.A. Emergence of potato blight, 1843-1846. **Nature**, v.203, p.805-808, 1964. <https://doi.org/10.1038/203805a0>.
- BRASIL. Decreto-lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 143, n.179, p.1, 18 set. 2006. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- BRASIL. Decreto nº 7272, de 25 de agosto de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 147, n.164, p.6-8, 26 ago. 2010. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=7272&ano=2010&ato=387UTRq5EMVpWT578>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Valor da produção agropecuária de 2022 está estimado em R\$ 1,241 trilhão**. 11 julho 2022a. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias-2022/valor-da-producao-agropecuaria-de-2022-esta-estimado-em-r-1-241-trilhao-1/202206VBPBRASIL.xlsx/view>> Acesso em: 05 maio 2023.
- BRASIL. Congresso Nacional. **Projeto de Lei nº 32, de dezembro de 2022**. Estima a receita e fixa a despesa da União para o exercício financeiro de 2023. Brasília: Congresso Nacional, 2022b. Disponível em: < https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/OR2023/red_final/Consolidado.pdf >. Acesso em: 05 maio 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Insegurança alimentar na atenção primária à saúde**: manual de identificação dos domicílios e organização da rede. Brasília: DF, Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde, 2022c. 24 p. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/instrutivo_inseguranca_alimentar_aps.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério da Economia. **Confira o resultado da balança comercial brasileira de 2022**. Brasília: DF, Ministério da Economia, 2023a. Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2023/janeiro/confira-o-resultado-da-balanca-comercial-brasileira-de-2022#:~:text=Em%202022%2C%20a%20corrente%20de,US%24%2062%2C3%20bilh%C3%B5es>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Exportações do agronegócio fecham 2022 com US\$159 bilhões em vendas**. Brasília: DF, Ministério da Agricultura e Pecuária, 2023b. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agronegocio-fecham-2022-com-us-159-bilhoes-em-vendas>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- BRASIL. Ministério da Fazenda. **Estatísticas fiscais do governo geral**: resultado de 2022 (anual e trimestral). Brasília: DF, Ministério da Fazenda, Boletim, 17 abr. 2023c. Disponível em: <https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9:::9:P9_ID_PUBLICACAO:46775> Acesso em: 05 maio 2023.
- BURITY, V.; FRANCESCHINI, T.; VALENTE, F.; RECINE, E.; LEÃO, M.; CARVALHO, M.F. **Direito humano à alimentação adequada no contexto da segurança alimentar e nutricional**. Brasília, DF: ABRANDH, 2010. 204 p. Disponível em: <https://fianbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/12/dhaa_no_contexto_da_san.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2023.

- BURLANDY L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersectorialidade no âmbito federal de governo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.14, n.3, p.851-860, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232009000300020>.
- BURLANDY, L.; MALUF, R.S. Soberania alimentar: dimensões de um conceito em construção e suas implicações para a alimentação no cenário contemporâneo. In: TADDEI, J.A.; LANG, R.M.F.; SILVA, G.L.; TOLONI, M.H.A.; VEGA, J.B. (org.). **Nutrição em saúde pública**. 2 ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016. p.387-394.
- BURLANDY, L.; MALUF, R.; MAGALHÃES, R.; REIS, M.; MAFRA, L.; FROZI, D.S. Saúde e sustentabilidade: desafios conceituais e alternativas metodológicas para a análise de sistemas locais de Segurança Alimentar e Nutricional. **Tempus-Actas De Saúde Coletiva**, v.9, n.3, p.55-70, 2015. <https://doi.org/10.18569/tempus.v9i3.1786>.
- BUSS, P.M.; PELLEGRINI-FILHO, A. A saúde e seus determinantes sociais. **Physis**, v.17, n.1, p.77-93, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312007000100006>.
- CACAU, L.T.; DE CARLI, E.; DE CARVALHO, A.M.; LOTUFO, P.A.; MORENO, L.A.; BENSENOR, I.M.; MARCHIONI, D.M. Development and validation of an index based on EAT-Lancet recommendations: the planetary health diet index. **Nutrients**, v.13, n.5, p.1698, 2021. <https://doi.org/10.3390/nu13051698>.
- CAISAN – CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **Plano nacional de segurança alimentar e nutricional – PLANASAN 2016-2019**. Brasília, DF: MDSA, CAISAN, 2017a. 73 p. Disponível em: <https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/plansan_2016_19.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- CAISAN – CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **A exigibilidade do direito humano à alimentação adequada: ampliando a democracia no SISAN**. Brasília, DF: CAISAN, 2017b. 74 p. Disponível em: <https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/exigibilidade_direito_humano_alimentacao_adequada.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- CAISAN – CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **Estratégia intersetorial para a redução de perdas e desperdício de alimentos no Brasil**. Brasília, DF: CAISAN, 2018. 40 p. Disponível em: <https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/PDA.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- CAMPOS, C.S.S.; CAMPOS, R.S. Soberania alimentar como alternativa ao agronegócio no Brasil. **Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales**, v.XI, n.245, p.68, 2007.
- CARDARELLI, M.; WOO, S.L.; ROUPHAEL, Y.; COLLA, G. Seed treatments with microorganisms can have a biostimulant effect by influencing germination and seedling growth of crops. **Plants**, v.11, n.3, p.259, 2022. <https://doi.org/10.3390/plants11030259>.
- CASTELLS, M. **Comunicación y poder**. Madrid: Alianza Editorial, 2009. 679 p.
- CASTRO, J. de. **A geografia da fome**. O dilema brasileiro: pão ou aço. 10. ed. Rio de Janeiro: Edições Antares, 1984. 40 p.
- CASTRO, C.N.; PEREIRA, C.N. **Agricultura familiar, assistência técnica e extensão rural e a política nacional de ATER**. Texto para Discussão, IPEA, v.2343, p.1-48, 2017. ISSN 1415-4765.
- CERVATO-MANCUSO, A.M.; FIORE, E.G.; REDOLFI, S.C.S. **Guia de segurança alimentar e nutricional**. Santana de Parnaíba: Editora Manole, 2015.
- CESB – COMITÊ ESTRATÉGICO SOJA BRASIL. **Desafio de soja: cases campeões**. 2023. Disponível em <<https://www.cesbrasil.org.br/category/cases-campeoes/>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- CHAVES, A. (ed.). **Ciência para prosperidade: sustentável e socialmente justa**. Brasília-DF: Embrapii, 2022. 160 p. Disponível em <<https://www.abc.org.br/wp-content/uploads/2022/10/CI%C3%80NCIA-PARA-PROSPERIDADE-compactado.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- CHILKOTI, A. Global hunger is now more a problem of price than availability. **The Economist**, The World Ahead. 2022. Disponível em <https://www.economist.com/the-world-ahead/2022/11/18/global-hunger-is-now-more-a-problem-of-price-than-availability?utm_medium=cpc.adword.pd&utm_source=google&ppccampaignID=19495686130&ppcadID=&utm_campaign=a.22brand_pmax&utm_content=conversion.direct-response.anonymous&gclid=CjoKCQjwr82iBhCuARIsAO0EAZy9rA72obWspl5zS1UBJf2aHuiPQjaK7yRQ0Tol-uioR4BJcUm9OHYaAi-3EALw-wcB&gclid=aw.ds>. Acesso em: 22 mar. 2023.

- CHONCHOL, J. A soberania alimentar. **Estudos avançados**, v.19, n.55, p.33-48, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000300003>.
- CLEMENT, C.R.; DENEVAN, W.M.; HECKENBERGER, M.J.; JUNQUEIRA, A.B.; NEVES, E.G.; TEIXEIRA, W.G.; WOODS, W.I. The domestication of Amazonia before European conquest. **Proceeding of the Royal Society B**, v.282, n.1812, p.20150813, 2015. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2015.0813>.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Séries históricas das safras**. 2023. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- CONSEA – CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. **Princípios e diretrizes de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional**. Brasília: CONSEA, 2004. 81 p. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/participacao/images/pdfs/conferencias/Seguranca_Alimentar_II/textos_referencia_2_conferencia_seguranca_alimentar.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- CONTINI, E.; ARAGÃO, A. **O agro brasileiro alimenta 800 milhões de pessoas**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2021/03/participacao-brasileira-saltou-de-us-20-6-bilhoes-para-us-100-bilhoes/populacao-alimentada-pelo-brasil.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2021.
- CORDANI, U.G.; JULIANI, C. Potencial mineral da Amazônia: problemas e desafios. **Revista de Estudos Brasileños**, v.6, n.11, p.91-108, 2019. <https://doi.org/10.14201/reb201961191108>.
- COSTA, V.H.D.; SOARES, M.A.; DIMATE, F.A.R.; MENDES DE SÁ, V.G.; ZANUNCIO, J.C.; VALICENTE, F.H. Genetic identification and biological characterization of baculovirus isolated from *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Florida Entomologist**, v.102, n.1, p.59-64, 2019. <https://doi.org/10.1653/024.102.0109>.
- CRUZ, R.A.; OLIVEIRA, G.M.; CARVALHO, L.B.; DA SILVA, M.F.G.F. Herbicide resistance in Brazil: status, impacts, and future challenges. In: KONTOGIANNATOS, D.; KOURTI, A.; MENDES KF (ed.). **Pests, weeds and diseases in agricultural crop and animal husbandry production**. Rijeka: IntechOpen, 2020. Disponível em: <<https://www.intechopen.com/chapters/71135>>.
- CSM – CIVIL SOCIETY AND INDIGENOUS PEOPLES' MECHANISM. **Without feminism there is no agroecology: towards healthy, sustainable and just food systems**. An input and vision paper of the CSM working group of women. UK: Civil Society and Indigenous Peoples' Mechanism (CSM) for Relations with the UN committee On World Food Security (CFS), 2019. Disponível em: <https://www.csm4cfs.org/wp-content/uploads/2019/10/CSM-Agroecology-and-Feminism-September-2019_compressed.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- CUNHA, M.C.; MAGALHÃES, S.B.; ADAMS, C. (org.) **Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças**. São Paulo: SBPC, 2021. Disponível em: <<http://portal.sbpcnet.org.br/livro/povostradicionais8.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- DE OLIVEIRA, M.B. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientle Studia**, v.6, n.1, p.97-116, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1678-31662008000100005>.
- DELOITTE. **CxO sustainability report**. 2023. Disponível em: <<https://www.deloitte.com/global/en/issues/climate/content/deloitte-cxo-sustainability-report.html>>. Acesso em: 12 de fev. 2023.
- DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Nota à imprensa – Custo de cesta diminui em 13 capitais em fevereiro**. Dieese. 2023a. Disponível em <<https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2023/202302cestabasica.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2023.
- DIEESE – DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. **Pesquisa de emprego e desemprego**. 2023b. Disponível em <[>](https://www.dieese.org.br/analisepe/). Acesso em: 22 mar. 2023.
- EASTERBROOK, G. Forgotten benefactor of humanity. **The Atlantic**, v.279, p.74-82, 1997. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1997/01/forgotten-benefactor-of-humanity/306101/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- EAT. **The planetary health diet**. Eat Forum, 2023. Disponível em: <<https://eatforum.org/learn-and-discover/the-planetary-health-diet/>>. Acesso em: 12 fev. 2023
- EC – EUROPEAN COMMISSION. **Farm to fork strategy**. European Commission, 2021. Disponível em: <https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en>. Acesso em: 12 fev. 2023.

- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Especial balanço social 25 anos**. Brasília, DF: Embrapa, Secretaria de Desenvolvimento Institucional, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/balanco-social-2021/a-embrapa-em-2021/especial-25-anos#:~:text=Com%20um%20lucro%20social%20de,imensas%20contribuiu%C3%A7%C3%B5es%20da%20Embrapa%20ao>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Preços da cesta básica**. Brasília-DF: Embrapa, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/visao-de-futuro/trajetoria-do-agro/impactos-socioeconomicos-do-desenvolvimento-do-agro/precos-da-cesta-basica#:~:text=Segundo%20dados%20do%20Dieese%2C%20os,abaixo%20dos%20600%2C00%20reais>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food security: policy brief**. Issue 2. Rome: FAO, 2006. Disponível em <https://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitally/documents/pdf/pdf_Food_Security_Concept_Note.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Glossary on right to food**. Rome: FAO, 2009. 138 p.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Global food losses and food waste: extent, causes and prevention**. Rome: FAO, 2011a. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>> . Acesso em: 12 fev. 2023.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Promessas e desafios: do setor informal de alimentos em países em desenvolvimento**. Roma: FAO, 2011b. 34 p. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/a1124p/a1124p.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; IFAD – INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT. **United Nations decade of family farming 2019-2028: Global Action Plan**. Rome: FAO, 2019. 78 p. ISBN 978-92-5-131472-2.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **UN report: Global hunger numbers rose to as many as 828 million in 2021**. World Health Organization (WHO): Geneva, Switzerland, 2021. Disponível em: <<https://www.fao.org/newsroom/detail/un-report-global-hunger-SOFI-2022-FAO/en>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Suite of food security indicators: Average dietary energy supply adequacy (percent) (3-year average), Brasil**. FAOSTAT, 2022a. Disponível em <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>>. Acesso em: 05 maio 2023.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Food production index: Gross per capita production index number (2014-2016 = 100), Brasil**. FAOSTAT, 2022b. Disponível em <<https://data.worldbank.org/indicator/AG.PRD.FOOD.XD>>. Acesso em: 05 mai. 2023.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; IFAD – INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT; UNICEF – UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND; WFP – THE WORLD FOOD PROGRAMME; WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The state of food security and nutrition in the world 2022: repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable**. Rome: FAO, 2022c. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/cc0639en>>.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. 2023. Disponível em <<https://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em: 22 de mar. 2023.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; IFAD – INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT; UNICEF – UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND; WFP – THE WORLD FOOD PROGRAMME; WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The state of food security and nutrition in the world 2023: urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum**. Rome: FAO, 2023. Disponível em <<https://doi.org/10.4060/cc3017en>>.
- FAVARETO, A.; VAHDAT, V.; FAVARÃO, C. **Relatório inclusão produtiva no Brasil rural e interiorano – 2022**. São Paulo: Cebrap, 2022.
- FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papyrus, 2000.
- FERREIRA, P.C.G.; HEMERLY, A.S.; CARVALHO, T.B. **Method for promoting an exacerbated increase in vegetable biomass**. Depositante: UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. WO2015127521A1. Depósito: 25 abr. 2011. Concessão: 27 out. 2011.

- FUGLIE, K.O. Is agricultural productivity slowing? **Global Food Security**, v.17, p.73-83, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.05.001>.
- FURQUIM, L.P.; NEVES, E.G.; SCHOCK, M.P.; WATLING, J. The constructed biodiversity, forest management and use of fire in ancient Amazon: an archaeological testimony on the last 14,000 years of indigenous history. In: Ikeya, K., Balée, W. (ed.). **Global ecology in historical perspective**. Springer: 2023. p.259-281. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6557-9_15.
- GALETTO, L.; AIZEN, M.A.; DEL CORO ARIZMENDI, M.; FREITAS, B.M.; GARIBALDI, L.A.; GIANNINI, T.C.; LOPES, A.V.; DO ESPÍRITO SANTO, M.M.; MAUÉS, M.M.; NATES-PARRA, G.; RODRÍGUEZ, J.I.; QUEZADA-EUÁN, J.J.G.; VANDAME, R.; VIANA, B.F.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Risks and opportunities associated with pollinators' conservation and management of pollination services in Latin America. **Ecologia Austral**, v.32, n.1, p.55-76, 2022. <https://doi.org/10.25260/EA.22.32.1.0.1790>
- GALINDO, E.; TEIXEIRA, M.A.; DE ARAÚJO, M.; MOTTA, M.; PESSOA, M.; MENDES, L.; RENNÓ, L. Efeitos da pandemia na alimentação e na situação da segurança alimentar no Brasil. **Food for Justice Working Paper Series**, no. 4. Berlin: Food for Justice: Power, Politics, and Food Inequalities in a Bioeconomy, 2021.
- GARCIA, R.W.D. Reflexos da globalização na cultura alimentar: considerações sobre a alimentação urbana. **Revista de Nutrição**, v.16, n.4, p.483-492, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732003000400011>.
- GAZZONI, D. L.; DALL'AGNOL, A. **A saga da soja**: de 1050 a.C a 2050 d.C. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 199 p.
- GLICKMAN, D. **Opinion**: to finally conquer inflation, the US needs to invest more in agricultural research. 2023. Disponível em: <<https://www.agri-pulse.com/articles/19178>>. Acesso em: 02 maio 2023.
- GNR – GLOBAL NUTRITION REPORT. **2022 global nutrition report**: the state of global nutrition. 2022. Bristol, UK: Development Initiatives. Disponível em <<https://globalnutritionreport.org/reports/2022-global-nutrition-report/>> Acesso em: 23 mar. 2023.
- GREGORY, C.A.; COLEMAN-JENSEN, A. Food insecurity, chronic disease, and health among working-age adults. **Economic Research Report**, n. 235, United States Department of Agriculture, Economic Research Service, 2017. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/84467/err-235.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- GTSC-A2030 – GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA A AGENDA 2030. **V Relatório Luz da Sociedade Civil Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável Brasil**. Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a agenda 2030, 2021. Disponível em <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2021/07/por_rl_2021_completo_vs_03_lowres.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- GUANZIROLI, C.E.; CARDIM, S.E. DE C.S. (coord.). **Novo retrato da agricultura familiar**: o Brasil redescoberto. Brasília: INCRA, 2000.
- HEISEY, P.W.; FUGLIE, K.O. Agricultural research investment and policy reform in high-income countries. **Economic Research Report**, n.249, Washington: USDA, Economic Research Report, 2018.110 p.
- HEMERLY, A.S.; FERREIRA, P.C.G.; GONG, P.; NELISSEM, H.; INZE, D.; GROSSI-DE-SA, M.F.; BASSO, M.F.; MORGANTE, C.V.; LISEI-DE-SA, M.E. **Method to increase plant biomass, plant yield and plant drought tolerance**. Depositante: UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. WO2015127521 A1 and US11525143B2. Depósito: 02 mar. 2015. Concessão: 03 set. 2015.
- HILL, R.; NATES-PARRA, G.; QUEZADA-EUÁN, J.J.G.; BUCHORI, D.; LEBUHN, G.; MAUÉS, M.M.; PERT, P.L.; KWAPONG, P.K.; SAEED, S.; BRESLOW, S.J.; CUNHA, M.C.; DICKS, L.V.; GALETTO, L.; GIKUNGU, M.; HOWLETT, B.G.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; LYVER, P.O.B.; MARTÍN-LÓPEZ, B.; OTEROS-ROZAS, E.; POTTS, S.G.; ROUÉ, M. Biocultural approaches to pollinator conservation. **Nature Sustainability**, v.2, p.214-222, 2019. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0244-z>.
- HLPE-FSN – HIGH-LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION. **Data collection and analysis tools for food security and nutrition**: towards enhancing effective, inclusive, evidence-informed, decision making. Rome: HLPE-FSN, 2022. Disponível em: <<https://www.fao.org/3/cc1865en/cc1865en.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil? **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.21, n.1, p.417-421, 2014. <https://doi.org/10.20396/san.v21i1.1386>.

