

**Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)**



**A Dinâmica  
Produtiva da  
Agricultura  
Sustentável**

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Jorge González Aguilera  
Alan Mario Zuffo  
(Organizadores)

# A Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

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  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
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  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

D583 A dinâmica produtiva da agricultura sustentável [recurso eletrônico] /  
Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. –  
Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-85-7247-639-3  
DOI 10.22533/at.ed.393192309

1. Agricultura. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente  
– Preservação. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario.  
CDD 363.7

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

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O livro “A Dinâmica Produtiva da Agricultura Sustentável” aborda uma publicação da Atena Editora, e apresenta, em seus 16 capítulos, trabalhos relacionados com preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável na atualidade do Brasil.

Este livro dedicado ao desenvolvimento sustentável, traz uma variedade de artigos que mostram diferentes estratégias aplicadas por diversas instituições de pesquisa na procura de soluções sustentáveis frente ao estresse salino, indução de aumento de brotações em frutíferas, drones no monitoramento remoto na cafeicultura, produção de mudas, uso de biogás, otimização de adubos químicos e irrigação. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área de agronomia, robótica, geoprocessamento de dados, educação ambiental, manejo da água, entre outros.

Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país. Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área do desenvolvimento sustentável, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ADUBAÇÃO COM SILÍCIO NO PIMENTÃO CULTIVADO SOB ESTRESSE SALINO	
Raíra Andrade Pelvine Douglas José Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ALTERNATIVAS PARA INDUÇÃO DA BROTAÇÃO EM FRUTEIRAS DE CLIMA TEMPERADO	
Camilo André Pereira Contreras Sánchez Marlon Jocimar Rodrigues da Silva Daniel Callili Bruno Marcos de Paula Macedo Ronnie Tomaz Pereira Victoria Monteiro da Motta Leticia Silva Pereira Basílio Camila Vella Gomes Giovanni Marcello Angeli Gilli Coser Charles Yukihiro Watanabe Sarita Leonel Marco Antonio Tecchio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>22</b>
ANÁLISE DE PARÂMETROS DE VOOS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS NA GERAÇÃO DE ORTOMOSAICO PARA CAFEICULTURA	
Luana Mendes Dos Santos Gabriel Araújo e Silva Ferraz Brenon Diennevan Souza Barbosa Marco Thulio Andrade Diogo Tubertini Maciel Diego Bedin Marin Alan Delon Andrade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>30</b>
CRESCIMENTO DE PLANTAS DE EUCALIPTO SUBMETIDAS A DOSES DE GIBERELINA	
Fábio Santos Matos Camila Lariane Amaro Winy Kelly Lima Pires Victor Alves Amorim Victor Luiz Gonçalves Pereira Larissa Pacheco Borges	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>38</b>
CUNICULTURA E MAXIMIZAÇÃO DA RENDA INTEGRADA DA PROPRIEDADE RURAL	
Ana Carolina Kohlrausch Klinger Diuly Bortoluzzi Falcone Geni Salete Pinto De Toledo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923095</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>44</b>
DESERTIFICAÇÃO EM GILBUÉS – PI: DEGRADAÇÃO DOS SOLOS, IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS	
Dalton Melo Macambira Maria do Socorro Lira Monteiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>56</b>
IMPACTOS AMBIENTAIS RESULTANTES DA MINERAÇÃO E DA INDÚSTRIA CERAMISTA NO VALE DO RIO TIJUCAS - SANTA CATARINA	
Annemara Faustino José Francisco Hilbert Odacira Nunes Rafael Francisco Cardoso Juarês José Aumond	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>69</b>
MEIO AMBIENTE E HISTÓRIA: CAPÍTULOS DA MATA ATLÂNTICA NA BAHIA ESCRITOS ENTRE MACHADOS E SERRAS	
Marcos Vinícius Andrade Lima Natane Brito Araújo Marjorie Cseko Nolasco	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>81</b>
PERSPECTIVAS PARA A (RE)PRODUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR À LUZ DO DESENVOLVIMENTO RURAL: POSSIBILIDADES PARA O ESPAÇO RURAL DO ESTADO DA BAHIA	
Marcio Rodrigo Caetano de Azevedo Lopes Ivna Herbênia da Silva Souza Sidney dos Santos Souza Mila Fiuza Wanderley Rocha Márcia Gonçalves Bezerra	
<b>DOI 10.22533/at.ed.3931923099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>89</b>
PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE RESÍDUOS DE BOVINOCULTURA LEITEIRA POR MEIO DA CODIGESTÃO COM MACRÓFITAS DA ESPÉCIE <i>SALVINIA</i>	
Leonardo Pereira Lins Laercio Mantovani Frare Paulo Rodrigo Stival Bittencourt Thiago Edwiges Eduardo Eyng Jéssica Yuki de Lima Mito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.39319230910</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>98</b>
PRODUTIVIDADE DA SOJA SUBMETIDA A DIFERENTES FONTES DE MAGNÉSIO VIA FOLIAR	
Gabriel Henrique de Aguiar Lopes Lucas Ferreira Ramos André Luis Menezes Sales Vinicius Gabriel Valente Smerine Alexandre Daniel de Souza Júnior Rodrigo Merighi Bega	

