



**Alan Mario Zuffo**  
**(Organizador)**

**A produção  
do Conhecimento  
nas Ciências  
Agrárias e Ambientais 4**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Alan Mario Zuffo**  
(Organizador)

**A produção do Conhecimento nas Ciências  
Agrárias e Ambientais**  
**4**

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Lorena Prestes e Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P964 A produção do conhecimento nas ciências agrárias e ambientais 4  
[recurso eletrônico] / Organizador Alan Mario Zuffo. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Produção do  
Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-287-6

DOI 10.22533/at.ed.876192604

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente – Pesquisa –  
Brasil. I. Zuffo, Alan Mario. II. Série.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “A produção do Conhecimento nas Ciências Agrárias e Ambientais” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu IV volume, apresenta, em seus 27 capítulos, com conhecimentos científicos nas áreas agrárias e ambientais.

Os conhecimentos nas ciências estão em constante avanços. E, as áreas das ciências agrárias e ambientais são importantes para garantir a produtividade das culturas de forma sustentável. O desenvolvimento econômico sustentável é conseguido por meio de novos conhecimentos tecnológicos. Esses campos de conhecimento são importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

Para alimentar as futuras gerações são necessários que aumente a quantidade da produção de alimentos, bem como a intensificação sustentável da produção de acordo como o uso mais eficiente dos recursos existentes na biodiversidade.

Este volume dedicado às áreas de conhecimento nas ciências agrárias e ambientais. As transformações tecnológicas dessas áreas são possíveis devido o aprimoramento constante, com base na produção de novos conhecimentos científicos.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos, os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes, pesquisadores e entusiastas na constante busca de novas tecnologias para as ciências agrárias e ambientais, assim, garantir perspectivas de solução para a produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
INFLUÊNCIA DO TIPO DE SOLVENTE NA ACEITABILIDADE DE LICOR DE BETERRABA	
<i>Gerônimo Goulart Reyes Barbosa</i> <i>Rosane da Silva Rodrigues</i> <i>Maria Eduarda Ribeiro da Rocha</i> <i>Diego Araújo da Costa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8761926041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM <i>Azospirillum brasilense</i> E ADUBAÇÃO NITROGENADA EM CULTIVARES DE ARROZ DE TERRAS ALTAS IRRIGADOS POR ASPERSÃO: SAFRA 2013/14	
<i>Mayara Rodrigues</i> <i>Orivaldo Arf</i> <i>Nayara Fernanda Siviero Garcia</i> <i>Ricardo Antônio Ferreira Rodrigues</i> <i>Amanda Ribeiro Peres</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8761926042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>15</b>
LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE BROQUEADORES DE MADEIRA VIVA NO NORTE MATO-GROSSENSE	
<i>Tamires Silva Duarte</i> <i>Janaina de Nadai Corassa</i> <i>Carlos Alberto Hector Flechtmann</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8761926043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
MACARRÃO TIPO TALHARIM COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE MESOCARPO DE BABAÇU ( <i>Orbignya SP.</i> )	
<i>Eloneida Aparecida Camili</i> <i>Natalia Venâncio de Assis</i> <i>Priscila Becker Siquiera</i> <i>Thais Hernandez</i> <i>Luciane Yuri Yoshiara</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8761926044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
MÉTODOS BÁSICOS PARA EXPERIMENTAÇÃO EM NEMATOLOGIA	
<i>Dablieny Hellen Garcia Souza</i> <i>Juliana Yuriko Habitzreuter Fujimoto</i> <i>Odair José Kuhn</i> <i>Eloisa Lorenzetti</i> <i>Adrieli Luisa Ritt</i> <i>Vanessa de Oliveira Faria</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.8761926045</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 54**

**MODELOS DE PREDIÇÃO DA ÁREA FOLIAR DE UMBUZEIRO**

*Fábio Santos Matos*  
*Anderson Rodrigo da Silva*  
*Victor Luiz Gonçalves Pereira*  
*Michelle Cristina Honório Souza*  
*Winy Kelly Lima Pires*  
*Kamila Gabriela Simão*  
*Igor Alberto Silvestre Freitas*

**DOI 10.22533/at.ed.8761926046**

**CAPÍTULO 7 ..... 63**

**MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS EM COMUNIDADES TRADICIONAIS DE FUNDO DE PASTO**

*Victor Leonam Aguiar de Moraes*  
*Clecia Simone Gonçalves Rosa Pacheco*  
*Bruna Silva Ribeiro de Moraes*

**DOI 10.22533/at.ed.8761926047**

**CAPÍTULO 8 ..... 90**

**O CONHECIMENTO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E A UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA NACIONAL DE FORTALECIMENTO DA AGRICULTURA FAMILIAR EM CIDADE “DORMITÓRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA**

*Daniel Lucino Silva dos Santos*  
*Graciella Corcioli*  
*Yamira Rodrigues de Souza Barbosa*

**DOI 10.22533/at.ed.8761926048**

**CAPÍTULO 9 ..... 104**

**O PAPEL DE CIANOBACTÉRIAS E MICROALGAS COMO BIOFERTILIZANTES PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

*Marcos Gabriel Moreira Xavier*  
*Claudineia Lizieri dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.8761926049**

**CAPÍTULO 10 ..... 120**

**O RESÍDUO DE IMAZAPIR+IMAZAPIQUE EM ÁREA DE ARROZ IRRIGADO AFETA O CRESCIMENTO RADICULAR INICIAL EM SOJA INDEPENDENTE DO CULTIVO DE AZEVÉM NA ENTRESSAFRA**

*Maurício Limberger de Oliveira*  
*Enio Marchesan*  
*Camille Flores Soares*  
*Alisson Guilherme Fleck*  
*Júlia Gomes Farias*  
*André da Rosa Ulguim*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260410**

**CAPÍTULO 11 ..... 127**

**O USO DA CROMATOGRAFIA DE PAPEL COMO FERRAMENTA INVESTIGATIVA DAS CONDIÇÕES DO SOLO**

*Alini de Almeida*

*Edinéia Paula Sartori Schmitz*  
*Hugo Franciscon*  
*Gisele Louro Peres*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260411**

**CAPÍTULO 12 ..... 143**

O USO PÚBLICO PARA FINS TURÍSTICOS NA APA PIQUIRI-UNA (APAPU): UMA ANÁLISE DAS REUNIÕES DO CONSELHO GESTOR

*Radna Rayanne Lima Teixeira*  
*Ana Neri da Paz Justino*  
*Anísia Karla de Lima Galvão*  
*Fellipe José Silva Ferreira*  
*Paula Normandia Moreira Brumatti*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260412**