- HUGHES, D.J. **Science and starvation**: an introduction to economic development. Oxford: Pergamon, 1968. 161p. ISBN 978-0-08-012327-1.
- IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Feijão preto IPR URUTAU**: porte ereto, alto potencial de rendimento, semiprecoce. Londrina: IAPAR, 2019. 4 p. Disponível em <<https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/negocios/folders/feijao/IPR-Urutau.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**: análise nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios – PNAD**: segurança alimentar 2013. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios – PNAD 2001-2015**: microdados. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2017**. 2017. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 24 abr. 2023.
- IBGE–INSTITUTOBRASILEIRODEGEOGRAFIAEESTATÍSTICA.**Outrasformasdetrabalho**:2019.Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento, 2019. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101722>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**: análise da segurança alimentar no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**: microdados. Rio de Janeiro: IBGE, 2020b.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativa da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022a.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua 2019 – 2021**: microdados. Rio de Janeiro: IBGE, 2022b.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Em janeiro, IBGE prevê safra de 302,0 milhões de toneladas para 2023. **Agência IBGE de notícias**, 2023a. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/36210-em-janeiro-ibge-preve-safra-de-302-0-milhoes-de-toneladas-para-2023>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Índice nacional de preços ao consumidor – INPC**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b.
- IBGE. – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto – PIB**: 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023c.
- IDEC – INSTITUTO BRASILEIRO DE DEFESA DO CONSUMIDOR. **Avaliação da política tributária federal e estadual para a cesta básica e elaboração de propostas**. Rio de Janeiro/São Paulo: Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor; ACT Promoção da Saúde, 2023. 31 p.
- IMEA – INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. Custo de Produção do Algodão, Safra 2022/23. **Boletim Semanal**, 2023. Disponível em: <<https://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado>>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2007**: impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of working group II to the fourth assessment report of the IPCC, 2007. 976 p. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2023.
- IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Land is a critical resource, IPCC report says. **IPCC Newsroom**, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/2019/08/08/land-is-a-critical-resource_srccl/>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Climate change 2022**: impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of working group II to the sixth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Cambridge University Press, 2022. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>>. Acesso em: 04 abr. 2023.

- IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **AR6 synthesis report**: climate change 2023. Geneve: IPCC, 2023. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>>. Acesso em: 28 mar. 2023.
- JESUS, C.M. DE. **Quarto de despejo**: diário de uma favelada. 10 ed. 10 imp. São Paulo: Ática, 2021. 191 p.
- JINEK, M.; CHYLINSKI, K.; FONFARA, I.; HAUER, M.; DOUDNA, J.A.; CHARPENTIER, E. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. **Science**, v.337, n.6096, p.816-821, 2012. <https://doi.org/10.1126/science.1225829>.
- JOLY, C.; SCARANO, F.R.; SEIXAS, C.S.; METZGER, J.P.; OMETTO, J.P.; BUSTAMANTE, M.M.C.; PADGURSCHI, M.C.G.; PIRES, A.P.F.; CASTRO, P.F.D.; GADDA, T.; TOLEDO, P. **1º diagnóstico brasileiro de biodiversidade e serviços de ecossistemas**. São Carlos: Editora Cubo, 2019. Disponível em: <https://www.bpb.es.net.br/wp-content/uploads/2019/09/BPBES_Completo_VF-1.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- KEPPLE, A.W.; SEGALL-CORRÊA, A.M. Conceptualizing and measuring food and nutrition security. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.16, n.1, p.187-199, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000100022>.
- KUNSCH, M.M.K. **Universidade e comunicação na edificação da sociedade**. São Paulo: Ed. Loyola, 1992. 195 p.
- KUNSCH, M.M.K. **Planejamento de relações públicas na comunicação integrada**. 4. ed.. São Paulo: Summus, 2003. 229 p. ISBN 978-85-323-0263-2.
- KUNSCH, M.M.K. (org.). **Comunicação pública, sociedade e cidadania**. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2011. 294 p.
- KUNSCH, M.M.K. Comunicação pública: direitos de cidadania, fundamentos e práticas. In: MATOS, H. (org.). **Comunicação pública: interlocuções, interlocutores e perspectivas**. São Paulo: ECA-USP, 2013. p.3-13.
- LEAL, L.S.G.; FILIPAK, A.; DUVAL, H.C.; FERRAZ, J.M.G.; FERRANTE, V.L.S.B. Quintais produtivos como espaços da agroecologia desenvolvidos por mulheres rurais. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, v.7, n.14, p.31-54, 2020.
- LEÃO, M.; MALUF, R.S.J. **A construção social de um sistema público de segurança alimentar e nutricional: a experiência brasileira**. Brasília: ABRANDH, 2012. Disponível em: <<https://raisco.files.wordpress.com/2015/02/a-construc3a7c3a30-social-de-um-sistema-adrandh.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- LEVIS, C. *et al.* Persistent effects of pre-Columbian plant domestication on Amazonian forest composition. **Science**, v.355, n.6328, p.925-931, 2017. <https://doi.org/10.1126/science.aal0157>.
- LEVY-COSTA, R.B.; SICHIERI, R.; PONTES N.S.; MONTEIRO, C.A. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). **Revista de Saúde Pública**, v.39, n.4, p.530-40, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102005000400003>.
- LOPES-CAITAR, V.S.; PINHEIRO, J.B.; MARCELINO-GUIMARÃES, F.C. Nematodes in horticulture: An overview. **Journal of Horticultural Science and Crop Research**, v.1, n.1, p.106, 2019. <https://doi.org/10.15744/2767-8709.1.105>.
- LOUBACK, A.C.; LIMA, L.M.L.T(coord.). Quem precisa da Justiça climática? **Gênero e Clima**. Observatório do Clima, 2022. 191 p. Disponível em: <<https://generoeclima.oc.eco.br/lancamento-quem-precisa-de-justica-climatica-no-brasil/>>. Acesso em: 28 maio 2023.
- LOUZADA, M. L. Da C.; CRUZ, G.L.; SILVA, K.A.A.N.; GRASSI, A.G.F.; ANDRADE, G.C.; RAUBER, F.; LEVY, R.B.; MONTEIRO, C.A. Consumption of ultra-processed foods in Brazil: distribution and temporal evolution 2008-2018. **Revista de Saúde Pública**, v.57, n.1, p.12, 2023. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2023057004744>.
- LOWE, M.; BUTRYN, M. Hedonic hunger: a new dimension of appetite? **Physiology & Behavior**, v.91, n.4, p.432-439, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.04.006>.
- LUCAS, T.; HORTON, R. The 21st-century great food transformation. **The Lancet**, v.393, n.10170, p.377-492, 2019. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)33179-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)33179-9).
- MALTHUS, T. **An essay on the principle of population**. London: 1798. (Electronic Scholarly Publishing Project, 1998, <http://www.esp.org>). Disponível em: <<http://www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2023.

- MALUF, R.S.J. **Segurança alimentar e nutricional**. Petrópolis, Ed. Vozes, 2007. 174 p. ISBN 978-8532634467.
- MALUF, R.S. Segurança alimentar e nutricional. In: IVO, A.B.L. (coord.). **Dicionário temático desenvolvimento e questão social**: 110 problemáticas contemporâneas. 2 ed. São Paulo: Annablume; Brasília: CNPq, 2020. p.597-607. ISBN 978-65-5684-001-7.
- MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **Programa Ater Digital**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mda/programa-ater-digital>>. Acesso em: 12 dez. 2020.
- MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano ABC**. 2023. Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc>>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- MARCHIONI, D.M.; CACAU, L.T.; DE CARLI, E.; CARVALHO, A.M.; RULLI, M.C. Low adherence to the EAT-Lancet sustainable reference diet in the Brazilian population: findings from the national dietary survey 2017-2018. **Nutrients**, v.14, n.6, p.1187, 2022. <https://doi.org/10.3390/nu14061187>.
- MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Brasília: Banco Mundial, 2003. Disponível em: <<https://documents1.worldbank.org/curated/en/867711468743950302/pdf/277150PAPER0Po1az1nia0Brasileira11.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- MARKS, R.A.; HOTALING, S.; FRANDSEN, P.B.; VANBUREN, R. Representation and participation across 20 years of plant genome sequencing. **Nature Plants**, v.7, n.12, p.1571-1578, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41477-021-01031-8>.
- MARMOT, M. Social determinants of health inequalities. **Lancet**, v.365, n.9464, p.1099-1104, 2005. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)71146-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71146-6).
- MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 6 ed. Brasília: MCTI, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/estimativas-aneais-de-emissoes-gee/arquivos/6a-ed-estimativas-aneais.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- MEIRELLES, J. **Devastación histórica en la Amazonia por unas cuantas lonchas de carne barata**. Barcelona: Vanguardia Dossier, 2020. Disponível em: <<https://www.lavanguardia.com/vanguardia-dossier/20200424/48684398345/amazonas-devastacion-amazonia-carne-barata-futuro-deforestacion-recursos-pulmon-planeta.html>>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- MEIRELLES, J.C.S. É possível superar a herança da ditadura brasileira (1964-1985) e controlar o desmatamento na Amazônia? Não, enquanto a pecuária bovina prosseguir como principal vetor de desmatamento. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Humanas**, v.9, n.1, p.219-241, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/bgoeldi/v9n1/14.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- MERCADO E CONSUMO. Brasil é o 10º país que mais desperdiça alimentos no mundo. **Mercado e Consumo**. 2023. Disponível em <<https://mercadoeconsumo.com.br/26/01/2023/sustentabilidade/brasil-e-o-100-pais-que-mais-desperdica-alimentos-no-mundo/>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- MEYER, M.C.; BUENO, A F.; MAZARO, S. M.; SILVA, J.C. (ed.). **Bioinsumos na cultura da soja**. Brasília/DF: Embrapa, 2022. p.473-492. 550 p. ISBN 978-65-87380-96-4.
- MIKO, I. Gregor Mendel and the principles of inheritance. **Nature Education**, v.1, n.1, p.134, 2008.
- MOLINARI, H. B. C.; VIEIRA, L. R.; VOLPI, N.; PRADO, S. G. S.; LOPES FILHO, J. H. (ed.). **Tecnologia CRISPR na edição genômica de plantas**: biotecnologia aplicada à agricultura. Brasília: Embrapa, 2020. 207 p. ISBN 978-65-86056-43-3.
- MOTTA, R. Food for justice: power, politics, and food inequalities in a bioeconomy preliminary research program. **Food for Justice Working Paper Series**, no. 1. 39 p. Berlin: Freie Universität Berlin, 2021. Disponível em: <https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/32086/WP_%231.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- NATURE. Researchers should reach beyond the science bubble. **Nature**, v.542, p.391, 2017. <https://doi.org/10.1038/542391a>.
- NEVES, E.G. **Sob os tempos do equinócio**: oito mil anos de história na Amazônia Central. São Paulo: Ubu Editora, 2022. ISBN 13 9786557850909.
- NIEDERLE, P. **Políticas alimentares integradas e a construção de sistemas alimentares saudáveis, sustentáveis e justos**. Porto Alegre: Sopas, Ibirapitanga, 2023. 25 p.