DOI 10.22533/at.ed.39319230911

<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>106</b>
RECOMENDAÇÃO DE IRRIGAÇÃO DE MUDAS DE PINHÃO MANSO	
Fábio Santos Matos	
Camila Lariane Amaro	
Liana Verônica Rossato	
Diego Braga de Oliveira	
Lino Carlos Borges Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.39319230912</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>115</b>
SÉRIES TEMPORAIS DE NDVI E SAVI EM ÁREA DE CULTIVO CONVENCIONAL DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Thayná Loritz Lopes Ferreira de Araujo e Silva	
Gustavo Henrique Mendes Brito	
Mylene Marques Dorneles	
Maurício Oliveira Barros	
Ivandro José De Freitas Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.39319230913</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>123</b>
SILICATO DE CALCIO COMO AMENIZADOR DE ESTRESSE SALINO EM PLANTAS DE PIMENTÃO	
Raíra Andrade Pelvine	
Douglas José Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.39319230914</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>134</b>
USO DE PESTICIDAS NA AGRICULTURA: IMPACTOS E CAMINHO A SEGUIR	
Taliane Maria da Silva Teófilo	
Tatiane Severo Silva	
Tiago da Silva Teófilo	
Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.39319230915</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>140</b>
UTILIZAÇÃO DE AERONAVE REMOAMENTE PILOTADA PARA MAPEAMENTO DE USO DE SOLO EM UMA ÁREA DE CAFEEIROS	
Luana Mendes Dos Santos	
Gabriel Araújo e Silva Ferraz	
Brenon Diennevan Souza Barbosa	
Letícia Aparecida Gonçalves Xavier	
Sthéfany Airane Dos Santos	
Diogo Tubertini Maciel	
Lucas Santos Santana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.39319230916</b>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>145</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>146</b>

## DESERTIFICAÇÃO EM GILBUÉS – PI: DEGRADAÇÃO DOS SOLOS, IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIOAMBIENTAIS

### **Dalton Melo Macambira**

Professor do Departamento de História da  
Universidade Federal do Piauí  
Teresina - Piauí

### **Maria do Socorro Lira Monteiro**

*(In memoriam)*

Professora do Departamento de Economia da  
Universidade Federal do Piauí  
Teresina - Piauí

**RESUMO:** A desertificação é um dos maiores problemas ambientais do mundo na atualidade. Nesse sentido, pretende-se estudar a história da desertificação em Gilbués, localizado no sudoeste piauiense, numa região de transição entre a caatinga e o cerrado. O início da degradação dos solos na região começou nos anos de 1940 e 1950, embora existam registros de fragilidades ambientais desde a segunda metade do século XIX. O objetivo do trabalho é demonstrar as possibilidades de se estudar o processo de desertificação em Gilbués a partir da teoria e da metodologia da história ambiental, pensando a partir das interações entre sociedade e natureza ao longo do tempo. A pesquisa, parte dos pressupostos da história ambiental, pressupõe três níveis: 1) investigar os recursos naturais existentes na área de estudo; 2) analisar as relações socioeconômicas da sociedade com o ambiente ao longo do tempo;

3) compreender as manifestações culturais resultantes das interações do homem com a natureza. Neste ensaio, do ponto de vista metodológico, utilizar-se-á as duas primeiras dimensões. Para tanto, serão apresentados os principais teóricos dessa nova abordagem historiográfica e far-se-á revisão de literatura sobre o fenômeno da desertificação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sociedade e Natureza. Degradação Ambiental. Desenvolvimento Sustentável.

### DESERTIFICATION IN GILBUÉS: LAND DEGRADATION, ECONOMIC AND SOCIO- ENVIRONMENTAL IMPACTS

**ABSTRACT:** Desertification is one of the biggest environmental problems in the world nowadays. Regarding this information, we intend to study the history of the desertification in Gilbués, located in southwestern Piauí, in a transition region between the caatinga and the cerrado. The beginning of the soil degradation in the region was on the 1940s and 1950s, although there are records of slight weaknesses since the second half of the 19th century. The objective of this paper is to demonstrate the possibilities of studying the process of desertification in Gilbués from the theory and methodology of environmental history, thinking about the interactions between society and nature over time. The research, based on the assumptions of

environmental history, presupposes three levels: 1) investigating the natural resources in the area of study; 2) analyzing the socioeconomic relationship between the society and the environment over time; 3) understanding the cultural manifestations resulting from man's interactions with nature. In this paper, from the methodological point of view, the first two dimensions will be used. In order to do so, the main theorists of this new historiographic approach will be presented and also a literature review will be done on the phenomenon of desertification.

**KEYWORDS:** Society and Nature. Environmental Degradation. Sustainable Development.

## 1 | INTRODUÇÃO

A desertificação é um dos maiores problemas ambientais do mundo na atualidade. Nesse sentido, pretende-se estudar a história da desertificação em Gilbués, localizado no sudoeste piauiense, numa região de transição entre a caatinga e o cerrado.

O início da degradação da terra na região começou, ou foi enormemente agravada, a partir dos anos de 1940 e 1950. Sendo assim, questiona-se: qual a origem da degradação do solo em Gilbués e quais os impactos econômicos, sociais e ambientais?

Embasado nessa problemática, a hipótese assenta-se que esse fenômeno está associado a fatores antrópicos e naturais e, portanto, precisa ser estudado numa perspectiva interdisciplinar.

O artigo está dividido em quatro partes. Na primeira faz-se uma breve caracterização da área de estudo. Na sequência são apresentados os principais teóricos da história ambiental, cujos pressupostos são utilizados para a análise do problema e apresenta-se o conceito desse fenômeno. Em seguida, de forma bastante resumida, dado o escopo deste trabalho, discute-se o processo histórico da desertificação em Gilbués.

Assim, o objetivo do presente ensaio é fazer um levantamento bibliográfico visando realizar uma revisão da literatura para compreender como os pressupostos da história ambiental podem ser utilizados para interpretar o problema, bem como o significado dessa grave degradação ambiental que impactou fortemente a paisagem em Gilbués e em todo o seu entorno.

## 2 | DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Gilbués está localizado no sudoeste do Piauí, em região próxima às nascentes do Rio Parnaíba, em ambiente de transição entre o semiárido e o cerrado. Possui duas estações chuvosas bem definidas, que se estende de outubro a maio, sendo novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março os meses

mais úmidos. No entanto, apresenta alta variabilidade interanual, típico das regiões semiáridas. As temperaturas variam entre a mínima de 25 °C e máxima de 35 °C. A precipitação média anual varia de 800 a 1200 mm, onde pelo menos um mês tem precipitação inferior a 60 mm (SALES, 2003; LIMA; SALVIANO, 2011).



Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo - Gilbués-Piauí

Fonte: Lima; Fernandes (2010, p. 27).

### 3 | REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 A História Ambiental

Para a materialidade da investigação, optou-se pela base teórica da história ambiental por encerrar caráter interdisciplinar, por requerer o diálogo sistemático com as demais ciências humanas e naturais, e por ilustrar e fortalecer a complexa compreensão do universo das relações entre o homem e a natureza.

Nesse sentido, patenteia-se que no final dos anos de 1960 e início dos anos de 1970 surgiu uma nova geração de historiadores preocupados com a emergência da crise ambiental. Sendo assim, a história e o meio ambiente começaram a conformar um novo ramo de pesquisa. Pioneiramente nos EUA, mas posteriormente expandiu-se para a Europa e no início da década de 1990 para o Brasil. Para Duarte (2005), esse cenário configura-se de grande importância, em virtude do surgimento dessa nova especialidade na historiografia.

Em conformidade com Worster (1991, p. 201), essa nova abordagem não visa contar a história da natureza ou da ecologia, mas estabelecer uma relação dialética entre a sociedade humana e os ambientes em que viveram ao longo do tempo e identificar as transformações provocadas ao meio e verificar em que medida o uso

dos recursos naturais influenciou a constituição de determinadas sociedades. Ou seja, salienta que “a história ambiental trata do papel e do lugar da natureza na vida humana”.

Segundo Drummond (1991, p. 194), a historiografia “tem sido incapaz de esclarecer exatamente os tipos de sociedade gerados pela exploração de um recurso natural ou de vários recursos simultaneamente, ou de vários recursos em sequência”. Realça que tal constatação derivou da compreensão de que a história ambiental objetiva “identificar, em escala regional e local, que tipos de sociedade se formaram em torno de diferentes recursos naturais, que permanência teve essas sociedades e que tipo de consequências elas criaram para os seus ambientes sustentarem outros tipos de sociedade”.

Drummond (2002), embora reconheça que o surgimento da história ambiental esteja relacionado ao agravamento dos problemas ambientais do final do século XX, assevera que muitos outros estudiosos pretéritos analisaram a história a partir das contradições estabelecidas entre a sociedade e a natureza, ao insistir na necessidade das ciências humanas continuarem trilhando e aprofundando essa visão.

[...] que a comunidade de cientistas sociais e afins precisa estudar melhor e incorporar analiticamente as variáveis biofísicas, superando um receio infundado de sucumbir a “determinismos” naturalistas, trilhando os caminhos abertos por alguns clássicos de nossas disciplinas, como Caio Prado Jr., Gilberto Freyre, Darcy Ribeiro e Sérgio Buarque de Holanda. Esses caminhos ficaram abandonados por muito tempo e precisam ser desbravados “a facção”, para dar acesso à “fronteira” ainda inexplorada dos estudos sócio-ambientais [...] (DRUMMOND, 2002, p. 30).

Para Carvalho (2004), uma das principais contribuições da história ambiental está na preservação da memória, através de pesquisas a respeito das relações dos homens com os ambientes em que viviam e o uso que faziam e fazem dos recursos naturais disponíveis, e que podem contribuir com a sociedade atual, as quais possibilitam a conscientização sobre a necessidade do uso racional e sustentável dos ativos ambientais, com o propósito de evitar que os erros do passado possam se repetir no presente e no futuro.

Todavia, Pádua (2010, p. 96-97) chama a atenção para o fato de que não se pode julgar as gerações passadas utilizando conceitos e valores atuais, uma vez que:

[...] É essencial, no entanto, evitar o anacronismo e a pretensão de que os indivíduos do passado possam ser cobrados em razão de categorias tão modernas quanto são ecologia, sustentabilidade, impactos da ação humana etc. É preciso entender cada época no seu contexto geográfico, social, tecnológico e cultural. [...] A pesquisa em história ambiental [...] se dá por meio de recortes geográficos e biofísicos concretos: uma região florestal, uma bacia hidrográfica, uma cidade, uma zona agrícola etc. [...] A história ambiental, como ciência social, deve sempre incluir as sociedades humanas. Mas também reconhecer a historicidade dos sistemas naturais. O desafio [...] é construir uma leitura aberta e interativa da relação entre ambos.

Portanto, trata-se de fazer uma adequada articulação da esfera econômica e

cultural com o ambiente onde as sociedades se desenvolveram e de juntar numa mesma análise o que nunca foi separado: o universo das relações entre a humanidade e o meio ambiente, rompendo definitivamente com o falso dualismo entre o homem e a natureza.

Em conformidade com a teoria e a metodologia da história ambiental, concebida por Worster (1991), caracterizar-se-á inicialmente a área objeto de estudo, relativamente à vegetação, solo, relevo, cursos d'água, ou seja, identificar-se-á os recursos naturais e a sociedade que vivia em Gilbués. No segundo momento estudar-se-á as relações econômicas e sociais para compreender o processo de uso dos recursos naturais pela sociedade local ao longo do tempo, com vistas a identificar as mudanças derivadas da ação humana. O terceiro passo está relacionado ao plano das ideias e da cultura, com o intuito de interpretar em que medida a sociedade, ao sofrer os impactos decorrentes das transformações do ambiente, adota medidas, tecnologias, leis, mitos que visam harmonizar o universo estabelecido entre os homens e a natureza.

Nessa perspectiva, o historiador norte-americano Worster (1991, p. 202), cujas obras principais tratam das origens dos processos de desertificação nos EUA, fruto das ações dos homens e da natureza, ressalta que:

[...] Há três níveis em que a nova história funciona, três conjuntos de questões que ela enfrenta [...], três grupos de perguntas que ela procura responder, cada um deles exigindo contribuições de outras disciplinas e aplicando métodos especiais de análise. O primeiro trata do entendimento da natureza propriamente dita, tal como se organizou e funcionou no passado. [...] O segundo nível da história ambiental introduz o domínio socioeconômico na medida em que este interage com o ambiente. [...] Por fim, formando um terceiro nível de análise para o historiador, vem aquele tipo de interação mais intangível e exclusivamente humano, puramente mental ou intelectual, no qual percepções, valores éticos, leis, mitos e outras estruturas de significação se tornam parte do diálogo de um indivíduo ou de um grupo com a natureza [...].

Neste trabalho serão utilizados apenas o primeiro e o segundo nível sugeridos por Worster (1991). Adenda-se ainda que, do ponto de vista do método, de acordo com Drummond (2002), o historiador ambiental busca estabelecer, como premissa, a delimitação do campo de pesquisa, ao definir recortes assentados em uma determinada região ou bacia hidrográfica e um dado bioma, cidade, área agrícola, paisagem desmatada ou degradada, etc.

### **3.2 Um Pouco do Debate Sobre a Desertificação**

Na década de 1960, os problemas ambientais no mundo deixam de ser preocupação apenas de ambientalistas, de cientistas e de alguns estudiosos e interessados no assunto para assumir papel de relevância na agenda dos estados nacionais.

Dentre os problemas destaca-se a desertificação, que deriva inevitavelmente do termo deserto. Todavia, os termos expressam significados diferentes, pois os

desertos são formações naturais, resultantes de aspectos ligados ao clima, ao relevo, a geologia, a evaporação superior à pluviometria, entre outros, e são encontrados em regiões com baixa densidade demográfica. Enquanto, a desertificação é o resultado, sobretudo, de ações antrópicas que conduziram a um processo de degradação do ambiente natural (NIMER, 1988; CONTI, 2008).

Ressalta-se que o poder público foi despertado para essa problemática em virtude da catástrofe africana representada por um longo período de seca (1968-1973) na região semiárida do Sahel, o que levou a Organização das Nações Unidas (ONU), em função desse e de outros eventos climáticos extremos, a convocar a primeira conferência para tratar dessa temática em Estocolmo, na Suécia, em 1972 (SACHS, 2002; DUARTE, 2005; CONTI, 2008).