**CAPÍTULO 13 ..... 158**

OBTENÇÃO DO DNA GENÔMICO DE *CYPHOCHARAX* VOGA E *OLIGOSARCUS JENYNSII* ATRAVÉS DE PROTOCOLO “IN HOUSE”

*Welinton Schröder Reinke*  
*Daiane Machado Souza*  
*Suzane Fonseca Freitas*  
*Rodrigo Ribeiro Bezerra De Oliveira*  
*Paulo Leonardo Silva Oliveira*  
*Deivid Luan Roloff Retzlaff*  
*Luana Lemes Mendes*  
*Heden Luiz Maques Moreira*  
*Carla Giovane Ávila Moreira*  
*Rafael Aldrighi Tavares*  
*Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260413**

**CAPÍTULO 14 ..... 164**

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CITOTÓXICA DA FARINHA DO FRUTO DO JUÁ (*Zizyphus joazeiro mart*): UM ESTUDO PRELIMINAR PARA USO EM SISTEMAS ALIMENTÍCIOS

*Gilmar Freire da Costa*  
*Erivane Oliveira da Silva*  
*Juliana Lopes de Lima*  
*Viviane de Oliveira Andrade*  
*Maria de Fátima Clementino*  
*José Sergio de Sousa*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260414**

**CAPÍTULO 15 ..... 170**

ORGÂNICA OU TRANSGÊNICA: COMO SERÁ A COMIDA DO FUTURO?

*Simone Yukimi Kunimoto*  
*Natália Ibrahim Barbosa Schrader*  
*Leandro Tortosa Sequeira*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260415**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>186</b>
OS IMPACTOS AMBIENTAIS DA PECUÁRIA SOBRE OS SOLOS E A VEGETAÇÃO	
<i>Tiago Schuch Lemos Venzke</i>	
<i>Pablo Miguel</i>	
<i>Luis Fernando Spinelli Pinto</i>	
<i>Jeferson Diego Liedemer</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87619260416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>201</b>
PANORAMA DOS ESTUDOS SOBRE DECOMPOSIÇÃO EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS	
<i>Monique Pimentel Lagemann</i>	
<i>Grasiele Dick</i>	
<i>Mauro Valdir Schumacher</i>	
<i>Hamilton Luiz Munari Vogel</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87619260417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>213</b>
PAPEL KRAFT: UMA ALTERNATIVA PARA O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NO CULTIVO DA ALFACE	
<i>Luiz Fernando Favarato</i>	
<i>Frederico Jacob Eutrópio</i>	
<i>Rogério Carvalho Guarçoni</i>	
<i>Mírian Piassi</i>	
<i>Lidiane Mendes</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87619260418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>221</b>
PAPEL SOCIAL OU DEMANDA DE MERCADO? A RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EMPRESARIAL DAS EMPRESAS “MAIS SUSTENTÁVEIS” DO BRASIL NO GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE	
<i>Denise Rugani Töpke</i>	
<i>Fred Tavares</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87619260419</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>236</b>
PARÂMETROS DE COR DE FILMES À BASE DE FÉCULA DE MANDIOCA	
<i>Danusa Silva da Costa</i>	
<i>Geovana Rocha Plácido</i>	
<i>Katiuchia Pereira Takeuchi</i>	
<i>Myllena Jorgiane Sousa Pereira</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.87619260420</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>240</b>
PERCEPÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS DO PROGRAMA MINIEMPRESA NO INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO <i>CAMPUS ITAPINA</i>	
<i>Larissa Haddad Souza Vieira</i>	
<i>Stefany Sampaio Silveira</i>	
<i>Diná Castiglioni Printini</i>	
<i>Regiane Lima Partelli</i>	
<i>Hugo Martins de Carvalho</i>	

*Vinícius Quiuqui Manzoli*  
*Raphael Magalhães Gomes Moreira*  
*Lorena dos Santos Silva*  
*Fábio Lyrio Santos*  
*Sabrina Rodht da Rosa*  
*Raniele Toso*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260421**

**CAPÍTULO 22 ..... 247**

PHYSIOLOGY AND QUALITY OF 'TAHITI' ACID LIME COATED WITH  
NANOCELLULOSE-BASED NANOCOMPOSITES

*Jessica Cristina Urbanski Laureth*  
*Alice Jacobus de Moraes*  
*Daiane Luckmann Balbinotti de França*  
*Wilson Pires Flauzino Neto*  
*Gilberto Costa Braga*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260422**

**CAPÍTULO 23 ..... 258**

ÁREA: PARASITOLOGIA VETERINÁRIA PNEUMONIA VERMINÓTICA POR  
*Aelurostrongilusabstrusus* EM FELINO NA CIDADE DE SINOP- MT

*Kairo Adriano Ribeiro de Carvalho*  
*Felipe de Freitas*  
*Ana Lucia Vasconcelos*  
*Larissa Márcia Jonasson Lopes*  
*Ian Philippo Tancredi*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260423**

**CAPÍTULO 24 ..... 264**

PÓS-COLHEITA DE TOMATES CULTIVADOS EM SISTEMA CONVENCIONAL

*Gisele Kirchbaner Contini*  
*Fabielli Priscila Oliveira*  
*Rafaela Rocha Cavallin*  
*Júlia Nunes Júlio*  
*Carolina Tomaz Rosa*  
*Juliana Dordetto*  
*Juliano Tadeu Vilela de Resende*  
*Katielle Rosalva Voncik Córdova*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260424**

**CAPÍTULO 25 ..... 273**

POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM ZINCO

*Graziela Corazza*  
*Maurício Maraschin Neumann*  
*Gustavo Osmar Corazza*  
*Guido José Corazza*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260425**

**CAPÍTULO 26 ..... 288**

PRÉ-TRATAMENTOS COM ÁGUA E ÁCIDO INDOL-3-BUTÍRICO EM ESTACAS DE  
JABUTICABEIRA

*Patricia Alvarez Cabanez*

*Nathália Aparecida Bragança Fávaris*  
*Verônica Mendes Vial*  
*Arêssa de Oliveira Correia*  
*Nohora Astrid Vélez Carvajal*  
*Rodrigo Sobreira Alexandre*  
*José Carlos Lopes*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260426**

