

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



**Pedro Henrique Abreu Moura**  
**Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro**  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



**Pedro Henrique Abreu Moura**  
**Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro**  
(Organizadores)

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia



Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfnas

## Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 2

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Pedro Henrique Abreu Moura  
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 2 / Organizadores Pedro Henrique Abreu Moura, Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-701-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.014212911>

1. Ciências agrárias. I. Moura, Pedro Henrique Abreu (Organizador). II. Monteiro, Vanessa da Fontoura Custódio. III. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

A agricultura faz parte da área do conhecimento denominada de Ciências Agrárias. Importante para garantir o crescimento e manutenção da vida humana no planeta, a agricultura precisa ser realizada de forma responsável, considerando os princípios da sustentabilidade.

Esta obra, intitulada “Ciências agrárias, indicadores e sistemas de produção sustentáveis 2”, apresenta-se em três volumes que trazem uma diversidade de artigos sobre agricultura produzidos por pesquisadores brasileiros e de outros países.

Neste segundo volume, estão agrupados os trabalhos que abordam temáticas sobre culturas hortícolas, grandes culturas como cana-de-açúcar e soja, pastagens e outros temas correlacionados a produção agrícola.

Agradecemos aos autores dos capítulos pela escolha da Atena Editora. Desejamos a todos uma ótima leitura e convidamos para apreciarem também os outros volumes desta obra.

Pedro Henrique Abreu Moura  
Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

HORTICULTURA DO MARANHÃO PORTUGUÊS NOS SÉCULOS XVII E XIX: CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA DOCUMENTAL A PARTIR DAS OBRAS DOS MISSIONÁRIOS CRISTÓVÃO DE LISBOA E FRANCISCO DE NOSSA SENHORA DOS PRAZERES

Jairo Fernando Pereira Linhares

Maria Ivanilde de Araujo Rodrigues


Angela de Cassia Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129111>

### **CAPÍTULO 2..... 15**

A EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM DIREÇÃO AO CERRADO NO ESTADO DE GOIÁS – BRASIL

João Baptista Chieppe Junior


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129112>

### **CAPÍTULO 3..... 26**

REDUCCIÓN DE COSTES DE MANTENIMIENTO MEDIANTE ANÁLISIS DE FIABILIDAD EN ACTIVOS DEL SECTOR AZUCARERO

Jose Miguel Salavert Fernández

Rubén Darío Ramos Ciprián

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129113>

### **CAPÍTULO 4..... 41**


MUDANÇAS NAS DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES E AL NO SOLO, RELAÇÕES CLIMÁTICAS E CONSEQUÊNCIAS NA PRODUTIVIDADE DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Dagles Ferreira Lopes

João Pedro de Barros Reicao Cordido

Josimar Nogueira Batista

Luciana Aparecida Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129114>


### **CAPÍTULO 5..... 53**

AS TECNOLOGIAS DE PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR E USO DE HERBICIDAS NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS

Fabrcio Simone Zera

Leticia Serpa dos Santos

Alice Deléo Rodrigues


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129115>

### **CAPÍTULO 6..... 66**

MEJORA DEL MANTENIMIENTO EN EL PROCESADO DE CAÑA DE AZÚCAR MEDIANTE LA DOCUMENTACIÓN. CASO DE ESTUDIO EN REPÚBLICA DOMINICANA

Rubén Darío Ramos Ciprián


Jose Miguel Salavert Fernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129116>

**CAPÍTULO 7..... 80**

ÍNDICE SPAD PARA MONITORAMENTO DA ATIVIDADE FOTOSSINTÉTICA DA BRAQUIÁRIA SUBMETIDA AO ESTRESSE HÍDRICO


Natália Fernandes Rodrigues  
Germana de Oliveira Carvalho  
Silvio Roberto de Lucena Tavares  
Guilherme Kangussu Donagemma  
Eliane de Paula Clemente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129117>

**CAPÍTULO 8..... 87**

TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* SOB EFEITO DE FERTILIZANTES A BASE DE ESCÓRIAS DE SIDERURGIA


Germana de Oliveira Carvalho  
Natália Fernandes Rodrigues  
Silvio Roberto de Lucena Tavares  
Guilherme Kangussu Donagemma  
Eliane de Paula Clemente

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129118>

**CAPÍTULO 9..... 92**

PRODUÇÃO DE MASSA SECA, VOLUME RADICULAR E EFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE FÓSFORO EM *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e Massai (*Panicum maximum* x *P. infestum*)


Elizeu Luiz Brachtvogel  
Andre Luis Sodré Fernandes  
Luis Lessi dos Reis

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0142129119>

**CAPÍTULO 10..... 109**

DOSES DE ÁCIDO HÚMICO SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CEBOLA

Regina Maria Quintão Lana  
Mara Lúcia Martins Magela  
Luciana Nunes Gontijo  
José Magno Queiroz Luz  
Reginaldo de Camargo  
Lírian França Oliveira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291110>

**CAPÍTULO 11..... 118**

SELEÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO NA ORQUÍDEA *Cymbidium* sp.