O desdobramento desse primeiro grande evento sobre o meio ambiente foi a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação, realizada em Nairóbi, no Quênia (1977), a qual pautou na agenda da ONU o tema do meio ambiente, no geral, e em particular as mudanças do clima, sendo determinante na luta contra a desertificação no plano mundial na aprovação, em 1997, da Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação (UNCCD).

Consoante o MMA (BRASIL, 2006, p. 17-18), a UNCCD definiu o fenômeno como sendo um processo de “degradação da terra nas zonas áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultantes de vários fatores, incluindo as variações climáticas e as atividades humanas” e a degradação da terra como a redução ou perda da produtividade biológica ou econômica,

[...] das terras agrícolas de sequeiro, das terras agrícolas irrigadas, das pastagens naturais, das pastagens semeadas, das florestas e das matas nativas devido aos sistemas de utilização da terra ou a um processo ou combinação de processos, incluindo os que resultam da atividade do homem e das suas formas de ocupação do território, tais como: I. a erosão do solo causada pelo vento e/ou pela água; II. a deterioração das propriedades físicas, químicas e biológicas ou econômicas do solo, e III. a destruição da vegetação por períodos prolongados.

Segundo a ONU, devido à desertificação e a degradação dos solos afetarem um terço da superfície da Terra, ameaçando os meios de vida, o bem-estar e o desenvolvimento de pelo menos um bilhão de pessoas, gerou consequências negativas para a vida dos indivíduos, das atividades econômicas e para o próprio equilíbrio dos recursos da biodiversidade, aumentando as preocupações do poder público e das sociedades (BRASIL, 1997).

Na opinião de Ab’Saber (1977), o processo de desertificação conduz a degradações irreversíveis da paisagem, com a conseqüente perda da fertilidade do solo e a redução dos recursos hídricos, o que provoca o êxodo rural e o incremento desordenado das populações urbanas e todos os problemas daí decorrentes, atingindo mormente as populações mais pobres.

A primeira referência ao tema da desertificação relaciona-se a graves processos de degradação ambiental registrados no início dos anos de 1930 nos Estados Unidos

da América (EUA), derivadas de grandes áreas desmatadas e da intensificação do uso dos solos para a agricultura e pecuária, nos estados de Oklahoma, Kansas, Novo México e Colorado. A segunda assentou-se na grande seca que aconteceu na região semiárida do *Sahel*, na África, no final dos anos de 1960, a qual foi decisiva para envolver a comunidade científica internacional no debate acerca da desertificação e para a busca da solução por parte da ONU (MATALLO JÚNIOR, 2003).

Conforme Reynolds et. al, (2002), cerca de 40% da superfície terrestre é coberta por terras secas, e desse total entre 10 e 20% estão passando por processos de degradação/desertificação.

Para D’Odorico et. al, (2014), existem apenas 40% de áreas agricultáveis do mundo, nas quais residem aproximadamente dois bilhões de pessoas, sendo que a grande maioria vive nos países em desenvolvimento.

No Brasil, salienta-se o pioneirismo do professor José Vasconcelos Sobrinho, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), nos estudos sobre a desertificação, haja vista que no início dos anos de 1970, quando a comunidade acadêmica internacional começava o debate sobre esse tema, em meio às campanhas de ajuda humanitária às vítimas da grande seca no semiárido africano, o referido professor publicou um trabalho apontando as principais áreas de degradação ambiental no Nordeste, os chamados “núcleos de desertificação”, entre os quais o de Gilbués, no Piauí, desenvolvendo, inclusive, uma metodologia para identificação dos processos de desertificação (VASCONCELOS SOBRINHO, 1974, 1978a, 1978b).

Acrescenta-se que em função do Brasil ser detentor da região semiárida mais populosa do mundo, encerra várias áreas em processo de desertificação. E que, derivado dessa configuração, já dispõe de quatro núcleos de desertificação intensa, que juntos totalizam uma área de 18.743,5 Km<sup>2</sup>, abrangendo as regiões de Gilbués-PI, Irauçuba-CE, Seridó-RN e Cabrobó-PE (BRASIL, 1997; 2005).

#### **4 | A DESERTIFICAÇÃO EM GILBUÉS**

O núcleo de Gilbués possui a maior área contínua desertificada do País, com cerca de 40% da área total dos quatro grandes núcleos anteriormente citados, compreendendo sete municípios afetados diretamente, os quais são Gilbués, São Gonçalo do Gurgueia, Corrente, Monte Alegre do Piauí, Barreiras do Piauí, Riacho Frio e Redenção do Gurgueia. Outros oito municípios são atingidos indiretamente, quais sejam: Avelino Lopes, Bom Jesus, Cristalândia, Curimatá, Júlio Borges, Morro Cabeça no Tempo, Parnaguá e Sebastião Barros (PIAUI, 2010; LIMA; SALVIANO, 2011).