- OLIVEIRA, A.S.B.; CASEMIRO, J.P.; BRANDÃO, A.L.; PINTO, A.M.S. Monitoramento e avaliação da segurança alimentar e nutricional: um olhar sobre as publicações oficiais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.27, n.2, p.631-40, 2022. <https://doi.org/10.1590/1413-8123202272.41332020>.
- OLIVEIRA, C.M.; AUAD, A.M.; MENDES, S.M.; FRIZZAS, M.R. Economic impact of exotic insect pests in Brazilian agriculture. **Journal of Applied Entomology**, v.137, n.1-2, p.1-15, 2012. <https://doi.org/10.1111/jen.12018>.
- OLLERTON, J.; WINFREE, R.; TARRANT, S. How many plants are pollinated by animals? **Oikos**, v.120, n.3, p.321-326, 2011. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x>.
- ONE HEALTH. **One Health: a new professional imperative**. Washington: American Veterinary Association, 2008. 71 p. Disponível em <https://www.avma.org/sites/default/files/resources/onehealth_final.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- ONU-BR – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Glossário de termos do objetivo de desenvolvimento sustentável 5: alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas**. Brasília: Organização das Nações Unidas no Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2017/05/Glossario-ODS-5.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- ONU-BR – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil**. Brasília: Organização das Nações Unidas no Brasil, 2023. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/about/about-the-un>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- PACTO CONTRA A FOME. **Pacto contra a fome**. 2023. Disponível em: <<https://pactocontraafome.org/quem-somos>>. Acesso em: 31 maio 2023.
- PATEL, R.C. Food sovereignty: power, gender, and the right to food. **PLoS Med**, v.9, n.6, p.e1001223, 2012. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001223>.
- PAZ, F.; PINTO, C.E.; BRITO, R.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, L.; GIANNINI, T.C. Edible fruit plant species in the Amazon Forest rely mostly on bees and beetles as pollinators. **Journal of Economical Entomology**, v.114, n.2, p.710-722, 2021. <https://doi.org/10.1093/jee/toaa284>.
- PEREIRA, C.N.; CASTRO, C.N. Assistência técnica e extensão rural no brasil: uma análise do censo agropecuário de 2017. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental (IPEA)**, v.24, p.131-140, 2021.
- PÉREZ-ESCAMILLA, R.; GUBERT, M.B.; ROGERS, B.; HROMI-FIEDLER, A. Food security measurement and governance: Assessment of the usefulness of diverse food insecurity indicators for policy makers. **Global Food Security**, v.14, p.96-104, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.06.003>.
- PÉREZ-ESCAMILLA, R.; SEGALL-CORRÊA, A.M.; MARANHA, L.K.; SAMPAIO, M.F.A.; MARÍN-LEÓN, L.; PANIGASSI, G. An adapted version of the U.S. Department of Agriculture Food Insecurity module is a valid tool for assessing household food insecurity in Campinas, Brazil. **The Journal of Nutrition**, v.134, n.8, p.1923-1928, 2004. <https://doi.org/10.1093/jn/134.8.1923>.
- PIASKOSKI, A.; REILLY, K.; GILLILAND, J. A conceptual model of rural household food insecurity: a qualitative systematic review and content analysis. **Family & Community Health**, v.43, n.4, p.296-312, 2020. <https://doi.org/10.1097/FCH.0000000000000273>.
- PINSTRUP-ANDERSEN, P. Food security: definition and measurement. **Food Security**, v.1, n.1, p.5-7, 2009. <https://doi.org/10.1007/s12571-008-0002-y>.
- POSEY, D.A. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of Kayapo Indians of Brazilian Amazon. **Agroforest Systems**, v.3, p.139-158, 1985. <http://doi.org/10.1007/BF00122640>.
- POSEY, D.A.; CAMARGO, J.M.F. Additional notes on the classification and knowledge of stingless bees (*Meliponinae*, *Apidae*, *Hymenoptera*) by the Kayapó Indians of Gorotire, Pará, Brazil. **Annals of Carnegie Museum**, v.54, p.247-274, 1985.
- POTTS, S.G.; FONSECA, V.I.; NGO, H.T.; AIZEN, M.A.; BIESMEIJER, J.C.; BREEZE, T.D.; DICKS, L.V.; GARIBALDI, L.A.; HILL, R.; SETTELE, J.; VANBERGEN, A.J. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. **Nature**, v.540, p.220-229, 2016. <https://doi.org/10.1038/nature20588>.
- QUEZADA-EUÁN, J.J.G.; NATES-PARRA, G.; MAUÉS, M.M.; ROUBIK, D.W.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. The economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of tropical America. **Sociobiology**, v.65, n.4, p.534-557, 2018. <https://doi.org/10.13102/sociobiologyv65i4.3447>.

- REDE PENSSAN – Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. **VIGISAN: Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil**. São Paulo, SP: Rede PENSSAN, 2021. Disponível em: <<https://olheparaafome.com.br/>>. Acesso em: 01 mar. 2023.
- REDE PENSSAN – Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. **II Inquérito nacional sobre insegurança alimentar no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil**. São Paulo: Fundação Friedrich Ebert, Rede PENSSAN, 2022. 110 p. Disponível em: <<https://olheparaafome.com.br/>>. Acesso em: 01 mar. 2023.
- RIBEIRO, T.P.; ARRAES, F.B.M.; LOURENÇO-TESSUTTI, I.T.; SILVA, M.S.; LISEI-DE-SÁ, M.E.; LUCENA, W.A.; MACEDO, L.L.P.; LIMA, J.N.; SANTOS AMORIM, R.M.; ARTICO, S.; ALVES-FERREIRA, M.; MATTAR SILVA, M.C.; GROSSI-DE-SA, M.F. Transgenic cotton expressing Cry10Aa toxin confers high resistance to the cotton boll weevil. **Plant Biotechnology Journal**, v.15, n.8, p.997-1009, 2017. <https://doi.org/10.1111/pbi.12694>.
- RIBEIRO, T.P.; VASQUEZ, D.D.N.; MACEDO, L.L.P.; LOURENÇO-TESSUTTI, I.T.; VALENÇA, D.C.; OLIVEIRA-NETO, O.B.; PAES-DE-MELO, B.; RODRIGUES-SILVA, P.L.; FIRMINO, A.A.P.; BASSO, M.F.; LINS, C.B.J.; NEVES, M.R.; MOURA, S.M.; TRIPODE, B.M.D.; MIRANDA, J.E.; SILVA, M.C.M.; GROSSI-DE-SA, M.F. Stabilized double-stranded RNA strategy improves cotton resistance to CBW (*Anthonomus grandis*). **International Journal of Molecular Sciences**, v.23, n.22, p.13713, 2022. <https://doi.org/10.3390/ijms232213713>.
- RIBICHICH, K.F.; CHIOZZA, M.; ÁVALOS-BRITEZ, S.; CABELLO, J.V.; ARCE, A.L.; WATSON, G.; ARIAS, C.; PORTAPILA, M.; TRUCCO, F.; OTEGUI, M.E.; CHAN, R.L. Successful field performance in warm and dry environments of soybean expressing the sunflower transcription factor HB4. **Journal of Experimental Botany**, v.71, n.10, p.3142-3156, 2020. <https://doi.org/10.1093/jxb/eraa064>.
- RITCHIE, H.; ROSER, M. Land use. **Our World in Data**. 2023. Disponível em: <<https://ourworldindata.org/land-use#:~:text=The%20Land%20Area%20of%20the,%25%20of%20the%20Land%20Area>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- ROCHA JÚNIOR, A.B.; GARCÍA, A.M.A.; BARRETTO, A.G.O.P.; CHAMMA, A.L.S.; FENDRICH, A.N.; DOURADO NETO, D.; GIANETTI, G.W.; ARAÚJO, M.A.; TAKAHASHI, N.F.; COUTINHO, P.A.Q.; MAULE, R.F.; MARTINS, S.P.; RANIERI, S.B.L.; ALVES, V.M. *et al.* **Conectividade rural e inclusão digital como estratégias para a democratização da ATER: oportunidades para o Brasil e Peru**. Brasília: IFAD, 2021. 40 p.
- ROLLA, A.A.P.; CARVALHO J.F.C.; FUGANTI-PAGLIARINI, R.; ENGELS, C.; RIO, A.; MARIN, S.R.; OLIVEIRA, M.C.; BENEVENTI, M.A.; MARCELINO-GUIMARÃES, F.C.; FARIAS, J.R.; NEUMAIER, N.; NAKASHIMA, K.; YAMAGUCHI-SHINOZAKI, K.; NEPOMUCENO, A.L. Phenotyping soybean plants transformed with rd29A:AtDREB1A for drought tolerance in the greenhouse and field. **Transgenic Research**, v.23, n.1, p.75-87, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11248-013-9723-6>.
- ROSER, M.; RITCHIE, H.; ROSADO, P. Hunger and undernourishment. **Our World in Data**. 2019. Disponível em <<https://ourworldindata.org/hunger-and-overnourishment>> Acesso em: 23 mar. 2023
- SALLES-COSTA, R.; SEGALL-CORRÊA, A.; ALEXANDRE-WEISS, V.P.; PASQUIM, E.M.; PAULA, N.M.; LIGNANI, J.B.; DEL GROSSI, M.E.; ZIMMERMANN, S.A.; MEDEIROS, M.A.T.; SANTOS, S.M.C.; MALUF, R.S. Rise and fall of household food security. **Cadernos de Saúde Pública**, v.39, n.1, e00191122, 2023. <https://doi.org/10.1590/0102-311XEN191122>.
- SANTOS, M.R.A. **Práticas alimentares e soberania alimentar em Terra Indígena Xavante: desafios e perspectivas**. 2023. 161 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – USP/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Piracicaba, 2023. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-10022023-122723/publico/Mayara_Regina_Araujo_dos_Santos_versao_revisada.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- SANTOS, S.M.C.; SAMPAIO, M.F.A. Contexto do planejamento e da avaliação da segurança alimentar e nutricional. In: ROCHA, C.; BURLANDY, L.; MAGALHÃES, R. (org.). **Segurança alimentar e nutricional: perspectivas, aprendizados e desafios para as políticas públicas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2013. p.147-168.
- SCHOR, T.; RONCHAIL, J.; PINHEIRO, H.P.; FRANCO, T.G.; CARNEIRO, M.P.; CIDADE, F.C.; SANTANA, G.C. **Cadernos de campo: Saba-relação entre a variabilidade hidrológica e a segurança alimentar na Bacia Amazônica: uma análise da fronteira Brasil-Peru**. **Confins**, n.51, 2021. <https://doi.org/10.4000/confins.39018>.