Lílian Estrela Borges Baldotto

Júlia Brandão Gontijo  
Gracielle Vidal Silva Andrade  
Marihus Altoé Baldotto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291111>

**CAPÍTULO 12..... 132**

**ANÁLISE DA PERDA DE BANANA NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIALIZADORES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - SP**


Teresa Cristina Castilho Gorayeb  
Maria Vitória Cecchetti Gottardi Costa  
Adriano Luis Simonato  
Nelson Renato Lima  
Renato Coelho Uliana  
Thamiris Antiqueira Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291112>

**CAPÍTULO 13..... 145**

**AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE CANOLA NAS CONDIÇÕES DE PONTA PORÃ – MS**

Darian Ian Bresolin Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291113>

**CAPÍTULO 14..... 148**

**INFLUÊNCIA DO HIDROCONDICIONAMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA**


Graciela Beatris Lopes  
Thayná Cristina Stofel Andrade  
Camila Gianlupi  
Tathiana Elisa Masetto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291114>

**CAPÍTULO 15..... 157**

**ESCALADA DA SOJA GM E DO GLIFOSATO, NO BRASIL, ENTRE 2011 E 2018**


Cleiva Schaurich Mativi  
Pierre Girardi  
Sofia Inés Niveiros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291115>

**CAPÍTULO 16..... 171**

**CRESCIMENTO, BIOMASSA, EXTRAÇÃO E EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DE NUTRIENTES POR PLANTAS DE COBERTURA**


Valdevan Rosendo dos Santos  
Leonardo Correia Costa  
Antonio Márcio Souza Rocha  
Cícero Gomes dos Santos  
Márcio Aurélio Lins dos Santos  
Flávio Henrique Silveira Rabêlo  
Renato de Mello Prado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291116>

**CAPÍTULO 17..... 194**

QUANTITATIVE ANALYSIS OF PERFORMANCE AND STABILITY OF A LONG AND THIN GRAIN RICE GENOTYPE FOR RICE-GROWING REGION OF MICHOACAN, MEXICO

Juan Carlos Álvarez Hernández

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291117>


**CAPÍTULO 18..... 209**

ANÁLISE DE SOLO EM PROPRIEDADES DA REGIÃO SERRANA E DO PLANALTO MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

Vanessa Battistella

Lucas André Riggo Piton


Luana Dalacorte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291118>

**CAPÍTULO 19..... 217**

OLIVEIRA, A ANTIGA ARTE DE NÃO MORRER DE FOME NEM DE SEDE: ESTUDOS NO BAIXO ALENTEJO

Maria Isabel Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01421291119>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 225**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 226**

# CAPÍTULO 2

## A EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM DIREÇÃO AO CERRADO NO ESTADO DE GOIÁS – BRÁSIL

Data de aceite: 01/11/2021

**João Baptista Chieppe Junior**

Professor Pesquisador Doutor do  
Departamento de Áreas Acadêmicas IFGoiás-  
Campus Inhumas  
Inhumas-GO-Brasil

**RESUMO:** Este trabalho tem por objetivo apresentar resultados de uma revisão de trabalhos apresentados sobre o tema dos impactos do avanço do setor sucroalcooleiro em Goiás relacionados com a expansão da fronteira agrícola. Pode-se perceber que, através da expansão da fronteira agrícola no cerrado goiano, a vegetação natural deu lugar ao cultivo da soja e áreas de pastagens, e mais recentemente, da cana-de-açúcar, constatando que as usinas estão sendo consolidadas em todas as áreas do estado em função do aumento da demanda por produtos do setor sucroalcooleiro, as quais tem intensificado as discussões do processo de degradação e dos problemas e consequências ambientais e socioeconômicas nessas áreas. Esse aumento, justifica-se a um grande potencial para expansão da atividade canavieira, uma vez que há disponibilidade e preço baixo das terras, baixo custo de produção, associado à alta rentabilidade, além do setor atrair consideráveis investimentos. Outros fatores, como, benefícios fiscais, recursos hídricos abundantes, clima e topografia favorável, estão estimulando a expansão sucroalcooleira no Estado de Goiás.

**PALAVRAS – CHAVE:** Cana-de-açúcar, cerrado,

meio ambiente.

### THE EXPANSION OF CANE SUGAR TOWARDS CLOSED IN GOIÁS STATE - BRAZIL

**ABSTRACT:** This paper aims to show results of a literature and documental review about the impacts of sucroalcooleiro sector growth in Goiás state, related to the expansion of the agricultural belt. It's been noticed that, the agricultural belt expansion in "Cerrado goiano", the natural vegetation was first replaced by soybean cultivation and pasture areas, and more recently, sugar cane. It is also noticed that Ethanol industries are being consolidated in all state areas in response to the increasing rate of sucroalcooleiro sector products offering, which has intensified the discussions of the degradation process, as well as the problems and environmental and socioeconomic consequences in these areas. This growth is justified to a great potential for expanding sugar cane production, as there is availability and cheapness of land, low cost production, due to the high profitability and significant investment attraction in the sector. Other reasons, such as, tax benefits, abundant water resources, favorable climate and topography are stimulating the sucroalcooleira expansion in Goiás State.

**KEYWORDS:** Sugar cane, cerrado, environment.

### INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A região Centro-Oeste transformou-se em referência nacional como área de grande potencial agrícola, principalmente na produção

de grãos. Porém, atualmente, há uma forte difusão do setor sucroalcooleiro em Goiás, estado que apresenta grande potencial para expansão da atividade canavieira, uma vez que há disponibilidade e preço baixo das terras, baixo custo de produção, associado à alta rentabilidade, além do setor atrair consideráveis investimentos. Tudo isso vem transformando Goiás em um dos maiores pólos energéticos do país (Carrijo & Miziara, 2009).