A extensão exata da área atingida pelo processo de desertificação na região de Gilbués ainda é motivo de controvérsia. No entanto, em consonância com Crepani (2009) e Silva (2008), a maior área desertificada do Brasil encontra-se na região de

Gilbués, uma vez que 15 municípios apresentam uma área degradada de 7.759,56 km<sup>2</sup> e que em oito dos mesmos a área é superior a 450 km<sup>2</sup>, inclusive Gilbués, Redenção do Gurguéia e São Gonçalo do Gurguéia contam com praticamente 50% de suas áreas degradadas e Barreiras do Piauí possui 60,2% do território em processo de desertificação, conforme a Tabela 1:

<b>Municípios</b>	<b>Área Degradada (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Percentual de Área Degradada (%)</b>
Núcleo de Desertificação de Gilbués	<b>7.759,56</b>	21,6
Avelino Lopes	98,57	7,5
Barreiras do Piauí	1.246,46	60,2
Bom Jesus do Piauí	532,76	9,5
Corrente	790,53	25,3
Cristalândia	174,95	15,0
Curimatá	265,19	11,0
Gilbués	1.760,99	49,3
Júlio Borges	156,85	12,7
Monte Alegre do Piauí	579,36	23,5
Morro Cabeça no Tempo	85,53	3,8
Parnaguá	172,19	5,1
Redenção do Gurguéia	450,41	50,0
Riacho Frio	689,53	30,4
São Gonçalo do Gurguéia	697,04	49,3
Sebastião Barros	45,77	4,4

Tabela 1 - Total de áreas degradadas e percentuais das áreas degradadas de municípios do Sudoeste do Piauí

Fonte: Adaptado de Silva (2008).

De acordo com a Tabela 1, constatou-se que Barreiras do Piauí encerra a maior área percentual degradada, no entanto, Gilbués apresenta a maior área degradada em extensão, razão pela qual este núcleo integra, como anteriormente citado, os trabalhos do professor Vasconcelos Sobrinho e a Convenção da ONU de Combate a Desertificação.

Pesquisadores da Universidade Federal do Piauí (UFPI) vêm trabalhando desde 1978 com o tema e chamando atenção dos governos federal, estadual e municipais

para o avanço dos processos de degradação do solo, alertando para os impactos econômicos e sociais resultantes de tais processos e a premente necessidade de formulação de políticas direcionadas para o semiárido e para regiões com processos avançados de desertificação, como é o caso de Gilbués (RODRIGUES, 1987; SALES, 2003).

Embasado nesse cenário, sublinha-se a relevância de investigar os impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes desse processo, bem como a implementação de tecnologias para recuperação de áreas degradadas, com o intuito de identificar como se desenvolveu o processo de desertificação em Gilbués e sua relação com as ações dos homens e da natureza e as tentativas de mitigar os efeitos do fenômeno (PIAUI, 2010).

Alicerçado nessa problemática elenca-se a hipótese que o processo de desertificação em Gilbués deriva-se de fatores naturais, como relevo e clima, e de ações antrópicas, devido ao uso inadequado do solo, em virtude de despreocupação com técnicas de conservação do solo e da água.

A região sudoeste do Piauí, onde está localizado Gilbués, conforme Figura 1, começou a ser habitada pelos brancos na segunda metade do século XVII, derivadas de expedições contra índios revoltados, chefiadas por Francisco Dias d'Avila e Domingos Afonso Mafrense, entre outros. Posteriormente, chegaram os bandeirantes paulistas, liderados por Domingos Jorge Velho. Esses dois movimentos fundaram as primeiras fazendas de gado, dando início ao domínio do território piauiense pelo invasor (DINIZ, 1982; MOTT, 2010).

Conforme Prado Júnior (1984, p. 66), a ocupação do interior nordestino tem por base a pecuária e os principais centros se expandiram a partir da Bahia e Pernambuco e que “[...] a outra direção que toma a progressão das fazendas de gado depois de atingido o rio São Francisco é para o Norte. O rio é transposto, e em fins do séc. XVII começa a ser ocupado o interior do atual Estado do Piauí [...]”. Nesse contexto, “[...] as fazendas do Piauí tornar-se-ão logo as mais importantes de todo o Nordeste, e a maior parte do gado consumido na Bahia provém delas, embora tivesse de percorrer para alcançar seu mercado cerca de mil e mais quilômetros de caminho [...]”.

Sales (2003) acentua que em torno de 1850 foram instaladas fazendas de gado, onde se desenvolveu o povoado Santo Antônio de Gilbués, o qual foi elevado à categoria de vila em 1881, sendo anexada ao município de Corrente em 1931 e depois desmembrada em 1933 e elevada a categoria de cidade em 1938. Adenda que com a descoberta da primeira mina de diamantes, em 1946, ocorreu à afluência de uma grande quantidade de pessoas para a localidade, com rápido desenvolvimento urbano e comercial. Em função dessa situação, Gilbués foi finalmente emancipado e transformado em município, em 1954.

Na opinião de Sales (2003), o processo de desertificação em Gilbués foi acelerado nos anos de 1940 e 1950, expandindo-se posteriormente para os municípios próximos, em função de aspectos naturais, como relevo e clima, além de

fatores antrópicos, como a mineração, as queimadas, os desmatamentos, a pecuária extensiva e a agricultura.