- SCHOR, T.; TAVARES-PINTO, M.A.; AVELINO, F.C.D.C.; RIBEIRO, M.L. Do peixe com farinha à macarronada com frango: uma análise das transformações na rede urbana no Alto Solimões pela perspectiva dos padrões alimentares. **Confins**, n.24, 2015. <https://doi.org/10.4000/confins.10254>.
- SCHOTTZ, V. Comida de verdade no campo e na cidade: refletindo sobre direito humano à alimentação, mulheres e agroecologia. In: **Mulheres e soberania alimentar**: sementes de mundos possíveis. Rio de Janeiro: Instituto PACS, 2019. p.15-30. Disponível em: <https://rosalux.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Mulheres_e_SoberaniaAlimentar.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- SEEG/OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Emissões totais de gases estufa no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/total_emissao>. Acesso em: 31 maio 2022
- SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Cia das Letras, 1998.
- SHAMAH-LEVY, T.; MUNDO-ROSAS, V.; FLORES-DE LA VEGA, M.A.; LUISSELLI-FERNÁNDEZ, C. Food security governance in Mexico: How can it be improved? **Global Food Security**, v.14, p.73-78, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.05.004>.
- SHAW, D.J. **World food security**: a history since 1945. Hampshire/Nova Iorque: Palgrave MacMillan, 2007. 510 p.
- SHORT, L. Insights on population growth and agricultural land use. **Popped Blog**. 2022. Disponível em: <<https://populationeducation.org/insights-on-population-growth-and-agricultural-land-use/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- SILIPRANDI, E. A alimentação como um tema político das mulheres. **Ariús**, Campina Grande, v.18, n.1, p.143-158, 2012. Disponível em: < <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-711493>>. Acesso em: 12 set. 2023.
- SILVA, G.B.L.; RECINE, E. Implicações das relações de gênero nos ambientes alimentares domésticos saudáveis. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v.18, p.65199, 2023.
- SILVA JÚNIOR, J.J. DA; SILVEIRA, J.M.J.; OLIVEIRA, A.L.R. DE; PEREIRA, C.N.; BUENO, C. DA S.; PRAV, C.E. Investments in agricultural research and development: recent transformations in Brazil. **Revista Brasileira de Inovação**, v.18, n.1, p. 89-120, 2019. <https://doi.org/10.20396/rbi.v18i1.8652914>.
- SOLAR, O.; IRWIN, A. **A conceptual framework for action on the social determinants of health**: social determinants of health discussion paper 2 (Policy and Practice). 76 p. World Health Organization, WHO Document Production Services, 2010. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789241500852>>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- SOUZA, B.F.N.J.; MARÍN-LEÓN, L. Food insecurity among the elderly: cross-sectional study with soup kitchen users. **Revista Nutrição**, v.26, n.6, p.679-691, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732013000600007>.
- SUMMIT AGRO. **O que é agricultura familiar e qual é a sua importância?** 2021. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/o-que-e-agricultura-familiar-e-qual-e-a-sua-importancia/#:~:text=Mais%20de%2080%25%20de%20todos,a%C3%A7%C3%B5es%20para%20fomentar%20a%20pr%C3%A1tica>>. Acesso em: 01 jun. 2023.
- TÁVORA, F.T.P.K.; DINIZ, F.A.S.; RÊGO-MACHADO, C.M. FREITAS, N.C.; ARRAES, F.B.M.; ANDRADE, E.C.; FURTADO, L.L.; OSIRO, K.O.; SOUSA, N.L.; CARDOSO, T.B.; HENNING, L.M.M.; MOLINARI, P.A.O.; FEINGOLD, S.E.; HUNTER, W.B.; GROSSI-DE-SA, M.F.; KOBAYASHI, A.K.; NEPOMUCENO, A.L.; SANTIAGO, T.R.; MOLINARI, H.B.C. CRISPR/Cas- and topical RNAi-based technologies for crop management and improvement: Reviewing the risk assessment and challenges towards a more sustainable agriculture. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v.10, p.913728, 2022. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.913728>.
- TELHADO, S.F.P.; CAPDEVILLE, G. (ed.). **Tecnologias poupa-terra**. Brasília-DF: Embrapa, 2021. 162 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1131517/tecnologias-poupa-terra-2021>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- TFA - TROPICAL FOREST ALLIANCE. **Agriculture sector roadmap to 1.5° C**: reducing emissions from land use change. 2022. Disponível em: <<https://www.tropicalforestalliance.org/en/collective-action-agenda/cop27-roadmap/>>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- UN-HABITAT – UNITED NATIONS HABITAT. **World cities report 2022**. Nairobi-Kenya: United Nations Human Settlements Programme, 2022. 387 p. Disponível em <https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2023.

- UNITED NATIONS. Population. **United Nations**. 2023. Disponível em: <<https://www.un.org/en/global-issues/population#:~:text=The%20world%27s%20population%20is%20expected,billion%20in%20the%20mid-2080s>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Agricultural research and productivity. **Economic Research Service**. 2022. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2022/june/investment-in-u-s-public-agricultural-research-and-development-has-fallen-by-a-third-over-past-two-decades-lags-major-trade-competitors/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- USP – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Propostas de combate à fome e à insegurança alimentar**: relatório final. Grupo de trabalho USP Políticas Públicas de Combate à Insegurança Alimentar e à Fome. São Paulo: USP, 2023. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/acom/Relatorio_Final_do_GTUSP_de_Combate_a_Fome_e_a_Inseguranca_Alimentar.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- VAL, A.L.; ALMEIDA-VAL, V.M.F. **Fishes of the Amazon and their environment**: Physiological and Biochemical Aspects. Heidelberg: Springer Verlag, 1995.
- VAL, A.L.; RECH FILHO, E.L.; HUNGRIA, M.; ARRUDA, P. **Biomass e agro**: sinergia para uma bioeconomia pujante e sustentável. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2022. 15 p. Disponível em <<https://www.abc.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Revista-Biomass-e-Agro-ABC-2022.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2023.
- VALENTE, F.L.S. **Fome e desnutrição**: determinantes sociais. Campina Grande: EDUEPB, 2021. 152 p.
- VASCONCELLOS, A.C.S.; SOUSA, C.C.; LIMA, M.O.; OLIVEIRA, M.W.; FERREIRA, S.R.B.; BASTA, P.C. **Avaliação de risco à saúde atribuível ao consumo de pescado contaminado por metilmercúrio na bacia do Rio Branco, Roraima, Amazônia, Brasil**. Relatório de Pesquisa, 2022. 15 p. Disponível em: <<https://informe.ensp.fiocruz.br/assets/anexos/ff51a29762190d78a7da62fa06d2751e.PDF>>. Acesso em: 04 abr. 2023.
- VASQUEZ, D.D.N.; PINHEIRO, D.H.; TEIXEIRA, L.A.; MOREIRA-PINTO, C.E.; MACEDO, L.L.P.; SALLES-FILHO, A.L.O.; SILVA, M.C.M.; LOURENÇO-TESSUTTI, I.T.; MORGANTE, C.V.; SILVA, L.P.; GROSSI-DE-SA, M.F. Simultaneous silencing of juvenile hormone metabolism genes through RNAi interrupts metamorphosis in the cotton boll weevil. **Frontiers in Molecular Biosciences**, v.10, p.1073721, 2023. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2023.1073721>.
- VEIGA, J.E.; FAVARETO, A.; AZEVEDO, C.M.A.; BITTENCOURT, G.; VECCHIATTI, K.; MAGALHÃES, R.; JORGE, R. O Brasil rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento. Convênio FIPE - IICA (MDA/CNDRS/NEAD). **Textos para Discussão Nead** n. 1. Brasília: Nead, 2001. Disponível em: <<https://mst.org.br/download/o-brasil-rural-precisa-de-uma-estrategia-de-desenvolvimento/>>. Acesso em: 12 set. 2023.
- VIEIRA FILHO, J.E. 100 anos de censo agropecuário no Brasil 1920–2020. **Revista Política Agrícola**, ano XXIX, n.1, p.133-135, jan./fev./mar. 2020. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1585/pdf>>. Acesso em: 12 set. 2023.
- WANG, L.; XIAO, Y.; WEI X.; PAN, J.; DUANMU, D. Highly efficient CRISPR-mediated base editing in *Sinorhizobium meliloti*. **Frontiers in Microbiology**, v.12, p.686008, 2021. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.686008>.
- WILLETT, W.; ROCKSTRÖM, J.; LOKEN, B.; SPRINGMANN, M.; LANG, T.; VERMEULEN, S.; GARNETT, T.; TILMAN, D.; DECLERCK, F.; WOOD, A.; JONELL, M.; CLARK, M.; GORDON, L.J.; FANZO, J.; HAWKES, C.; ZURAYK, R.; RIVERA, J.A.; DE VRIES, W.; MAJELE SIBANDA, L.; AFSHIN, A.; CHAUDHARY, A.; HERRERO, M.; AGUSTINA, R.; BRANCA, F.; LARTEY, A.; FAN, S.; CRONA, B.; FOX, E.; BIGNET, V.; TROELL, M.; LINDAHL, T.; SINGH, S.; CORNELL, S.E.; SRINATH REDDY, K.; NARAIN, S.; NISHTAR, S.; MURRAY, C.J.L. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **The Lancet**, v.393, n.10170, p.447-492, 2019. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).
- WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Declaração política do Rio sobre determinantes sociais da saúde. **World Conference on Social Determinants for Health**. 2021. Disponível em: <<https://dssbr.ensp.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/11/Declara%C3%A7%C3%A3o-Pol%C3%ADtica-do-Rio-PT.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2023.
- WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World health statistics 2022**: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization, 2022. 125 p. Disponível em <<https://www.who.int/publications/i/item/9789240051157>>. Acesso em: 23 mar. 2023.