**CAPÍTULO 27 ..... 298**

PROCESSAMENTO DE IMAGENS PARA IDENTIFICAÇÃO DE DEFEITOS NO  
ARROZ

*Rita de Cassia Mota Monteiro*  
*Gizele Ingrid Gadotti*  
*Ádamo de Sousa Araújo*

**DOI 10.22533/at.ed.87619260427**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 307**

## ORGÂNICA OU TRANSGÊNICA: COMO SERÁ A COMIDA DO FUTURO?

**Simone Yukimi Kunimoto**

Universidade Católica Dom Bosco  
Campo Grande - MS

**Natália Ibrahim Barbosa Schrader**

Universidade Católica Dom Bosco  
Campo Grande – MS

**Leandro Tortosa Sequeira**

Universidade Católica Dom Bosco  
Campo Grande – MS

**RESUMO:** A forte tendência mundial de crescimento exponencial da população urbana, superior a rural, pressionando cada vez mais intensamente, a demanda futura por alimentos. Por isso o objetivo deste trabalho é identificar as tendências sobre como será a comida do futuro. Procurando verificar as características da origem, produção e distribuição da comida natural, orgânica e transgênica confrontando os aspectos positivos e negativos. Levando em consideração os impactos ambientais, considerando aspectos relacionados à biodiversidade e variabilidade genética desses alimentos. Destacando os fatores que influenciam o consumo de alimentos da população como a urbanização, a estrutura familiar, a estrutura etária, a mulher no mercado de trabalho e a renda. Concluindo que os transgênicos são necessários para alimentar o

mundo nas próximas décadas. E ainda que não há como saber se os OGM trazem vantagens para o consumidor, ou se apenas o produtor tem vantagens econômicas com estes. E também não há como saber se a produção de orgânicos supri toda a demanda por alimentos no mundo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Orgânicos; Transgênicos; Comida Natural; Organismos Geneticamente Modificados; Agricultura familiar; Comida do futuro.

**ABSTRACT:** The strong global trend of exponential growth of the urban population, superior to rural, pressing ever more intensely, the future demand for food. For this reason the objective of this paper is to identify the trends on what the food of the future will be like. Seeking to verify the characteristics of the origin, production and distribution of natural, organic and transgenic food confronting the positive and negative aspects. Taking into account environmental impacts, considering aspects related to biodiversity and genetic variability of these foods. Highlighting the factors that influence the consumption of food in the population, such as urbanization, family structure, age structure, women in the labor market and income. Concluding that transgenics are needed to feed the world in the coming decades. And yet there is no way to know if GMOs bring benefits to the consumer, or if only

the producer has economic advantages with them. And there is no way of knowing whether organic production will supply all the food demand in the world.

**KEYWORDS:** Organic; Transgenic; Natural food; Genetically modified organisms; Family farming; Food of the future.

## 1 | APRESENTAÇÃO

O número de pessoas no planeta vem aumentando consideravelmente, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2017). A população mundial subiu 170% de 1950 até 2009, apresentando uma taxa anual de crescimento de 1,70% e estima-se que chegaremos em 2025 com 8,1 bilhões de pessoas no planeta (Perspectivas de População Mundial).

Em consequência, regiões com maior desenvolvimento econômico, os indivíduos migram para áreas urbanas na busca por melhores condições de vida e oportunidades, assim essa parcela da população deixa de produzir seu próprio alimento ou parte dele, incorporando imediatamente a parcela de consumidores que demandam alimentos de melhor qualidade, principalmente processados e industrializados. Dessa forma, a forte tendência mundial de crescimento exponencial da população urbana, superior a rural, pressionando cada vez mais intensamente, a demanda futura por alimentos.

Para as agroindústrias, fatores como o aumento do poder de compra, da escolaridade, o maior acesso à informação, a modificação na estrutura familiar e o envelhecimento da população, entre tantos outros, têm modificado diretamente as preferências e as escolhas em relação ao alimento a ser consumido.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE), com base em dados da Síntese de Indicadores Sociais de 2012, a proporção de casais sem filhos apresenta crescimento constante, fortalecendo ainda mais a tendência de queda no número médio de filhos por mulher. Outra tendência fica clara, a de jovens casais sem filhos ou com até 2 filhos, consumindo alimentos processados e industrializados de rápido preparo.

Segundo um estudo apresentado pela ONU em 2008 e 2012, em relação ao envelhecimento, em 1950 a idade média da população era de apenas 24 anos, enquanto atualmente, aproxima-se dos 29 anos. O mesmo estudo estima que em 2020, a média será superior a 31 anos e que a população acima de 60 anos representará 13,4% do total, contra 8,1% observados em 1950. Esses dados mostram uma tendência de consumo, ou seja, as taxas indicam uma alteração no perfil das necessidades nutricionais dos produtos a serem consumidos para cada faixa etária abordada.

Em taxas exponenciais, ano após ano, as mulheres vêm se destacando no acesso a vagas de empregos, que antes eram exclusivamente reservadas a homens. Fazendo com que aumentasse a alimentação fora do lar e a compra de alimentos prontos para o consumo.

De forma geral, excluindo nichos de mercado e demais particularidades, crescentes níveis de renda levam, em um primeiro momento, ao aumento da quantidade de comida consumida e, logo após, a uma melhor seleção dos produtos adquiridos, ou seja, a busca por alimentos de melhor qualidade. Portanto, a renda interfere quantitativamente e qualitativamente na busca por alimentos. No primeiro estágio são adquiridos alimentos mais restritos a fontes nutricionais menos onerosas, como cereais e produtos básicos. A partir de então, adquirem-se alimentos mais complexos e industrializados, como derivados do leite, carnes de aves e demais fontes de proteína animal. Desse modo, após o estágio inicial e sequencial, chega-se aos níveis elevados de renda, em que essa parcela dos consumidores passa a considerar características além das nutricionais, como por exemplo aspectos relacionados à sustentabilidade no processo produtivo, boas práticas de fabricação, preservação ao meio ambiente, produtos que gerem baixos níveis de resíduos, regionalização e certificações.

Desse modo, destacam-se como os fatores que influenciam o consumo de alimentos a população, a urbanização, a estrutura familiar, a estrutura etária, a mulher no mercado de trabalho e a renda.

Uma pesquisa da Fiesp/Ibope, realizada em nove principais regiões metropolitanas do país, o consumidor brasileiro tem uma forte aderência às tendências atitudinais (atitudes) de consumo de alimentos encontradas em outros países do mundo. Das quatro tendências encontradas no Brasil, três delas são similares às globais: conveniência e praticidade, confiabilidade e qualidade, e sensorialidade e prazer. A quarta tendência identificada no país é a união entre a saudabilidade e bem-estar, e a sustentabilidade e ética.

O objetivo deste trabalho é identificar as tendências sobre como será a comida do futuro. Procurou-se verificar as características da origem, produção e distribuição da comida natural, orgânica e transgênica e confrontar os aspectos positivos e negativos da comida orgânica e transgênica na tentativa de relacionar as possíveis tendências e as consequências da produção de comida natural, orgânica e transgênica em função dos impactos ambientais, considerando aspectos relacionados à biodiversidade e variabilidade genética desses alimentos.

## **2 | PRODUÇÃO DE ALIMENTOS ORGÂNICOS E TRANSGÊNICOS**

A agricultura é uma atividade milenar que primariamente visa à produção de alimentos. É fato que sua importância não é alvo de questionamento, no que diz respeito ao atendimento de uma das necessidades básicas dos seres humanos. Desde a pré-história, a humanidade utiliza os frutos da produção agrícola para a subsistência e, mais tarde para a produção de excedentes. O que mudou e muito, foi a maneira como os agricultores cultivam a terra. Os resultados dessa mudança não foram apenas positivos, no que diz respeito aos recursos naturais e ao meio ambiente, existe uma grande preocupação.

A inovação nas técnicas produtivas, a mecanização e a utilização de insumos para melhorar a produtividade e diminuir as perdas por causas naturais provocaram significativos impactos no meio ambiente.

De acordo com as técnicas e insumos utilizados no cultivo, os impactos da produção agrícola podem ser mais ou menos expressivos. Dessa forma, o uso inadequado e ininterrupto do solo pode causar impactos ao meio ambiente como erosão e assoreamento dos rios. Entre outros o desmatamento, a mecanização, a poluição atmosférica, dos solos e da água, a diminuição da biodiversidade, a erosão, a exaustão dos mananciais de água doce, a desertificação, e a geração de resíduos são também exemplos dos impactos da produção agrícola sobre o meio ambiente.

Apesar de existirem muitas questões relacionadas com a produção agrícola e os impactos por ela causados ao meio ambiente, tem havido uma crescente discussão sobre essas questões. Por isso, estudos e criação de técnicas que buscam diminuir os impactos ao meio ambiente são cada vez mais comuns, como o reúso da água na agricultura, o incentivo à produção de alimentos e matéria-prima por meio da agricultura orgânica, além do incentivo à utilização de fertilizantes e defensivos biológicos. Essas iniciativas alimentam a esperança de que a produção agrícola possa ter uma convivência mais amistosa com o meio ambiente.

## 2.1 Alimento Orgânico

De acordo com a base nos dados disponíveis sobre vendas no varejo e produção orgânica, do Conselho Nacional da Produção Orgânica e Sustentável (Organis, 2016), o mercado nacional de orgânicos cresceu 20% em 2016, e apresentou um faturamento estimado de R\$ 3 bilhões. Entretanto, conforme o conselho, o faturamento foi menor do que o anterior (2015), em razão da crise econômica.

Entretanto sobre as exportações, 54 empresas associadas ao Organics Brasil - projeto de estímulo às exportações do segmento - encerraram 2016 com US\$ 145 milhões em vendas externas, valor 9,5% menor do que o projetado, consequência da oscilação do câmbio. As exportações em quantidade, porém, foram 15% maiores, comentou o conselho. Para 2017, a expectativa foi crescer 10% nos embarques externos. As expectativas para o ano de 2017 foi melhorar o ambiente de consumo no Brasil, apesar da retomada lenta da economia.

Nas últimas décadas houve um crescimento muito grande com relação à preocupação com a saúde, por isso as pessoas começaram a investir numa alimentação mais saudável. Essa mudança de comportamento propiciou o desenvolvimento de novas técnicas de produção na agricultura, que culminaram com a produção de alimentos orgânicos. Apesar de este tipo de alimento ainda soar um pouco estranho para a maioria da população, um número significativo de pessoas no Brasil e também no mundo já descobriram os benefícios de adquirir produtos orgânicos.

Ao contrário dos alimentos convencionais, os produtos orgânicos utilizam

técnicas específicas, que respeitam o meio ambiente durante todo o seu processo de produção. Além do mais, eles também visam à qualidade do alimento, já que não são usados agrotóxicos nem qualquer outro tipo de produto tóxico - como adubos químicos que possam acarretar algum dano à saúde de quem consumir o alimento. Ou seja, eles são obtidos de maneira mais natural, por isso são mais saudáveis, até mais saborosos e nutritivos.

Pela técnica convencional de produção de alimentos, utiliza-se maquinário pesado e insumos químicos. Como consequência há desgaste do solo, contaminação de alimentos por agrotóxicos e diminuição da qualidade dos alimentos. Por outro lado, a técnica utilizada na produção de alimentos orgânicos dispensa o uso de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do agricultor, do meio ambiente e do consumidor, preservando portanto, a saúde humana e ambiental. Existe um cuidado especial com a água e com o solo, que é preservado, sendo utilizada matéria vegetal e animal para a adubação (húmus de minhoca, esterco curtido, adubação com leguminosas). O controle biológico de pragas de forma limpa é outra preocupação dos produtores de alimentos orgânicos.

Portanto, a produção de alimentos orgânicos não utiliza agrotóxicos, insumos transgênicos, pesticidas e fertilizantes sintéticos. Além de serem mais considerados saudáveis para o nosso organismo, também ajudam a preservar os recursos naturais, e saúde de quem trabalha na agricultura. Para serem devidamente comercializados como orgânicos, os produtos devem ser certificados por uma certificadora que garante as normas e práticas de produção, atribuindo um selo ou signo. No Brasil, as certificadoras são credenciadas pelo Ministério da Agricultura.

Entidades como a Associação de Agricultura Orgânica (AAO), o Instituto Biodinâmico (IBD), presentes no Brasil, são as que avaliam se a produção do alimento segue os critérios estabelecidos pela agricultura orgânica. E para ganhar o selo, os produtores seguem várias precauções e têm suas lavouras fiscalizadas de seis em seis meses. A presença do selo garante, portanto, a procedência e a qualidade dos produtos.

A garantia da qualidade do produto, tanto da certificação, quanto da qualidade em si do produto orgânico, é de grande valor para a saúde do ser humano, além de trazer inúmeros benefícios para a sociedade através da conservação do meio ambiente.

Em relação à distribuição, esses produtos são facilmente encontrados em lojas de alimentos naturais, feiras locais e em grandes redes de supermercados.

Segundo os dados oficiais do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE), foram identificados mais de 90 mil produtores de alimentos orgânicos no Brasil. A princípio, 95% dos orgânicos estão em propriedades de pequenos e médios produtores. O faturamento anual gira em torno de meio bilhão de reais, sendo mais da metade, 60%, correspondente a exportações. No mercado global, os orgânicos faturaram no ano de 2013 cerca de US\$ 50 bilhões.

No Brasil, a demanda por produtos orgânicos cresce entre 15% e 20% ao

ano. Esses números correspondem ao crescimento do mercado, mesmo porque restaurantes, bares e hotéis se mostram interessados em incluir produtos orgânicos em seus cardápios para atender a seus clientes que já consomem alimentos orgânicos com regularidade. Além disso, as redes de supermercados também querem elevar a oferta de produtos orgânicos aos seus consumidores, que buscam alimentos mais saudáveis.

A regulamentação dos produtos orgânicos começou a ser construída só em 2007 no Brasil, por meio do Decreto nº6.323, e entrou em vigor dois anos depois. Atualmente existe mais de 11 mil unidades de produção orgânica certificadas. No entanto, é difícil fazer o mapeamento de todos os produtores de alimentos orgânicos no Brasil, já que muitos deles vendem os seus produtos diretamente aos consumidores, ou seja, as vendas são diretas, de produtor para consumidor.

Para identificar um alimento orgânico no Brasil, o produtor recebe um selo de garantia que mostra que o produto é orgânico, o que garante a isenção de resíduos tóxicos. No entanto, os pequenos produtores que fazem venda direta aos consumidores não são obrigados a apresentar esse selo de certificação. Apesar disso, os produtores devem estar vinculados a uma Organização de Controle Social (OCS) cadastrada nos órgãos do governo, e precisam cumprir o regulamento da produção orgânica.

## 2.2 Alimento Transgênico

Os organismos transgênicos são aqueles cujo genoma foi modificado com o objetivo de atribuir-lhes nova característica ou alterar alguma característica já existente, através da inserção ou eliminação de um ou mais genes por técnicas de engenharia genética (Marinho, 2003).

Entre as principais características almejadas encontram-se o aumento do rendimento com melhoria da produtividade e da resistência a pragas, a doenças e a condições ambientais adversas; a melhoria das características agronômicas, permitindo uma melhor adaptação às exigências de mecanização; o aperfeiçoamento da qualidade; a maior adaptabilidade a condições climáticas desfavoráveis e a domesticação de novas espécies, conferindo-lhes utilidade e rentabilidade para o homem (Lacadena, 1998).

A liberação dos transgênicos no Brasil, particularmente aqueles com finalidade comercial, vem provocando intensa polêmica quanto a possíveis riscos à saúde e ao meio ambiente.

Tal polêmica, que envolve diversos atores, como cientistas, agricultores, ambientalistas e representantes do governo, refere-se ao nível de incerteza atribuído a esses alimentos diante da chamada 'segurança alimentar' (Marinho, 2003). O conceito surgiu na Europa do século XX, fortemente relacionado à capacidade de os países produzir sua própria alimentação no caso de eventos de guerra e catástrofes.

Assim, seu percurso histórico iniciou-se associado às noções de soberania e

segurança nacional e foi impulsionado pelas consequências da 1ª Guerra Mundial, que evidenciou o poder de dominação que poderia representar o controle do fornecimento de alimentos (Maluf, 2007).

Há um intenso conflito entre defensores e críticos da tecnologia transgênica. Grande parte da polêmica emerge da falta de informações completas e confiáveis sobre riscos, benefícios e limitações dessa aplicação. Os vários argumentos, utilizados por ambos os lados da controvérsia, encontram-se no Quadro 1.

**Quadro 1 – Argumentos favoráveis e contrários aos transgênicos**

<b>Argumentos favoráveis</b>	<b>Argumentos contrários</b>
Expansão do conhecimento científico.	Conhecimento incompleto, que desconsidera a possibilidade de riscos ao ambiente e dos agrossistemas sustentáveis.
Grandes benefícios com o uso imediato dos transgênicos (sementes com qualidade nutritiva aumentada).	Benefícios medíocres, limitados ao grupo de grande produtores, sem alcançar o pequeno produtor; seu desenvolvimento reflete interesses do sistema de mercado global.
Ausência de perigos para a saúde humana e ambiental que se originem de seu uso e que não possam ser adequadamente administrados por regulamentações planejadas.	Os maiores riscos podem não ser os que afetam diretamente a saúde humana e o ambiente, mas sim aqueles ocasionados pelo contexto socioeconômico da pesquisa e do desenvolvimento de transgênicos e de seus mecanismos associados, tais como a estipulação que as sementes transgênicas são objetos em relação aos quais os direitos de propriedade intelectual devem ser garantidos.
Inexistência de formas alternativas de agricultura a serem desenvolvidas em seu lugar, sem ocasionar riscos inaceitáveis (ex.: falta de alimento).	Encontram-se em desenvolvimento métodos agroecológicos que permitem alta produtividade em lavouras essenciais e ocasionam riscos relativamente menores; promovem agrossistemas sustentáveis; utilizam e protegem a biodiversidade; e contribuem para a emancipação social das comunidades pobres.

Fonte: Lacey, 2006.

A análise da produção científica relativa à (in)segurança alimentar dos transgênicos revela dois critérios centrais e antagônicos a nortear os argumentos favoráveis e os contrários à liberação e comercialização dos alimentos geneticamente modificados. O primeiro refere-se ao critério da ‘equivalência substancial’ (ES), segundo o qual o organismo geneticamente modificado, sendo similar a sua contraparte convencional, é considerado substancialmente equivalente, inexistindo, portanto, razões para considerá-lo perigoso.

Tal critério vem sendo utilizado por autoridades regulatórias globais (FAO, 2000) e por Estados Unidos, Canadá e Argentina. Na União Europeia, a ES é um dos componentes da análise de risco, tomando-se como ponto de partida a diretiva 2001/18/CE (Parlamento Europeu, 2001), embora o referido critério tenha sempre recebido críticas por parte da comunidade científica (Millstone, Brunner, Mayer, 1999).

O segundo critério refere-se ao ‘princípio da precaução’ (PP) que surgiu como uma ferramenta a ser utilizada quando for impossível efetuar a avaliação científica do risco, servindo para impedir ações que possam causar danos ambientais (Freestone, Hey, 1996).

Adotado pela Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), o PP preconiza essencialmente que, em caso de ameaça de redução ou perda de diversidade biológica, a simples falta de plena certeza científica não deve ser usada para postergar medidas que evitem ou minimizem essa ameaça (Brasil, s.d.) Assim, a adoção do princípio constitui uma alternativa a ser adotada diante de incertezas científicas.

Para muitos autores, o PP se adequa perfeitamente aos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), portanto, deveria ter sido empregada desde os primórdios da tecnologia.

Marinho (2003) argumenta que o princípio teria beneficiado inclusive o desenvolvimento dessa tecnologia, já que por certo ela sofreria menor questionamento e rejeição, em especial pela sociedade civil organizada.

Não é possível, ainda, avaliar os impactos mensuráveis dos transgênicos na saúde humana, com base em indicadores como mortalidade infantil ou expectativa de vida (Ruttan, 1999).

É indispensável, no entanto, considerar o nível de incerteza no que diz respeito às implicações dessa tecnologia, uma vez que, segundo Caruso (2006), as incertezas científicas, mais do que as certezas científicas, estão associadas aos riscos.

Em síntese, na discussão sobre os alimentos transgênicos a equivalência substancial se contrapõe ao princípio da precaução, pois enquanto a primeira evita a identificação de riscos e não leva em conta as incertezas científicas, o segundo preconiza essencialmente o contrário.

A revolução verde, nos anos 90, é preconizada pela revolução genética, unindo a biotecnologia e a engenharia genética, promovendo assim significativas transformações na agricultura mundial. Traz consigo a metáfora do confronto da fome, de como solucionar o problema alimentar no mundo (Fontes, 1998; Pinazza & Alimandro, 1998).

Várias foram as hipóteses levantadas sobre as causas da fome: falta de produção agrícola (insuficiência de oferta) e problemas na intermediação, distribuição e comercialização (desperdícios e elevação dos preços). Como fator explicativo ao longo da história do país, utilizaram-se essas justificativas, e a partir dos anos 80s, surge a terceira razão, a falta de poder aquisitivo de uma grande parcela da população, face a percepção de que os problemas vinculados anteriormente estavam relativamente equacionados (Graziano da Silva, 1998).

Em 2000, a descoberta de um produto contaminado com uma variedade de milho Bt da Aventis nos EUA, que não havia sido aprovada para consumo humano, colocou a indústria biotecnológica na defensiva (Tokar, 2001). Os consumidores perceberam que estavam expostos a um risco fora de seu controle, e evidenciou-se a importância de estabelecer mecanismos de segregação entre colheitas geneticamente modificadas e não modificadas. Uma das medidas tomadas foi a rotulagem dos alimentos.

No Brasil, em meio a tal cenário de incertezas, cabe à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) avaliar, caso a caso, os possíveis riscos oferecidos

pelos transgênicos cuja liberação vem sendo requerida, para fins experimentais ou comerciais.

Já o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (1999), salienta os riscos dos alimentos transgênicos, para a saúde da população e para o meio ambiente. Pode ocorrer o aumento das alergias com o consumo dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM), pois novos compostos são formados no novo organismo, como proteínas e aminoácidos que ingeridos poderão desencadear processos alérgicos, apontam pesquisas desenvolvidas no Reino Unido e Estados Unidos; aumento de resistência aos antibióticos, pois são inseridos nos alimentos transgênicos genes que podem ser bactérias usadas na produção de antibióticos.

Com relação aos riscos para o meio ambiente, destacam-se as transferências vertical (acasalamento sexual entre indivíduos da mesma espécie) e horizontal (DNA transferido de uma espécie para outra, aparentada ou não). No Brasil, região de grande variedade genética de sementes crioulas, esse tipo de risco configura grande desafio (Nodari, Guerra, 2003). Lewgoy (2000), por sua vez, analisou os riscos ambientais dos alimentos transgênicos e apontou a possibilidade de cruzamentos genéticos não esperados. Destaca falhas nos testes de toxicidade apresentados por uma empresa produtora de transgênicos à CTNBio e a falta de avaliação adequada dos riscos de toxicidade e alergias de seu produto, para obtenção da liberação comercial.

A tecnologia do DNA recombinante ou engenharia genética permite a transferência de genes de um organismo para outro, mesmo se distantes na cadeia evolucionária, o que seria impossível através do cruzamento convencional. Como resultado, obtém-se um organismo geneticamente modificado (OGM), também denominado organismo transgênico, que irá conter uma ou mais características modificadas codificadas pelo gene ou pelos genes introduzidos. Entre os benefícios gerados por essa nova tecnologia para a agricultura mundial, se incluiria a possibilidade de se aumentar a produção de alimentos com maior teor nutricional. A expectativa é de que essa tecnologia melhore tanto a tecnologia de reprodução quanto o desenvolvimento de novas variedades de plantas de alta qualidade e rendimento, como as tolerantes a pestes, a doenças, ao estresse ambiental, por exemplo. Muitos cultivos de plantas geneticamente modificadas têm sido aprovados no mundo inteiro desde 1994, dentre os quais podemos destacar o milho, a soja, a canola e o algodão, além do tomate e do mamão, em menor escala. Plantas transgênicas com fins comerciais começaram a ser criadas nos anos 80, e testes de campo sob estritas condições de segurança se multiplicaram a partir de 1986, primeiramente com o tabaco nos Estados Unidos e na França. Em dez anos, alcançavam-se 56 diferentes plantas transgênicas testadas em campo.

A soja e o milho geneticamente modificados são os OGM mais extensivamente cultivados, tendo como principais características introduzidas a tolerância ao herbicida e a resistência a insetos.

O maior problema na análise de risco de OGM é que seus efeitos não podem ser

previstos na sua totalidade. Os riscos à saúde humana incluem aqueles inesperados, alergias, toxicidade e intolerância. No ambiente, as consequências são a transferência lateral (horizontal) de genes, a poluição genética e os efeitos prejudiciais aos organismos não alvo.

### 2.2.1 Invasão dos transgênicos

O Brasil é o país com maior expansão de área cultivada com transgênicos no mundo hoje. Cultivou 49,1 milhões de hectares (ha) com culturas transgênicas em 2016, um crescimento de 11% em relação a 2015 ou o equivalente a 4,9 milhões de ha. Nenhum outro país do mundo apresentou um crescimento tão expressivo. Com essa área, a agricultura brasileira está atrás apenas dos Estados Unidos (72,9 milhões de ha) no ranking global de adoção de biotecnologia agrícola.



