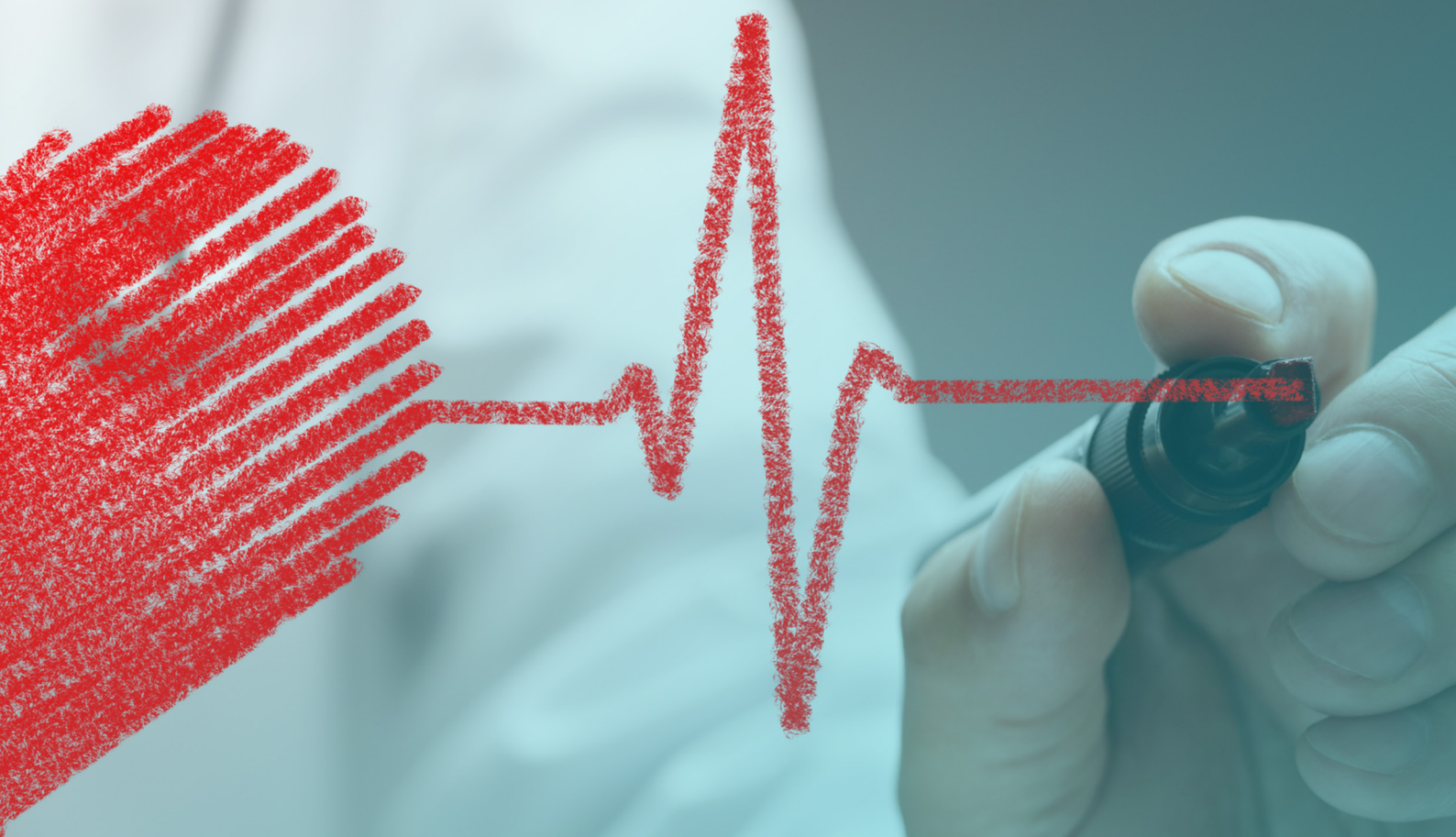


Bases Conceituais da **Saúde 6**

Elisa Miranda Costa
(Organizadora)



Atena
Editora
Ano 2019

Elisa Miranda Costa
(Organizadora)

Bases Conceituais da Saúde

6

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)

B299 Bases conceituais da saúde 6 [recurso eletrônico] / Organizadora
Elisa Miranda Costa. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.
– (Bases Conceituais da Saúde; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-137-4

DOI 10.22533/at.ed.374191502

1. Bioética. 2. Política de saúde. I. Costa, Elisa Miranda. II. Série.
CDD 362.1

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

APRESENTAÇÃO

A bioética é considerada como um novo território do conhecimento, inicialmente seu foco de preocupação foi direcionado preferencialmente para os campos da relação profissional-paciente e pesquisa. Com o passar dos anos, esse horizonte de atuação foi gradualmente ampliado, alcançou uma relação consistente com as áreas social e sanitária.

A velocidade das descobertas, de certa forma, ‘roubou’ das sociedades humanas contemporâneas o tempo necessário e indispensável para o amadurecimento moral das respostas frente às ‘novidades’. Portanto, a bioética surge como um novo instrumento metodológico com o objetivo de proporcionar reflexões e respostas possíveis diante desses dilemas.

Os conflitos gerados entre a evolução do mundo, o progresso tecnológico e os direitos humanos estão cada vez mais frequentes. A discussão bioética pode contribuir na procura por respostas equilibradas frente aos conflitos atuais e aos das próximas décadas, isso requer abordagens pluralistas e transdisciplinares a partir da realidade concreta.