O Brasil é o principal produtor mundial de cana-de-açúcar, visto que, na safra 2009/2010 foram produzidos 589 milhões de toneladas e que a previsão para próxima safra é de 640 milhões de toneladas de cana, em cerca de 8 milhões de hectares (Carvalho, 2010). Desse total, Goiás tem 7,34% com 599,31 mil hectares, sendo o quarto no ranking nacional, atrás de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, conforme resultado do segundo levantamento da safra, divulgado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2010).

A ocupação das áreas de Cerrado ocorreu nas três últimas décadas alterando consideravelmente o perfil da região, na zona rural com a mecanização, pecuária extensiva e cultura de exportação e na zona urbana com o crescimento instantâneo das cidades (PIRES, 2007). Sabe-se que a fronteira agrícola nas áreas de Cerrado está em expansão, pois o mesmo deu espaço a um “mar” de cana-de-açúcar, que até pouco tempo era ocupado, principalmente, pela monocultura da soja, modificando quase que totalmente a paisagem predominante (PIRES, 2007). Pode se observar que Goiás, ao longo dos últimos anos, tem se especializado cada vez mais nas culturas da soja e da cana-de-açúcar (PIRES, 2007).

O crescimento da cultura da cana na fronteira agrícola de Goiás, (e mais ainda da agricultura brasileira, como um todo) levanta questões sobre a disponibilidade e limitações de áreas adequadas; as áreas e locais utilizados nos últimos anos e as tendências para os próximos anos (Carrijo & Miziara, 2009).

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de trabalhos apresentados pertinente ao tema, procurando encontrar e discutir os possíveis impactos e mudanças nas estruturas produtivas evidenciados pelo crescimento do setor sucroalcooleiro, enfatizando o deslocamento da fronteira agrícola no Estado de Goiás e suas consequências sobre o bioma cerrado.

## **REVISÃO DE RESULTADOS DE CASOS ESTUDADOS**

### **EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA NO ESTADO DE GOIÁS**

#### **Bioma Cerrado e os impactos ambientais e sociais da atividade sucroalcooleira**

Segundo maior bioma do país, a região dos Cerrados, destacando-se pela riqueza de sua biodiversidade, que pode ser interpretada pela sua vasta extensão territorial, pela sua posição geográfica privilegiada, pela heterogeneidade vegetal, e por ser cortado pelas



três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (MMA, 1998).

O Cerrado possui duas estações bem definidas: um verão chuvoso e um inverno seco e faz-se presente em 12 Estados, tendo ênfase na região Centro-Oeste, que nos últimos anos se transformou em verdadeiro celeiro de produção agrícola e pecuária (PIRES, 2007).

Até meados 1960 o Cerrado foi praticamente ignorado. Como se sabe, houve um desmatamento acelerado, ocorrido basicamente na década de 1970, restando poucos hectares com áreas de preservação ambiental com o incremento da produtividade de cana-de-açúcar gerando a abertura de novas áreas em regiões ainda preservadas (PIRES, 2007).

O desmatamento para a retirada de madeira e produção de carvão vegetal, foram, e ainda são atividades que antecederam e, de certa maneira, viabilizaram a ocupação agropecuária do Cerrado (PIRES, 2007).

(MARTINS, 1997)

Caracterizado como fronteira agrícola e celeiro do mundo, possui uma importância econômica muito grande pela sua capacidade de produzir alimentos (grãos, cana-de-açúcar, fibras, carne e leite, além de frutas e hortaliças), requerendo assim, uma utilização racional e sustentável para que continue a produzir e, ao mesmo tempo, seja preservado. Para atingir essa condição, o Cerrado foi alterado profundamente na sua forma e no seu conteúdo, e sua vegetação deu espaço às contínuas e imensas lavouras de soja, milho, algodão, tomate, sorgo, cana-de-açúcar ou vastas áreas cobertas por pastagens.

**Segundo Pires (2007)**

A não preservação das áreas de Cerrado, é devido ao aumento de produção nas áreas que já são ocupadas com várias culturas, ocasionando o aumento a expansão das áreas de desflorestamento em suas pequenas manchas de vegetação nativa, para darem espaço a outras monoculturas, como, por exemplo, a cana-de-açúcar em Goiás, com a implantação de inúmeras usinas do setor sucroalcooleiro. As áreas já ocupadas por outras culturas têm sido substituídas, em pequena proporção, por cana-de-açúcar. A maior área de expansão ocorre no sudeste goiano, região tradicional de agropecuária, onde a cana passa a ocupar principalmente áreas de pastagens.

**Para VIEIRA JR et al.(2007)**

A limitação da expansão em São Paulo estimulou a migração da cana-de-açúcar para a região do Triângulo Mineiro em Minas Gerais e os Estados da região Centro-Oeste, a qual apresentou a maior taxa de crescimento no país, notadamente após o ano de 1990. A região apresenta terrenos com topografia propícia à mecanização e dispõe de, aproximadamente, 17 milhões de hectares cultivados com lavouras temporárias, sendo que apenas 3,3% Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2007), estão ocupados com cana-de-açúcar.

**Para CARRIJO & MIZIARA (2009).**

É importante salientar que a atuação do Estado foi decisiva para que houvesse

a ocupação do Cerrado. Os planos governamentais, a infra-estrutura, as modificações da base técnica agropecuária, os modelos desenvolvidos pela revolução verde, que, por meio da tecnologia, resolveram problemas da fertilidade do solo e contribuíram para expansão da fronteira agrícola nesta região.

Neste sentido, a região Centro-Oeste transformou-se em referência nacional como área de grande potencial agrícola, principalmente na produção de grãos. Porém, atualmente, há uma forte difusão do setor sucroalcooleiro em Goiás, estado que apresenta grande potencial para expansão da atividade canieira. Tudo isso vem transformando Goiás em um dos maiores pólos energéticos do país.

De acordo com Pires (2007), os impactos desse crescimento, acarretarão vários problemas, que vão desde a incorporação de terras próprias ou arrendadas, reduzindo o número de pequenos agricultores, à homogeneização da paisagem com os extensos plantios da cana.

## O SETOR SUCROALCOOLEIRO

No Brasil encontra condições climáticas favoráveis para se desenvolver em quase todo território, exceto no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Figura 1), devido ao risco de geadas (CASAGRANDE, 1991; CAMARA & OLIVEIRA, 1993).

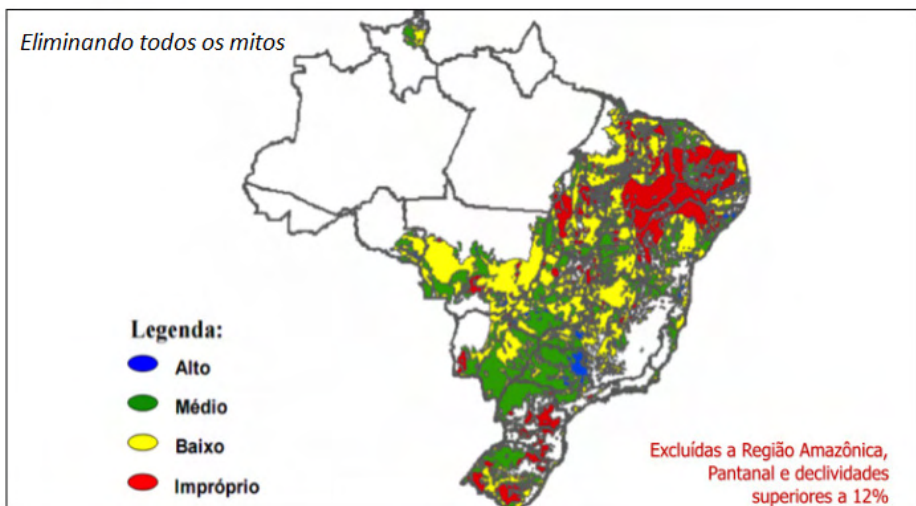


FIGURA 1- Solo e clima adequados a produção de cana-de-açúcar sem irrigação

Fonte: ÚNICA

É importante salientar que o país exerce liderança tanto na produção canieira quanto nos segmentos da cadeia sucroalcooleira como açúcar e álcool. Figura (2).

Além da energia química (etanol), a cana-de-açúcar diversifica a matriz energética com a produção de energia elétrica e calor a partir do bagaço e dos restos culturais, contribuindo assim, para a redução no uso de energia fóssil e a poluição ambiental (ANDREOLI & SOUZA, 2007).

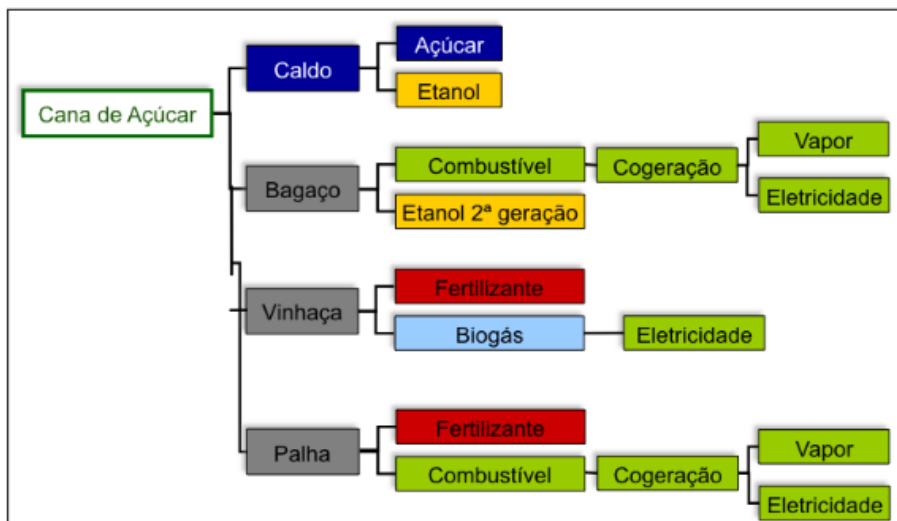


FIGURA 2- Indústria cana = energia e alimentos

Fonte: UNICA

Ressalte-se que o Brasil conta, atualmente, com mais de 450 unidades produtoras de cana-de-açúcar cadastradas (Figura 3), sendo que, desse total, 280 são unidades mistas, 30 produtoras de açúcar e 140 produtoras de álcool. (MAPA, 2007). De acordo com levantamento da CONAB, no ano de 2010, entraram em operação mais 10 usinas.

