

SAÚDE E BEM-ESTAR

CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA

Lúcia Helena Piedade Kiill
Hellen Christina de Almeida Kato
Fagoni Fayer Calegario.

Editores Técnicos



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**



Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 3

SAÚDE E BEM-ESTAR

CONTRIBUIÇÕES DA EMBRAPA

*Lúcia Helena Piedade Kiill
Hellen Christina de Almeida Kato
Fagoni Fayer Calegario*

Editoras Técnicas

Embrapa
Brasília, DF
2018

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (Final)
CEP 70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4433
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Responsável pelo conteúdo

Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas

Coordenação técnica da Coleção ODS
Valéria Sucena Hammes
André Carlos Cau dos Santos

Comitê Local de Publicações

Presidente

Renata Bueno Miranda

Secretária-executiva

Jeanne de Oliveira Dantas

Membros

Alba Chiesse da Silva
Assunta Helena Sicoli
Ivan Sergio Freire de Sousa
Eliane Gonçalves Gomes
Cecília do Prado Pagotto
Claudete Teixeira Moreira
Marita Féres Cardillo
Roseane Pereira Villela
Wyviane Carlos Lima Vidal

Responsável pela edição

Secretaria-Geral

Coordenação editorial
Alexandre de Oliveira Barcellos
Heloiza Dias da Silva
Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial

Wyviane Carlos Lima Vidal

Revisão de texto

Maria Cristina Ramos Jubé

Normalização bibliográfica

Márcia Maria Pereira de Souza

Projeto gráfico e capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento das ilustrações

Paula Cristina Rodrigues Franco

1ª edição

E-book (2018)

Publicação digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa

Saúde e bem-estar : contribuições da Embrapa / Lúcia Helena Piedade Kill ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2018.

PDF (53 p.) : il. color. (Objetivos do desenvolvimento sustentável / [Valéria Sucena Hammes ; André Carlos Cau dos Santos; 3).

ISBN 978-85-7035-784-7

1. Bem-Estar-Social. 2. Qualidade de vida. I. Kill, Lúcia Helena Piedade. II. Kato, Hellen Christina de Almeida. III. Calegario, Fagoni Fayer. IV. Coleção.

CDD 331.823

Autores

Aldemir Chaim

Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Agrícolas, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Ana Lúcia Penteado

Farmacêutica industrial, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Ana Paula Contador Packer

Engenheira-agrônoma, doutora em Química Analítica, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Cláudio Cesar de Almeida Buschinelli

Ecólogo, doutor em Geografia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Daniel Terao

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Diego Neves de Sousa

Gestor de cooperativas, mestre em Extensão Rural, analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO

Diogo Denardi Porto

Biólogo, doutor em Biologia Molecular, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Fagoni Fayer Calegario

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Geraldo Stachetti Rodrigues

Ecólogo, doutor em Ecologia e Biologia Evolutiva, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Hellen Christina de Almeida Kato

Médica-veterinária, mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos, pesquisadora da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO

Joanne Régis Costa

Bióloga, mestre em Ecologia, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Katia Regina Evaristo de Jesus

Bióloga, doutora em Biotecnologia, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Lúcia Helena Piedade Kiill

Bióloga, doutora em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Lucimar Santiago de Abreu

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Sociais, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Luiz Guilherme Rebello Wadt

Engenheiro-agrônomo, especialista em Cafeicultura Empresarial, analista da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Priscila de Oliveira

Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Robson Rolland Monticelli Barizon

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

Apresentação

A Agenda 2030, lançada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, é poderosa e mobilizadora. Seus 17 objetivos e 169 metas buscam identificar problemas e superar desafios que têm eco em todos os países do mundo. Por serem interdependentes e indivisíveis, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) demonstram com clareza, para quem se debruça sobre eles, o que é a busca por sustentabilidade.

Refletir e agir sobre essa Agenda é uma obrigação e uma oportunidade para a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A busca incessante por uma agricultura sustentável está no cerne de uma instituição dedicada à pesquisa e à inovação agropecuária. E a agricultura sustentável é um dos temas mais transversais aos 17 objetivos. Esta coleção de e-books, um para cada ODS, ajuda a sociedade a perceber a importância da agricultura e da alimentação para cinco dimensões prioritárias – pessoas, planeta, prosperidade, paz e parcerias –, os chamados 5 Ps da Agenda 2030.

A coleção é parte do esforço para disseminar a Agenda 2030 na Instituição, ao mesmo tempo em que apresenta para a sociedade global algumas contribuições disponibilizadas pela Embrapa e parceiros com potencial para impactar as realidades expressas nos ODS. Conhecimentos, práticas, tecnologias, modelos, processos e serviços que já estão disponíveis podem ser utilizados e replicados em outros contextos a fim de apoiar o alcance das metas e o avanço dos indicadores da Agenda.

Onde se lê “Contribuições da Embrapa”, entenda-se sempre Embrapa e parceiros. O conteúdo apresentado é uma amostra das soluções geradas pela pesquisa agropecuária na visão da Embrapa, embora nada do que tenha sido compilado nestes e-books seja fruto do trabalho de uma só instituição. Todos fazem parte do que está compilado aqui – parceiros nas universidades, nos institutos de pesquisa, nas organizações estaduais de pesquisa agropecuária, nos órgãos de assistência técnica e extensão rural, no Legislativo, no setor produtivo agrícola e industrial, nas agências de fomento à pesquisa, nos órgãos federais, estaduais e municipais.

Esta coleção de e-books é fruto de um trabalho colaborativo em rede, a Rede ODS Embrapa, que envolveu, por um período de 6 meses, cerca de 400 pessoas, entre editores, autores, revisores e grupo de suporte. O objetivo desse trabalho inicial

foi demonstrar, na visão da Embrapa, como a pesquisa agropecuária pode contribuir para o cumprimento dos ODS.

É um exemplo de produção coletiva e de um modo de atuação que deve se tornar cada vez mais presente na vida das organizações, nas relações entre público, privado e sociedade civil. Como tal, a obra traz uma diversidade de visões sobre o potencial de contribuições para diferentes objetivos e suas interfaces. A visão não é homogênea, por vezes pode ser conflitante, assim como a visão da sociedade sobre seus problemas e respectivas soluções, riqueza captada e refletida na construção da Agenda 2030.

Estes são apenas os primeiros passos na trajetória resoluta que a Embrapa e as instituições parceiras desenham na direção do futuro que queremos.

Maurício Antônio Lopes
Presidente da Embrapa

Prefácio

A Organização das Nações Unidas (ONU) juntamente com os países signatários, incluindo o Brasil, acordaram, em 2015, a Agenda 2030. Essa Agenda é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que estão traduzidos em 169 metas que devem ser atingidas até aquele ano.

Nas últimas décadas, o Brasil tem feito progressos significativos na redução da pobreza e da fome, como também na promoção do direito à segurança alimentar e nutricional. Apesar desse avanço, o País ainda apresenta um cenário de contrastes no que se refere à distribuição de renda, saúde e bem-estar de sua população. Nesse contexto, a agricultura é uma das atividades que pode contribuir de forma expressiva para minimizar essas questões.

A Embrapa, dada sua missão de buscar e promover soluções para o agronegócio brasileiro, vem contribuindo para o alcance das metas desses ODS. Dessa forma, foi requerido que a Empresa apresentasse suas contribuições para o avanço do Brasil no atingimento das metas estabelecidas na Agenda 2030.

Dessa forma, a presente publicação tem como objetivo discutir e apresentar as contribuições da Embrapa ao ODS 3, cujo tema é Saúde de Qualidade, visando assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.

Para esse ODS foram definidas nove metas baseadas na redução da mortalidade materna e no fim das mortes infantis evitáveis; no combate às epidemias e doenças transmissíveis pela água e outros veículos; na redução das mortes prematuras por doenças não transmissíveis; entre outras. Dentre elas, as ações de PD&I da Embrapa vêm contribuindo para o alcance das metas 3.4 e 3.9:

3.4. Até 2030, reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis via prevenção e tratamento, e promover a saúde mental e o bem-estar; e 3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo¹.

A presente publicação foi estruturada em cinco capítulos e se inicia com a apresentação do ODS 3 no contexto global, brasileiro e no âmbito da Empresa, fazendo uma breve contextualização do tema Saúde e Bem-Estar. No [Capítulo 2](#), são abordados os principais desafios relacionados com o tema, principalmente aqueles relaciona-

¹ Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods3/>>.

dos com as metas 3.4 e 3.9. As contribuições da Embrapa para alcançar essas metas foram apresentadas nos dois capítulos seguintes, sendo o [Capítulo 3](#) referente à disponibilidade de alimentos de qualidade e bem-estar e, o [Capítulo 4](#), às contribuições para redução da contaminação do meio rural e da produção. No [Capítulo 5](#), é apresentada uma síntese, os desafios enfrentados e as conclusões sobre os temas discutidos, considerando os documentos de visão estratégica da Embrapa para o horizonte de 2030.

Editoras técnicas

Sumário

- Capítulo 1
- 11** Vida saudável e bem-estar para todos

- Capítulo 2
- 19** Desafios para assegurar a saúde e o bem-estar

- Capítulo 3
- 29** Alimentação e bem-estar

- Capítulo 4
- 39** Contaminação do meio rural e da produção

- Capítulo 5
- 51** Desafios futuros para a saúde e o bem-estar

Capítulo 1

Vida saudável e bem-estar para todos

Joanne Régis Costa

Lúcia Helena Piedade Kiill

Diogo Denardi Porto

Introdução

No ano de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) e os países signatários acordaram a Agenda 2030, que se tornou um marco importante para o desenvolvimento sustentável do planeta. Essa Agenda é composta por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que estão traduzidos em 169 metas que devem ser atingidas até aquele ano. Além disso, o documento apresenta como eixos principais o planeta, as pessoas, a paz, a prosperidade e as parcerias, e considera aspectos como as necessidades humanas de saúde, educação, melhoria da qualidade de vida e justiça, preservação e conservação do meio ambiente, consumo dos recursos e produção e descartes de forma consciente como pontos relevantes.

Nessa Agenda, o ODS 3 (Objetivos..., 2016) tem como foco Saúde de Qualidade, visando “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), saúde é definida como um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades, enquanto bem-estar é a medida que um indivíduo ou grupo é capaz, por um lado, de realizar aspirações e satisfazer necessidades e, por outro, de lidar com o meio ambiente (FAO, 2013). Dessa forma, saúde deixou de ser vista como um valor individual e passou a ser tratada de forma coletiva, sendo considerada um direito fundamental a ser assegurado para todos, independentemente de raça, religião, condição socioeconômica e ideologia política.

Com esse foco, foram previstas nove metas para o ODS 3, baseadas na redução da mortalidade materna; no fim das mortes infantis evitáveis; no combate às epidemias e doenças transmissíveis pela água e outros veículos; na redução das mortes prematuras por doenças não transmissíveis; na prevenção e no tratamento relacionados ao uso de álcool, de tabaco e de entorpecentes; na redução de mortes em situações de trânsito e por produtos químicos perigosos; e no necessário acesso aos sistemas de saúde.

ODS 3 no contexto global

A preocupação com a saúde e o bem-estar da população vem sendo debatida na esfera global há algum tempo. Em pleno século 21, a ocorrência de doenças ainda está relacionada à carência nutricional, principalmente em países de baixa e média renda e à dificuldade de acesso a alimentos em regiões de pobreza extrema do planeta. Em 2000, na Declaração do Milênio da ONU, 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs), com 22 metas, foram propostos, das quais 3 estavam voltadas para as questões de saúde (reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde das gestantes; e combater a Aids, a malária e outras doenças), mostrando que iniciativas precisavam ser feitas para reverter essa condição.

Um dos problemas crônicos que tem sido apontado é a deficiência nutricional (Figura 1) e o sobrepeso (Figura 2). Segundo dados da ONU, cerca de 2 bilhões de pessoas apresentam algum tipo de carência nutricional e 1,9 bilhão podem ser considerados com sobrepeso (Organização das Nações Unidas, 2017). Além disso, 25% de todas as crianças abaixo de 5 anos sofrem com baixa estatura (Figura 3), e outras 31% possuem deficiência de vitamina A. O custo estimado do impacto da má nutrição na economia mundial alcança 5% do produto interno bruto (PIB) global, equivalente a 3,5 trilhões de dólares por ano, ou US\$ 500 por pessoa por ano. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) (FAO, 2013) afirma que cerca de 870 milhões de habitantes do planeta ainda passavam fome (biênio 2010–2012), e outros bilhões sofriam com a ingestão insuficiente de alimentos.