- WORLD BANK. Chart: Globally, 70% of freshwater is used for agriculture. **World Bank Blogs**. 2017. Disponível em: <<https://blogs.worldbank.org/opendata/chart-globally-70-freshwater-used-agriculture>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- WORLDMETER. Current world population. **Worldometer**. 2023. Disponível em: <<https://www.worldometers.info/world-population/>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- WRI – WORLD RESOURCES INSTITUTE. **World resources report: creating a sustainable food future**. 2019. Disponível em: <<https://research.wri.org/wrr-food>>. Acesso em: 15 fev. 2023.
- WRI – WORLD ECONOMIC FORUM. Food, nature and health transitions: repeatable country models. **Bain & Company**. 2023. Disponível em: <<https://www.bain.com/pt-br/insights/food-nature-and-health-transitions/>>. Acesso em: 12 fev. de 2023.
- YI, Y.; LI, Z.; SONG, C.; KUIPERS, O.P. Exploring plant-microbe interactions of the rhizobacteria *Bacillus subtilis* and *Bacillus mycoides* by use of the CRISPR-Cas9 system. **Environmental Microbiology**, v.20, n.12, p.4245-4260, 2018. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.14305>.
- ZAMBRA, E.M.; SOUZA, P.A.R.; DA COSTA, S.R.O capital social e suas implicações na política de assistência técnica e extensão rural em Mato Grosso. **Holos**, v.1, p.271-287, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.08.015>.
- ZHANG, X.; YAO, G.; VISHWAKARMA, S.; DALIN, C.; KOMAREK, A.M.; KANTER, D.R.; DAVIS, K.F.; PFEIFER, K.; ZHAO, J.; ZOU, T.; D'ODORICO, P.; FOLBERTH, C.; RODRIGUEZ, F.G.; FANZO, J.; ROSA, L.; DENNISON, W.; MUSUMBA, M.; HEYMAN, A.; DAVIDSON, E.A. *et al.* Quantitative assessment of agricultural sustainability reveals divergent priorities among nations. **One Earth**, v.4, n.9, p.1262-1277, 2021.
- ZUIN, L.F.S. *et al.* **Ater Digital participativa: metodologias pedagógicas e exemplos de aplicação**. Campina Grande-PB: EDUEPB, 2022.





Biografia dos autores



Adalberto Luis Val

Estuda adaptações ambientais, incluindo adaptações às mudanças climáticas de peixes amazônicos. Orientou mais de 120 alunos e é autor de mais de 220 artigos científicos. Entre seus livros está *Fishes of the Amazon*, Springer Verlag. Atuou como Diretor Geral do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) (2006-2014) e está coordenando o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia INCT-ADAPTA desde 2009. É membro titular da Academia Brasileira de Ciências e da Academia Mundial de Ciências (TWAS), agraciado com a Grã-Cruz da Ordem Nacional do Mérito Científico (Brasil) e com o Prêmio de Excelência da American Fisheries Society-Physiology Section (EUA).
E-mail: dalval.inpa@gmail.com

Antônio Márcio
Buainain

Bacharel em Direito e Economia, doutor em Economia, é professor do Instituto de Economia (IE) da Unicamp e pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (INCT-PPED) e do Centro de Economia Aplicada, Agrícola e do Meio Ambiente (CEA), vinculado ao IE/Unicamp.
E-mail: buainain@gmail.com

Arilson Favareto

Sociólogo, com licenciatura e bacharelado em ciências sociais pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC) (1992), mestrado em sociologia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) (2001), e doutorado em ciência ambiental pela Universidade de São Paulo (USP) (2006). Realizou estágio de estudos na École des Hautes Études em Sciences Sociales (EHESS/Paris), entre 2002 e 2003, e diversos trabalhos de consultoria e pesquisa financiados por organismos e instituições multilaterais como o International Development Research Centre (Canadá), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, o Institute of Development Studies (Reino Unido), e o Instituto Interamericano de Cooperação Agrícola. É professor do Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas (CECS) da Universidade Federal do ABC.
E-mail: arilson.favareto@ufabc.edu.br

Beatriz Alves
de Araujo

Mestranda no Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ), onde realiza pesquisa sobre segurança alimentar, cooperação internacional e políticas públicas. Graduada em Relações Internacionais (UFRJ), associada da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN) e estudante vinculada ao Centro de Referência em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (CERESAN/UFRRJ). Desde 2023, integra o Sustentarea, núcleo de extensão da USP sobre alimentação saudável.
E-mail: beatriz.alves.a@gmail.com

Claudia Buzzete
de Calais

Jornalista graduada pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, pós-graduada em comunicação empresarial pela Fundação Cásper Líbero, com MBA em Gestão em Sustentabilidade pela Fundação Getúlio Vargas. Nas suas atividades profissionais sempre se dedicou às questões voltadas às áreas de responsabilidade social e sustentabilidade. Iniciou suas atividades na Bunge em 2001 e atualmente é diretora-executiva da Fundação Bunge, entidade social da Bunge no Brasil criada em 1955 que tem como objetivos gerar impactos positivos na sociedade, atuando em territórios e setores estratégicos para a Bunge, fomentando a diversidade com promoção dos direitos humanos por meio da inclusão produtiva, do estímulo à economia de baixo carbono, da valorização da ciência e da preservação da memória. E-mail: claudia.calais@bunge.com

Claudia Costin

É presidente do Instituto Singularidades, um centro de referência em formação de professores e especialistas em educação. Fundou e dirigiu o Centro de Políticas Educacionais da Fundação Getúlio Vargas. Foi Diretora Global de Educação do Banco Mundial e, em 2019, membro da Comissão Global sobre o Futuro do Trabalho da Organização Internacional do Trabalho (OIT). É professora visitante da Faculdade de Educação da Universidade de Harvard, tendo lecionado também na PUC-SP, no Insper e na Enap (Canadá). Foi ministra da Administração e Reforma do Estado, secretária de Cultura do Estado de São Paulo e secretária de Educação do município do Rio de Janeiro. É cofundadora do movimento da sociedade civil Todos Pela Educação. Integra, desde o final de 2020, o UIL - Instituto para Aprendizagem ao Longo da Vida - Institute for Lifelong Learning - da Unesco e o Conselho da Qatar Foundation. E-mail: claudiacostin@hotmail.com

Daniela Sanches
Frozi

Nutricionista. Mestre em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Doutora em Nutrição pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com período sanduíche no Observatorio de la Alimentación (Odela/Universitat de Barcelona). Membro do Comitê Executivo da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN). Diretora executiva do Djanira Instituto de Pesquisa e Ensino. Professora Colaboradora do Programa de Pós-graduação de Políticas Públicas de Saúde (Fiocruz Brasília). Conselheira Nacional do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea). E-mail: danielafrozi@gmail.com

Decio Luiz Gazzoni

Técnico em viticultura e enologia (Colégio de Viticultura e Enologia, Bento Gonçalves, RS, 1967), engenheiro agrônomo pela Faculdade de Agronomia da UFRGS (1971), mestrado em entomologia pela mesma Universidade. Foi chefe geral da Embrapa Agropecuária Oeste e da Embrapa Soja e Diretor Técnico da Embrapa. É consultor internacional do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), do Banco Mundial (WB) e da Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO). É membro do International Scientific Panel on Renewable Energy (ISPRES ICSU) e Presidente do Steering Committee on Renewable Energy (ICSU-ROLAC). É pesquisador da Embrapa desde 1974, lotado atualmente no Laboratório de Ecologia Química da Embrapa Soja. É articulista e analista de revistas e sites técnicos, mantendo o site gazzoni.eng.br, com diversos artigos analisando o agronegócio. E-mail: decio.gazzoni@embrapa.br

Dirce Maria Lobo
Marchioni

Nutricionista, Mestre e Doutora em Saúde Pública, Professora Titular da Faculdade de Saúde Pública da USP, pesquisadora do grupo Saúde Planetária Brasil do Instituto de Estudos Avançados da USP, do Center for Artificial Intelligence (C4AI-USP) e coordenadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) Combate à Fome.
E-mail: marchioni@usp.br

Eduardo Delgado
Assad

Formado em Engenharia Agrícola em 1979 pela Universidade Federal de Viçosa. Fez Mestrado e Doutorado na França. Foi pesquisador da Embrapa (1987 a 2022). Foi Secretário de Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente (2011). Professor do curso de mestrado em agronegócios da Fundação Getúlio Vargas. Desde 1988 atua na área de mudanças do clima. Pesquisador visitante CEPAGRI/UNICAMP. É consultor da FAO, Banco Santander, Fundação Bunge, Banco Itaú e diretor da Empresa Fauna projetos. Foi laureado em 2021 com o Prêmio Bunge Vida e obra por sua atuação na área de mudanças do clima.
E-mail: eduardo.assad@faunaprojetos.com.br

Elisabetta Recine

Docente do Departamento de Nutrição e integrante do Observatório de Políticas de Segurança Alimentar e Nutricional da Universidade de Brasília. Grupo Coordenador da Aliança pela Alimentação Adequada e Saudável e do Grupo Temático de Alimentação e Nutrição da ABRASCO. Comitê Executivo do Painel de Especialistas de Alto Nível do Comitê de Segurança Alimentar Mundial da ONU. Integrante do Painel de Especialistas de Sistemas Alimentares Sustentáveis IPES-Food. Presidenta do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – Consea.
E-mail: eretine@gmail.com

Fernanda Cristina de
Lima Pinto Tavares

Nutricionista (2005), Mestre em Nutrição (2007) e Doutora em Nutrição (2012) pela Universidade Federal de Pernambuco. Atualmente é Professora do Laboratório de Nutrição em Saúde Pública do Departamento de Nutrição da UFPE. Vice-secretária associativa da Rede PENSSAN.
E-mail: fernanda.lpinto@ufpe.br