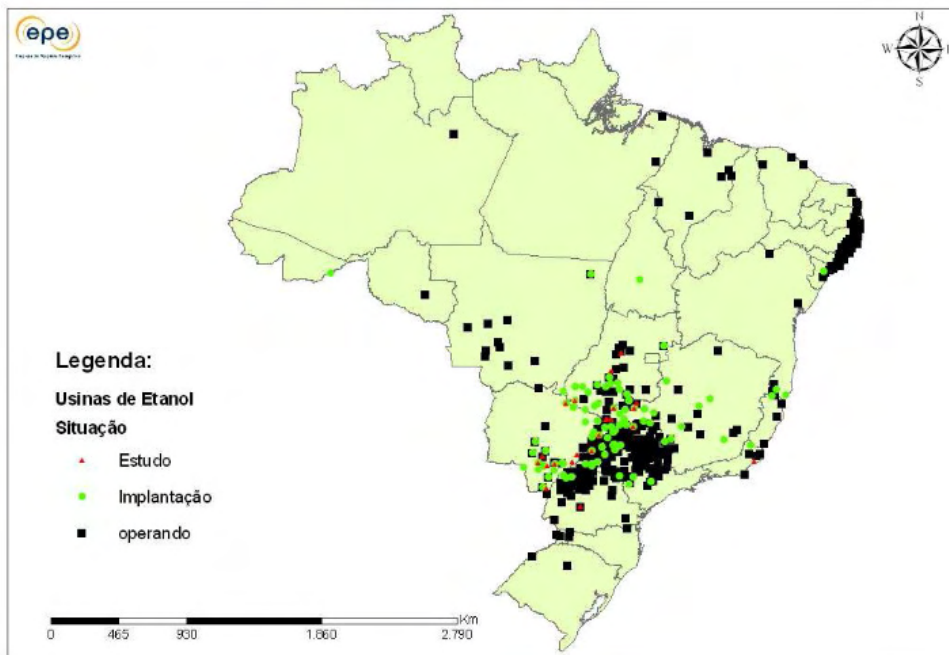


FIGURA 3-Distribuição das usinas de etanol no Brasil

Fonte: UNICA

Nos próximos cinco anos, há uma perspectiva de aumento em 100% da produção (milhões toneladas) e 50% na área plantada (milhões de hectares) em cana-de-açúcar devido ao aumento no consumo de alimentos e energia, levando a previsão de novos investimentos em usinas até 2015, com participação de capital estrangeiro (Figuras 4 e 5), (CONAB, 2010).

		2006/07	2010/11	2015/16	2020/21	Variação 2006-2020
Cana	Produção (milhões t)	430	601	829	1.038	141%
	Área plantada (milhões ha)	6,3	8,5	11,4	12,1	92%
Açúcar	Produção (milhões t)	30,2	34,6	41,3	45,0	49%
	Consumo doméstico	9,9	10,5	11,4	12,1	22%
	Exportação	20,3	24,1	29,9	32,9	62%
Alcool	Produção (bilhões litros)	17,9	29,7	46,9	65,3	265%
	Consumo doméstico	14,2	23,2	34,6	49,6	249%
	Exportação	3,7	6,5	12,3	15,7	324%
Bioeletr. cidade	Produção (MW médio)	1.400	3.300	11.500	14.400	929%
	Part. % na Matriz Elétrica	3%	6%	15%	15%	—

FIGURA 4-Projeções de produção para o setor sucroalcooleiro no Brasil

Fonte: UNICA

<b>Investimentos Novas Unidades - 2008 a 2012</b>	
Novas Unidades Produtivas - Indústria	US\$ 23 bilhões
Novas Unidades Produtivas - Agrícola	US\$ 10 bilhões
<b>TOTAL</b>	<b>US\$ 33 bilhões</b>

<b>Participação do Capital Estrangeiro</b>	
<b>Safra - 2007/2008</b>	<b>Safra - 2012/2013</b>
22 Unidades Produtivas	31 Unidades Produtivas
<b>7% do Total</b>	<b>12% do Total</b>

FIGURA 5- Previsão novos investimentos em usinas e participação do capital estrangeiro

Fonte: UNICA Nota: dados estimados

## **A EXPANSÃO E OCUPAÇÃO DO SETOR SUCROALCOOLEIRO EM GOIÁS**

De acordo com o levantamento da (CONAB, 2010) no país em 2010, a previsão da safra de cana-de-açúcar moída pela indústria sucroalcooleira, foi de 651,51 milhões de toneladas. Segundo a própria CONAB, no mês de agosto a colheita da cana-de-açúcar, ainda em fase intermediária, atingiu 60% da maior parte dos canaviais.

Do total de cana a ser esmagada, 54,9% (357,5 milhões toneladas) foram destinadas à produção de 28,4 bilhões de litros de etanol. Os 45,1% (294 mil toneladas) restantes foram para a produção de 38,1 toneladas de açúcar, (CONAB,2010).

Desde 2005/2006, os estudos da CONAB indicam que a expansão e o crescimento da produção vêm acontecendo em praticamente todos os Estados do Centro-Sul. Apesar do estado de São Paulo, individualmente, apresentar as maiores áreas acrescidas às lavouras já existentes (38% do total de áreas novas agregadas na safra 2011/2012, o que correspondeu a 265.444 hectares), esta expansão vem se concentrando em áreas do Cerrado, prioritariamente no estado de Goiás que aumentou em 47,3% a sua produção, seguido de Mato Grosso do Sul, 28,7%, Paraná, 20,2%, e Minas Gerais 14,9% (CONAB, 2013).

Ainda segundo esses levantamentos, na safra 2010/2011, o acréscimo de novas áreas foi significativo no Cerrado, pois “em Minas Gerais o aumento foi de 117.540 hectares”, sendo que a região Centro-Oeste apresentou expansão significativa na área cultivada “puxada por Goiás pelo plantio de 110.763,8 hectares, seguido pelo Mato Grosso do Sul, 73.498,8 ha e Mato Grosso, 15.704,0 ha” (CONAB, 2012).