As informações são do relatório do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA), divulgado mundialmente em maio de 2017. De acordo com a diretora-executiva do Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB), Adriana Brondani, a expressiva adoção da biotecnologia agrícola no País está relacionada aos seus benefícios. “A agricultura tropical precisa superar diversos obstáculos e, em virtude disso, o produtor brasileiro tem uma demanda natural por ferramentas que o ajudem a superar esses desafios, a transgenia faz isso com eficiência e segurança”.

No País, a taxa de adoção para a soja geneticamente modificada (GM) é de 96,5%, para o milho (safras de inverno e verão), 88,4% da área foi plantada com

variedades transgênicas e no algodão o índice foi de 78,3% (ISAAA, 2017).

O levantamento do ISAAA também revela que a biotecnologia agrícola resultou em benefícios ambientais e socioeconômicos.

A adoção de organismos geneticamente modificados (OGM) globalmente gerou uma redução das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) equivalente à retirada de cerca de 12 milhões de carros das ruas em um ano. Esses dados mostram que a biotecnologia agrícola é uma das ferramentas que contribuem para que os países cumpram a recomendação da Organização das Nações Unidas (ONU) de reduzir significativamente a emissão de gases do efeito estufa até 2030. Além disso, se a biotecnologia não estivesse disponível para as culturas de soja, milho, algodão e canola plantadas em todo o mundo em 2016, seriam necessários 19,4 milhões de hectares a mais para obter a mesma produção.

Do ponto de vista socioeconômico, nos países em desenvolvimento, essa tecnologia contribuiu para o aumento de renda de aproximadamente 18 milhões de agricultores.

Para o presidente do conselho do ISAAA, Paul S. Teng, as culturas transgênicas se tornaram um recurso essencial tanto para iniciativas de preservação da biodiversidade quanto para a melhoria da rentabilidade dos agricultores.

No Brasil, um levantamento da consultoria britânica PG Economics revelou que, entre 2013 e 2015, os benefícios econômicos acumulados chegam a R\$ 52 bilhões.

Em todo o mundo, 26 países plantaram 185,1 milhões de ha com variedades GM, um crescimento de 3% se comparado com os 179,7 cultivados em 2015. Além de Estados Unidos e Brasil, se sobressaem as áreas plantadas com OGM na Argentina (23,8 mi/ha), no Canadá (11,6 mi/ha) e na Índia (10,8 mi/ha).

A transgenia é a tecnologia mais rapidamente adotada na história da agricultura moderna. Se em 1996 (ano em que os OGM foram cultivados pela primeira vez) a área plantada era de 1,7 milhão de hectares, em 2016 passou a ser 185,1 mi/ha.

### **3 I BENEFÍCIOS E RISCOS DOS ALIMENTOS ORGÂNICOS E TRANSGÊNICOS**

A seguir são identificados alguns dos benefícios e os riscos relacionados à produção e à comercialização de alimentos orgânicos.

#### **3.1 Benefícios da comida orgânica**

- São denominados mais saudáveis, uma vez que a terra utilizada no seu cultivo é fértil e natural e não há nenhuma interferência de substâncias químicas no processo, pois são livres de agrotóxicos, hormônios e outros produtos químicos. Menor índice de toxidade.
- Maior valor nutricional do alimento. Maior concentração de nutrientes, che-

gando a ser 20 vezes maior do que em alimentos comuns.

- Tem o sabor melhor, devido à ausência de pesticidas. Nas frutas, por exemplo, a concentração de frutose é maior, deixando-as mais doces.
- A produção não causa danos ao meio ambiente, evitando a contaminação de solo, água e vegetação, favorecendo à vida ao solo onde é plantado. Proporciona o equilíbrio microbiológico do solo, sem degradar a biodiversidade, já que utiliza a rotação de culturas, adubação verde e a compostagem, que ajudam a impedir o desaparecimento de muitas espécies.
- É possível encontrar verduras, legumes, frutas, óleos, carnes, ovos, e até cervejas e vinhos orgânicos.
- 63% a mais de cálcio, 73% a mais de ferro, 118% a mais de magnésio, 178% a mais de molibdênio, 91% a mais de fósforo, 125% a mais de potássio e 60% a mais de zinco.
- Orgânicos de origem animal, carnes e laticínios, a principal vantagem é que eles não contêm resíduos de produtos químicos, devido à alimentação orgânica dos animais. No cultivo, estão proibidos agrotóxicos sintéticos, adubos químicos e sementes transgênicas.
- Não utilização de ceras para dar brilho às frutas, que não deixam de ser tóxicos.
- Proporciona um processo de purificação do organismo, a desintoxicação leva a uma melhora de problemas hepáticos e gastrointestinais, os mais comuns gerados pelas químicas e outras substâncias artificiais contidas nos alimentos normais.
- A produção usa sistemas de responsabilidade social, principalmente na valorização da mão de obra.

### 3.2 Riscos da comida orgânica

- Apesar de ainda custarem mais caro que os alimentos convencionais, em média de 10% a 40%, a tendência é que o preço dos orgânicos abaixe, uma vez que a produção e o consumo vêm aumentando. O alto custo é devido a vários fatores como o tipo de produção, o tamanho da área cultivada (os alimentos são produzidos em menor escala) e o custo da mão de obra. Ou seja, o custo total pode ser até 40% mais caro que na agricultura tradicional. Por isso, paga-se mais para comprar alimentos orgânicos.
- Poucos produtores comercializam esses produtos, são produzidos em menor escala, levam mais tempo para serem colhidos e necessitam de mais mão-de-obra.

- A aparência desses alimentos não é tão boa quanto os alimentos convencionais, devido à cultura ser de forma natural, e geralmente os alimentos tendem a serem menores, com cores menos chamativas. As cascas podem apresentar manchas devido aos ataques de insetos.
- A agricultura orgânica necessita de uma área maior para o cultivo.

A seguir são identificados alguns dos benefícios e os riscos relacionados à produção e à comercialização de alimentos transgênicos.