Flora Bittencourt

Gerente de Programa no Instituto Peabiru, foco em desenvolvimento territorial e agricultura familiar em comunidades rurais, urbanas e quilombolas. Doutora em Genética e Biologia Molecular e Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade pela Universidade Estadual de Santa Cruz, na Bahia. Pós-Doutoramento na Universidade Federal do Norte do Tocantins, na Pós-Graduação em Estudos em Cultura e Território. Especialista em Gestão em Sistemas Agroextrativistas para Territórios de uso Comum na Amazônia pela Universidade Federal do Pará. Especialista em Metodologia do Ensino Superior, pela Faculdades Integradas Olga Mettig, Bahia. Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Católica do Salvador, Bahia.
E-mail: flora@peabiru.org.br

Gabriela Brito
de Lima Silva

Professora de Gastronomia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus São Raimundo Nonato. Doutoranda em Nutrição Humana pela Universidade de Brasília. Mestre em Alimentos Nutrição e Saúde e Bacharel em Gastronomia pela Universidade Federal da Bahia.
E-mail: gabii.bls20@gmail.com

Jacques Marcovitch	Professor sênior da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e do Instituto de Relações Internacionais da Universidade de São Paulo. Coordena o Grupo de Pesquisa Bioeconomia inclusiva na Amazônia https://bioeconomia.fea.usp.br/ . Entre outros livros e artigos, é autor da obra “Gestão da Amazônia: Ações Empresariais, Políticas Públicas, Estudos e Propostas” https://www.edusp.com.br/livros/gestao-da-amazonia/ . Professor Emérito da USP, é também membro do Conselho Deliberativo da Biblioteca Brasileira Mindlin e do Conselho Superior do Graduate Institute of International and Development Studies (IHEID) em Genebra. E-mail: jmarcovi@usp.br
João Meirelles	Administrador de Empresas (EAESP-FGV). Diretor do Instituto Peabiru, Belém, Pará, Amazônia – www.peabiru.org.br . Autor de livros e artigos sobre a Amazônia – www.joameirelles.com . E-mail: jmeirelles@peabiru.org.br
José Oswaldo Siqueira	Professor Emérito da Universidade Federal de Lavras, Pesquisador bolsista sênior do CNPq, Conselheiro do Fórum do Futuro e Consultor de C&T. Eng. Agrônomo pela Universidade Federal de Lavras -Ufla, Mestre e PhD em Ciência do Solo pela University of Florida-Gainesville USA, Pos-doc na Rothamsted Exp. Station- UK, na Michigan State University e Visiting Scholar no Sloan School of Management do MIT. Especialista em Microbiologia e Bioquímica do Solo, atuou em temas como tecnologia de fertilizantes, recuperação de solos degradados e restauração ambiental, biotecnologia e sustentabilidade agrícola, meio ambiente e desenvolvimento sustentável. É membro titular da Academia Brasileira de Ciências e da TWAS. E-mail: jose.siqueira105@gmail.com
Juliana de Bem-Lignani	Nutricionista, mestre em Nutrição Humana, doutora em Ciências Nutricionais, professora adjunta do Instituto de Nutrição da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), pesquisadora do Grupo Interdisciplinar de estudos sobre Segurança Alimentar e Nutricional (GISAN) e membro do grupo de trabalho sobre monitoramento da segurança alimentar da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN). E-mail: julianablig@gmail.com
Julio Javier Garros	Copresidente global de agronegócios da Bunge, sendo o principal responsável pelas operações industriais, desenvolvimento de negócios e operações comerciais nas Américas. Ingressou na Bunge em 2002 como analista financeiro na Argentina e ocupou vários cargos nas áreas de finanças, comercial e desenvolvimento de negócios na Argentina e no Brasil. Antes de ingressar na Bunge, Julio trabalhou na PWC e como auditor do Gabinete de Relações Exteriores da Argentina. Obteve seu diploma de bacharel pela Universidad Nacional de Mar del Plata e possui mestrado em Finanças & Contabilidade e em Economia pela Universidade de Palermo.
Laura Almeida Ramos de Abreu	Graduada em Administração Pública pela FGV-EAESP, mestre em Políticas Públicas pelo Insper. Trabalhou com investimento social privado em projetos de inclusão produtiva e dinamismo econômico. É assistente de pesquisa com dedicação integral para geração e difusão do uso de evidências em políticas públicas. Atua nos Centro de Evidências pela Educação Integral e Núcleo Ciência pela Gestão Educacional do Insper. E-mail: lauraara@insper.edu.br

Laura Muller
Machado

Professora no Insper. Graduada em administração e mestre em Economia Aplicada pela USP. Especializou-se em geração, uso e comunicação de evidência para a melhoria de políticas públicas, com livros e estudos na área de educação, desenvolvimento social, distribuição de renda e pobreza. Foi Secretária de Desenvolvimento Social do Estado de São Paulo. Atualmente coordena os programas de pós-graduação em gestão pública no Insper, a rede ciência pelo desenho de política educacional e o núcleo de estudos sobre pessoas em situação de rua.
E-mail: lauramm1@insper.edu.br

Marcos Fernando
Basso

Biotecnologista com mestrado em Agronomia e doutorado em Fitopatologia. Desenvolve pesquisas envolvendo a engenharia genética e a edição de genomas em plantas no Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.
E-mail: marcosbiotec@gmail.com

Margarida Maria
Krohling Kunsch

Professora emérita da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP), da qual foi diretora de 2013 a 2017. Doutora e mestre em Ciências da Comunicação e livre-docente em Teoria da Comunicação Institucional – Políticas e Processos, pela ECA-USP. Foi pró-reitora adjunta de Cultura e Extensão da USP. É autora de vasta produção em ciências da comunicação, comunicação organizacional e relações públicas. Sua trajetória acadêmica e profissional foi e é marcada por efetiva participação nas entidades científicas e associações de classe da área, no Brasil e no exterior, tendo participado da criação e da direção de diversas delas.
E-mails: mkkunsch@usp.br; mkkunsch@uol.com.br.

Maria Fatima
Grossi-de-Sa

Bióloga (UnB), mestre em Biologia Celular e Molecular (UnB), doutora em Ciências (Université Paris VII - França) e pós-doutora em Genética e Engenharia Genética de Plantas (Bélgica, EUA). Pesquisadora Líder de Grupo de Pesquisas na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (desde 1989) e professora da Universidade Católica de Brasília (desde 2004). Membro Titular (Ciências Agrárias) da Academia Brasileira de Ciências (2011) e da Academia Mundial de Ciências -TWAS (2014) e Comendadora da Ordem Nacional do Mérito Científico (2018). Presidente da Sociedade Brasileira de Biotecnologia por dois mandatos (2008-2013 e 2016-Atual). Desenvolve pesquisa na área de biologia molecular, com ênfase em biotecnologia vegetal. Seu principal interesse de pesquisa é a interação molecular planta-praga, com foco em fitonematóides e insetos-praga e no desenvolvimento de culturas GM para tolerância/resistência a estresses biótico e abiótico.
E-mail: fatima.grossi@embrapa.br

Maria Sylvia
Macchione Saes

Professora titular da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo. Mestre e Doutora em Ciências Econômicas pela Universidade de São Paulo. Atualmente é vice-diretora da FEAUSP e atua no grupo de pesquisa da Bioeconomia. Foi fundadora do núcleo de pesquisa CORS. No Programa de Pós-Graduação ministra aula nas disciplinas: Economia das Organizações e Fundamentos econômicos da estratégia. Desenvolve pesquisa nas áreas de Organização Industrial, Economia das Organizações e Bioeconomia.
E-mail: ssaes@usp.br

Mariangela Hungria

Engenheira Agrônoma (ESALQ), mestre em Solos e Nutrição de Plantas (ESALQ), doutora em Ciência do Solo (UFRRJ), pós-doutora em Microbiologia do Solo (Cornell University, University of California-Davis, Universidad de Sevilla). Pesquisadora da Embrapa (desde 1982), na Embrapa Soja desde 1991. Professora de pós-graduação UEL desde 1992. Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências (2008) e da Academia Mundial de Ciências (TWAS) (2022). Desenvolve pesquisas com microrganismos promotores do crescimento de plantas, com ênfase no processo de fixação biológica do nitrogênio. Já recebeu mais de 35 premiações.

E-mails: biotecnologia.solo@hotmail.com;
mariangela.hungria@embrapa.br

Pedro Abel Vieira

Graduação em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná (1984). Mestrado em Fitotecnia pela Universidade de São Paulo (1997). Doutorado em Fitotecnia pela Universidade de São Paulo (2006) e doutorando em Economia pelo Instituto de Economia da Unicamp. Pesquisador da Embrapa desde 1989 com experiência na área de agronomia (modelagem agrícola com ênfase na previsão de clima) e socioeconomia, com ênfase em gestão integrada do risco agrícola, bioenergia, desenvolvimento regional, comércio agrícola internacional e cenários para agricultura.

E-mail: pedroabelvieira@gmail.com

Pedro Antonio Arraes Pereira

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, mestrado e doutorado em Genética Vegetal na Universidade de Wisconsin, Madison. Pós-doutorado em Genética Molecular na Universidade da Califórnia, Davis. Tem experiência como pesquisador da Embrapa na área de Genética atuando nos seguintes temas: *Phaseolus vulgaris*, fixação biológica de nitrogênio e melhoramento genético. Experiência em gestão de pesquisa nos seguintes cargos: Chefe Técnico e Geral da Embrapa Arroz e Feijão, Coordenador do Laboratório virtual da Embrapa (LABEX) nos EUA. Presidente da Embrapa, Presidente da Emater Goiás, Diretor do Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural do MAPA. Membro do grupo de estudo em agricultura sustentável do Fórum Econômico Mundial. Ampla experiência Internacional com o sistema CGIAR, e com instituições de P&D. Atualmente atua no Laboratório Federal em Defesa Agropecuária do MAPA.