ODS 3 no contexto brasileiro

No Brasil, um dos grandes eventos nessa temática ocorreu em 1986, com a realização da *8ª Conferência Nacional de Saúde*, considerada como o marco inicial da reforma sanitária brasileira. Essa reunião trouxe à tona temas como: a necessidade de ampliação do conceito de saúde e de um novo sistema nacional de saúde e a orientação da política de financiamento para o setor da saúde (Brasil, 1986).

O relatório final dessa conferência ficou consolidado como um instrumento que veio influenciar as responsabilidades do Estado em assegurar o direito à saúde para toda a população, garantindo condições de acesso e qualidade dos serviços, fornecendo subsídios para a elaboração da nova constituição de saúde do Brasil (Brasil, 1988). Além disso, estabeleceu como principal objetivo a ser alcançado, a implantação de um sistema de saúde com atribuições e competências para as

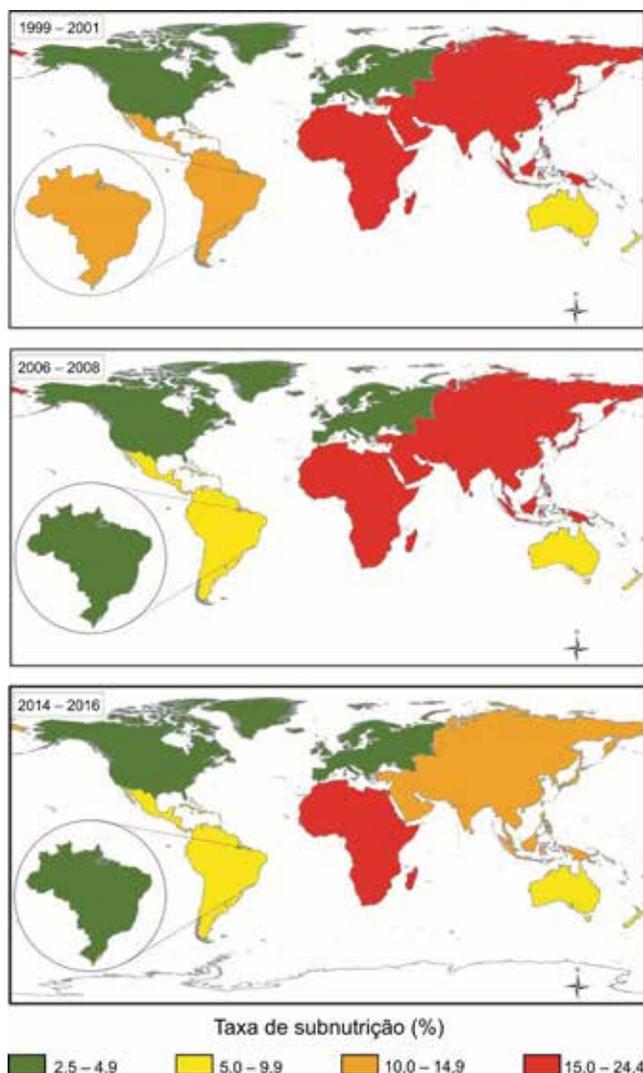


Figura 1. Quadro da desnutrição no mundo, com destaque para o Brasil, nos períodos de 1999–2001, 2006–2008 e 2014–2016.

Fonte: Adaptado de FAO (2013).

esferas federal, estadual e municipal, o que culminou na construção do Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde como uma necessidade imediata e de transformação progressiva para o Sistema Único de Saúde (SUS) (Souza; Costa, 2010).

Posteriormente, em 1988, a Constituição Brasileira definiu as diretrizes para a criação do SUS, com autonomia dos estados e dos municípios, com gestão popular

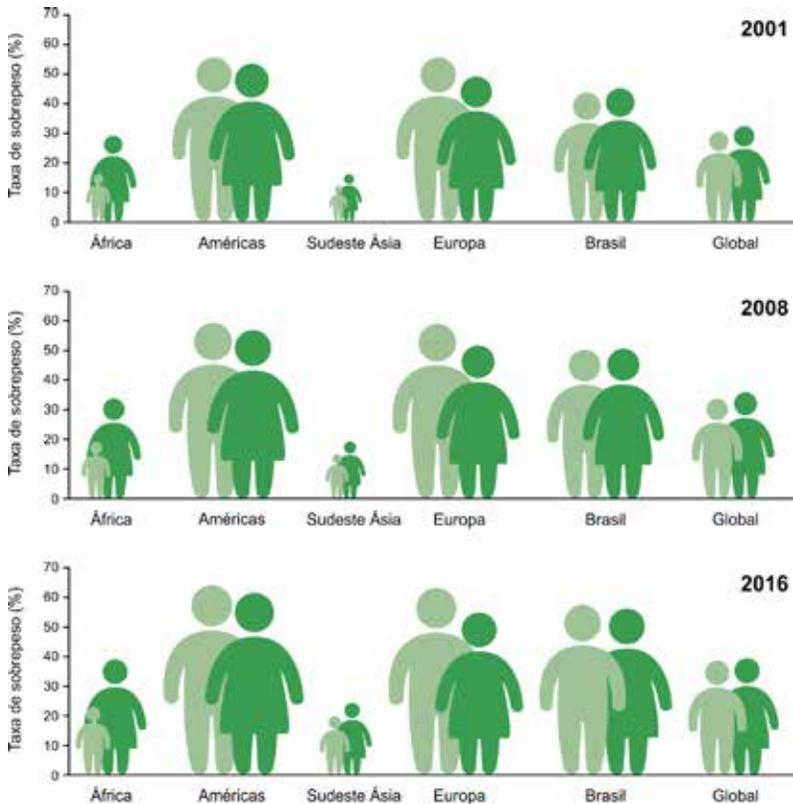


Figura 2. Taxa de sobrepeso registrada nos principais continentes, no Brasil e no mundo, nos anos de 2001, 2008 e 2016.

Fonte: Adaptado de FAO (2013).

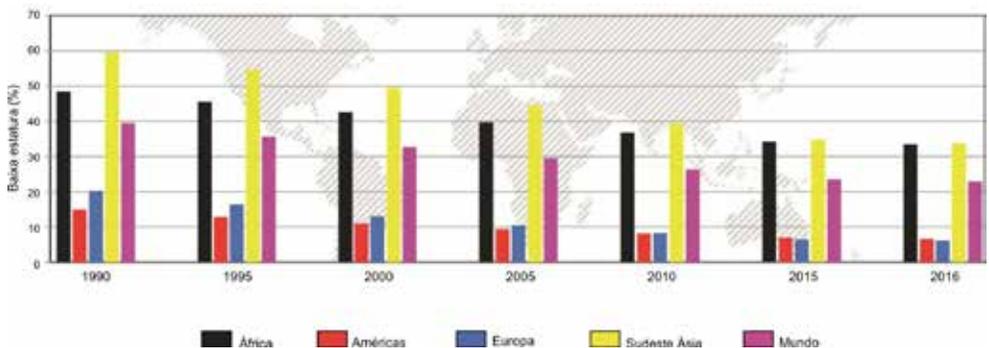


Figura 3. Taxas de baixa estatura registrada nos principais continentes e no mundo, no período de 1990 a 2016.

Fonte: Adaptado de FAO (2013).

participativa e estabelecimento da saúde como “um direito de todos e um dever do Estado”, conforme o artigo 196 da Constituição (Brasil, 1988).

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Ministério da Saúde (MS), foi registrada uma queda no número de crianças abaixo do peso e da estatura, enquanto o número de crianças com sobrepeso tem aumentado significativamente. Entretanto, Lima (2016), em estudo comparativo da saúde no Brasil e nos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), relata que o nosso País apresenta um desempenho abaixo da média quando comparado com os demais.

Dessa forma, o cenário brasileiro revela a necessidade do desenvolvimento de ações conjuntas, sólidas e urgentes, considerando temas como o saneamento básico, a nutrição e a produção agrícola sustentável para o devido e almejado cumprimento das metas do ODS 3. Assim, para alcançar as metas propostas para esse ODS, as políticas sociais brasileiras devem caracterizar-se à parte dos interesses econômicos e políticos, reconhecendo os direitos sociais e buscando a concepção e o desenvolvimento de ações para diminuir as desigualdades sociais, assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos os brasileiros.

ODS 3 no âmbito da Embrapa

Resultados da ciência e tecnologia no setor agropecuário e na área de ciência dos alimentos são capazes de proporcionar melhorias na saúde e bem-estar da população, contribuindo para reduzir doenças ligadas à má nutrição e atender à crescente demanda dos consumidores por alimentos mais saudáveis. Os avanços em pesquisas sobre alimentos, nutrição e saúde e suas relações trouxeram clareza ao papel da dieta na melhoria da vida do ser humano.

Alinhada com essas questões, a Embrapa, no VI Plano Diretor 2014–2034, já mostra sua preocupação com o tema. Nesse documento, declara a visão de

[...] Ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias, contribuindo para a inovação e a sustentabilidade da agricultura e a segurança alimentar (Embrapa, 2015, p. 8).

Entre os oito macrotemas propostos como pilares que norteiam as discussões das ações de PD&I da Empresa, encontra-se Segurança dos Alimentos, Nutrição e Saúde que, com os grandes eixos de impacto e os temas transversais, guiou a defini-

ção de seus 12 Objetivos Estratégicos (OE) (Embrapa, 2015). Entre eles, o Objetivo 7 é o que apresenta o alinhamento mais robusto com o ODS 3 e visa

[...] Promover o avanço do conhecimento e soluções tecnológicas com foco na ampliação das contribuições da pesquisa agropecuária para a integração entre alimento, nutrição e saúde (Embrapa, 2015, p. 13),

como forma de contribuir para o desenvolvimento de alimentos mais saudáveis e de melhor qualidade (Figura 4). É observado também alinhamento dos projetos que atendem aos objetivos de

[...] Desenvolver conhecimentos e tecnologias para o adequado manejo e aproveitamento sustentável dos biomas brasi-

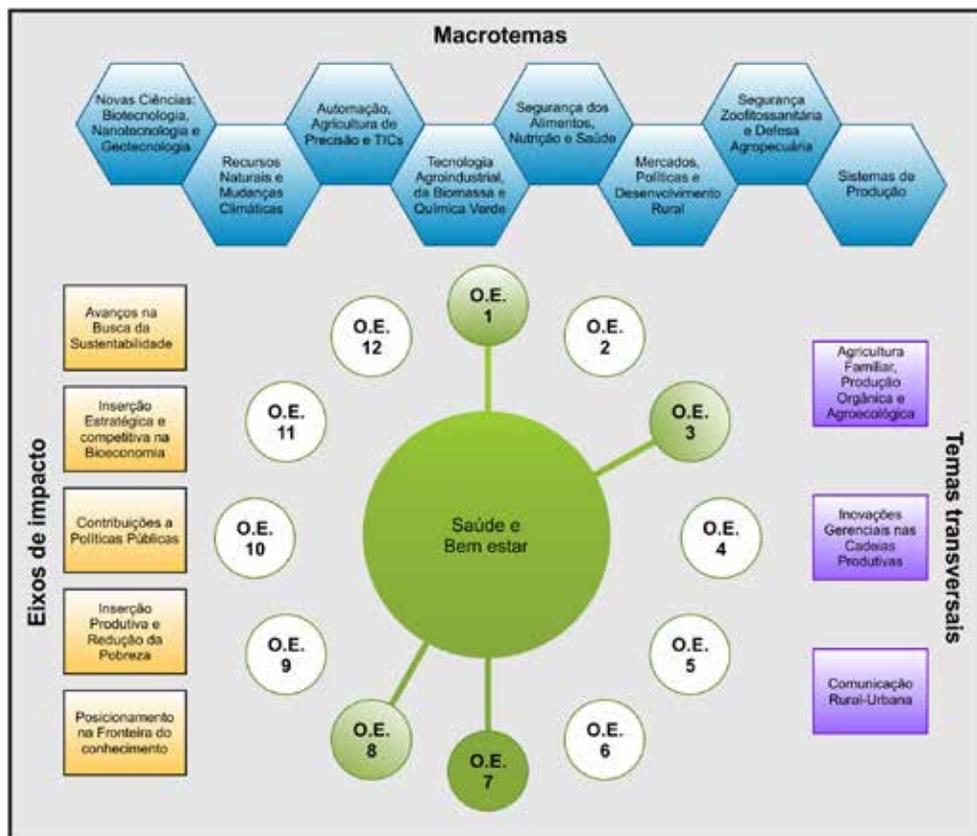


Figura 4. Mapa estratégico da Embrapa e sua relação com o ODS 3 e seus 12 Objetivos Estratégicos (OE).

leiros [OE 1], Ampliar a base de conhecimentos e a geração de ativos que acelerem o desenvolvimento e a incorporação aos sistemas agroalimentares e agroindustriais de soluções avançadas baseadas em ciências e tecnologias emergentes [OE 3] e Gerar ativos de inovação agrícola baseados no uso de biocomponentes, substâncias e rotas tecnológicas que contribuam para o desenvolvimento de novas bioindústrias com foco em energia renovável, química verde e novos materiais [OE 8] (Embrapa, 2015, p. 12, 13).