A bioética brasileira apresentou desenvolvimento tardio, porém passou a ser incorporada objetivamente na construção sanitárias no país e no próprio funcionamento do Sistema Único de Saúde (SUS). De acordo com esse contexto e objetivando a melhor sistematização e compreensão da bioética, nesse volume serão abordadas questões relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e científico e aos processos evolutivos e sociais.

Elisa Miranda Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

BIOSSEGURANÇA NA AVALIAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS DOS TRANSGÊNICOS

Adolf Hitler Cardoso de Araújo
Maria do Socorro Rocha Melo Peixoto
Bartolomeu Garcia de Souza Medeiros
Valeska Silva Lucena

DOI 10.22533/at.ed.3741915021

CAPÍTULO 2 12

SÍNTESE E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DO 1,2,4-OXADIAZOL 3,5-DISSUBSTITUÍDO

Rodrigo Ribeiro Alves Caiana
Érick Caique Santos Costa
Maria Verônica de Sales Barbosa
Giselle Barbosa Bezerra
Francirenildo Andrade Santos
Jaqueline Ferreira Ramos
Danilo Lima Dantas
Juliano Carlo Rufino de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.3741915022

CAPÍTULO 3 24

OS PRINCIPAIS FÁRMACOS UTILIZADOS COMO ADULTERANTES EM AMOSTRAS DE COCAÍNA

Hemerson Iury Ferreira Magalhães
Ericson Alves Silva Filho
Gleice Rayanne da Silva
Marianna Vieira Sobral
Aníbal de Freitas Santos Júnior
Breno Alves Auad Moreira
Rony Anderson Rezende Costa
Bruno Coelho Cavalcanti
Cecília Rocha da Silva
Hélio Vitoriano Nobre Júnior
José Roberto Oliveira Ferreira
Ricardo Rodrigues Lucas

DOI 10.22533/at.ed.3741915023

CAPÍTULO 4 35

ANÁLISE BIOENERGÉTICA: UM PANORAMA DOS ESTUDOS PUBLICADOS NA ATUALIDADE

Any Caroliny Alves de Souza
Ana Carolina Pereira Eugênio
Camila Diniz de Carvalho Souza
Jorge Francisco Sandro Souza Silva
Yasmin Karla de Araújo Oliveira
Alexandre Franca Barreto

DOI 10.22533/at.ed.3741915024

CAPÍTULO 5 54

ANÁLISE DE DIMENSIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS E NÚMERO DE REFEIÇÕES EM UM RESTAURANTE COMERCIAL ÁRABE NA CIDADE DE BELÉM-PA, 2017

Fernando Filho Silva Damasceno

Elizane Leão Batista

Amanda Joyce Caldo de Souza

Andreia Pereira Silva

Rodolfo Silva de Freitas

Herison Diego Abreu de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.3741915025

CAPÍTULO 6 63

ANÁLISE DE NOTIFICAÇÕES DE QUEIXA TÉCNICA E EVENTO ADVERSO DE MEDICAMENTOS E MATERIAL MÉDICO HOSPITALAR EM UM HOSPITAL SENTINELA

Ana Laura de Cabral Sobreira

Danillo Alencar Roseno

Laura Christina Freitas

Roseana Souza Pedrosa

Adriana Amorim de Farias Leal

DOI 10.22533/at.ed.3741915026

CAPÍTULO 7 76

ANÁLISE DO GRAU DE COMPLETUDE DAS FICHAS DE NOTIFICAÇÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL, DE RESIDENTES DO MUNICÍPIO DE PETROLINA (PE), NO PERÍODO DE 2011 A 2016

Maiara Leite Barberino

Larissa de Sá Carvalho

Lorena Maria Souza Rosas

Herydiane Rodrigues Correia Wanderley

Natália Matos Barbosa Amarante

Marcelo Domingues de Faria

DOI 10.22533/at.ed.3741915027

CAPÍTULO 8 85

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE MICRO- ORGANISMOS ISOLADOS DE AMOSTRAS ALIMENTARES E PRODUÇÃO DE ENZIMAS HIDROLÍTICAS

Emília Mendes da Silva Santos

Ariosto Afonso de Moraes

Isabela Regina Alvares da Silva Lira

Diogo Guimarães

Juliana Moura de Luna

DOI 10.22533/at.ed.3741915028

CAPÍTULO 9 93

BATATA YACON COMO INGREDIENTE NA ELABORAÇÃO DE PÃO PARA DIABÉTICOS: ASPECTOS FUNCIONAIS E NUTRICIONAIS

Adalgisa Gabriela dos Santos Guimarães

Ana Beatriz Praia

Nelson Rosa Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.3741915029

CAPÍTULO 10 103

BIOEDUCA: RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DE GRADUANDOS EM BIOMEDICINA

Lumara Silvia Santana Ferreira

Wellenice da Silva Barroso

Amanda Mendes Silva

Lailson Parente Lustosa Júnior

Etiane Prestes Batirola Alves

DOI 10.22533/at.ed.37419150210

CAPÍTULO 11 111

CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMIDOR DE QUEIJO DE COALHO NO INTERIOR DE PERNAMBUCO

Dayane de Melo Barros

Danielle Feijó de Moura

Tamiris Alves Rocha

Silvio Assis de Oliveira Ferreira

Roberta Albuquerque Bento da Fonte

Erilane de Castro Lima Machado

Ranilson de Souza Bezerra

DOI 10.22533/at.ed.37419150211

CAPÍTULO 12 121

CONFERÊNCIA DO CARRO DE EMERGÊNCIA: A RELEVÂNCIA FRENTE À UMA PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA EM UM CENTRO DE TERAPIA INTENSIVA (CTI) - RELATO DE EXPERIÊNCIA