E-mail: pedro.araes@agro.gov.br

Poliana da Araújo Palmeira

Nutricionista, Doutora em Ciências da Nutrição pelo programa de Pós-graduação em Nutrição da UFRJ (2019). É professora adjunta da Universidade Federal de Campina Grande, atuando no Curso de Nutrição (2010) e na Pós-graduação em Ciências da Nutrição da Universidade Federal da Paraíba (2021). É Secretária Administrativa da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN). Coordena o Núcleo de Pesquisa e Estudos em Nutrição e Saúde Coletiva (Núcleo PENSO-UFCEG) e atua como tutora no Programa de Educação Tutorial em Nutrição (PET-Nutrição) e colaboradora do Grupo Interdisciplinar de estudos em Segurança Alimentar e Nutricional (GISAN - UFRJ). Orienta alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado em estudos que abordam os seguintes tópicos: análise populacional da insegurança alimentar e desfechos relacionados com saúde e nutrição e análise e avaliação de políticas públicas e programas governamentais.

E-mail: palmeira.poliana@gmail.com

Renato Carvalheira
do Nascimento

Sociólogo, Doutor em Ciências Sociais pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ), Mestre em Sociologia pela Universidade de Brasília (UnB) e Bacharel em Sociologia e em Relações Internacionais também pela UnB. Trabalhou ou fez consultorias em organizações internacionais (Unesco, PNUMA, FAO da ONU e IICA da OEA), ONGs, setor privado e administração pública federal (FNDE, Embratur e Embrapa) e do DF (Codeplan), atuando nas áreas de pesquisa social, educação, pensamento social (Josué de Castro), gestão e políticas públicas, segurança alimentar e nutricional, cooperação internacional e participação social. Foi relator do Brasil para o Direito Humano à Alimentação Adequada da FAO em 2009. É analista em Ciência e Tecnologia da Capes, desde 2010, atuando como Editor da Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG). É Vice-Coordenador da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN).
E-mail: nato.carvalheira@gmail.com.

Renato S. Maluf

Professor titular aposentado do Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), onde coordena o Centro de Referência em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (CERE-SAN). Integrante do FBSSAN. Coordenador da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN) (2018-2022). Conselheiro (2003-2016) e Presidente (2007-2011) do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA).
E-mail: rsmaluf@gmail.com

Ricardo Paes
de Barros

Engenheiro eletrônico pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), mestre em estatística pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa) e doutor em economia pela Universidade de Chicago, EUA. Integrou durante décadas o Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (Ipea), com pesquisas focadas em desigualdade, pobreza, mercado de trabalho e educação no Brasil e na América Latina. Professor do Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, onde se dedica à identificação de grandes desafios nacionais e à formulação e avaliação de políticas públicas. Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências
E-mail: ricardopb1@insper.edu.br

Rodrigo Montalvão
Ferraz

Engenheiro agrônomo com pós-graduação em Ciências Sociais, doutorando em Administração e mestre em Administração Pública e Políticas Públicas (UnB). Possui ampla experiência na implementação de iniciativas internacionais com ênfase em atividades na África, ALC e Nordeste brasileiro. Já trabalhou na concepção de projetos apoiados por B&MGF, UK-DFID, UE, FIDA, BID e Banco Mundial. Atualmente coordena o programa Ater Digital, idealizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento com o objetivo de fortalecer o sistema brasileiro de assistência técnica e extensão rural, por meio de um modelo inovador de governança, promovendo a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação.
Email: ferraz.rodrigo89@gmail.com

Samir Cury

Engenheiro de Produção pela EESC-USP. Mestre e Doutor em Economia pela FGV-SP. Fulbright Visiting Scholar na UC Berkeley. Foi Assessor Técnico no Senado Federal (1991 - 1998), Pesquisador visitante no IPEA-RJ e Professor na EAESP – FGV (2001 - 2017). Atualmente é pesquisador no Insper, associado ao Núcleo Ciência pela Educação, do Centro de Gestão e Políticas Públicas. Exerce atividades empresariais de comércio exterior e finanças desde 1999.

Samuel Simões
Oliveira Franco

Sócio fundador da Oppen Social, mestre em estudos populacionais e pesquisas sociais, bacharel em ciências estatísticas pela Escola Nacional de Ciências Estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ence/IBGE). Participa de pesquisas nas áreas de desigualdade social, educação, pobreza, mercado de trabalho, condições habitacionais, saúde, monitoramento e avaliação de políticas públicas no Brasil e na América Latina.

E-mail: samuelfranco@oppen.social

Sandra Maria
Chaves dos Santos

Graduação em Nutrição pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1978), mestrado em Saúde Pública pela Universidade Federal da Bahia (1989) e doutorado em Administração Pública pela Universidade Federal da Bahia (2001). Professor Associado da Escola de Nutrição da Universidade Federal da Bahia. Desenvolve atividades de ensino de graduação (área da saúde coletiva) e pós-graduação (Metodologia da Pesquisa em Alimentos e Nutrição; Nutrição e políticas públicas; Segurança Alimentar e Nutricional) e de pesquisa. Tem experiência na área de Nutrição, com ênfase em planejamento e avaliação de políticas e programas de alimentação e nutrição, atuando principalmente nos seguintes temas: avaliação de políticas e programas de alimentação e nutrição e segurança alimentar, desenvolvimento de metodologias para avaliação de políticas e programas sociais. Compõe o quadro de professores permanentes, ensina e orienta mestrandos no programa de pós-graduação em alimentos, nutrição e saúde da Escola de Nutrição da UFBA. Coordenadora da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN). Membro do Conselho Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional de Salvador.

E-mail: sandra.mchaves@gmail.com

Silvia Satiko
Onoyama Mori

Engenheira de Alimentos pela Universidade Federal de Viçosa (graduação sanduíche pela Rutgers University), mestrado em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais e doutorado em Administração pela Universidade de Brasília. É pesquisadora da Embrapa. Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Mercadologia e Estratégia, principalmente nos seguintes temas: cooperação internacional, gestão de desenvolvimento de novos produtos, gestão estratégica, políticas públicas, inovação e prospecção tecnológica. Atuou na coordenação do Programa Ater Digital do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entre 2020-2022.

E-mail: silvia.onoyama@embrapa.br

Silvio Crestana

Físico, Mestre e Doutor pela USP. Pesquisador e ex-Presidente da Embrapa. Pesquisador visitante (Universidade da Califórnia, Davis e Agricultural Research Service-USDA), EUA. Chefe-geral (Embrapa Instrumentação Agropecuária) e Coordenador do Laboratório Virtual da Embrapa no Exterior (LABEX), EUA. Membro da Academia Hassan II de Ciência e Tecnologia do Marrocos. Professor e orientador de Programas de Pós-Graduação da Escola de Engenharia de São Carlos-USP e do Instituto de Ciências Matemáticas e Computação da USP. Como cientista introduziu a tomografia computadorizada em Ciência do Solo. Condecorado com Grã-Cruz da Ordem do Rio Branco, Grã-Cruz da Ordem do Mérito Científico e o Prêmio Bunge na Área de Ciências Agrárias.

E-mail: silvio.crestana@embrapa.br

Vera Lucia
Imperatriz Fonseca

Professora Emérita do Instituto de Biociências da USP. Bióloga, estudou as abelhas nativas sob vários aspectos durante sua trajetória: comportamento animal, ecologia, conservação e uso sustentável. Atuou na pesquisa, formação de pessoal e políticas públicas relacionadas ao uso das abelhas como polinizadores. Foi co-chair da avaliação polinizadores, polinização e produção de alimentos da IPBES, plataforma intergovernamental que engloba 140 países da ONU. As pesquisas recentes envolvem o impacto das mudanças climáticas sobre as abelhas, a necessidade da polinização assistida no clima do futuro, a bioeconomia e a transmissão horizontal do conhecimento científico.

E-mail: vlifonse@ib.usp.br

Veruska Prado
Alexandre-Weiss

Professora, Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás (UFG). Membro do Grupo de Trabalho sobre Monitoramento da Segurança Alimentar da Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN), contribuiu no II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia de Covid-19 no Brasil (II VIGISAN) e coordenou o Suplemento Insegurança alimentar e desigualdades de raça/cor da pele e gênero. Atualmente é consultora de pesquisas sobre sistemas alimentares, alimentação, gênero e raça. Conduz pesquisas a partir de abordagem interdisciplinar e comunitária sobre SAN, DHAA, ações intersetoriais, análise de políticas públicas com ênfase no PNAE.

E-mail: veruska.prado@gmail.com

Werito Fernandes
de Melo

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal de Goiás, mestrado em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília, na área de política e gestão de ciência e tecnologia. Analista da Embrapa, participou em diversos projetos de pesquisa e transferência de tecnologia e ocupou cargo de supervisor de Capacitação e de Exploração Comercial de Ativos. No Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento coordenou o Programa de Residência Profissional Agrícola (AgroResidência), um Projeto Estratégico Cooperativo do Ministério. Tem experiência em transferência de tecnologia, licenciamento de ativos, capacitação e políticas públicas.

E-mail: weritofm@gmail.com

“Investimentos em pesquisa revolucionaram a agricultura brasileira, que passou de importadora de alimentos na década de 1960, para grande exportadora de grãos e carnes nos dias de hoje. Mas vivemos o paradoxo de produzirmos alimentos suficientes para alimentar globalmente quase um bilhão de pessoas, mas termos em nosso próprio quintal mais de 33 milhões de brasileiros em estado de insuficiência alimentar grave. A ciência brasileira, multidisciplinar e com ações transversais, é fundamental para resolver esse dilema. Dados científicos são críticos para a obtenção de diagnósticos precisos da fome, que devem ser veiculados por meio de comunicação que esclareça e mobilize a sociedade. As ciências agrárias são fundamentais para continuar a trajetória de obtenção de produtividades crescentes, mas em cenários de regeneração ambiental e enfrentamento às mudanças climáticas. A ciência precisa auxiliar na busca por inovação para pequenos agricultores, em soluções para a bioeconomia e para a valorização do papel das mulheres na nutrição familiar e da comunidade. Ciências sociais, econômicas e políticas devem atuar para definir políticas governamentais assertivas que permitam o amplo acesso da população aos alimentos. E, na base de tudo, a educação, garantindo hábitos alimentares para a construção de uma nova geração nutricionalmente saudável. Este livro aborda o histórico das ciências nesses temas, porque é necessário conhecer os acertos e erros do passado para seguir adiante. Discute o presente. E apresenta como a ciência brasileira pode contribuir para atingir a almejada soberania alimentar e nutricional dos brasileiros.”

*Helena Bonciani Nader
Mariangela Hungria*

Apoio:

