
Capítulo 5

Produção e consumo sustentável: bem-estar, equidade social e equilíbrio ambiental

Antônio Genésio de Vasconcelos Neto

Eleneide Doff Sotta

Sávio Barros de Mendonça

Nádia Solange Schmidt



Introdução

O presente capítulo trata sobre a meta 8.4, que objetiva a melhoria progressiva, até 2030, da eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, com vistas a dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental. Essa meta foi criada porque a busca desenfreada pelo crescimento resulta, muitas vezes, na exploração inconsequente dos recursos naturais, com efeitos negativos sobre a biodiversidade e o ambiente. Isso exige o desenvolvimento de novas tecnologias que permitam mitigar esses efeitos. Assim, a inclusão dessa meta na agenda

2030 é uma condição necessária, porém complexa, e requer um esforço conjunto dos governos e da sociedade.

A Embrapa tem empreendido esforços para que o Brasil consiga cumprir essa meta. Entre as iniciativas realizadas, destacam-se os sistemas de produção sustentável, baseados em práticas agroecológicas, como os sistemas de produção integrada, que buscam a sustentabilidade da produção; a contribuição na elaboração de políticas públicas para produção sustentável; e o desenvolvimento de soluções tecnológicas para o aproveitamento dos resíduos da produção.

A seguir, estão detalhados alguns exemplos desses sistemas, bem como das tecnologias desenvolvidas e disponibilizadas para a sociedade, com vistas a aprimorar a eficiência dos recursos naturais no processo de produção e consumo de alimentos.

Sistemas de produção sustentável

As intensificações dos processos produtivos agropecuários nos modelos convencionais resultaram em impactos ambientais negativos sobre os ecossistemas naturais e na sua capacidade de proporcionar serviços ecossistêmicos essenciais. As perspectivas de intensificação desses processos aumentarão esses impactos (Tilman, 2013), indicando, para um futuro próximo, redução da biodiversidade e alteração na composição e no funcionamento dos ecossistemas naturais mundiais. O surgimento de espécies invasoras para a agricultura e para outros ambientes naturais, mudanças na estrutura das cadeias alimentares e comprometimento da pesca são alguns dos impactos previstos. Todavia, esses impactos ambientais negativos podem ser reduzidos com a adoção de sistemas de produção sustentável.

Embora a produção de grãos tenha aumentado em taxa maior do que a população humana nos últimos anos, a FAO (El estado..., 2011) afirma que, para atender uma população de 9 bilhões em 2050, há necessidade de incrementar em pelo menos 60% essa produção. Além disso, a demanda por carne deve passar de 270 milhões para 470 milhões de toneladas (Muteia, 2014). Nesse contexto, os países necessitam urgentemente adequar seus sistemas produtivos para se tornarem sustentáveis e biodiversos.

A Embrapa, como instituição pública de pesquisa, tem envidado esforços na busca de soluções tecnológicas, não apenas no intuito de cumprir os ODS, mas também de manter a competitividade do País, em um mercado cada vez mais exigente em relação à sustentabilidade da produção. Para tanto, tem desenvolvido e disponibilizado diversas soluções tecnológicas que buscam a incorporação, ao longo de todo o ciclo de vida de bens e serviços, das melhores alternativas possíveis para minimizar impactos ambientais e sociais.

A produção sustentável considera os limites na oferta de recursos naturais e na capacidade do meio ambiente para absorver os impactos da ação humana, sendo menos intensiva em emissões de gases do efeito estufa, energia e demais recursos. Esses sistemas consistem na aplicação das boas práticas agrícolas para a preservação dos ecossistemas e nos princípios associados aos modos de produção integrada e a sua importância para a sustentabilidade da agricultura. Isso protege a biodiversidade, a paisagem, os recursos naturais e a produção de bens de qualidade diferenciada, com valorização no mercado. As soluções apresentadas pela Embrapa são, em sua maioria, práticas, e os processos agropecuários estão voltados para os seguintes aspectos: manejo do solo, desenvolvimento de cultivares em sistemas orgânicos e agroecológicos, capacitações, zoneamento agroecológicos e sistema de plantio direto. Algumas dessas soluções são descritas a seguir.

Sistema de Produção Integrada – PI Brasil

O Programa de Sistema de Produção Integrada (PI-Brasil) é coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), e a base tecnológica que o sustenta é oriunda da Embrapa e de parceiros do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária. O foco central está na gestão do processo produtivo, com alto nível de monitoramento de todas as etapas da produção, com rastreabilidade até os supermercados, gerando uma certificação denominada Brasil Certificado. A certificação é realizada por empresas acreditadas pelo Inmetro, que seguem um protocolo específico, com normas técnicas adequadas a cada produto, incluindo Boas Práticas Agropecuárias, respeito à legislação ambiental, sanitária e trabalhista. Adota o Manejo Integrado de Pragas (MIP) e a redução do uso de fertilizantes e agrotóxicos.

A Embrapa desenvolveu sistemas de produção integrada para diversas culturas, como: coco, uva, manga, caju, feijão, morango, citros, maçã, entre outros. A Empresa pesquisa ainda tecnologias de produção integrada de alimentos que consistem num rodízio de produção que envolve a produção integrada de frutas, hortaliças, aves, pequenos animais e peixes, buscando gerar alimentos seguros para o consumidor (Zambolin et al., 2009).

Balde Cheio

O Balde Cheio é um projeto coordenado pela Embrapa que visa promover o desenvolvimento sustentável da pecuária leiteira via transferência de tecnologia. Sua dinâmica consiste na capacitação de técnicos contratados por entidades parceiras para assistirem os produtores, como forma de incentivar o crescimento e a produtividade do setor, buscando modular os fatores de produção de acordo com a

realidade de cada produtor (Novo et al., 2017). A prática incentiva a introdução de novas tecnologias e o investimento em produtividade, além do melhoramento genético dos rebanhos, das ferramentas de gestão e da organização das propriedades.

Aproveitamento de resíduos da produção agropecuária

O desafio de incrementar, de forma continuada, a eficiência do uso e do rendimento dos recursos ambientais, sociais e econômicos em âmbito mundial, para produção, processamento e consumo, torna-se cada vez mais complexo e essencial. Aproximadamente um terço de todo o alimento produzido para consumo humano é desperdiçado ou estragado antes de ser consumido (Global..., 2011). Dessa forma, ampliar a produção não é a única alternativa para sanar esse desafio. É preciso reduzir o desperdício de alimentos.

Em países de média e alta renda, o desperdício se dá ao final da cadeia de suprimentos, por parte do consumidor, devido a maus hábitos de consumo, como a compra de alimentos que ultrapassam sua validade antes de serem consumidos. Nos países em desenvolvimento, as maiores perdas ocorrem nos estádios iniciais da cadeia de suprimentos, principalmente nos elos de produção e processamento. Isso se deve, entre outros fatores, à carência do acesso a tecnologias, problemas com tratamentos culturais e manejos, colheita e pós-colheita, uso de máquinas e equipamentos ineficientes, além de infraestrutura de logística de transporte e armazenamento.

Os sistemas de produção agropecuários geram diversos resíduos que são descartados durante o processo. No entanto, várias tecnologias oferecem oportunidades para sua reutilização, reincorporando-os ao

sistema produtivo. A Embrapa desenvolveu e disponibilizou diversas soluções tecnológicas com esse propósito (Pires; Mattiazo, 2008), tais como: fabricação de compostos orgânicos; fabricação de compostos anaeróbicos; biofertilizantes; compostagens de resíduos agrícolas em leiras estáticas; compostagens de resíduos para produção de adubos orgânicos, para pequenas e grandes propriedades; compostagens a partir de carcaças e resíduos pecuários; cobertura morta com resíduos de leguminosas. Além disso, desenvolveu técnicas de manipulação e processamento de parte dos produtos agropecuários para serem reinseridos no processo produtivo, como o uso da manipueira, de resíduos orgânicos e feno de mandioca para ruminantes, além de técnicas de biodegradação de produtos agropecuários.

Na etapa de processamento agroindustrial também são gerados vários resíduos. Para essa etapa da produção, foram desenvolvidas tecnologias direcionadas às diferentes fases do processamento, visando transformá-los em novos produtos, com maior valor agregado e redução do impacto ambiental. Como exemplo, destacam-se: o aproveitamento de cascas e caroços de frutas para geração de geleias e extração de óleos; o aproveitamento de resíduos cárneos para elaboração de novos produtos, como patês; o desenvolvimento de bebidas e de corantes naturais; o beneficiamento de caroços e cascas para obtenção de plataforma para novos produtos, como é o caso da casca do coco verde e do caroço da manga; os filmes e as coberturas comestíveis ou ativas para uso alimentício. Também foram desenvolvidos processos químicos para a produção de lipases e de nanocompósitos e para a obtenção de substâncias ativas a partir dos resíduos agroindustriais, que seriam descartados.

Diante desses desafios, a Embrapa tem buscado soluções tecnológicas para melhor aproveitamento dos resíduos da produção. Essas tecnologias objetivam reduzir o desperdício dos alimentos, gerar novas oportunidades e usos de matérias-primas agropecuárias,

desenvolver coprodutos decorrentes do processamento agroindustrial e implementar rotas tecnológicas para os resíduos agropecuários e agroindustriais. A seguir serão descritas algumas dessas soluções tecnológicas para o aproveitamento de resíduos da produção.

Biocompósito a partir do caroço de manga

O biocompósito é desenvolvido a partir da amêndoa do caroço de manga (*Mangifera indica* L.) descartado da indústria de processamento de sucos em mistura com o poli(hidroxibutirato-co-hidroxivalerato) (PHBV) e a triacetina. É obtido com o uso de nanotecnologia para o desenvolvimento de biomateriais de alto valor agregado, utilizando-se resíduos industriais de baixo valor comercial. Esse biocompósito (Figura 1) é resistente, semitransparente e biodegradável, podendo tornar-se substituto dos compósitos de petróleo utilizados na fabricação de embalagens para alimentos gordurosos. A fabricação de biocompósitos a partir do caroço de manga para a área de embalagem de alimentos pode ser uma estratégia potencial para o reaproveitamento desse resíduo da agroindústria do suco de manga.