Esse alinhamento mostra que a Embrapa, por meio da geração de conhecimento, tecnologias, serviços e processos, contribui para a melhoria da produção agrícola e de alimentos de qualidade e, conseqüentemente, para o alcance das metas propostas para o ODS 3.

Assim, a pesquisa tem o desafio de desenvolver tecnologias mais eficientes para a produção agropecuária, buscando contemplar as necessidades de alimentos e outros produtos de modo a garantir a segurança alimentar da população. Dessa forma, a Embrapa, como parte do sistema de pesquisa e inovação, vem contribuindo para atender às crescentes demandas da sociedade para o desenvolvimento de uma agropecuária dinâmica, complexa e, ao mesmo tempo, mais sustentável.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 19 nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Relatório final da 8ª Conferência Nacional de Saúde**. Brasília, DF, 1986. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/biblioteca/relatorios/relatorio_8.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional. **VI Plano Diretor da Embrapa 2014-2034**. Brasília, DF, 2015. 24 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1025506/vi-plano-diretor-da-embrapa-2014-2034>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

FAO. **Statistical Yearbook 2013**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

LIMA, C. P. **Comparando a saúde no Brasil com os países da OCDE**: explorando dados de saúde pública. 2016. 140 f. Dissertação (Mestrado) – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/16503>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

OBJETIVOS do Desenvolvimento Sustentável. 2016. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/ODSportugues12fev2016.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/ma-nutricao-podera-afetar-mais-da-metade-populacao-mundial-ate-2030-alerta-fao>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

SOUZA, G. C. A.; COSTA, I. C. C. O SUS nos seus 20 anos: reflexões num contexto de mudanças. **Saúde e Sociedade**, v. 19, n. 3, p. 509-517, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-12902010000300004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 19 nov. 2017.

Capítulo 2

Desafios para assegurar a saúde e o bem-estar

Diogo Denardi Porto

Lúcia Helena Piedade Kiill

Introdução

Nos últimos 15 anos, esforços de cooperação internacional intermediados pelas Nações Unidas e executados por governos e organizações não governamentais de vários países resultaram em significativos avanços na qualidade de vida em camadas carentes da população. Entre as taxas que declinaram, estão as de incidência de doenças contagiosas, mortes prematuras por doenças não contagiosas e de mortalidade infantil e neonatal (Organização das Nações Unidas, 2017). Esses esforços precisam agora ser expandidos para que as metas relacionadas à saúde e ao bem-estar se cumpram.

Na Agenda 2030, o ODS 3 está representado por nove metas (Tabela 1) buscando “assegurar uma vida saudável e bem-estar para todas e todos, em todas as idades”. Dentre elas, as ações de PD&I da Embrapa vêm contribuindo para o alcance de duas (3.4 e 3.9), que serão aqui contextualizadas.

Mortalidade prematura por doenças crônicas não transmissíveis

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) vêm se tornando um dos principais problemas de saúde em vários países. Doenças como hipertensão, diabetes tipo 2, problemas cardiovasculares e respiratórios crônicos, bem como determinados tipos de câncer, foram relatados como a causa de cerca de 56 milhões de mortes no mundo em 2015. Esse indicador corresponde a 70% de todas as mortes registradas, sendo que mais de 90% destas ocorreram em países de baixa e média renda. Além disso, o impacto dessas doenças também é refletido nas altas taxas de anos de vida perdidos, na redução da força de trabalho e das atividades diárias (World Health Organization, 2013, 2017).

Tabela 1. Metas do ODS 3, com destaque para aquelas que contam com a contribuição da Embrapa para seu alcance.

| Meta | Descrição |
|------|---|
| 3.1 | Até 2030, reduzir a taxa de mortalidade materna global para menos de 70 mortes por 100 mil nascidos vivos |
| 3.2 | Até 2030, acabar com as mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de 5 anos, com todos os países objetivando reduzir a mortalidade neonatal para pelo menos 12 por 1.000 nascidos vivos e a mortalidade de crianças menores de 5 anos para pelo menos 25 por 1.000 nascidos vivos |
| 3.3. | Até 2030, acabar com as epidemias de Aids, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis |
| 3.4 | Até 2030, reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis via prevenção e tratamento, e promover a saúde mental e o bem-estar |
| 3.5 | Reforçar a prevenção e o tratamento do abuso de substâncias, incluindo o abuso de drogas entorpecentes e uso nocivo do álcool |
| 3.6 | Até 2020, reduzir pela metade as mortes e os ferimentos globais por acidentes em estradas |
| 3.7 | Até 2030, assegurar o acesso universal aos serviços de saúde sexual e reprodutiva, incluindo o planejamento familiar, informação e educação, bem como a integração da saúde reprodutiva em estratégias e programas nacionais |
| 3.8 | Atingir a cobertura universal de saúde, incluindo a proteção do risco financeiro, o acesso a serviços de saúde essenciais de qualidade e o acesso a medicamentos e vacinas essenciais seguros, eficazes, de qualidade e a preços acessíveis para todos |
| 3.9 | Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo |
| 3.a. | Fortalecer a implementação da Convenção-Quadro para o Controle do Tabaco em todos os países, conforme apropriado |
| 3.b. | Apoiar a pesquisa e o desenvolvimento de vacinas e medicamentos para as doenças transmissíveis e não transmissíveis, que afetam principalmente os países em desenvolvimento, proporcionar o acesso a medicamentos e vacinas essenciais a preços acessíveis, de acordo com a Declaração de Doha, que afirma o direito dos países em desenvolvimento de utilizarem plenamente as disposições do acordo <i>Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (Trips)</i> sobre flexibilidades para proteger a saúde pública e, em particular, proporcionar o acesso a medicamentos para todos |
| 3.c. | Aumentar substancialmente o financiamento da saúde e o recrutamento, desenvolvimento e formação, e retenção do pessoal de saúde nos países em desenvolvimento, especialmente nos países menos desenvolvidos e nos pequenos estados insulares em desenvolvimento |
| 3.d. | Reforçar a capacidade de todos os países, particularmente os países em desenvolvimento, para o alerta precoce, redução de riscos e gerenciamento de riscos nacionais e globais de saúde |

No Brasil, em 2007, as DCNTs foram responsáveis por 72% da mortalidade registrada, com destaque para as doenças do aparelho circulatório (31,3%), neoplasias (16,3%) e diabetes (5,2%) (Schmidt et al., 2011). Estimou-se que a perda de produtividade no trabalho e a diminuição da renda familiar resultantes da presença de algumas das DCNTs levariam a uma perda na economia brasileira de US\$ 4,18 bilhões, entre 2006 e 2015 (Abegunde et al., 2007).

Entre os principais determinantes do aumento das DCNTs estão as transições demográfica, epidemiológica e nutricional. Nesta última, destacam-se as mudanças nos padrões alimentares, consequência da urbanização e industrialização que vem direcionando as pessoas para a adoção de dietas com alto valor energético em razão do consumo de carnes, leite e derivados ricos em gorduras e com baixos valores nutricionais (Organización Panamericana de la Salud, 2014).

Essas mudanças também estão relacionadas ao aumento da obesidade da população em países em desenvolvimento. Estima-se que, na América Latina, 58% da população adulta (cerca de 360 milhões de pessoas) tem sobrepeso, fato que se assemelha com a tendência da população brasileira, conforme indicam pesquisas da Organización Panamericana de La Salud – OPS (2014), Brasil (2017) e FAO (2017). Essas mudanças são ainda mais acentuadas quando se observa a evolução nos casos de obesidade e DCNTs em grupos étnicos e raciais menos privilegiados, como a população indígena, negra (em especial quilombola) e populações em condições de vulnerabilidade e iniquidade (Schmidt et al., 2011).

Diante desse quadro, nas últimas décadas, houve uma intensificação das pesquisas sobre a relação entre alimentos, nutrição e saúde. Além de contribuir para a redução das DCNTs, há estudos que mostram a importância da dieta alimentar na melhoria do desempenho mental e físico, bem como no fortalecimento do sistema imunológico, entre outros benefícios.

Contaminação do homem e do meio ambiente por meio das atividades agrícolas

Um grande número de pessoas adoece todos os anos em decorrência do consumo de alimentos contaminados, inclusive em países desenvolvidos. Em casos mais graves, pode ocorrer a hospitalização e mesmo a morte do consumidor. Portanto, há uma demanda significativa por alimentos seguros.

Denomina-se alimento seguro aquele que é livre de contaminação por agentes biológicos, físicos e químicos que sejam prejudiciais à saúde. Essa contaminação pode ser proveniente de diversas fontes, potencialmente presentes desde a produção primária até a oferta do alimento ao consumidor final. Na produção primária, o alimento pode ser contaminado em decorrência do uso de áreas onde o próprio ambiente é uma ameaça à segurança alimentar, com a presença de substâncias perigosas ou de focos de organismos patogênicos. No entanto, mesmo produzido em instalações adequadas, o alimento pode tornar-se inseguro durante o transporte entre a instalação e o local de oferta ao consumidor final por causa do manejo inadequado e da falta de medidas de controle.

A segurança dos alimentos tem recebido crescente atenção das organizações internacionais, e isso se reflete, por exemplo, em cláusulas de barreira em acordos comerciais e inspeções periódicas a instalações produtivas, como agroindústrias. O cumprimento de normas de segurança dos alimentos é monitorado com atenção por órgãos de controle internacional como a Organização Mundial do Comércio (OMC), de forma a assegurar a qualidade e a sanidade dos produtos.

O consumo de água contaminada é outro problema grave, que atinge milhões de pessoas todos os anos. O número de mortes registradas em decorrência de diarreia chega a 1,5 milhão anualmente (Organização Mundial da Saúde, 2012). Aproximadamente metade dessas mortes pode ser atribuída à contaminação de água para consumo humano. Além de diarreia, o consumo de água contaminada pode causar doenças como cólera, hepatite, febre tifoide e poliomielite.

Na água contaminada, além dos agentes biológicos como microrganismos causadores de infecções e doenças, podem estar presentes agentes químicos, como resíduos de medicamentos, venenos e outras substâncias tóxicas, e até mesmo radioativas, que provocam enfermidades graves como o câncer. Certas substâncias nocivas podem permanecer na água mesmo após o tratamento dos efluentes. É o caso de compostos químicos denominados interferentes endócrinos, que podem causar intoxicação mesmo em concentrações muito baixas.

No Brasil, embora a oferta de água em quantidade não seja um problema na maior parte do território, um número cada vez maior de locais apresenta problemas na qualidade da água de seus mananciais. As causas para a contaminação dessas águas são variadas, estando entre as mais comuns o descarte de esgoto urbano e industrial sem tratamento diretamente no ambiente e o uso indiscriminado de substâncias químicas tóxicas em atividades agropecuárias.

Algumas tecnologias agropecuárias possuem riscos associados ao seu uso e, nesse particular, a contaminação do meio ambiente e dos seres humanos com agrotóxicos sintéticos é um ponto relevante, especialmente no Brasil. O País é um dos líderes mundiais na produção agropecuária, mas também é o que mais consome agrotóxicos sintéticos. A utilização desse insumo cresceu vertiginosamente na última década, e, nos dias atuais, o Brasil é o responsável por aproximadamente um quinto (20%) do consumo mundial de agrotóxicos.

A aplicação descontrolada de agrotóxicos sintéticos no meio rural pode causar diversos problemas, tanto ambientais quanto em relação à saúde humana. Os resíduos químicos presentes no solo podem ser carreados pela água das chuvas e se acumular nos mananciais, que depois serão utilizados no abastecimento humano. Além da contaminação ambiental, a exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos sintéticos é outro problema associado ao descontrole na utilização desses produtos. O número de casos de intoxicação entre agricultores é alto e deriva, muitas vezes, de manuseio inadequado. Na Figura 1, é mostrado um mapa com a distribuição do uso de agrotóxicos sintéticos nos municípios brasileiros.

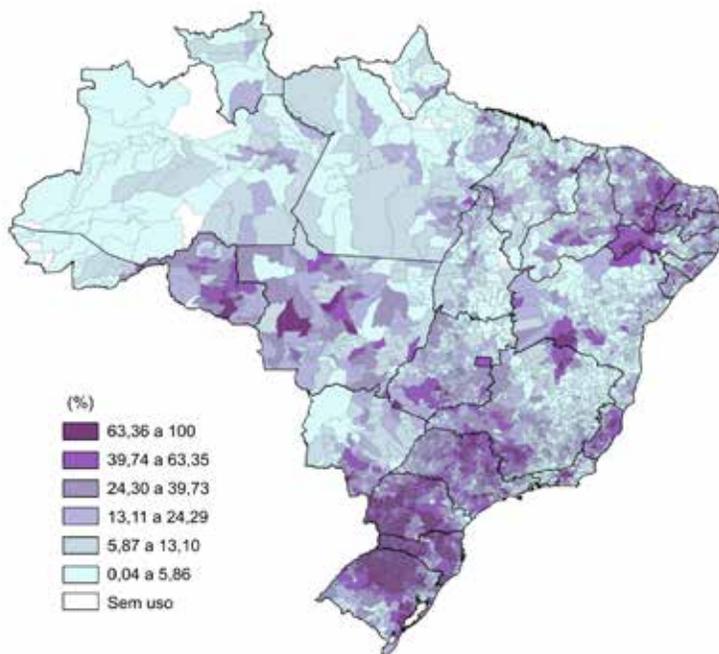


Figura 1. Porcentagem dos estabelecimentos que utilizam agrotóxicos em relação ao total de estabelecimentos rurais nos diferentes municípios brasileiros.

Os problemas gerados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos sintéticos foram reconhecidos por diversos países, que passaram a adotar políticas de diminuição da aplicação desses produtos na produção e também de impedimento à importação de alimentos produzidos com sua utilização. Essas novas políticas passaram a impulsionar a busca por formas alternativas de produção de alimentos e o estabelecimento de certificações quanto à proibição ou ao uso correto de agrotóxicos sintéticos. Um dos maiores desafios da produção agropecuária atualmente é combinar o cumprimento às normas e certificações impostas e a produção de alimentos na quantidade suficiente para suprir toda a demanda.

Normas de referência para segurança de alimentos

O Programa Conjunto da OMS/FAO sobre normas alimentares definiu uma série de recomendações para a produção de alimentos seguros. Essas normas estão compiladas na coletânea denominada *Codex alimentarius* (do latim lei ou código dos alimentos), que por sua vez serve como referência para padrões de segurança alimentar usados mundialmente.

O *Codex* é aplicado a todos os tipos de alimentos, incluindo os processados, semi-processados e in natura. Um exemplo de padrão estabelecido é o limite máximo de resíduos químicos em alimentos. Nesse padrão, avalia-se a presença de uma lista de substâncias utilizadas para diversos fins na produção alimentar, como agrotóxicos, antibióticos e hormônios. É estabelecido um limite máximo para a concentração dessas substâncias no alimento, que é tomado como referência de segurança. O fundamento por trás desses limites é que a quantidade de resíduo encontrado nos alimentos deve ser segura ao consumidor final e a menor possível.

Além dos contaminantes químicos, o *Codex* estabelece normas e padrões para controle da presença de microrganismos patogênicos nos alimentos. Medidas que garantam a higiene alimentar precisam ser aplicadas em toda a cadeia produtiva, incluindo o transporte, o armazenamento e a oferta ao consumidor. Entre essas medidas estão o controle das condições sanitárias das matérias-primas e da área de produção, a eliminação higiênica de todo o material rejeitado no processo produtivo, a manutenção de um nível adequado de higiene entre as pessoas envolvidas e o controle da qualidade do armazenamento dos produtos.

As normas que regulam a segurança dos produtos alimentícios estão em constante mudança, com novos marcos nos quais o uso de um leque cada vez maior de produtos tóxicos é proibido, e níveis progressivamente menores de substâncias

químicas são tolerados nos alimentos. Enquanto isso, novas estratégias tecnológicas, especialmente as derivadas da biotecnologia e da nanotecnologia, são incorporadas aos meios produtivos, mas mesmo essas são passíveis de regulação e nem todas são aceitas nos países importadores.

Incrementando a qualidade nutricional dos alimentos

Com o desenvolvimento da malha mundial de transporte de cargas, o consumo de produtos frescos originários de outros continentes tornou-se uma possibilidade tangível. Entretanto, além de infraestrutura de transporte, foi necessário que os produtos em si apresentassem uma capacidade de tolerar períodos longos em variadas modalidades de armazenamento sem perder a qualidade e as propriedades nutricionais. Este ainda é um desafio para um amplo leque de produtos e, considerando-se a restrição ao uso de produtos químicos potencialmente perigosos, pode demandar abordagens altamente inovadoras. É importante salientar que não apenas as populações que importam produtos para consumo in natura beneficiam-se da maior conservação de alimentos frescos. A maior durabilidade dos produtos pode conferir, entre outros avanços, menor desperdício de alimentos, maior aproveitamento da produção e menor preço desses produtos para todos os consumidores.

Outra maneira de garantir a preservação de nutrientes nos alimentos são formas de processamento que, ao mesmo tempo em que eliminam a presença de microrganismos patogênicos e garantem a conservação do produto por longos períodos, preservam as substâncias responsáveis pelas suas propriedades funcionais. Um dos métodos mais tradicionais de conservar alimentos é o tratamento com altas temperaturas seguido do acondicionamento em embalagens hermeticamente fechadas. Embora eficaz e facilmente incorporado na indústria, esse método elimina diversas substâncias naturais benéficas, como vitaminas e antioxidantes.

Dessa forma, avanços da tecnologia agropecuária e da ciência e tecnologia de alimentos vêm contribuindo como um dos principais meios de proporcionar melhoria da qualidade de vida da população, reduzindo custos com doenças associadas à desnutrição e má alimentação, como também, atendendo ao ensejo dos consumidores por alimentos saudáveis, práticos e sensorialmente atraentes.

O desenvolvimento de tecnologias voltadas para a oferta de alimentos com composição nutricional diferenciada que sejam capazes de contribuir, não só para o

suprimento de deficiências nutricionais, mas também para a prevenção de doenças e manutenção da saúde da população é fundamental. Nessa linha, os alimentos funcionais são considerados uma das principais tendências mundiais desse segmento e o que mais cresce na indústria de alimentos. Tais produtos promovem a saúde e o bem-estar dos consumidores por meio de efeitos bioquímicos e fisiológicos que vão além das funções nutricionais básicas, representando uma nova fronteira para as ciências que estudam a relação entre alimentos, nutrição e saúde, e constituindo oportunidade para inovação tecnológica com impacto potencial relevante sobre a saúde da população.

Alinhada a essa demanda, a Embrapa vem desenvolvendo ações de PD&I sobre compostos-alvo com impacto nutricional ou compostos biologicamente ativos com efeitos benéficos à saúde, com o objetivo de desenvolver alimentos mais nutritivos e saudáveis, bem como estratégias ou rotas tecnológicas capazes de promover variações na concentração (incremento, redução ou eliminação) dos compostos-alvo propostos, de modo a possibilitar o desenvolvimento desses alimentos, assim como estudos que qualifiquem tais produtos em relação a aspectos de nutrição e de saúde. Essas ações de pesquisa foram reunidas no portfólio de projetos Alimentos, Nutrição e Saúde, com o objetivo de promover o avanço do conhecimento e o desenvolvimento de tecnologias para a ampliação da oferta de alimentos funcionais, saudáveis, bem como de alimentos voltados para grupos da população com necessidades específicas (diabéticos, hipertensos, com alergias ou intolerâncias alimentares, entre muitos outros), explorando de forma sistemática as conexões entre alimentos, nutrição e a saúde.

Em outra frente, ações de pesquisa que visam suprir lacunas tecnológicas e contribuir para o fortalecimento de iniciativas com foco na produção de alimentos seguros fazem parte do portfólio Alimentos Seguros. Os projetos buscam induzir a desejável sinergia de conhecimento e experiências acumuladas para deflagrar uma agenda nacional integrada na fronteira do conhecimento, de modo a fortalecer a competência do País em segurança dos alimentos.

Na linha de contaminação da produção e do meio ambiente, o portfólio Manejo Racional de Agrotóxicos, por sua vez, objetiva oferecer estratégias e tecnologias para melhorar a eficiência de uso e evitar ou reduzir os impactos ambientais associados aos agrotóxicos. Com isso, poderá refletir em melhoria do bem-estar (humano e animal), principalmente no meio rural. A contaminação dos recursos hídricos pode, ainda, afetar populações rurais e urbanas que fazem uso desse recurso natural. Trabalhadores e famílias moradoras do entorno de áreas agrícolas,

bem como escolas rurais, estarão expostos a uma menor quantidade de agrotóxicos.

Por fim, o portfólio Controle Biológico tem o escopo na pesquisa de métodos alternativos para o controle de pragas a partir da utilização de organismos vivos. Dessa maneira, pretende-se contribuir para os sistemas de produção com insu- mos de baixo impacto ambiental e seguro para a saúde de produtores e consu- midores.

Diante do exposto, a Embrapa, por meio das ações de PD&I, vem contribuindo para o desenvolvimento de práticas e processos mais amigáveis e inovadores, na busca do desenvolvimento sustentável e da produção de alimentos mais seguros.

Referências

- ABEGUNDE, D. O.; MATHERS, C. D.; ADAM, T.; ORTEGON, M.; STRONG, K. The burden and costs of chronic diseases in low income and middle-income countries. **The Lancet**, v. 370, p.1929-1938, 2007. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)61696-1/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61696-1/fulltext)>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: USP-FFLCH, 2017. 296 p. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=1081091&biblioteca=vazio&busca=atlas_uso_agrotoxicos&qFacets=atlas_uso_agrotoxicos&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2016**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://portal.arquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/junho/07/vigitel_2016_jun17.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- OBJETIVOS do Desenvolvimento Sustentável. 2016. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/ODSportugues12fev2016.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2018.
- FAO. **Statistical yearbook 2013**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **The Sustainable Development Goals Report 2017**. Disponível em: <<https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2017/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2017.pdf>>. Acesso em: 7 fev. 2018.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Cooperação estratégica**: saúde e desenvolvimento. 2012. Disponível em: <http://www.who.int/countryfocus/cooperation_strategy/ccsbrief_tha_en.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Plan de Acción para la prevención de la obesidad en la niñez y la adolescencia**. Washington, DC, 2014. Disponível em: <http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11373%3Aplan-of-action-prevention-obesity-children-adolescents&catid=8358%3Aobesity&Itemid=4256&lang=es>. Acesso em: 19 nov. 2017.

SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B.; SILVA, G. A.; MENEZES, A. M.; MONTEIRO, C. A.; BARRETO, S. M.; CHOR, D.; MENEZES, P. R. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, n. 377, v. 9781, p. 1949-1961, 2011. Disponível em: <[http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(11\)60135-9/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(11)60135-9/fulltext)>. Acesso em: 19 nov. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Health topics**: chronic diseases. Geneva, 2012. 2013. Disponível em: <http://www.who.int/topics/chronic_diseases/en/>. Acesso em: 20 Apr. 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World health statistics 2017**: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. Geneva, 2017. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/255336/1/9789241565486-eng.pdf>>. Acesso em: 7 fev. 2018.

Capítulo 3

Alimentação e bem-estar

Hellen Christina de Almeida Kato

Diego Neves de Sousa

Introdução

A meta 3.4 do 3º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3) é de “até 2030, reduzir em um terço a mortalidade prematura por doenças não transmissíveis via prevenção e tratamento, e promover a saúde mental e o bem-estar” (Objetivos..., 2016, p. 4). Essas questões passam pela disponibilidade de alimentos, bem como pela qualidade nutricional deles por meio de sistemas produtivos mais seguros.

Os avanços em pesquisas sobre alimentos, nutrição e saúde e suas relações trouxeram clareza ao papel da dieta na melhoria da saúde do ser humano. Por isso, crescem os investimentos em pesquisa e divulgação de ações preventivas que passam obrigatoriamente pela forma como nos alimentamos. No entanto, o acesso a uma alimentação adequada não depende apenas de escolhas individuais, mas implica no investimento de políticas públicas integradas, tais como: atividades pedagógicas, fornecimento de refeições escolares adequadas, bem como incentivos para a produção, distribuição e comercialização de alimentos saudáveis (Malta et al., 2014).

Assim, a adoção de práticas alimentares salutar e sustentável é multidisciplinar e abrange as áreas da agricultura, alimentação, nutrição e saúde. Na sua *expertise*, a Embrapa tem buscado desenvolver soluções tecnológicas voltadas não só para o aumento da oferta de alimentos como também para a diminuição das deficiências nutricionais e para a prevenção de doenças e manutenção da saúde da população.

Disponibilidade de alimentos de qualidade para grupos de risco

Neste contexto, a Embrapa está alinhada com as políticas nacionais que visam o apoio às iniciativas intersetoriais para o aumento da oferta de alimentos básicos e minimamente processados, desde a sua produção, abastecimento até a promoção do consumo alimentar consciente e saudável. Assim, verifica-se também que

essas estratégias condizem com o estudo de Goodman (2003) numa perspectiva de virada para a qualidade (*quality turn*), ou seja, em temas de pesquisas direcionadas para a qualidade dos alimentos e práticas alternativas de produção.

As iniciativas de inovação tecnológica para a melhoria da saúde iniciam pela garantia e segurança no acesso à alimentação de qualidade para grupos de risco. Uma importante contribuição da Embrapa é o Sistema Integrado de Produção de Alimentos, também conhecido por [Sisteminha Embrapa](#), que consiste na integração produtiva entre frutas, hortaliças, aves, peixes e pequenos animais, por meio da recirculação de nutrientes. A tecnologia é considerada de baixo custo e de fácil acesso, destinada à população de áreas urbanas, periurbanas e rurais, inclusive comunidades quilombolas, aldeias indígenas e agricultores familiares. No Brasil, diversas unidades foram implantadas nas cinco regiões do País, sendo também viabilizadas em países africanos por meio de projetos de cooperação técnica internacional, a exemplo da Agricultural Innovation MKTPlace.

A produção de frutos e hortaliças com água de chuva é outra estratégia desenvolvida pela Embrapa e que passou a ser utilizada na região semiárida brasileira para atender às necessidades de consumo das famílias, permitindo a inserção de vitaminas e sais minerais na dieta familiar, principalmente, das crianças, potencializando seu crescimento e desenvolvimento. Essa tecnologia vem sendo utilizada como política de segurança alimentar, do governo federal, no programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2).

A produção orgânica e agroecológica tem-se desenvolvido no Sistema Integrado de Produção Agroecológica ([Sipa](#)), com inúmeras indicações de consórcios de hortaliças, adubação verde (rotação ou consórcio de hortaliças com leguminosas), compostos orgânicos, cultivares de hortaliças adaptadas ao manejo orgânico e controle biológico por conservação para o manejo de inimigos naturais de pragas, inovações essas que serão mais bem detalhadas no [Capítulo 4](#). Outras tecnologias com esse foco (Figura 1) são, por exemplo, [Quintais Produtivos](#) e o sistema alternativo de criação de aves caipiras (Barbosa et al., 2007).

Produção de alimentos de qualidade e enriquecidos

Ao observar o aumento na ocorrência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) e com o objetivo de viabilizar o acesso cada vez mais universal e de preço acessível aos alimentos de qualidade, a Embrapa tem desenvolvido tecnologias que são empregadas nos processos agropecuários e agroindustriais que resultem



Foto: Edna Maria Cosme Santos

Figura 1. Sistema alternativo de criação de aves caipira.

em produtos enriquecidos e fortificados, probióticos e com teores reduzidos de gorduras, açúcares e sais.

A adição de fibras com fins funcionais é uma linha que vem sendo desenvolvida em diferentes produtos. Na linha dos laticínios, destaca-se a produção de [queijos](#) e de [requeijões](#) enriquecidos com fibra de maracujá, que além de fornecer teores mais elevados de fibra, confere identidade de sabor aos produtos. Outras tecnologias com esse foco são, por exemplo, os [nuggets de tilápia enriquecidos com fibras](#), sopa de casca de maracujá (Cardoso et al., 2009) e [massa alimentícia enriquecida com fibras](#) (Figura 2).

No que se refere aos produtos alimentícios fortificados, a Embrapa contribuiu com o desenvolvimento de produtos em diferentes linhas. Por meio de técnicas de melhoramento genético, foram obtidas novas variedades de batata-doce que, além de melhor eficiência produtiva, adequação de características para fins de processamento (por exemplo, produção de chips), presença de genes de resistência a doenças e pragas, também levam à melhoria em suas características nutricionais. A BRS Amélia é um exemplo de biofortificação e apresenta teores elevados de carotenoides e sabor bastante doce. Já a batata *Beauregard* apresenta dez vezes mais carotenoides (pró-vitamina A) do que suas principais concorrentes.



Foto: Tomas May

Figura 2. Massa alimentícia fresca enriquecida com fibras de maracujá.

O leite de soja enriquecido com cálcio é outro produto gerado pela Embrapa. Nos sabores chocolate, morango e baunilha, atenderam em 15% às necessidades de cálcio de acordo com os parâmetros da ingestão diária recomendada (IDR) e apresentaram melhor qualidade sensorial e nutricional quando comparados com o produto sem adição de lactato de sódio e aromatizantes. Esse leite representa um produto alternativo de melhor qualidade sensorial, capaz de contornar uma limitação nutricional do leite de soja convencional, ou seja, o baixo conteúdo de cálcio. Outros exemplos de tecnologias nessa linha são [farinha de trigo e milho enriquecida com ferro](#), [arroz adicionado de isolado proteico](#), [cereais enriquecidos com gergelim](#) e [salsicha de tilápia enriquecida com extrato de bagaço de uva](#).

A Embrapa atua também apoiando ações de diagnóstico sobre hábitos alimentares e de consumo que visam direcionar o planejamento estratégico das políticas governamentais para uma alimentação saudável. No Rio de Janeiro, ações de pesquisa e de cunho educativo com jovens de escolas de ensino médio e de cursos profissionalizantes corroboraram para a realização de testes sensoriais de inúmeros produtos (néctar de uva, pão francês e batata palito) com teores reduzidos de açúcar, sódio (presente no sal) e gordura. Também foram promovidas ações de conscientização e divulgação sobre os benefícios da alimentação saudável por

meio de palestras, distribuição de cartilha didática e projeção de desenho animado destinado ao público infantojuvenil.

A importância desse tipo de intervenção social se deve ao crescente aumento no consumo de açúcares, gorduras e sal pela população, principalmente entre os mais jovens, acometidos diretamente pelo aumento nos casos de sobrepeso, hipertensão e diabetes. Segundo dados da Organización Panamericana de La Salud (2014) e FAO (2017), o valor da caloria obtida por meio de produtos açucarados, manteigas e azeites é significativamente menor do que da caloria advinda de produtos naturais, gerando o chamado “ambiente obesogênico”, que favorece o consumo de produtos ricos em sal, açúcares e gorduras em detrimento de alimentos frescos e saudáveis como frutas, vegetais, legumes, frutas secas e grãos integrais. É essa abundância de calorias de baixo custo que gera mudanças significativas nas dietas como as supracitadas.

O diagnóstico apresentado desencadeou a necessidade de a pesquisa agropecuária concentrar esforços no desenvolvimento de tecnologias, produtos, processos ou serviços (TPPS) que minimizem os custos de produção do alimento saudável. Nessa perspectiva, a Embrapa tem concentrado esforços no desenvolvimento de tecnologias, tanto na agricultura quanto na pecuária, não apenas de produtos que visem a esses tipos de reduções, como também à geração de tecnologia e de conhecimento para o enfrentamento de DCNTs. Um exemplo é o [Glucagon Recombinante](#), composto biologicamente ativo obtido e purificado pela Embrapa e parceiros que pode ser uma relevante ferramenta para o tratamento de pacientes com diabetes ou hipoglicemia.

Na linha dos alimentos voltados a esse público, a Embrapa possui em sua carteira de tecnologias o [Suíno Light](#), uma linhagem de animais pesados, mas com carne magra e baixa espessura de toucinho, além de geleias ([mista](#) e de [maracujá](#)) e suco-base de melão com reduzido teor de açúcar como alternativa para a indústria de sucos, além de [farinhas](#) e [cereais](#) voltados à indústria de alimentos integrais e/ou funcionais.

Recentemente, o desenvolvimento de alimentos com função probiótica tem sido uma ferramenta na indústria para agregar valor funcional a esses produtos. Bactérias probióticas estão relacionadas à modulação da microbiota intestinal, e a manutenção da saúde desta está relacionada a um melhor aproveitamento dos alimentos e redução na ocorrência de diabetes do tipo 2, o que faz com que tecnologias para produção desses tipos de alimentos tenham crescente destaque no mercado alimentício (Tonucci et al., 2017). Para a indústria de alimentos, indepen-

dentemente da escala de produção, o uso dos probióticos é uma oportunidade de agregação de valor aos produtos convencionais, diferenciação e atendimento à demanda por alimentos que, além de nutrir, conferem benefícios à saúde. Nesse intento, a Embrapa tem atuado na produção de bebidas e lácteos com função probiótica, a exemplo, do [sorvete probiótico à base de leite de cabra](#), [queijo caprino probiótico tipo coalho](#), [leite pasteurizado com probiótico](#) e [bebida láctea probiótica acrescida de suco de abacaxi](#).

Outros fatores além da alimentação, no entanto, são considerados quando se pensa na prevenção de DCNTs e outras enfermidades que acometem principalmente a população economicamente ativa, como o estresse e os problemas relacionados às atividades laborais, tais como: lesões por esforço repetitivo, problemas osteomusculares e acidentes de trabalho. Por isso, além da pesquisa e inovação voltada à conscientização e utilização dos alimentos saudáveis que influenciam na melhoria da qualidade de vida, a Embrapa tem investido esforços para dinamizar o desenvolvimento da atividade agropecuária em características ergonômicas favoráveis, sem perder o foco na produtividade.

Bem-estar na produção agropecuária

No meio rural, a grande maioria dos trabalhadores encontra-se constantemente exposta a potenciais fontes de agravos à saúde seja em razão do conjunto de elevados esforços que compõem a rotina do campo como longas caminhadas; do excesso de esforços físicos devido ao transporte de utensílios e matérias-primas pesadas; da utilização de diferentes ferramentas, máquinas e implementos; bem como da exposição aos riscos químicos e biológicos que costumam acompanhar a vida dos agricultores desde a infância até a velhice (Marques; Silva, 2003; Leite et al., 2007).

Diante da importância do setor agropecuário para os países em desenvolvimento, nos quais este setor é um dos principais responsáveis pela dinamização da economia, há a necessidade do incremento de soluções que minimizem os riscos a que os trabalhadores estão expostos e lhes confirmem melhor desempenho em suas atividades laborais (Martins; Ferreira, 2015). Outras tecnologias desenvolvidas pela Embrapa (Figura 3) para promover o bem-estar desse público em diversos ramos da agropecuária são: [Banco de Enxertia](#), estação de trabalho para colheita (Lana; Monteiro, 2014), desperfilhador por roto-compressão (Gasparotto et al., 2014), colhedor manual de manga (Pinto; Ramos, 2000), [Equipamento de Extração da Amêndoa do Baru](#), máquina trilhadora de arroz (Silva et al., 2002), [Má-](#)

[quina Pulverizadora por Tração Humana](#) e curso de [Formação de Transportadores de Suínos](#). Outras tecnologias podem ser encontradas no e-book do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº 8 (Loiva et al., 2018).

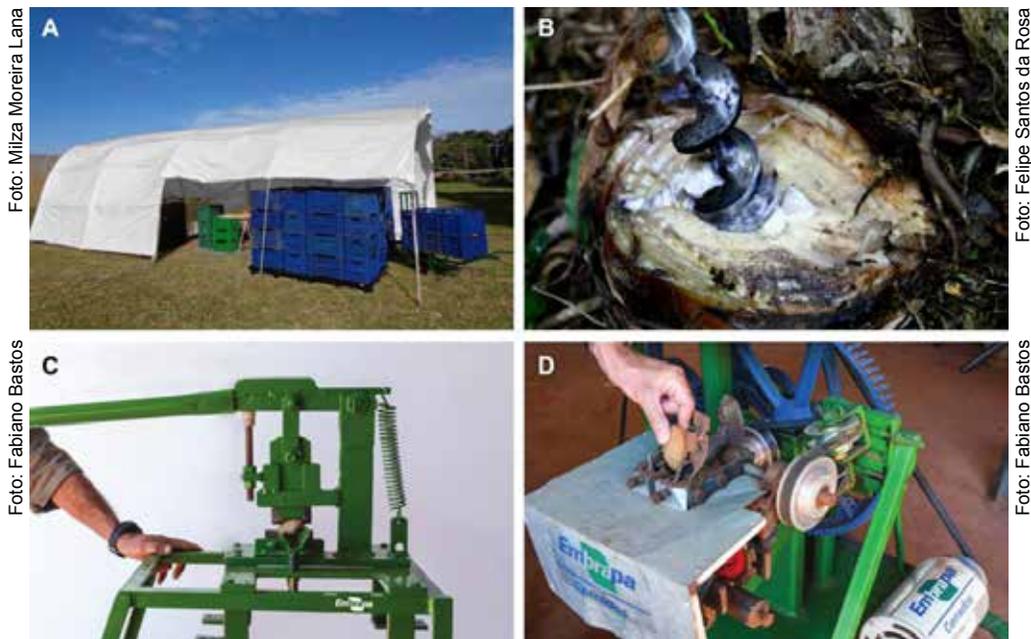


Figura 3. Tecnologias da Embrapa voltadas para o bem-estar na área rural. Estação de trabalho para colheita (A); desperfilhador de roto-compressão (B); equipamento manual (C) e elétrico (D) de extração da amêndoa do baru.

Além das tecnologias geradas, o bem-estar é levado em consideração ao longo do desenvolvimento das demais soluções tecnológicas para o campo, sendo inclusive fator de avaliação do impacto da tecnologia que é transferida para a sociedade. Para isso, a Embrapa conta com o software denominado Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Inovações Tecnológicas Agropecuárias (Ambitec-Agro), que consiste em um conjunto de matrizes multicritérios que integram indicadores do desempenho de inovações tecnológicas e práticas de manejo adotadas na realização de atividades rurais. Sete aspectos essenciais de avaliação são considerados: 1. uso de insumos e recursos; 2. qualidade ambiental; 3. respeito ao consumidor; 4. emprego; 5. renda, 6. saúde; e 7. gestão e administração. Maiores detalhes sobre essa tecnologia podem ser vistas no [Capítulo 4](#).

Os resultados dessa avaliação permitem ao produtor (ou administrador da propriedade) averiguar quais práticas de manejo produzem maior impacto no desem-

penho de sua atividade e, aos tomadores de decisões, gestores e organizações, definir políticas e instrumentos estratégicos para a melhoria do desempenho das atividades rurais, assim como a escolher melhores opções de práticas, formas de manejo e tecnologias direcionadas para a promoção do desenvolvimento sustentável por meio de atividades rurais.

Tendo conhecimento da importância de ações preventivas e seus impactos, é fundamental que áreas como alimentação e bem-estar estejam sempre em voga na agenda política e no planejamento estratégico institucional de órgãos de pesquisa, ciência e tecnologia. Dentre as metas a serem atingidas, citam-se garantir ao trabalhador condições de executar sua tarefa de forma funcional e saudável, dar acesso à população uma alimentação adequada que promova de fato a nutrição e não apenas a saciedade, além de incentivar a utilização das tecnologias desenvolvidas (e em desenvolvimento) que contribuem para melhoria de uma série de indicadores socioeconômicos e nutricionais, sobretudo de países em desenvolvimento.

Referências

- BARBOSA, F. J. V.; NASCIMENTO, M. do P. S. B. do; DINIZ, F. M.; NASCIMENTO, H. T. S. do; ARAÚJO NETO, R. B. de. **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007. 68 p. (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de produção, 4).
- CARDOSO, F. F.; MADALENA, J. O. de M.; VICENTINI, G. C.; COSTA, A. M.; BRANDÃO, L. de S.; KISHI, S. M.; FARIA, D. A.; LIMA, H. C. de. **Desenvolvimento de uma sopa de casca de maracujá sabor mandioquinha e frango**: avaliação preliminar da aceitabilidade. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. 1 folder.
- FAO. **Statistical Yearbook 2013**. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- GASPAROTTO, L.; TAVARES, A. M.; PEREIRA, J. C. R. **Desperfilhador por roto-compressão**: novo equipamento para desperfilhar bananeiras. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014. 4 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 105).
- GOODMAN, D. The quality turn and alternative food practices: reflections and agenda. **Journal of Rural Studies**, v. 19, n. 1, p. 1-7, 2003. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016702000438>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- LANA, M. M; MONTEIRO NETO, O. de A. **Hora da colheita**: hora de cuidar do seu produto e de você. Estação de trabalho. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 12 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado técnico, 101).
- LEITE, B. R. B.; CABRAL, F. P.; SUETT, W. B. Importância da ergonomia e segurança do trabalho na melhoria das condições de trabalho do trabalhador canavieiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Enegep, 2007. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR600448_0283.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.

LOIVA, M. R. M. de; SCHMIDT, N. S.; SANTOS, L. A. dos; GERUM, Á. F. A. de A. (Ed.). **Trabalho decente e crescimento econômico**: contribuições da Embrapa. Brasília, DF: Embrapa, 2018. E-book. (Embrapa. Objetivos de desenvolvimento sustentável, 8).

MALTA, D. C.; ANDRADE, S. C.; CLARO, R. M.; BERNAL, R. T. I.; MONTEIRO, C. A. Evolução anual da prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2012. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Suplemento PeNSE, v. 17, p. 267-276, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v17s1/pt_1415-790X-rbepid-17-s1-00267.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.

MARQUES, S. M. T.; SILVA, G. P. Trabalho e acidentes no meio rural do Oeste Catarinense – Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 28, n. 107-108, p. 101-105, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0303-76572003000200009&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 19 nov. 2017.

MARTINS, A. J.; FERREIRA, N. S. A ergonomia no trabalho rural. **Revista Eletrônica Atualiza Saúde**, v. 2, n. 2, p. 125-134, 2015. Disponível em: <<http://atualizarevista.com.br/wp-content/uploads/2015/07/A-ergonomia-no-trabalho-rural-v.2-n.2.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

OBJETIVOS do desenvolvimento sustentável. Brasília, DF. 2016. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/ODSportugues12fev2016.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2018.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). **Plan de Acción para la prevención de la obesidad en la niñez y la adolescencia**. Washington, DC: OPS, 2014. Disponível em: <http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11373%3Aplan-of-action-prevention-obesity-children-adolescents&catid=8358%3Aobesity&Itemid=4256&lang=es>. Acesso em: 19 nov. 2017.

PINTO, A. C. de Q.; RAMOS, V. H. V. **Novo colhedor manual de manga**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2000. 4 p. (Embrapa Cerrados. Comunicado técnico, 34).

SILVA, J. G. da; SOARES, D. M.; SILVEIRA, P. M. da. **Trilhadoras de arroz para pequenas lavouras**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 53).

TONUCCI, L. B.; SANTOS, K. M. O.; OLIVEIRA, L. L.; RIBEIRO, S. M. R.; MARTINO, H. S. D. Clinical application of probiotics in type 2 diabetes mellitus: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. **Clinical Nutrition**, v. 36, n. 1, p. 85-92, 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561415003313>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

Capítulo 4

Contaminação do meio rural e da produção

Ana Lúcia Penteado

Ana Paula Contador Packer

Aldemir Chaim

Cláudio Cesar de Almeida Buschinelli

Daniel Terao

Diogo Denardi Porto

Geraldo Stachetti Rodrigues

Fagoni Fayer Calegario

Katia Regina Evaristo de Jesus

Lucimar Santiago de Abreu

Luiz Guilherme Rebello Wadt

Priscila de Oliveira

Robson Rolland Monticelli Barizon

Introdução

A meta 3.9 do 3º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3) é de “até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo” (Objetivos..., 2016, p. 4). A contaminação do espaço rural vem sendo apontada como um dos sérios problemas da atualidade, uma vez que coloca em risco a saúde humana, os recursos naturais e a biodiversidade. Na maioria dos casos, a poluição desse espaço é atribuída à contaminação química, resultado direto do uso de insumos agrícolas, principalmente inseticidas e herbicidas, que contaminam o solo e a água, podendo chegar até os alimentos consumidos pelo próprio homem, causando diversas doenças.

Estudos mostram que a saúde humana pode ser afetada pelos agrotóxicos durante sua fabricação, no momento de preparo e aplicação e ao consumir um produto contaminado, e, independentemente da forma de contato, os efeitos são extremamente perigosos. Levantamentos realizados estimam que milhões de trabalhadores agrícolas de países pobres sofrem com algum tipo de intoxicação causada por exposição a agrotóxicos.

Redução da contaminação do espaço rural e do homem por meio das atividades agrícolas

A crescente preocupação com os impactos das atividades agrícolas sobre os recursos naturais e a saúde humana tem levado ao desenvolvimento de pesquisas focadas no uso racional de agroquímicos, buscando assim mitigar seus efeitos nocivos. A Embrapa vem gerando e/ou aperfeiçoando tecnologias, produtos, processos e serviços (TPPS) com o intuito de reduzir o uso desses insumos nas lavouras.

Nessa linha, a Empresa vem trabalhando em diferentes frentes, como a produção integrada e orgânica, o desenvolvimento de biopesticidas, nanoprodutos e sistemas de gerenciamento dos impactos da produção, entre outros.

Na Produção Integrada (PI), que engloba alternativas ao sistema convencional de produção com o objetivo principal de racionalizar o uso de agrotóxicos, estimular o equilíbrio do ecossistema e manter a qualidade e a segurança dos produtos, a Embrapa vem contribuindo com estudos voltados para diferentes culturas ([manga](#), uva, [citros](#), morango, entre outras). Hoje, o programa, denominado Produção Integrada Agropecuária (PI Brasil), é coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), passível de certificação chancelada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), e conta com o apoio de um elevado número de instituições de pesquisa, ensino e extensão para seu fomento, desenvolvimento técnico e formação de multiplicadores envolvidos no processo de conversão do sistema convencional para o sustentável. Essa tecnologia tem contribuído de forma decisiva para o aumento das exportações, principalmente para os mercados mais exigentes como o europeu e norte-americano.

Em São Paulo, a Produção Integrada de Morango (PIMo) organiza segmentos da sociedade envolvidos na cultura para desenvolverem e implementarem esse sistema de produção consciente, que protege o ambiente, o trabalhador rural e o consumidor, gerando morangos de alta qualidade e segurança, diferenciados pelo selo Brasil Certificado.

Durante vários anos, o morango apareceu na mídia como produto que contém resíduos de agrotóxicos além dos limites permitidos. Esse fato, além de colocar em risco os consumidores, ameaça também os agricultores familiares, que passam a ter dificuldades na comercialização. Como essa cultura é muito susceptível a pragas e doenças, alguns produtores lançam mão dos agrotóxicos, às vezes sem necessidade, sendo os primeiros a se contaminarem. Com o objetivo, então,

de difundir e demonstrar as tecnologias necessárias para conversão do sistema convencional para um sistema sustentável de produção de morangos (PIMo) nas regiões de interesse, a tecnologia se propõe a sensibilizar e capacitar agentes de extensão, agricultores e demais atores nos temas básicos necessários à implementação da PIMo; elaborar, publicar, validar e atualizar normas técnicas; levar ao campo as tecnologias difundidas nos treinamentos teórico-práticos realizados após a instalação de unidades demonstrativas (UDs); realizar treinamentos sobre os principais temas, instrumentalizando multiplicadores para realizar avaliações nas UD's (métodos de pesquisa) e expandir os conhecimentos para outras regiões; propor políticas públicas que garantam a sustentabilidade do programa na região e para demais interessados. Assim, a primeira certificação de morangos na PI Brasil ocorreu no estado de São Paulo, em 2011, e depois se ampliou para Minas Gerais, em 2016, e Rio Grande do Sul, em 2017.