A expansão do setor sucroenergético e a conseqüente construção de novas usinas (produtoras de açúcar e álcool) levantam questões como, por exemplo, se está ocorrendo um trânsito das lavouras com cultivos alimentares para lavouras de cana. Segundo Sauer e

Leite (2012), a expansão das lavouras de cana, “[...] confronta-se com a grande produção de grãos e com a agroindústria do setor de carnes (aves e suínos) previamente estabelecidas” em vários municípios goianos, resultando em “[...] uma forte e acirrada disputa territorial” (SAUER, 2011), mas também em aumento significativo dos preços das terras nessas regiões (WILKINSON e HERRERA, 2010; SAUER e LEITE, 2012).

A evolução da área plantada nos principais municípios fornecedores de cana-de-açúcar vêm registrando o crescimento da área plantada nas últimas safras (CONAB, 2010; 2012) no estado de Goiás. Este já é o segundo produtor nacional de etanol, e vem pressionando os estados do Paraná e Minas Gerais em extensão de área plantada de cana (SILVA, PIETRAFESA e SANTOS, 2011).

Os dados do INPE apontam uma expansão expressiva do cultivo de cana em Goiás, pois o Estado tinha 216.025 hectares em 2005/2006, passando para 731.981 hectares cultivados na safra 2011/2012, com mais de 84 mil hectares de áreas novas, acrescidas à área da safra anterior (INPE, 2012). Esta expansão de aproximadamente de 238% na área cultiva em cinco anos elevou o Estado ao terceiro posto de maior produtor (cultivo) de cana-de-açúcar do Brasil. O mesmo INPE (2012) projetou nova expansão de áreas plantadas em Goiás para 847.359 hectares para a safra 2012/2013. Um acréscimo de aproximadamente 120 mil hectares em apenas um ano.

Nessa perspectiva de expansão, em 2009 a Secretaria Estadual de Agricultura divulgou que existiam mais de oitenta projetos de usinas aprovados, apontando perspectivas de crescimento da produção de açúcar e álcool em Goiás. Em relação ao setor industrial canavieiro, havia 77 novas unidades em construção, em 2005, em todo o Brasil (MACEDO, 2005,). No início de 2007, este número já estava com noventa usinas em construção e mais de 150 projetos de novas unidades (dados de julho de 2007), sendo que, somente no estado de Goiás, existiam sessenta projetos de construção de novas unidades industriais. Na verdade, ocorreu a construção de novas usinas no Estado, mas a expansão do parque industrial do setor canavieiro diminuiu o ritmo após 2008 (IBGE, 2009).

A (Figura 6) identifica a distribuição geográfica de trinta (30) unidades produtoras de etanol e açúcar no estado de Goiás. É possível observar que existe uma concentração das unidades produtoras na mesorregião Sul do estado de Goiás, pois se encontra aí melhor infra-estrutura instalada, desde meios de escoamento (estradas), como proximidade com centros consumidores de grande envergadura (Sudeste e Sul do Brasil).



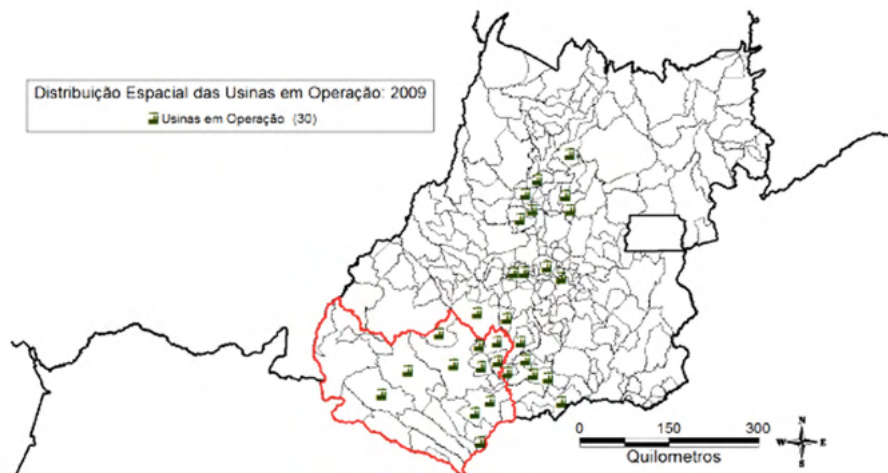


Figura 6 – Mapa de distribuição das usinas no estado de Goiás em 2009

#### CARRIJO & MIZIARA, (2009)

O Estado de Goiás tem criado mecanismos, como, por exemplo, o Programa de Desenvolvimento Industrial de Goiás (PRODUZIR), que estimulam a instalação de agroindústrias na região. Deste modo, verifica-se que os fatores naturais, aliados aos incentivos fiscais contribuem para incentivar a instalação de novas indústrias no Estado, tornando-o um pólo sucroalcooleiro competitivo.

Principais vantagens competitivas:

- Preços das terras e dos arrendamentos no Centro-Oeste mais baixos em relação às regiões do Centro-sul;
- Fatores geográficos:
- Topografia plana, facilitadora da mecanização do plantio e da colheita, e que, conseqüentemente, resulta na diminuição dos custos e evita a queima da cana, atendendo às exigências ambientais;
- Condições edafo-climáticas;
- Solo e clima favoráveis com condições perfeitas para produção em larga escala; Disponibilidade de recursos hídricos; Razoável infra-estrutura urbana; devido a falta de um álcool duto para escoamento; Localização adequada para atividade industrial; Grandes extensões de terras agricultáveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral realizar uma pesquisa de trabalhos apresentados pertinente ao tema, procurando encontrar e discutir os possíveis impactos e mudanças nas estruturas produtivas evidenciados pelo crescimento do setor sucroalcooleiro,

ênfatizando o deslocamento da fronteira agrícola no Estado de Goiás e suas consequências sobre o bioma cerrado.