Figura 1. Biocompósito a partir do caroço de manga.

Foto: Edla Lima

Corantes à base de casca de jamelão ou de jambo ou de jabuticaba

Os corantes naturais a partir de cascas de jabuticaba (*Plinia cauliflora*), jambo (*Syzygium jambos*) e jamelão (*Syzygium cumini*) promovem benefícios à saúde (Figura 2). Com potencial para as indústrias de alimento, farmacêutica e cosmética, os corantes são ricos em antocianinas, pigmentos solúveis em água. Os produtos se destacam por apresentarem elevada estabilidade das antocianinas, por estarem isentos de contaminação microbiológica e por possuírem coloração característica dos pigmentos de interesse. É um processo simples e de baixo custo para a agroindústria, constituindo um diferencial,

considerando-se o crescente interesse por corantes naturais, principalmente devido à toxicidade de corantes sintéticos e à proibição do uso de alguns deles.



Figura 2. Corante à base de casca de jamelão (*Syzygium cumini*).

Foto: Sidney Pacheco

Beneficiamento da casca de coco verde para a produção de fibra e pó

O pó de coco é um material biodegradável, renovável, muito leve, que proporciona alta porosidade, alto potencial de retenção de umidade, além de favorecer a atividade fisiológica das raízes. Pode ser usado

como ingrediente para a formulação de substratos agrícolas e composto orgânico. A fibra pode ser usada como matéria-prima para o artesanato, para a confecção de vasos e placas para o plantio, em substituição ao xaxim, bem como para estofamento de veículos e fabricação de biomantas, que podem ser usadas na contenção de encostas ou de áreas degradadas (Mattos et al., 2014). O aproveitamento da casca de coco possibilita a redução da disposição inadequada de resíduos sólidos e proporciona nova opção de rendimento para os locais de produção (Figura 3).



Figura 3. Beneficiamento da casca de coco verde.

Foto: Claudio Noroes

O aproveitamento de resíduos já é uma realidade no âmbito da Embrapa, que tem avançado na busca de novas oportunidades para as cadeias produtivas agropecuárias.

Considerações finais

As tecnologias apresentadas neste capítulo ressaltam o esforço e a participação da Embrapa para que o Brasil alcance as metas estabelecidas na agenda global de desenvolvimento sustentável, especificamente aquelas relacionadas à meta 8.4 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A intensificação da produção sustentável constitui uma das melhores alternativas para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental. Para tanto, é essencial a expansão de investimentos públicos e privados em pesquisa agrícola para geração de novas tecnologias. Apesar da forte presença da Embrapa nas atividades agropecuárias, é preciso que o País se prepare para lidar com os novos desafios cada vez mais complexos.

Nesse contexto, no qual os riscos tecnológicos não são diminutos, a tarefa de enfrentá-los não é de uma instituição isolada; ela exige a participação de outros atores que atuem de forma colaborativa. A heterogeneidade da agricultura brasileira exige, ainda, mecanismos mais eficazes de transferência de tecnologia e de promoção da inovação.

Referências

EL ESTADO mundial de la agricultura y la alimentación. Rome: FAO,

2011. Parte I. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/sofa/el-estado-mundial-de-la-agricultura-y-la-alimentacion/es/>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

GLOBAL food losses and food waste: extent, causes and prevention. Rome: FAO, 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

MATTOS, A. L. A.; ROSA, M. de F.; CRISÓSTOMO, L. A.; BEZERRA, F. C.; CORREIA, D.; VERAS, L. de G. C. **Beneficiamento da casca de coco verde**. 2014. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3830.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2018.

MUTEIA, H. O crescimento populacional e a questão alimentar. **O País**, 25 jul. 2014. Opinião. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/faoweb/lisbon/docs/O_Pa%C3>. Acesso em: 10 dez 2017.

NOVO, A. L. M.; CAMARGO, A. C. de; MORI, C. de; PALHARES, J. C. P.; VINHOLIS, M. de M. B.; BARIONI JUNIOR, W. **Relatório 2016**: dados zootécnicos, econômicos e de uso de tecnologia: Projeto Balde Cheio – Minas Gerais. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2017. 63 p.

PIRES, A. M. M.; MATTIAZZO, M. E. **Avaliação da viabilidade do uso de resíduos na agricultura**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. (Embrapa Meio Ambiente. Circular técnica, 19).

TILMAN, D. Global environmental impacts of agricultural expansion: the need for sustainable and efficient practices. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 96, n. 11, p. 5995-6000, 2013. DOI: 10.1073/pnas.96.11.5995.

ZAMBOLIM, L.; NASSER, L. C. B.; ANDRIGUETO, J. R.; TEIXEIRA, J. M. A.; KOSOSKI, A. R.; FACHINELLO, J. C. (Org.). **Produção integrada no Brasil**: agropecuária sustentável alimentos seguros. Brasília, DF, 2009.