Os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILPF) compreendem outra tecnologia que vem contribuindo para redução do uso de insumos externos e para uma potencial diminuição dos impactos ambientais negativos da agricultura convencional (Reis et al., 2015). Especificamente na rotação de culturas com pastagem, espécies de braquiárias quebram o ciclo de pragas e doenças, sendo comprovada a redução de população de espécies de fungos (*Fusarium* e *Rhizoctonia*) causadores das podridões radiculares em soja, feijão e outras culturas e redução da germinação do fungo causador do mofo-branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). Estudos da Embrapa mostram que uma densa palhada de braquiária dificulta a incidência de mofo-branco em feijão. Os mecanismos de controle são a barreira física, que diminui o contato dos esporos do fungo de solo com as plantas e, principalmente, o aleloquímico, pois, a partir do terceiro ano do cultivo de braquiária em uma área, a germinação dos escleródios causadores do mofo é bastante reduzida. Assim, em uma área infestada, um bom manejo é adotar a rotação com pasto de braquiária. Outras observações dizem respeito à menor necessidade de uso de herbicidas pós-emergentes, por exemplo em lavoura de milho e feijão, uma vez que em razão da grande quantidade de cobertura sobre o solo, aliado à baixa velocidade de decomposição de palhada de braquiária, há menor incidência de plantas daninhas em áreas de rotação com pasto-grãos (Oliveira et al., 2015).

A Agricultura Orgânica (AO) e a Agroecologia (AE) são linhas de pesquisa desenvolvidas pela Embrapa que vem contribuindo de forma significativa na redução da contaminação de alimentos e do meio ambiente. Segundo Abreu et al. (2012), essas práticas representam um novo campo de conhecimento de apoio ao processo de transição em direção à sustentabilidade. Nesse sentido, a agricultura

pode ser mais ou menos sustentável quando é capaz de atender, de maneira integrada, aos seguintes princípios: baixa dependência de *inputs* externos e reciclagem interna; uso de recursos naturais renováveis localmente; mínimo de impacto adverso ao meio ambiente; manutenção em longo prazo da capacidade produtiva; preservação da diversidade biológica e cultural; utilização do conhecimento e da cultura da população local; satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda (Gliessman, 2009).

Nesse sentido, a [Plataforma Digital de Conhecimento Agroecológico](#) (Plataforma Agroecológica) foi criada com o objetivo de sistematizar, popularizar e disponibilizar publicações de domínio público geradas pela Embrapa na área de conhecimento da Agroecologia.

O Sistema Integrado de Produção Agroecológica (Sipa), ou Fazendinha Agroecológica, é uma das tecnologias da Embrapa e instituições parceiras, que propõe consórcios de hortaliças, adubação verde, compostos orgânicos, cultivares de hortaliças adaptadas ao manejo orgânico e controle biológico por conservação para o manejo de inimigos naturais de pragas. Dentre as atividades desenvolvidas, destacam-se as ações vinculadas a programas do governo federal, como Mais Alimentos e Bancos Comunitários de Sementes de Adubos Verdes. As técnicas de manejo desenvolvidas no Sipa têm sido adotadas por agricultores de diferentes regiões do Brasil.

O desenvolvimento de nanoproductos para a agricultura é outra linha que vem sendo desenvolvida pela Embrapa. Por meio da nanotecnologia, que consiste no conjunto de técnicas utilizadas para visualização, caracterização, produção e manipulação da matéria na escala de átomos e moléculas, produtos vem sendo desenvolvidos buscando melhorar a qualidade de vida e, como qualquer área da tecnologia que faz uso intensivo de novos materiais e substâncias, pode trazer algum risco ao meio ambiente e à saúde humana ou animal. Assim, a avaliação do potencial impacto biológico dos nanomateriais se tornou de grande importância nos últimos anos, uma vez que o rápido ritmo de desenvolvimento da nanotecnologia não foi acompanhado por uma investigação completa de sua segurança. As mesmas propriedades que tornam as nanopartículas interessantes para aplicações, como seu pequeno tamanho, sua enorme superfície e sua alta reatividade, também as tornam acessíveis a locais anteriormente inacessíveis em sistemas vivos, com consequências potencialmente significativas para o ambiente. Há ainda uma grande discussão a respeito da regulamentação desses materiais por ser uma área nova do conhecimento. A compreensão de situações potencialmente de risco é complexa e desafia os avaliadores a escolherem prioridades entre a

multiplicidade de fatores. De forma geral, o desenvolvimento de indicadores e de metodologias para avaliação de risco dos nanoproductos é importante para apoiar os trabalhos dos desenvolvedores das nanotecnologias. A equipe AgroNano da Embrapa e o foco no desenvolvimento dessas avaliações pela Embrapa Meio Ambiente devem apoiar tanto o meio científico quanto os agentes reguladores para versarem sobre as preocupações mais relevantes nessa área.

O [Sistema de Avaliação de Impactos Ambientais de Inovações Tecnológicas Agropecuárias](#) (Ambitec-Agro) é outro exemplo de solução tecnológica desenvolvida pela Embrapa. Esse sistema consiste em um conjunto de matrizes multicritério que integram indicadores do desempenho de inovações tecnológicas e práticas de manejo adotadas na realização de atividades rurais. Nele, sete aspectos essenciais de avaliação são considerados: uso de insumos e recursos, qualidade ambiental, respeito ao consumidor, emprego, renda, saúde e gestão e administração.

Os critérios e indicadores são construídos em matrizes de ponderação em que dados obtidos em campo são automaticamente transformados em índices de impacto expressos graficamente. Os resultados da avaliação permitem ao produtor/administrador averiguar quais impactos da tecnologia estão desconformes com seus objetivos de bem-estar social. Ao tomador de decisões, os resultados possibilitam a indicação de medidas de fomento ou controle da adoção da tecnologia, segundo planos de desenvolvimento local sustentável, e, finalmente, proporcionam uma unidade de medida objetiva de impacto, auxiliando na qualificação, seleção e transferência de tecnologias agropecuárias.

O objetivo do sistema de indicadores Ambitec-Agro é prover uma abordagem simples e prática, expedita e de baixo custo, aplicável à avaliação multicritério de impactos socioambientais, para a ampla variedade de inovações tecnológicas e atividades rurais focadas nos projetos de PD&I da Embrapa e seus parceiros do Sistema Brasileiro de Pesquisa Agropecuária.

Já o Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambitec-Social) consiste num conjunto de planilhas eletrônicas que integram 14 indicadores da contribuição de uma dada inovação tecnológica agropecuária para o bem-estar social, no âmbito de um estabelecimento rural. Esse sistema visa auxiliar as instituições de PD&I agropecuárias na avaliação dos projetos, bem como produtores rurais e tomadores de decisão na escolha de melhores opções de práticas, formas de manejo e tecnologias voltadas ao desenvolvimento sustentável de atividades rurais.

Outra linha de atuação da Embrapa é a tecnologia de aplicação de agrotóxicos, ciência aplicada de natureza multidisciplinar, envolvendo conhecimento de agricultura, biologia, química, comércio, economia, engenharia, medicina, física, entre outras (Matthews, 1982). O intercâmbio de informações entre aqueles envolvidos nos problemas práticos de controle fitossanitário e os pesquisadores em tecnologia de aplicação é essencial para se alcançar algum progresso nessa área de conhecimento.

O tipo da aplicação, o número de tratamentos, a formulação do agrotóxico, a dose aplicada, o tipo de equipamento, as características e a distribuição espacial dos bicos de pulverização, o diâmetro e a densidade de gotas, as condições micrometeorológicas são parcialmente interdependentes e devem ser selecionados para se conseguirem os melhores efeitos biológicos, de acordo com os propósitos da aplicação. Entretanto, a aplicação dos agrotóxicos praticada atualmente não difere essencialmente daquela praticada no século passado, e se caracteriza por um considerável desperdício de energia e de produto químico (Chaim, 2009c).

A seleção do volume de líquido no qual um agrotóxico é aplicado é deixada a critério do usuário, sendo que, na prática, o mesmo volume é aplicado contra uma grande variedade de pragas e é determinado, normalmente, pela vazão dos bicos do pulverizador. Tanto no Brasil como no exterior não existem informações definitivas sobre os desperdícios que ocorrem durante as pulverizações. Algumas informações disponibilizadas na literatura internacional apontam que as aplicações de agrotóxicos são extremamente ineficientes, mas são fundamentadas apenas em fatos teóricos, ou seja, baseadas nas doses teóricas de agrotóxicos necessárias para controle de populações das pragas que produzem dano econômico. Chaim et al. (1999a) desenvolveram um método para quantificar os desperdícios que ocorrem durante as pulverizações em culturas rasteiras. Os resultados das perdas verificadas em culturas de porte rasteiro ficam em torno de 40% a 70%, dependendo do estágio de desenvolvimento das plantas. Estudos em culturas de porte arbustivo também apontam resultados semelhantes (Chaim et al., 1999b). Atualmente, a Empresa está propondo soluções de alguns problemas da tecnologia de aplicação de agrotóxicos por meio de sugestões em metodologia de calibração de deposição e desenvolvimento de tecnologias de pulverização mais eficientes.

Um sistema para eletrificação de gotas produzidas por bicos hidráulicos foi inventado após o descobrimento do uso de material hidrófobo para servir de suporte de eletrodos de indução com geometrias específicas para bicos de jatos cônicos ou leques. O sistema é composto de uma fonte de alta tensão, alimentada por duas baterias AA, que se liga por cabo de alta voltagem ao eletrodo de indução

fixado ao cabeçote de material hidrófobo. Quando o eletrodo está energizado por energia positiva, ele atrai elétrons na zona de formação de gotas do bico hidráulico. As gotas adquirem cargas de polaridade oposta ao eletrodo de indução no momento das suas ejeções, e algumas são retro atraídas, provocando molhamento do cabeçote. Por esse motivo o cabeçote necessita ser hidrófobo; caso contrário, formaria uma trilha de líquido que ligaria o eletrodo ao bico, e o sistema entraria em colapso. O sistema pode ser acoplado a qualquer pulverizador que utilize bicos hidráulicos, transformando um pulverizador comum em eletrostático. Promove significativo aumento na eficiência da deposição de gotas nos alvos biológicos e na economia de calda. Seu uso tem impacto positivo sobre o meio ambiente e preserva a saúde do aplicador, pela diminuição da deriva. A tecnologia é protegida por patente e promove saúde e bem-estar aos consumidores.

Produção de alimentos de qualidade

Produtos agrícolas, de origem animal ou vegetal, passam por diversos intermediários até chegar ao consumidor final. O acompanhamento das condições relacionadas à segurança dos alimentos em cada etapa desse processo é essencial, e uma das formas mais eficientes de realizá-lo é por meio do rastreamento dos produtos agrícolas. Um sistema de rastreabilidade é um conjunto de medidas que possibilitam controlar e monitorar os passos entre a produção e a oferta dos alimentos. Assim, quaisquer alterações prejudiciais nas etapas da produção, armazenamento e transporte podem ser rapidamente detectadas, garantindo maior segurança dos alimentos.

A Embrapa disponibiliza soluções de rastreabilidade para cadeias de produção animal ([carne de caprinos e ovinos](#), [carne](#) e [leite bovinos](#), entre outros) e vegetal ([produção de abacaxi](#) e [plantio](#) e [processamento de uva](#), entre outros). O objetivo dessas soluções é garantir a obtenção de alimentos seguros e de qualidade, bem como a preservação dessas características na oferta dos produtos ao consumidor final.

O leite é um bom exemplo de alimento que muitas vezes é produzido de forma inadequada, e por vezes pode apresentar riscos para a saúde do consumidor. Várias soluções para correta produção e armazenamento do leite bovino e caprino, como [kits para ordenha](#) (Figura 1), [monitoramento da qualidade do armazenamento](#) e [capacitações](#) para trabalhadores envolvidos na produção, são disponibilizadas pela Embrapa. Além disso, a padronização de processos de beneficiamento do leite, como a [produção de queijo](#), é uma forma de contribuir para manter a

Foto: Alcides Okubo Filho



Figura 1. Capacitação em operação e manutenção de ordenhadeiras mecânicas.

sanidade e a qualidade de seus derivados. Essas soluções envolvem a implementação de boas práticas de produção, que evitam a contaminação dos alimentos.

Já para produtos vegetais, são oferecidos vários cursos de boas práticas em diversas atividades produtivas, incluindo o extrativismo de produtos nativos como a [castanha-da-amazônia](#), o cupuaçu (Figura 2) o [pequi](#) e o [açai](#), além do beneficiamento dos produtos de culturas como [caju](#), [uva](#), [mandioca](#), [abacaxi](#), o [gergelim](#), entre outros.

Foto: Felipe Santos da Rosa



Figura 2. Processo de pasteurização térmica de polpa de cupuaçu destinada ao congelamento.

A disponibilidade de equipamentos e a adoção de procedimentos adequados são de grande importância para manter a higiene durante o processo produtivo. Nesse sentido, soluções como a padronização do uso de secadores desenvolvidos para a produção de [uva-passa](#) e [pimenta calabresa](#), além do uso de [caixas específicas para acondicionamento de hortaliças e frutas](#), promovem a higiene e a eficiência dos processos.