Pode-se perceber que com o desenvolvimento de novas tecnologias no setor agropecuário nos últimos 40 anos, tornou os solos de cerrado, até então solos de baixa fertilidade em terras altamente produtivas. A adoção de novas técnicas e tecnologias no processo produtivo, mostrou que a vegetação natural do cerrado goiano deu lugar ao cultivo de diversas culturas temporárias, mas principalmente da monocultura da soja, e da pecuária, causando uma grande preocupação na questão ambiental, no que se refere a preservação do bioma. A modernização tecnológica foi um fator primordial para o desenvolvimento da área de fronteira agrícola.

Atualmente, verifica uma mudança no sistema produtivo em Goiás, com um aumento nas lavouras de cana-de-açúcar em substituição a soja e pecuária, em função do aumento da demanda por produtos do setor sucroalcooleiro. Outro fator que se observa é a limitação da expansão em São Paulo estimulou a migração da cana-de-açúcar para a região do Triângulo Mineiro em Minas Gerais e os Estados da região Centro-Oeste.

Esse aumento do setor sucroalcooleiro em Goiás, deve-se a um grande potencial para expansão da atividade canvieira, uma vez que, outros fatores, como benefícios fiscais, recursos hídricos abundantes, clima e topografia favorável, estão estimulando a expansão sucroalcooleira no Estado. Tudo isso vem transformando Goiás em um dos maiores pólos energéticos do país.

Porém se observa que toda essa expansão do setor sucroalcooleiro, em Goiás, vem causando um processo de degradação no bioma pela erosão de solos, poluição e assoreamento dos rios e lagos, provocado pelos desmatamentos de seu entorno, além do uso desmedido da água na agricultura.

## REFERÊNCIAS

CARRIJO E.L.O. ; MIZIARA F. A expansão do setor sucroalcooleiro como uma nova etapa da fronteira agrícola em Goiás: Estudo do caso no município de Mineiros. **Revista de Economia da Universidade Estadual de Goiás**, Anápolis, GO, v.5, n. 2, p.93-121, 2009.

CARVALHO, L. C. C. Tendências setoriais do agronegócio brasileiro. Canaplan, no 02, 2010, p. 02-10.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em <http://www.conab.com.br>. Acesso em 01 de setembro de 2010.

\_\_\_\_\_. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar. Terceiro levantamento: safra 2011/2012**, Brasília, CONAB, dezembro de 2011 (disponível em [www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_12\\_08\\_11\\_00\\_54\\_08.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_12_08_11_00_54_08.pdf)) – acesso em 12 de fevereiro de 2012.

\_\_\_\_\_. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Brasília, CONAB, março de 2012 (disponível em [www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_03\\_13\\_11\\_04\\_08\\_boletim\\_marco\\_2012.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_03_13_11_04_08_boletim_marco_2012.pdf)) – acesso em 20 de julho de 2013.

\_\_\_\_\_. **Levantamento para acompanhamento da safra – Séries históricas**. Brasília, CONAB, 2012 (disponível em [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)) – acesso em 29 de novembro de 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Quinta estimativa da safra nacional de cereais, leguminosas e oleaginosas para 2009**. Rio de Janeiro, IBGE, 2009 (disponível em [www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_200905comentarios.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200905comentarios.pdf)) Acesso em 10 de junho de 2009.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Projeto Canasat**. 2012. Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/tabelas.html> - acesso em fevereiro de 2012.

MACEDO, Isaías de Carvalho (org.). **A energia da cana-de-açúcar: doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade**. São Paulo: Berlendis e Vertecchia: UNICA – União da Agroindústria Canavieira de São Paulo, 2005.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso em 6 de abril de 2007.

MARTINS, J. S. **A chegada do estranho**. s.l., s/e 1997.

MMA/BRASIL. **Primeiro relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica – Brasil**. Brasília, 1998.

PIRES, L. M. **Reflexão sobre o impacto causado pela expansão da cana-de-açúcar nas áreas de cerrado: Um olhar sobre Goiás**. 2007. 13 f. Trabalho do programa de pesquisa e pós-graduação do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da UFG (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

SAUER, Sérgio. Demanda mundial por terras: “land grabbing” ou oportunidade de negócios no Brasil? **Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas**. Brasília, CEPPAC/UnB, 2011 (disponível em [www.repacm.org](http://www.repacm.org)) – acesso em fevereiro de 2012.

SAUER, Sérgio e LEITE, Sérgio P. Agrarian structure, foreign investments on land, and land price in Brazil. **Journal of Peasant Studies**, vol. 39, nº 3-4, julho-outubro, 2102, pp. 873-898.

SILVA, Sandro D.; PIETRAFESA, José P.; SANTOS, Ana E. A. F. O Cerrado e a produção sucroalcooleira: expansão e transferência histórico-geográfica da produção de etanol em Goiás. In: PIETRAFESA, José P. e SILVA, Sandro D. (orgs.). **Transformação do Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia, Editora da PUC Goiás, 2011, pp. 21-46.