Embora Crepani (2009) insista em afirmar existir uma fragilidade ambiental pré-existente na região de Gilbués, conclui que a situação somente se agravou devido às ações antrópicas, anteriormente citadas. No entanto, relatos de viajantes da segunda metade do século XIX, quando essa região era muito pouco habitada, revelam graves problemas de degradação dos recursos naturais (DODT, 1981).

O fato da origem indígena do nome Gilbués significar “terra fraca”, já demonstra uma certa fragilidade natural antes mesmo da ocupação daquele território pela pecuária extensiva e pela agricultura de subsistência, atividades econômicas que marcaram o processo de colonização do Piauí (MARTINS et al., 2002).

Fundamentado nessa contextualização, registra-se que pesquisas sobre o processo de desertificação contribuirão para a investigação sobre a sociedade gilbuense no tempo e no espaço, explicitando suas preocupações, angústias, as contradições e as demandas provocadas pelo uso indiscriminado dos recursos naturais do município, que ocasionou a desertificação. Nesse sentido, entende-se que, além destas contribuições científicas, o trabalho se diferencia dos demais já produzidos sobre essa temática por assentar-se no referencial teórico da história ambiental e por tratar de um assunto cuja especificidade ainda não foi pesquisada.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse estudo espera-se contribuir com o resgate da memória, isto é, com a recuperação da história, com o objetivo de revelar os motivos pelos quais iniciou o processo de desertificação em Gilbués, com a finalidade de identificar os impactos econômicos, sociais e ambientais causados e chamar a atenção do poder público para a necessidade urgente de elaboração e implementação sistemáticas de políticas públicas e da disponibilização de tecnologias que possibilitem mitigar e/ou reverter os efeitos desse fenômeno.

Percebe-se amplas possibilidades de se estudar o processo de desertificação em Gilbués a partir da teoria e metodologia da história ambiental, cujos pressupostos se assentam na clara possibilidade de se interpretar um determinado problema ambiental a partir de uma análise não dualista das relações entre a sociedade e a natureza, ao longo do tempo, para compreensão das mudanças na paisagem.

Por fim, mas não menos importante, espera-se colaborar com o crescimento da consciência ambiental da sociedade gilbuense, com o propósito de favorecer para o uso racional dos recursos naturais durante o processo produtivo com o fito de conservar o solo e a água, na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Por conseguinte, faz-se mister valorizar o planejamento de atividades que sejam economicamente viáveis, socialmente justas e ambientalmente corretas.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical**. São Paulo: USP, 1977, 20 p. (Série Geomorfologia, n. 53).
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Convenção das Nações Unidas de combate à desertificação nos países afetados por seca grave e/ou desertificação, particularmente na África**. 3ª ed. Brasileira. Brasília: MMA, 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. PAN-Brasil**. Brasília: MMA, 2005.
- CARVALHO, E. B. A história ambiental e a “crise ambiental” contemporânea: um desafio político para o historiador. **Esboços**, Florianópolis, v. 11, n. 11, p. 105-117, 2004.
- CONTI, J. B. O conceito de desertificação. **Revista Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro, v. 3, n. 9, p. 39. jul/dez. 2008.
- CREPANI, E. O Núcleo de Desertificação de Gilbués observado pelo Sensoriamento Remoto e pelo Geoprocessamento. In: **Anais** do XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, INPE. p. 5185-5192, 2009.
- DINIZ, J.A. **A área centro-ocidental do Nordeste**. Recife: SUDENE, v 8. Série Estudos Regionais. 1982
- D'ODORICO, P. et. al. Feeding humanity through global food trade. **Earth's Future**, v. 2, p. 458-469, 2014.
- DODT, G. L. G. **Descrição dos Rios Parnaíba e Gurupi**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. Da Universidade de São Paulo, 1981.
- DRUMMOND, J. A. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 177-197, 1991.
- \_\_\_\_\_. A. Por que estudar a história ambiental do Brasil? Ensaio temático. **Varia História**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 13-32, jan. 2002.
- DUARTE, R. H. **História & Natureza**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- LIMA, M. G.; FERNANDES, R. J. A. R. (Org.). **Combate à desertificação no Piauí**: microbacia do riacho Sucuruíu “Vaqueta Gavião” em Gilbués/PI. Teresina: Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2010.
- LIMA, M. G.; SALVIANO, A. A. C. Recuperação de áreas degradadas no estado do Piauí. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 4, n. 6, p. 1254-1265, 2011.
- MARTINS, A. de S., et. al. **Piauí**: evolução, realidade e desenvolvimento. 2 ed. Teresina: Fundação Cepro, 2002.
- MATALLO JUNIOR, H. A desertificação no mundo e no Brasil. In: SCHENKEL, C. S.; MATALLO JR, H. (Org.). **Desertificação**. Brasília: UNESCO, 2003.
- MOTT, L. **Piauí colonial**: população, economia e sociedade. 2 ed. Teresina: APL; FUNDAC; DETRAN, 2010.

NIMER, E. Desertificação: realidade ou mito? **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro: IBGE, v.50, n.1, p.7-39, 1988.

PÁDUA, J. A. As bases teóricas da história ambiental. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 81-101, São Paulo, 2010.

PIAUI. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMAR. **Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação, PAE-PI**. Teresina: SEMAR, 2010.

PRADO JÚNIOR, C. **História Econômica do Brasil**. 30° ed. São Paulo: Brasiliense, 1984.

REYNOLDS, J. F.; STAFFORD, S. D. M. **Global desertification: do humans cause deserts?** Dahlem University Press, 2002, 437p.

RODRIGUES, V., et. al. Processo de Desertificação no Estado do Piauí. Teresina: **Carta Cepro**, v. 12, n. 2, p. 85-105, ago./dez., 1987.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. STROH, P. Y. (Org.), 3ª ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 96 p.

SALES, M. C. L. Degradação Ambiental em Gilbués, Piauí. Fortaleza: **Mercator, Revista de Geografia da UFC**, ano 2, n. 4, p. 115-124, 2003.

SILVA, F. B. **Geotecnologias no mapeamento de áreas degradadas no núcleo de desertificação em Gilbués**, 2008, 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2008.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **O deserto brasileiro**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1974.

\_\_\_\_\_. **Metodologia para identificação de Processos de Desertificação**: manual de indicadores. Recife: SUDENE, 1978a, 20 p.

\_\_\_\_\_. **Identificação de processos de desertificação no Polígono das Secas do Nordeste Brasileiro**. Recife: SUDENE. 1978b.

WORSTER, D. Para fazer história ambiental. Tradução de José Augusto Drummond. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 8, p. 198-215, 1991.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**JORGE GONZÁLEZAGUILERA:** Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br)

**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](mailto:alan_zuffo@hotmail.com)

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ácido giberélico 15, 30, 32, 35

Adubação foliar 98, 99, 104

Agricultura familiar 43, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Água 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 16, 32, 49, 52, 53, 64, 87, 93, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 123, 124, 125, 126, 128, 131, 136

### B

Bahia 52, 69, 71, 75, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Biocombustível 106

Biomassa total 30, 33, 34, 35, 109, 110, 111

### C

Café 23, 24, 140, 142, 144

Capsicum Annuum L 1, 2, 123, 124

Cerâmica 56, 58, 59, 61, 63, 64, 65, 66, 67

Coelhos 38, 39, 40, 41, 42, 43

Controle 3, 6, 20, 64, 78, 102, 103, 125, 128, 134, 135, 136, 137, 142, 145

### D

Degradação ambiental 44, 45, 49, 50, 55, 59, 60, 63, 66, 67, 70, 76

Desenvolvimento regional 56

Desenvolvimento rural 40, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

Desenvolvimento sustentável 31, 42, 44, 53, 55, 83, 87, 88

Drone 23

### E

Estresse salino 1, 3, 9, 11, 123, 125, 131, 132

Exploração Madeireira 69, 74, 79

### F

Frutas 13, 14

### G

Governança Participativa 69

### H

Hidrolato 13, 18, 19

História agrária 69, 80

### I

Impactos ambientais e socioeconômicos 56, 57

Ingredientes alternativos 38, 40

## **J**

Jatropha curcas 36, 106, 107, 113, 114

## **M**

Manejo 3, 10, 11, 16, 20, 21, 23, 32, 35, 77, 91, 99, 100, 125, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 145

Metano 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

MIP 134, 135, 136, 137

Monitoramento 24, 115, 116, 118, 120, 136, 143

## **N**

Natureza 2, 44, 46, 47, 48, 52, 53, 54, 124

Nutrição de plantas 1, 3, 98, 123, 125

## **P**

Pau d'algo 13, 18, 19, 21

Plantas aquáticas 90, 91, 95

Potencial energético 89, 90, 91, 107

Pragas 17, 134, 135, 136, 137, 138

Produtividade 2, 3, 4, 6, 10, 19, 23, 29, 31, 35, 49, 81, 82, 85, 90, 98, 99, 100, 102, 103, 108, 115, 116, 120, 124, 125, 126, 128, 132, 135

## **Q**

Quebra de dormência 13, 16, 17, 20

## **R**

Reguladores vegetais 30, 32

## **S**

Saccharum Officinarum 115, 116

Sensoriamento remoto 54, 115, 116, 119, 121, 122, 141

Silicato de Cálcio 1, 4, 10, 123, 126, 132

Silício 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 123, 125, 127, 128, 129, 130, 131, 132

Sistemas de aeronaves não tripuladas 23, 141

Sobreposição 22, 23, 24, 25, 26, 27

Sociedade 10, 44, 46, 47, 48, 53, 54, 62, 63, 69, 77, 79, 132

Solanaceae 1, 2, 123, 124

Sustentabilidade 3, 38, 39, 47, 62, 81, 85, 88, 125, 136

## **T**

Terras Agrícolas 49, 134, 135

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-639-3