### 3.3 Benefícios da comida transgênica

- Possibilidade de produção de alimentos com melhores características nutricionais do que as das espécies naturais.
- Variedades de cultivos mais resistentes às adversidades (pragas, seca, geadas, etc.), garantindo a produção.
- Conservação ao obter cultivos mais resistentes, são reduzidas as intervenções na terra, evitando seu desgaste e o uso de agrotóxicos.
- Preservação de alimentos e possibilidade de estender a vida útil do alimento, por meio de modificações genéticas
- 

### 3.4 Riscos da comida transgênica

- Os produtos podem produzir alergias em pessoas suscetíveis e resistência aos antibióticos usados pelos seres humanos.
- Do ponto de vista comercial, estes produtos são os preferidos pelos agricultores, gerando uma dependência das empresas multinacionais que os comercializam.
- Causam contaminação genética irreversível. O aparecimento de organismos com maiores aptidões provoca o risco de extinção nas variedades endêmicas ou silvestres.
- Culturalmente, as técnicas agrícolas milenares que conviviam de forma equilibrada com o meio ambiente são alteradas.
- Maior incremento de contaminação nos alimentos, por um aumento no uso de produtos químicos no processo de cultivo.
- Reduzem a capacidade de fertilidade, pois em um experimento feito com ratos, chegou-se a uma conclusão de que aqueles que se alimentaram com milho modificado geneticamente foram menos férteis em comparação com aqueles que comeram milho natural.
- Perda da variabilidade genética das sementes.

## 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS – ANÁLISE

Na verdade, as instituições científicas e agroindustriais proeminentes reiteram com insistência que não há alternativas de cultivo que possam substituir as técnicas baseadas em transgênicos, e que possam produzir, de forma satisfatória, maiores benefícios em termos de produtividade, sustentabilidade e satisfação das necessidades humanas, sem incorrer em riscos inaceitáveis, como não produzir alimentos suficientes para alimentar e nutrir a crescente população mundial ou ser inviáveis nas regiões do mundo que sofrem com a fome crônica, intensificada ainda mais pelas mudanças climáticas.

Os transgênicos, são necessários para alimentar o mundo nas próximas décadas e, sobretudo, exigidos em caráter de urgência nas regiões mais pobres, onde as condições agrícolas foram devastadas.

Além disso, a monopolização das sementes transgênicas pode proporcionar a diminuição da disponibilidade de alimentos, uma vez que todas as sementes transgênicas pertencem a um pequeno número de multinacionais, daí resultando a monopolização do mercado mundial de sementes, com os agricultores cada vez mais dependentes dessas empresas.

Não há como saber se os OGM trazem vantagens para o consumidor, ou se apenas o produtor tem vantagens econômicas com estes. Assim como não há como saber se a produção de orgânicos supri toda a demanda por alimentos no mundo, já que a extensão de terra utilizada em sua produção é muito maior.

## REFERÊNCIAS

Associação de Agricultura Orgânica (AAO).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Convenção Sobre Diversidade Biológica**. s.d. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=72&idMenu=2335>

BRASIL. **Decreto Nº6.323, de 27 de Dezembro de 2007**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_01/\\_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_01/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm)

CAMARA, M.C.C.; **Transgênicos: avaliação da possível(in)segurança alimentar através da produção científica**. Historia, Ciências, Saúde - 2016.

CARUSO, D.; **Intervention**. San Francisco: Hybrid Vigor Press. 2006.  
Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável, 2016.

Conselho de Informações sobre Biotecnologia (CIB)

FREESTONE, D.; HEY, E.; **Origins and development of the precautionary principle**. In: Freestone, David; Hey, Ellen. The precautionary principle and international law. London: Kluwer Law International. 1996.

Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO). **Joint FAO/WHO Expert Consultation**

**on Foods Derived from Biotechnology.** Topic 1: The concept of substantial equivalence, its historical development and current use. Nick Tomlinson, Food Standards Agency. United Kingdom. Disponível em: [http://www.who.int/fsf/GMfood/Consultation\\_May2000/Documents\\_list.htm](http://www.who.int/fsf/GMfood/Consultation_May2000/Documents_list.htm)

FONTES, E.M.G. **Biossegurança de biotecnologias: breve histórico.** 1998. Disponível em: <[www.met.gov.br/ctnbio/](http://www.met.gov.br/ctnbio/)>.

GRAZIANO, S. J.; **A nova dinâmica da agricultura brasileira.** Campinas : Unicamp. 1998. 211p. Instituto Biodinâmico (IBD).

Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (1999).

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE).

LACEY, H.; **A controvérsia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas.** Aparecida: Ideias & Letras, 2006.

LACADENA, J.Ra.; **Plantas y alimentos transgênicos.** Madrid: Departamento de Genética, Facultad de Biología, Universidad Complutense. 1998. Disponível em: <http://cerezo.pntic.mec.es/~jlacaden/Ptransg0.html>

MALUF, R.; Segurança alimentar e nutricional. Petrópolis: Vozes. 2007.

MARINHO, C.L.C.; Discurso polissêmico **sobre plantas transgênicas no Brasil: estado da arte.** Tese (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rio de Janeiro. 2003.

MILLSTONE, E.; BRUNNER, E.; MAYER, S. **Beyond 'substantial equivalence'.** Nature, v.401, p.525-526. 1999.

NODARI, R. O.; GUERRA, M.P.; **Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (biossegurança de plantas transgênicas).** Revista de Nutrição, São Paulo, v.16, n.1, p.105-116. 2003.

Organização das Nações Unidas (ONU), 2017.

Organização de Controle Social (OCS).

PAZ, V. C.; **Alimentos e biossegurança: o caso da soja transgênica.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí. 2004.

Pesquisa Nacional Fiesp/IBOPE. **Perfil do Consumidor de Alimentos no Brasil,** 2010.

PINAZZA, L.A., ALIMANDRO, R. A.; **Segunda Revolução Verde.** Agroanalysis, Rio de Janeiro, v.18, n.10, p.37-43, 1998.

PINTO, E.R.C.; **Plantas transgênicas resistentes a viroses: obtenção e estudos de segregação não medeliana.** Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília. 2002.

PIZZATTO, M.M.; **Uma avaliação prospectiva dos efeitos econômicos da adoção de soja transgênica no Brasil.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2006.

RUTTAN, V.W.; **Biotechnology and agriculture: a skeptical perspective.** *AgBioForum*, v.2, n.1, p.54-60. 1999. Disponível em: <http://www.agbioforum.org>.

TOKAR, B.; **Biohazards: the next generation?** - genetically engineering crop plants that manufacture industrial and pharmaceutical proteins. 2001. Disponível em:: <http://www.edmonds-institute.org>

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Alan Mario Zuffo** - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan\_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-287-6