Raquel Silva Nogueira

Manuela Furtado Veloso de Oliveira

Aldeyse Teixeira de Lima

Mikaelly Almeida Amorim Oliveira

Aline Bento Neves

Gabriela De Nazaré e Silva Dias

Erlon Gabriel Rego de Andrade

Leide da Conceição do Espírito Santo Monteiro

Irineia Bezerril de Oliveira da Silva

Nubia Cristina Pereira Garcia

Lilian Thais Dias Santos Monteiro

DOI 10.22533/at.ed.37419150212

CAPÍTULO 13 128

ELETRIOESTIMULAÇÃO DE ALTA VOLTAGEM NO REPARO TECIDUAL DE LESÃO POR PRESSÃO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Lilian Ramine Ramos de Souza Matos

Karoliny Teixeira Santos

Larycia Vicente Rodrigues

Cristina Maria Félix Crispiniano

Eduardo Rafael de Sousa Neto

Maria Conceição Matias da Silva

Márcia Bento Moreira

DOI 10.22533/at.ed.37419150213

CAPÍTULO 14 135

EPIGENÉTICA

Renata Mendes de Freitas

Mário Campos Júnior

DOI 10.22533/at.ed.37419150214

CAPÍTULO 15	144
EQUIDADE COMO MARCO ÉTICO INSERIDO NA DIMENSÃO SOCIAL DA BIOÉTICA	
<i>Marcelo Moreira Corgozinho</i>	
<i>Aline Albuquerque Sant'Anna de Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150215	
CAPÍTULO 16	157
MANIPULAÇÃO GENÉTICA: AVANÇOS E BIOÉTICA	
<i>Layslla Caroline Araújo Almeida</i>	
<i>Renata Maria Vieira Nogueira</i>	
<i>Valeska Silva Lucena</i>	
<i>Maria Do Socorro Rocha Melo Peixoto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150216	
CAPÍTULO 17	166
MARCADOR DE DANO OXIDATIVO CELULAR EM DIFERENTES GRUPOS ETÁRIOS EM RIBEIRINHOS DO ESTADO DO PARÁ	
<i>Aline Barreto Sá</i>	
<i>Bruna Emanuelle Sanches Borges</i>	
<i>Claudia Simone Oliveira Baltazar</i>	
<i>Maria da Conceição Nascimento Pinheiro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150217	
CAPÍTULO 18	174
MODIFICAÇÃO ESTRUTURAL NO EUGENOL: SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E ATIVIDADE TOXICOLÓGICA FRENTE À ARTEMIA SALINA LEACH	
<i>Josefa Aqueline da Cunha Lima</i>	
<i>Herbert Igor Rodrigues de Medeiros</i>	
<i>Jadson de Farias Silva</i>	
<i>Romário Jonas de Oliveira</i>	
<i>Cosme Silva Santos</i>	
<i>Juliano Carlo Rufino de Freitas</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150218	
CAPÍTULO 19	184
O ENSINO DA BIOÉTICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR NA ÁREA DE SAÚDE	
<i>Waldemar Antônio das Neves Júnior</i>	
<i>Sergio Rego</i>	
<i>Laís Záu Serpa de Araújo</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150219	
CAPÍTULO 20	196
PRÉ-ECLÂMPSIA: USO DO ÁCIDO ACETILSALICÍLICO NA PREVENÇÃO	
<i>Jaciara Aparecida Dias Santos</i>	
<i>Sammantha Maryanne Soares Brito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.37419150220	

CAPÍTULO 21 198

SÍNTESE E AVALIAÇÃO DO PERFIL TOXICOLÓGICO, FARMACODINÂMICO E FARMACOCINÉTICO DO BENZIL 4,6-DI-O-ACETIL-2,3-DIDESOXI-A-D-ERITRO-HEX-2-ENOPIRANOSÍDEO EMPREGANDO MÉTODOS *IN SILICO*

Rodrigo Ribeiro Alves Caiana
Rayane de Oliveira Silva
Romário Jonas de Oliveira
Cosme Silva Santos
João Rufino de Freitas Filho
Juliano Carlo Rufino de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.37419150221

CAPÍTULO 22 211

USO DE ÁCIDOS GRAXOS POLI-INSATURADOS ÔMEGA-3 COMO SUBSTITUTOS DE MEDICAMENTOS ANTI-INFLAMATÓRIOS EM DOENÇAS CRÔNICAS

Geovana Alves Cleef de Souza
Roseane Aires de Oliveira
Rafaela da Silva Filgueira
Esther Pereira Matos Carneiro
Thamires Ferreira Dantas
Williana Gomes da Silva
Ercicleide Gomes Teixeira
Edna Maria Nascimento da Paz
Anabelle Moraes de Jaimes
Dinara Maria da Silva Xavier
Adriana Paula Braz de Souza

DOI 10.22533/at.ed.37419150222

CAPÍTULO 23 223

SÍNDROME DE DELEÇÃO 22Q13.3 E CROMOSSOMO EM ANEL

Acácia Fernandes Lacerda de Carvalho
Esmeralda Santos Alves
Paula Brito Corrêa
Neulice França Correia Barros
Joanna Goes Castro Meira
Angelina Xavier Acosta

DOI 10.22533/at.ed.37419150223

CAPÍTULO 24 227

REALOCAÇÃO DE TRABALHADORES E BIOÉTICA: PERSPECTIVAS NA GESTÃO DE PESSOAS

Rosana Maria Barreto Colichi
Renata Oliveira Castilho
Martha Angelica Benicá Rodrigues Negrisoni

DOI 10.22533/at.ed.37419150224

CAPÍTULO 25 231

AUTOAVALIAÇÃO DE SAÚDE DE INDIVÍDUOS COM CÂNCER DE PRÓSTATA NO SUDOESTE BAIANO

Andrei Teixeira Almeida
Vitória da Conquista / BA.
Yuri Pereira Muniz
Cláudio Lima Souza
Laize Tomazi

DOI 10.22533/at.ed.37419150225

SOBRE A ORGANIZADORA..... 247

BIOSSEGURANÇA NA AVALIAÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS DOS TRANSGÊNICOS

Adolf Hitler Cardoso de Araújo

Centro Universitário Uninassau, Departamento de Biomedicina, Campina Grande – Paraíba.

Maria do Socorro Rocha Melo Peixoto

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e - Centro Universitário Uninassau, Departamento de Farmácia e Biomedicina, Campina Grande – Paraíba.

Bartolomeu Garcia de Souza Medeiros

Centro Universitário Uninassau, Departamento de Biomedicina, Campina Grande – Paraíba.

Valeska Silva Lucena (Orientadora)

Faculdade de Ciências Médicas (FCM), Faculdade de Campina Grande (FCG) e Faculdade Rebouças de Campina Grande (FRCG), Departamento de Enfermagem, Campina Grande – Paraíba.

RESUMO: Através da tecnologia do DNA recombinante diversos genes vêm sendo retirados e transferidos para espécies distintas, que uma vez expressos, são denominados transgênicos. A experiência do cultivo dos produtos biotecnológicos dos últimos 20 anos confirma a utilização desta tecnologia com seu cultivo em diversos países refletindo a satisfação e adoção desta prática, porém é necessário a aplicação de técnicas de biossegurança visando reduzir os danos advindos desta tecnologia. Objetivou-se, portanto conhecer a importância da biossegurança ambiental no

desenvolvimento de produtos transgênicos e verificar a existência de possíveis impactos ambientais gerados pela liberação planejada desses organismos. Para isto foi realizada uma revisão qualitativa em 20 artigos, utilizando os descritores: biossegurança, engenharia genética, transgênico e impacto ambiental, cujos critérios de inclusão foram artigos publicados entre 2011 a 2016. As técnicas de biossegurança possibilitam a eliminação de riscos de todos que estão envolvidos neste processo, tanto pesquisadores, como agricultores e consumidores no geral. São avaliados a probabilidade de fluxo gênico, estudos de toxicidade em espécies não alvo, alergenicidade, testes de digestibilidade entre outros. Além disso, estes estudos devem ocorrer em diversos países, visando observar se ocorrem impactos diferenciais possivelmente associados com as condições geográficas de cada região. Os estudos apresentam a influência e a inovação dos transgênicos atualmente e revelam que mesmo com as discussões e os possíveis impactos ambientais existentes estes organismos são de extrema relevância para um desenvolvimento mais produtivo e sustentável, especialmente pela segurança dada pela eficácia do monitoramento da biossegurança desde a produção até a sua comercialização.

PALAVRAS-CHAVES: Biossegurança, Engenharia genética, Transgênico, Impacto

ambiental.

ABSTRACT: Through recombinant DNA technology genes are removed and transferred to distinct species, which are once expressed, are termed transgenic. The biotechnology of the last 20 years confirmed the use of this technology with its domicile. The application of biosafety techniques for the propagation of this technology is necessary. The objective was to know the importance of environmental biosafety in the development of transgenic products and to verify the existence of new environmental vectors generated by the planned release of these organisms. For a qualitative publication of 20 articles, the following descriptors were used: biosafety, genetic engineering, transgenic and unpopular environmental, which were considered to have been published between 2011 and 2016. The biosafety norms allowed the elimination of risks of all the processes, both researchers, farmers and non-general consumers. The possibility of gene flow, toxicity studies in non-target species, allergenicity, and digestibility tests are evaluated. In addition, the first and the following indicators were associated with the geographies of each region. The studies present an innovation and the current transgenic ones and reveal the same with the discussions and the problems that they play, are of extreme importance for a more productive and sustainable development, and, in particular, the safety of the results of the monitoring of biosafety from the production until it is marketed

KEYWORDS: Biosafety, Genetic engineering, Transgenic, Environmental impact.

1 | INTRODUÇÃO

A biotecnologia é uma ciência multidisciplinar que vem sendo desenvolvida a milhares de anos, a partir da utilização de seres vivos em processos fermentativos e hoje, destaca-se por oferecer inúmeros benefícios para a sociedade (ANDRADE; FALEIRO, 2011).

A necessidade de preservação dos recursos naturais gera uma busca por técnicas que apresentem um desenvolvimento mais produtivo e sustentável. Com isso, a biotecnologia moderna representou um grande avanço a partir da aplicação das técnicas de engenharia genética para o desenvolvimento de produtos e processos. A manipulação de genes está frequentemente sendo utilizada na produção de plantas, animais e microrganismos para a resolução de inúmeros problemas através da modificação de rotas metabólicas ou para o desenvolvimento de produtos nestes organismos (COSTA et al., 2011).

Atualmente os transgênicos estão sendo altamente liberados e comercializados em todo o mundo por se apresentarem em muitos casos como produtos mais sustentáveis em decorrência de fatores como a diminuição da utilização de agrotóxicos, a redução da emissão de gases do efeito estufa e principalmente pela redução no uso de óleo diesel, água e na área de plantio (MAHAFFEY et al., 2016).

Segundo Costa et al (2011), com o aumento da área cultivada, acirraram-se os debates e discussões relacionados principalmente sobre a segurança e os riscos que esses produtos podem oferecer para o ser humano como efeitos tóxicos, alergênicos e a transferência de genes na flora gastrointestinal, para o meio ambiente, estes riscos são referenciados como os efeitos adversos em populações não alvo e à microbiota do solo, bem como possibilidade de fluxo gênico e ao desenvolvimento de resistência.

Em vista da possibilidade de efeitos adversos decorrentes da liberação dos transgênicos a busca pela minimização e erradicação dos impactos se tornaram frequentes na produção desses organismos. Por isso, a biossegurança acompanha todo o desenvolvimento dos transgênicos por ser uma área que avalia e caracteriza os riscos e impactos que estes organismos acarretam, desde o início de sua produção, indo até a sua liberação e comercialização. Através de frequentes experimentos que visam a determinação e o monitoramento das características adquiridas, a biossegurança estuda os efeitos positivos e negativos gerados de curto e longo prazo pela produção dos transgênicos, bem como, os riscos para a saúde humana, animal e ambiental. Em vista disso, os transgênicos são avaliados constantemente a fim de oferecer uma maior segurança na sua liberação e comercialização (COLLI, 2011).

No Brasil, com a Lei da Biossegurança (11.105/05) foi criado o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) e também se teve a reestruturação da Comissão Técnica Nacional de Biotecnologia (CTNBio). Desse modo, as análises de riscos dos transgênicos tiveram uma evolução significativa na fiscalização da sua produção através de constantes experimentos realizados em laboratório, no campo e em tecidos (COSTA; MARIN, 2011).

Com a finalidade de gerar informações para auxiliar nas decisões de liberação comercial dos transgênicos, estas análises se tornam gradativamente necessárias. Portanto objetivou-se conhecer a importância da biossegurança ambiental no desenvolvimento de produtos transgênicos e verificar a existência de possíveis impactos ambientais gerados pela liberação planejada desses organismos.

2 | METODOLOGIA

Este trabalho foi elaborado a partir de um levantamento de dados encontrados nas bases eletrônicas Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *Scientific Electronic Library Online (SCIELO)*, utilizando os descritores: organismo geneticamente modificado, meio ambiente, engenharia genética e impacto ambiental.

Foram incluídos artigos publicados em português ou inglês, originais ou de revisão, que fossem publicados no período de Janeiro de 2011 a Outubro de 2016 e que fossem referentes a procedimentos, normas e intervenções com ênfase na biossegurança e no impacto ambiental resultantes dos transgênicos. Os critérios de

exclusão estabelecidos foram: artigos repetidos, dissertações, teses e artigos que não tratassem realmente do tema.

Foram selecionados 20 artigos cujos dados foram compilados e avaliados utilizando o programa *Excell*.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os transgênicos se apresentam com alta relevância no melhor desenvolvimento de organismos em mais de 28 países, principalmente devido ao seu uso nas soluções de problemas que abrangem a saúde, o meio ambiente e a economia. Estando em alto uso e com sua expansão crescendo gradativamente (Gráfico 1), estes organismos compreendem uma produção de baixo custo que auxilia os grandes e pequenos produtores a inovarem e avançarem no mercado comercial com a maior evolução das áreas de plantio para atender a necessidade de produtos e serviços que apresentem maior vantagem no cenário internacional (GAVIOLI; NUNES, 2015).

O Brasil se apresenta como o país que mais expandiu a produção dos transgênicos nos últimos cinco anos e isto evidencia a importância exercida pelas características adquiridas geneticamente, que conseqüentemente garantem-lhes inúmeras vantagens (ISAAA, 2016).

O alto investimento das empresas na biotecnologia para oferecer ao mercado produtos e serviços de maior qualidade acarreta inúmeras discussões acerca dos aspectos e características dos organismos oriundos das técnicas desta ciência. A existência de pontos positivos e negativos no cultivo dos transgênicos depende principalmente da fiscalização e da conscientização acerca da produção destes organismos e dos potenciais impactos ambientais que compreendem uma maior eficácia em questões ambientais, sociais e econômicas (GAVIOLI; NUNES, 2015).

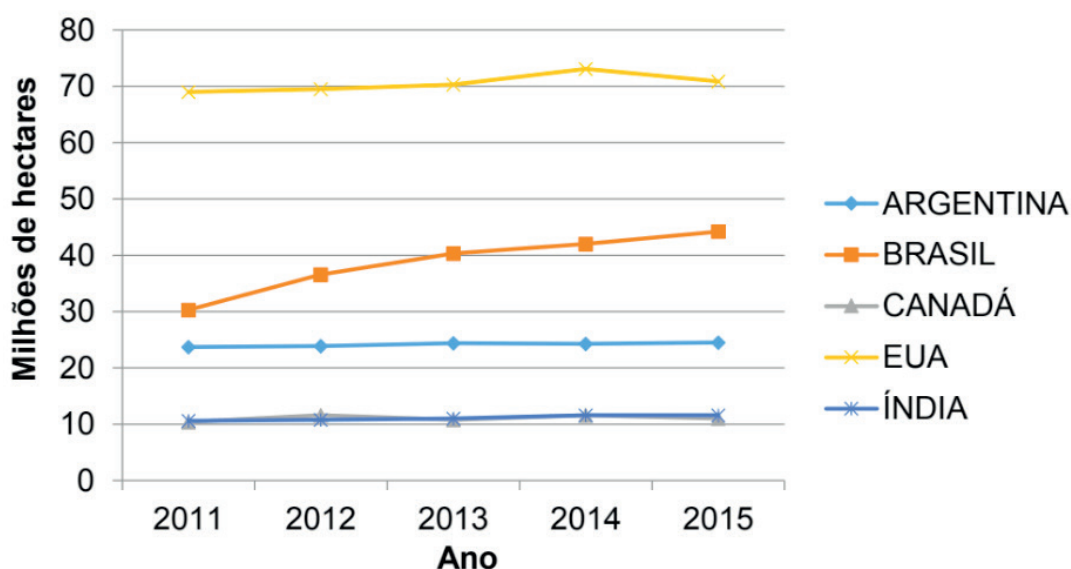


Gráfico 1. Evolução da plantação de transgênicos no Brasil

Fonte: ISAAA, 2016

Diversos autores evidenciam que mesmo apresentando possíveis impactos ambientais, os transgênicos propiciaram uma redução em outros impactos e ofereceram diversos benefícios ambientais para o eficiente desenvolvimento da espécie, produzindo assim organismos mais produtivos e sustentáveis. Os artigos coletados evidenciam inúmeros benefícios ambientais decorrentes dos transgênicos (Quadro 1).

Tais benefícios justificam a evolução no cultivo dos transgênicos a cada ano e o maior número de pesquisas realizadas para a identificação e o isolamento de genes relevantes para o desenvolvimento de melhores serviços e produtos.

Porém autores afirmam que os transgênicos dependendo da característica adquirida e da espécie receptora podem apresentar específicos impactos ambientais que devem ser extremamente avaliados (Quadro 2).

BENEFÍCIOS	CAUSAS
Diminuição da utilização de pesticidas	Eficácia do controle de pragas
Redução da emissão de gases do efeito estufa	Diminuição da utilização de equipamentos agrícolas
Diminuição na área de plantio e na perda do cultivo	Melhor manutenção da produtividade
Redução na utilização de água e óleo diesel	Diminuição da necessidade das lavouras
Redução dos custos de produção e maior facilidade na manutenção do cultivo	Diminuição do uso de máquinas, fertilizantes e de agrotóxicos.

Quadro 1 – Benefícios ambientais decorrentes dos transgênicos

TIPO	POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS
Resistência a insetos	Efeito negativo em espécies não alvo
	Fluxo gênico
	Desenvolvimento de insetos resistentes
Tolerância a herbicida	Aumento do uso do herbicida
	Desenvolvimento de plantas resistentes
Resistência a vírus	Efeito negativo sobre organismos não alvo
	Alteração na constituição genética do vírus

Quadro 2 - Exposição dos possíveis impactos ambientais gerados por cada tipo de transgênico cultivado no Brasil

Alguns impactos se apresentam com baixa probabilidade de ocorrência, porém, a existência de monitoramento ambiental é primordial para a continuidade do desenvolvimento de transgênicos, mantendo assim uma durabilidade da produtividade

existente e também um desenvolvimento sustentável para a sociedade e para o meio ambiente (MACHADO; FIUZA, 2011).

Alguns fatores de risco que compreendem principalmente a ação do homem devem ser erradicados para que os transgênicos possam ser controlados e conseqüentemente para evitar que tais organismos possam ocasionar os impactos ambientais evidenciados.

Em decorrência da existência de alguns fatores como a limpeza inadequada de equipamentos, da violação das distâncias determinadas e da distribuição inapropriada das áreas de refúgio, o manejo dos transgênicos deve ser constantemente avaliado e estudado para observar todas as características e condições que podem aumentar a probabilidade do desenvolvimento de problemas. É necessário manter um controle devido existir a possibilidade de ocorrência de impactos e riscos ambientais, porém com a utilização das devidas normas e técnicas de biossegurança, esses organismos se apresentam como produtos extremamente tecnológicos e com alto potencial de produtividade (CHAIA; CHAIA, 2011).

Entretanto, devido a complexidade existente dentro da avaliação de riscos ambientais se faz necessário ter uma completa análise dos transgênicos, avaliando suas características como a expressão de genes, a sua estabilidade e adaptação a ambientes diferentes. Também é preciso avaliar as características do ambiente receptor, onde serão implantadas as práticas agrícolas e os efeitos que a presença desses transgênicos pode ocasionar em espécies locais (ANDRADE; FALEIRO, 2011).

Dentre as diversas etapas de avaliação de risco ambiental se faz necessário à realização de análises dos riscos caso a caso. Tais avaliações incluem-se estudo de fluxo gênico, dos potenciais impactos inesperados em espécies não alvo, do desenvolvimento de resistência e das possíveis alterações na microbiota do solo receptor (COLLI, 2011).

São realizados testes de fluxo gênico que é um dos potenciais impactos ambientais associados aos transgênicos e é um dos que mais necessitam de pesquisas para avaliar fatores que tornam o ambiente propício para a transferência genética como o vento, o grau de florescimento e das características presentes no terreno onde foram cultivados os transgênicos. Tendo em vista esses pontos que podem auxiliar na transferência de genes é necessário avaliar completamente os aspectos do local de cultivo (SCHUSTER, 2013).

Com a constante necessidade de conservação dos recursos genéticos, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) estabeleceu normas relacionadas ao isolamento dos cultivares contendo transgênicos para as liberações comerciais, onde vai haver uma determinada distância entre cultivares com transgênicos e as convencionais. As regras de isolamento são específicas para cada caso, devido determinadas espécies apresentarem maior possibilidade de ocorrência de fluxo gênico e isso é avaliado constantemente pelas ações de biossegurança ambiental a fim de avaliar a eficácia da distância existente entre as espécies (SCHUSTER, 2013).

Estudo de desenvolvimento de resistência é uma das consequências e um dos processos mais importantes a serem avaliados acerca dos efeitos resultantes da liberação planejada dos transgênicos e exigem um alto monitoramento ambiental de curto e longo prazo para se manter eficiente o controle de pragas.

O monitoramento da resistência é focado principalmente na tecnologia BT, onde nos transgênicos contém genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* que é muito utilizada no controle biológico de insetos, devido as suas propriedades inseticidas. E este controle ocorre através de uma proteína tóxica denominada *Cry* (formato de cristal) presente na bactéria que é específica para inúmeros insetos. Essa proteína só se torna ativa em determinadas condições que são encontradas no tubo digestivo de alguns insetos (MARTINS et al., 2014).

Quando o inseto se alimentar da planta proveniente da tecnologia BT, as toxinas serão ativadas por meio do pH alcalino e vão interagir com os receptores intestinais do inseto, através dessas interações são formados poros na membrana do epitélio intestinal e as células acabam se rompendo, provocando danos na ingestão de alimentos e assim levando o inseto a morte (MARTINS et al., 2014).

Com a alta produção e a contínua expressão da toxina por todo o ciclo de vida da planta transgênica, muitas espécies são expostas a toxina e em decorrência da continuidade de expressão os insetos podem desenvolver uma resistência à toxina BT. O desenvolvimento de resistência é um fator que possui alta probabilidade de ocorrência e em vista disso é preciso a adoção de medidas que auxiliem o manejo de resistência e busquem evitar ou desacelerar esse processo (ZANCANARO et al., 2012).

Os métodos utilizados atualmente são os de altas doses e as de plantio com áreas de refúgio, a primeira está relacionada à quantidade de toxina produzida pela planta transgênica, tal quantidade é suficiente para eliminar os insetos que possuem o gene de resistência, porém apresentam pares de genes diferentes, ou seja, os que são heterozigotos. Os insetos que apresentam a homozigose recessiva apresentam a característica de resistência à toxina, devido a essa constituição genética sobrevivem a ação da tecnologia BT (MARTINS; FIUZA, 2011).

A área de refúgio é uma área onde vai ser plantado cultivares convencionais similares aos transgênicos e que vão auxiliar na conservação de insetos sensíveis a toxina e também na durabilidade da tecnologia. Nessa área de plantio, os insetos vão sobreviver e apresentando a sensibilidade à toxina BT vão cruzar com os insetos resistentes e em decorrência disso vão gerar espécies susceptíveis a toxina. Em consequência disso tem-se uma maior produtividade e a maior durabilidade da tecnologia que através dessas práticas evidenciadas diminuem o desenvolvimento de resistência dos insetos (ZANCANARO et al., 2012).

Outro estudo é o efeito à microbiota do solo, avaliando as características do solo e as espécies presentes, as análises do solo preocupam-se principalmente com a persistência do gene no solo e a possibilidade da transferência do transgene e a

potencial expressão deste em outros organismos que pode alterar completamente as suas características e funções realizadas normalmente, podendo ocasionar até a morte do organismo (ANDRADE; FALEIRO, 2011; NAKATANI et al., 2012).

Porém é necessário a presença de alguns fatores para ocorrer a transferência genética entre organismos do solo, dentre eles a permanência do gene intacto, o que é algo que ocorre raramente (ANDRADE; FALEIRO, 2011).

As avaliações referentes aos impactos à microbiota do solo são extremamente complexas e analisam completamente espécies, funções, práticas agrícolas utilizadas e alterações climáticas. Devido a essa complexidade e os múltiplos fatores que podem ocasionar alterações na microbiota do solo são necessários estudos constantes que identifiquem previamente a decorrência desse impacto (NAKATANI et al., 2012).

A produção existente dos transgênicos busca primordialmente uma equivalência entre as substâncias presentes no organismo convencional e no geneticamente modificado, realizando assim a identificação de possíveis diferenças na composição dos organismos produzidos a fim de garantir e viabilizar a comercialização destes produtos com alta segurança e produtividade (ANDRADE; FALEIRO, 2011).

Com isso, a existência de alguma diferença qualitativa ou quantitativa de substâncias podem alterar a viabilidade dos produtos e em decorrência da integração e expressão dos genes inseridos, existem preocupações referentes a possibilidade dos transgênicos ocasionarem efeitos tóxicos, alergênicos e problemas na digestibilidade do organismo (COSTA et al., 2011).

A alergenicidade ocorre por reações adversas decorrentes de alguma substância que ocasiona respostas incomuns do sistema imunológico do organismo, tal condição no caso dos transgênicos pode existir devido a fatores ambientais ou ao acúmulo de metabólitos alergênicos e tóxicos na planta. Em vista disso, a produção dos transgênicos se preocupa e avalia principalmente pontos como a origem do gene isolado e transferido, e a sequência gênica adquirida e suas características similares com sequências de alergênicos existentes (ANDRADE; FALEIRO, 2011; COSTA et al., 2011).

Caso na avaliação alergênica existam algumas preocupações, é necessário realizar testes toxicológicos utilizando ratos e camundongos para observar a existência de ligação de proteínas tóxicas com anticorpos IgE de organismos alérgicos. Buscando aumentar a segurança e a viabilidade dos transgênicos, utilizam-se bancos de dados para a realização de uma comparação entre proteínas presentes nestes organismos com proteínas tóxicas através de suas sequências de aminoácidos a fim de não existir uma homologia nas mesmas (COLLI, 2011).

Do ponto de vista toxicológico, alguns estudos evidenciam que os transgênicos apresentam a mesma possibilidade de causar problemas tóxicos dos organismos convencionais (GAVIOLI; NUNES, 2015).

Os estudos referentes à digestibilidade são realizados em decorrência da preocupação da existência de transferência horizontal no trato gastrointestinal, porém

para que isto ocorresse o DNA deveria continuar totalmente íntegro e não ser degradado pelo ambiente digestivo e por isso tal questão não apresenta grandes preocupações (ANDRADE; FALEIRO, 2011).