Outro tipo de abordagem da Embrapa é o desenvolvimento de métodos de análise para detectar a contaminação química e biológica porventura existente nos alimentos, especialmente nos produtos cárneos. Esses métodos detectam, por [análise química](#), bacteriológica ou de [DNA](#), resíduos com o potencial de causar doenças. Além disso, a Empresa oferece [consultorias](#) para prevenção e controle de doenças durante o processo de produção.

No futuro, soluções tecnológicas inovadoras devem surgir a partir do avanço das pesquisas em novos campos do conhecimento, como a biotecnologia e a nanotecnologia. A biotecnologia envolve o conhecimento aprofundado dos processos biológicos e o uso desses processos como componente transformador, seja na indústria, na agricultura, na medicina e em diversos outros campos. Já a nanotecnologia pode ser definida como a manipulação da matéria no nível atômico e molecular, dando origem, entre outros produtos inovadores, a novos materiais com propriedades inéditas. A aplicação dessas novas ciências na produção agropecuária pode dar origem a insumos e processos mais seguros e com impacto positivo sobre a saúde e o bem-estar dos consumidores.

Alguns exemplos de soluções que já surgiram por meio dessas pesquisas são [filmes flexíveis](#), [biocompósitos](#) e [revestimentos](#), que podem ser usados na indústria para conservação de alimentos. Como esses materiais são derivados de substâncias inofensivas, como o amido e outros polímeros de origem natural, sua adoção em substituição a conservantes químicos pode ser um avanço significativo na sanidade e segurança dos produtos alimentícios.

Os tratamentos pós-colheita de frutas que combinam o uso de tecnologias limpas são outros exemplos de alternativas que podem trazer um impacto positivo à segurança dos alimentos. Nessas tecnologias, são utilizadas combinações de tempo e temperaturas de água, com doses de radiação ultravioleta de acordo com as características de cada fruto ou agente patogênico. Além de não utilizar fungicidas no processo, disponibilizando frutos livres de resíduos e de contaminantes químicos, esses processos preservam os aspectos qualitativos e aumentam o tempo de vida útil das frutas tratadas. Dessa forma, as tecnologias limpas são consideradas uma opção economicamente viável e tecnologicamente segura para o controle da sanidade de alimentos, podendo beneficiar agricultores, exportadores e o consumidor final.

Além de contaminações de origem química, contaminações biológicas também podem estar presentes nos alimentos. Os produtos agrícolas de origem vegetal são altamente consumidos em todo o mundo, em sua grande maioria in natura,

não havendo qualquer tratamento por meio de calor que venha eliminar possíveis contaminantes microbiológicos. Dentre as possíveis fontes de patógenos nos cultivos de produtos agrícolas, estão o uso de águas de irrigação ou para preparo de defensivos; uso de esterco animal fresco ou compostado inadequadamente; presença de animais domésticos próximos às plantações, entre outros. Considerando que esses alimentos estão presentes diariamente na refeição dos brasileiros, na forma de saladas ou frutas, existe o risco potencial da presença de patógenos como *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *E. coli*, *Shigella* spp., *Aeromonas hydrophila*, *Clostridium botulinum*, parasitas, vírus. Na Embrapa Meio Ambiente, análises microbiológicas estão sendo aplicadas para testar extratos/óleos vegetais bem como comprovar a eficiência de métodos físicos alternativos de controle de microrganismos nos alimentos, como o uso de UV combinado com tratamento por água quente. Essa abordagem resulta na garantia de ausência de microrganismos patogênicos, resultando em saúde e bem-estar da população.

Referências

- ABREU, L. S. de; BELLON, S.; BRANDENBURG, A.; OLLIVIER, G.; LAMINE, C.; DAROLT, M. R.; AVENTURIER, P. M. J. Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 26, p. 143-160, jul./dez. 2012. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/963112/relacoes-entre-agricultura-organica-e-agroecologia-desafios-atuais-em-torno-dos-principios-da-agroecologia>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- CHAIM, A.; CASTRO, V. L. S. S.; CORRALES, F. M.; GALVÃO, J. A. H.; CABRAL, O. M. R.; NICOLELLA, G. Método para monitorar perdas de agrotóxicos na cultura de tomate. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 5, p. 741-747, 1999b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/93596/metodo-para-monitorar-perdas-na-aplicacao-de-agrotoxicos-na-cultura-de-tomate>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- CHAIM, A. **Manual de tecnologia de aplicação de agrotóxicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009c. 76 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/663946/manual-de-tecnologia-de-aplicacao-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- CHAIM, A.; VALARINI, P. J.; OLIVEIRA, D. A.; MORSOLETO, R. V.; PIO, L. C. **Avaliação de perdas de pulverização em culturas de feijão e tomate**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 1999a. 29 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de pesquisa, 2). Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Chaim/AvaliacaoPerdasPulverizacao_000fdrd1u3502wx5eo0a2ndxykv1ssn3.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009.
- MATTHEWS, G. A. **Pesticide application methods**. New York: Longman, 1982. 336 p.

OBJETIVOS do Desenvolvimento Sustentável. Brasília, DF. 2016. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/ODSportugues12fev2016.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2018.

OLIVEIRA, P. de; KLUTHCOUSKI, J.; BORGHI, E.; CECCON, G.; CASTRO, G. S. A. Atributos da braquiária como condicionador de solos sob integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 333-353. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1022418/atributos-da-braquiaria-como-condicionador-de-solos-sob-integracao-lavoura-pecuaria-e-integracao-lavoura-pecuaria-floresta>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

REIS, J. C. dos; PEREIRA, M. de A.; RICHETTI, A.; AMARO, G. C.; ARCO-VERDE, M. F. Análise econômico-financeira da estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHAO, R. L. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 355-375. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1025588/analise-economico-financeira-da-estrategia-de-integracao-lavoura-pecuaria-floresta>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

Capítulo 5

Desafios futuros para a saúde e o bem-estar

Lúcia Helena Piedade Kiill

Diogo Denardi Porto

Introdução

Saúde e ausência de doenças foram, por muito tempo, consideradas como sinônimos. Hoje, acredita-se que ter boa saúde vai muito além da ausência de enfermidades, englobando a boa disponibilidade física e mental e o bem-estar social, além da normalidade de funcionamento do organismo. Assim, a saúde de um indivíduo está relacionada não só com a própria fisiologia humana, mas também com sua interação com o ambiente físico, social e econômico, associado com seus hábitos de alimentação e outros comportamentos que podem ser benéficos ou prejudiciais.

Nessa ótica, percebe-se que os desafios para promover a saúde e o bem-estar da população são enormes e dependem de vários aspectos. Até 2030, fatores como o crescimento e envelhecimento da população vão exigir cada vez mais intensificação nas ações voltadas para esse aspecto.

Desafios e soluções

Para enfrentar esses desafios, é preciso trabalhar de modo preventivo, minimizando os problemas atuais. Nesse sentido, o papel da agricultura sustentável será fundamental, dada sua conexão direta com a produção de alimentos, saúde e pobreza, como também sua relação com os recursos naturais, geração de energia limpa e mudanças climáticas.

Os cenários para a situação alimentar ainda preveem a predominância de dietas de baixa qualidade, associadas a aspectos ligados à desnutrição e a deficiências de micronutrientes. Porém, a demanda será crescente por alimentos saudáveis, enriquecidos e inovadores, com conteúdo reduzido de substâncias, como açúcares, sais e gorduras, consideradas prejudiciais à saúde se ingeridas em excesso.

Assim, tecnologias voltadas para o desenvolvimento desses produtos serão fundamentais. O mercado consumidor será mais exigente e mais consciente e terá forte

influência na produção de alimentos de qualidade. Além disso, esses consumidores estarão mais atentos às questões ambientais, principalmente aquelas voltadas para produção com menores impactos sobre o meio ambiente e a saúde humana.

Nessa ótica, pesquisas voltadas para o aperfeiçoamento de sistemas de produção sustentáveis serão necessárias, assim como aquelas visando ampliar esforços para o desenvolvimento de agroquímicos de menor impacto ambiental, como também o controle biológico para o manejo de pragas e doenças.

Outra linha que vem crescendo é a procura por alimentos voltados para públicos específicos, como os isentos de açúcar, glúten ou lactose, assim como aqueles produzidos em sistemas alternativos, com menor nível de processamento e que tenham a preocupação com o bem-estar animal. A biodiversidade nativa dos biomas brasileiros é outro campo a ser explorado como fonte de produtos exclusivos, autênticos e singulares, que possibilitarão agregar valor à produção agropecuária.

Contribuições da Embrapa

Com a crescente preocupação com os valores nutricionais e qualidade dos alimentos, a Embrapa vem desenvolvendo variedades mais nutritivas e também as biofortificadas, buscando contribuir com os problemas de saúde pública associados às deficiências nutricionais. Assim, cultivares de arroz, batata-doce, feijão-caupi já foram lançadas no mercado, enquanto outras ainda estão em fase de finalização.

Ainda nessa temática, pesquisas voltadas para compostos-alvo a serem adicionados/incrementados, a exemplo de vitaminas, minerais, proteínas e ácidos graxos insaturados, vêm sendo feitas e vão contribuir para a geração de produtos diferenciados que podem servir como alternativas para a indústria. A identificação de compostos a serem adicionados (bioativos, proteínas, fibras) ou a serem reduzidos (sal, açúcares, gorduras saturadas) nos alimentos continua sendo alvo de pesquisas da Empresa, impactando assim na qualidade de produtos e, conseqüentemente, na saúde humana.

No [Capítulo 3](#), algumas dessas tecnologias foram apresentadas, embora o acervo da Embrapa seja representado por um número expressivamente maior. Relacionados a essa temática, já foram gerados cerca de 90 cultivares, 110 práticas agropecuárias, 60 processos agroindustriais, 40 metodologias, 80 soluções de outras categorias, além de 90 serviços, que incluem análises, treinamentos, capacitações e consultorias.

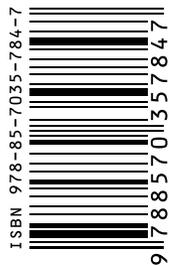
No que se refere aos sistemas produtivos sustentáveis, a busca por alternativas mais resilientes e com baixa emissão de gases de efeito estufa (GEEs) tem destaque na programação da Empresa. No [Capítulo 4](#), alguns desses sistemas foram apresentados, a exemplo da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF); agricultura orgânica e agroecológica (AO e AE). Outros, como sistemas de plantio direto, fixação biológica de nitrogênio, controle biológico de pragas e doenças, florestas plantadas, recuperação de áreas degradadas, tratamento de dejetos animais, recuperação, restauração e adequação ambiental das propriedades rurais, também estão entre as prioridades da pesquisa.

Alinhada com as novas tendências da indústria alimentícia, a Embrapa vem focando suas ações de pesquisa no avanço do conhecimento e em tecnologias inovadoras na busca de soluções para essas questões. A nanotecnologia, por meio da manipulação e otimização de propriedades da matéria em escala nanométrica, tem demonstrado um enorme potencial para melhorar o desempenho de vários produtos e processos, bem como facilitar os processos de rastreabilidade. Além disso, também pode ser aplicada na indústria de insumos, de medicamentos para uso veterinário, bem como nos setores relacionados ao processamento e à conservação de alimentos.

As biotecnologias são outro campo que vem despontando, com destaque para a prospecção de novos produtos por meio de tecnologias genômica, proteômica, metabolômica e metagenômica. Entre as principais contribuições, estão o desenvolvimento de genótipos superiores, o domínio de rotas metabólicas de plantas, animais e microrganismos, como também o desenvolvimento de materiais e substâncias de elevado valor, o que possibilitará aumento na produtividade nos sistemas de produção agropecuários.

A Embrapa, nos últimos anos, tem sua visão estratégica voltada para a antecipação de tendências, buscando ajustar sua atuação para oferecer soluções que atendam a demandas em cenários futuros. A integração alimento-nutrição-saúde e produção sustentável vem se tornando uma realidade cada vez mais presente para a melhoria da qualidade de vida. Assim, as ações de pesquisas voltadas para esse foco vão contribuir de forma efetiva para melhorar a saúde e o bem-estar da população. Nesse aspecto, a Embrapa, por meio da geração de conhecimento, tecnologias, serviços e processos voltados para a melhoria da produção agrícola e de alimentos de qualidade, continuará contribuindo com essa temática e, conseqüentemente, estará colaborando para o alcance das metas propostas para o ODS 3.

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 14430