WILKINSON, John e HERRERA, Selena. Biofuels in Brazil: debates and impacts. **Journal of Peasant Studies**, vol. 37, nº 4, outubro, 2010, pp. 749-768.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Absorção 43, 55, 59, 60, 62, 81, 85, 90, 91, 92, 93, 95, 99, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 112, 117, 123, 148, 150, 151, 152, 155, 171, 173, 176, 183, 188, 217, 218, 219, 220, 221, 222

Aclimatização 118, 119, 120, 122, 124, 126, 127, 128

Adução verde 171, 178, 187, 191, 192, 193

Agropecuária 17, 18, 64, 65, 86, 128, 129, 156, 168, 169, 189, 190, 216, 225

Agrotóxicos 64, 157, 159, 161, 162, 163, 167, 168, 169, 170

Análises 41, 44, 48, 51, 64, 82, 86, 89, 95, 122, 123, 126, 137, 176, 209, 210, 212, 215

### B

Bactérias 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131

Bactérias diazotróficas 118, 119, 120, 123, 125, 126, 127, 128

Banana 6, 127, 132, 133, 134, 136, 137, 141, 142

Brasil 3, 4, 6, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 25, 46, 52, 56, 57, 58, 61, 63, 86, 88, 93, 106, 109, 110, 111, 117, 120, 122, 123, 128, 132, 134, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 169, 171, 173, 184, 191, 210, 211

### C

Campo 8, 28, 31, 44, 67, 69, 78, 80, 82, 83, 87, 89, 94, 106, 117, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 207, 208, 209, 210, 219, 225

Cana-de-açúcar 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 86, 159, 162, 163, 164, 167

Caña de azúcar 26, 27, 28, 29, 66, 67, 68, 69, 70

Canola 145, 146, 147, 159

Cerrado 15, 16, 17, 18, 21, 24, 25, 91, 107, 124, 127, 149, 168, 186, 193

Ciclagem de nutriente 171

Colheita 21, 23, 46, 48, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 65, 109, 112, 141, 146, 149, 150, 175, 177, 180

Corretivo do solo 87

Crescimento 16, 17, 18, 21, 22, 23, 52, 56, 58, 59, 60, 81, 85, 87, 93, 97, 98, 99, 100, 103, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 150, 157, 158, 162, 166, 171, 173, 175, 178, 179, 180, 181, 184, 188, 190, 191, 192, 219

Cultivares 44, 53, 55, 60, 61, 106, 145, 146, 168, 182

## D

Déficit hídrico 60, 80, 81, 86, 87, 88, 90, 91

Desperdício 132, 133, 135, 136, 141, 143

## E

Estresse hídrico 80, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 90, 91

Etnobotânica histórica 1, 9

## F

Fertilidade 18, 24, 41, 42, 43, 44, 48, 49, 51, 52, 93, 105, 108, 110, 171, 172, 173, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 209, 210, 216

Fitomassa 171, 190, 192

## G

Genetic materials 194

Genotypes 192, 194, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 206

Gramínea 81, 82, 85, 87, 88, 91, 97, 98, 100, 102, 105, 179

## H

Horticultura 1, 2, 6, 8, 117, 142, 214, 224

## L

Levantamento 8, 16, 19, 21, 24, 25, 41, 44, 59, 63, 132, 137

## M

Manejo 41, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 53, 54, 55, 60, 64, 65, 66, 88, 93, 94, 105, 110, 111, 141, 145, 146, 149, 160, 167, 173, 178, 185, 190, 192, 208, 210, 216, 225

Matocompetição 53, 55

Meio ambiente 15, 106, 119, 121, 126, 157, 161, 169

Monitoramento 80

Mudas 43, 53, 54, 55, 59, 60, 63, 64, 65, 118, 119, 120, 124, 126, 127, 153

## N

Nutrição 52, 86, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 143, 192

## P

Pastagens 15, 17, 88, 91, 93, 94, 105, 107, 108

Pasto 87, 108

Pesquisa documental 1, 3

Plantas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 43, 44, 47, 52, 53, 54, 55, 57, 60, 61, 62, 63, 64,

65, 80, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 146, 160, 166, 171, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 218, 221, 222

Plantas utilitárias 1, 3, 8

Producción 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 206, 207, 208

Produtividade 17, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 88, 93, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 145, 150, 155, 159, 161, 167, 168, 176, 190, 211, 222

Produtor 16, 22, 56, 57, 58, 59, 63, 80, 134, 142, 148, 149, 153, 166, 209, 210, 211, 212, 215

## R

Recomendação 52, 82, 93, 209, 210, 215, 216

Rice 91, 191, 192, 194, 195, 196, 197, 198, 204, 205, 206, 207, 208

## S

Seletividade 53, 61, 62, 64

Sementes 4, 43, 61, 94, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 175, 189

Silicato 87, 88

Soja 15, 16, 17, 24, 56, 58, 59, 108, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 214

Solo 18, 23, 26, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 57, 59, 62, 67, 72, 78, 81, 82, 86, 87, 88, 89, 91, 93, 94, 99, 101, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 117, 124, 125, 127, 128, 147, 161, 167, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 219, 220, 221, 222

SPAD 80, 81, 82, 83, 84, 85

Substâncias húmicas 109, 110, 112, 113, 116, 117

Supermercado 133, 138, 139

Sustentabilidade 25, 56, 126, 133, 143, 172, 173, 189, 210

## T

Tolerância 53, 55, 61, 62, 87, 88, 91, 187

Transgênicos 157, 161

Transporte 4, 9, 40, 55, 57, 62, 67, 88, 92, 95, 102, 103, 104, 105, 108, 133



## V

Vigor 60, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 156

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS, INDICADORES E SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)