Para ter um monitoramento e um cumprimento das normas de biossegurança, toda instituição que faça o manejo de técnicas com organismos geneticamente modificados (OGMs) deve criar uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio) onde esta vai auxiliar na identificação, avaliação e comunicação dos possíveis riscos existentes. Para o desenvolvimento de pesquisas envolvendo OGMs e seus derivados, a CIBio interessada deve solicitar um Certificado de Qualidade de Biossegurança (CQB) que é emitido pela CTNBio.

Concomitante a essas questões burocráticas, os transgênicos quando estão sendo desenvolvidos passam pela análise de risco que é composta por três etapas essenciais: a avaliação de risco, o manejo de risco e a comunicação de risco (ANDRADE; FALEIRO, 2011; COSTA et al., 2011). Estas três etapas auxiliam em uma eficiente produção dos transgênicos, devido analisarem completamente suas características e oferecer condições para que os mesmos possam ser corretamente comercializados.

Mesmo com essas longas etapas de avaliação ainda é necessário uma maior atenção às leis referentes a biossegurança para manter um alto controle dos transgênicos e para apresentar uma maior confiabilidade e uma maior segurança na utilização desses organismos produzidos em larga escala e que exigem uma alta fiscalização no seu cultivo.

É necessário um maior aprofundamento na biossegurança ambiental em relação aos distintos impactos ambientais existentes, devido apresentarem uma alta complexidade e mesmo necessitando de alguns fatores para a ocorrência, os danos ambientais podem ocorrer abundantemente nas plantações dos transgênicos. Em vista disso, é necessário o estabelecimento de medidas mitigadoras específicas para cada organismo com a finalidade de evitar a ocorrência dos impactos ambientais.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção dos transgênicos e sua eventual liberação no meio ambiente acarretam em inúmeras discussões e preocupações sobre os potenciais impactos ambientais que estes organismos podem gerar em curta e larga escala. É importante salientar que os transgênicos são organismos que apresentam características que podem acarretar no desenvolvimento de impactos ambientais e conseqüentemente tendo a presença destes pode-se haver uma redução na viabilidade da tecnologia e um desequilíbrio na biodiversidade local.

Pôde-se verificar que a biossegurança ambiental é um fator que está presente desde o início da produção até a pós-liberação dos transgênicos, as ações realizadas são extremamente relevantes para minimizar ou erradicar os perigos e conseqüentemente

para assegurar e controlar um desenvolvimento sustentável e amplamente inovador.

A análise de risco ambiental que é um fator indispensável na biossegurança ambiental pode-se afirmar que é um dos processos mais importantes no desenvolvimento dos transgênicos devido à alta necessidade da completa avaliação, porém é uma fase bastante complexa em decorrência das múltiplas características e funções que um organismo pode possuir e tais aspectos devem ser avaliados minuciosamente a fim de auxiliar na tomada de decisões sobre a liberação e o cultivo comercial desses organismos.

Os autores revelam que mesmo com a possibilidade, as avaliações científicas que foram feitas até a atualidade não evidenciaram nenhuma detecção de danos ambientais decorrentes dos transgênicos comercializados presentemente. Em decorrência disso, podemos compreender a importância do desenvolvimento de organismos transgênicos para a solução de problemas existentes atualmente.

As interações dos transgênicos com a biodiversidade receptora não são aprofundadas cientificamente para estimar a possibilidade de ocorrência de danos ao ambiente e também para avaliar a segurança da tecnologia. Diante disso, é imprescindível evidenciar a carência de estudos e a importância da continuidade de pesquisas mais completas referentes à biossegurança e o monitoramento ambiental de organismos transgênicos para a existência de um controle, de uma minimização ou erradicação de riscos aos seres vivos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. R. M.; FALEIRO, F. G. Biossegurança ambiental e alimentar de OGMs. In: FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M.; JUNIOR, F.

CHAIA, R. R.; CHAIA, J. R. Organismos geneticamente modificados—análise crítica sob o enfoque do desenvolvimento local. **Multitemas**, n. 39, p. 125-138, 2011.

COLLI, W. Organismos transgênicos no Brasil: regular ou desregular? **Revista USP**, n. 89, p. 148-173, 2011.

COSTA, T. E. M. M. et al. Avaliação de risco dos organismos geneticamente modificados. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 327-336, 2011.

COSTA, T. E. M. M.; MARIN, V. A.. Rotulagem de alimentos que contém Organismos Geneticamente Modificados: políticas internacionais e Legislação no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 16, n. 8, p. 3571-3582, 2011.

GAVIOLI, A. P. R.; NUNES, J. S. A soja transgênica no Brasil e suas influências à saúde e ao meio ambiente. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2015.

ISAAA. 2016. **Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops**: 2016. ISAAA Brief No. 52. ISAAA: Ithaca, NY

MACHADO, V.; FIUZA, L. M. Manejo da resistência: na era das plantas transgênicas. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 2, p. 291-302, 2011.

MARTINS, E. et al. Algodão Bt e refúgio: orientações para manejo de resistência. **Instituto Matogrossense do Algodão**, n. 9, 2014.

NAKATANI, A. S. et al. Avaliação quantitativa da microbiota em solo de cultivo de soja transgênica em seis locais do Brasil. **FERTBIO: A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola**, 2012.

SCHUSTER, I. Fluxo gênico e coexistência de lavouras com espécies transgênicas e convencionais. **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**, v. 23.

ZANCANARO, P. O. et al. Avaliação de tecnologias de refúgio no cultivo de milho transgênico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.7, p. 886-891, 2012.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-137-4

