



Savanas

Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais



Fábio Gelape Faleiro
Austeclinio Lopes de Farias Neto
Editores Técnicos

Embrapa

Savanas

A stylized green tree graphic with a thick trunk and several branches, some ending in leaf-like shapes, positioned to the right of the title.

Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Savanas

A stylized green tree graphic with a thick trunk and several branches, some ending in leaf-like shapes. It is positioned to the right of the title 'Savanas'.

**Desafios e estratégias para o equilíbrio entre
sociedade, agronegócio e recursos naturais**



*Fábio Gelape Faleiro
Austeclínio Lopes de Farias Neto*

Editores Técnicos

Embrapa Cerrados
Planaltina, DF
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970 – Planaltina, DF
Fone (61) 3388-9898 – Fax (61) 3388-9879
www.cpac.embrapa.br
sac@cpac.embrapa.br

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica – PqEB s/n.º – Plano Piloto
CEP 70707-901 – Brasília, DF
Fone (61) 3448-4236 – Fax (61) 3340-2753
www.sct.embrapa.br
vendas@sct.embrapa.br

Supervisão editorial

Fernanda Vidigal Cabral de Miranda

Revisão de texto

Fernanda Vidigal Cabral de Miranda
Francisca Elijani do Nascimento

Revisão de texto em inglês

Front Eventos

Normalização bibliográfica

Rosângela Lacerda de Castro
Marilaine Schaun Pelufê
Shirley da Luz Soares

Projeto gráfico

Jussara Flores de Oliveira
Leila Sandra Gomes Alencar
Wellington Cavalcanti

Editoração eletrônica

Jussara Flores de Oliveira
Leila Sandra Gomes Alencar

Tratamento de imagens e figuras

Jussara Flores de Oliveira
Leila Sandra Gomes Alencar

Capa

Wellington Cavalcanti
Chaile Cherne Soares Evangelista

Fotos da capa

Acervo Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2008)

1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP
Embrapa Cerrados

S263 Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais / editores técnicos Fábio Gelape Faleiro, Austeclinio Lopes de Farias Neto. – Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 1198 p. : il. color.

ISBN 978-85-7075-039-6

1. Cerrado - Brasil. 2. Savanas. 3. Recurso natural. I. Faleiro, Fábio Gelape. II. Farias Neto, Austeclinio Lopes de.

631.46 - CDD 21

© Embrapa 2008

Autores

Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Bolsista da Universidade de São Paulo
barretto.alberto@gmail.com

Alexandre Curvelo de Almeida Prado

Turismólogo, M.Sc.
Gerente de Economia da Conservação – Conservação Internacional
a.prado@conservation.org.br

Alexandre de Oliveira Barcellos

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Pesquisador da Embrapa Cerrados
barcello@cpac.embrapa.br

Alexandre Lima Nepomuceno

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Pesquisador da Embrapa Soja
nepo@cnpso.embrapa.br

Alfredo Scheid Lopes

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Professor Emérito da Universidade Federal de Lavras
Consultor Técnico da Associação Nacional para Difusão de Adubos
ascheidl@ufla.br

Aluizio Borém

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Professor da Universidade Federal de Viçosa
borem@ufv.br

Ana Cecília Kreter

Economista, M.Sc.
Assistente de Pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ana.kreter@ipea.gov.br

Ana Paula Soares Machado Gulias

Geógrafa, M.Sc.
Bolsista da Embrapa Cerrados no Projeto CMBBC/CNPq
ana@cpac.embrapa.br

Andréa de Souza Lobo

Antropóloga, D.Sc.
Assessora Técnica do Instituto Sociedade, População e Natureza
andrea@ispn.org.br

Antônio Alberto Jorge Farias Castro

Biólogo, D.Sc.
Professor da Universidade Federal do Piauí
aajfcastro@uol.com.br

Antônio Félix Domingues

Engenheiro Agrônomo
Coordenador-Geral das Assessorias da Agência Nacional de Águas
felix@ana.gov.br

Antônio Marcos Coelho

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo
amcoelho@cpac.embrapa.br

Austelino Lopes de Farias Neto

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Pesquisador da Embrapa Cerrados
auster@cpac.embrapa.br

Benedito Pinto Ferreira Braga Júnior

Engenheiro Civil, Ph.D.

Professor-Titular licenciado da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e Diretor da Agência Nacional de Águas

benbraga@ana.gov.br

Braulio Ferreira de Souza Dias

Biólogo, Ph.D.

Diretor de Conservação da Biodiversidade

Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente

braulio.dias@mma.gov.br

Carlos Clemente Cerri

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Professor da Universidade de São Paulo

cerri@cenausp.br

Carlos Eduardo Pellegrino Cerri

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Professor da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Esalq/USP

cepcerri@esalqusp.br

Carlos Roberto Spehar

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da

Universidade de Brasília

spehar@unb.br

Charles Curt Mueller

Economista, Ph.D.

Professor Emérito da Universidade de Brasília

cmueller@unb.br

Cícero Célio de Figueiredo

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Professor da UPIS - Faculdades Integradas

cceliofigueiredo@yahoo.com.br

Claiton Mello

Jornalista

Gerente de Comunicação e Mobilização Social da Fundação Banco do Brasil
claiton@fbb.org.br

Cláudio César de Almeida Buschinelli

Bacharel em Ecologia

Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente

buschi@cpnma.embrapa.br

Coert J. Geldenhuys

Forestry, Ph.D.

Professor da University of Stellenbosch

cgelden@mweb.co.za

Cristiano de Campos Nogueira

Biólogo, D.Sc.

Analista de Biodiversidade do Programa Cerrado-Pantanal, Conservação Internacional

c.nogueira@conservacao.org

Décio Luiz Gazzoni

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Pesquisador da Embrapa Soja e membro do Painel Científico Internacional de Energia Renovável

gazzonid@cpnso.embrapa.br

Dimas Vital Siqueira Resck

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

dvsresck@cpac.embrapa.br

Donald Rolfe Sawyer

Graduado em Relações Sociais, Ph.D.

Professor-Adjunto do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília e Assessor do Instituto Sociedade, População e Natureza

don@ispn.org.br

Eddie Lenza de Oliveira

Biólogo, D.Sc.

Professor da Universidade Estadual de Mato Grosso

eddielenza@yahoo.com.br

Edilson Paiva

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

edilson@cnpms.embrapa.br

Eduardo Daher

Economista e Administrador de Empresas

Diretor-Executivo da Associação Nacional para Difusão de Adubos

e.daher@anda.org.br

Eduardo Delgado Assad

Engenheiro Agrícola, Ph.D.

Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária

assad@cnptia.embrapa.br

Elmar Wagner

Engenheiro Agrônomo, M.Sc

Consultor, Autônomo

elwagner@solar.com.br

Eloisa Aparecida Belleza Ferreira

Engenheira Agrônoma, M.Sc.

Pesquisadora da Embrapa Cerrados

eloisa@cpac.embrapa.br

Eny Duboc

Engenheira Agrônoma, D.Sc.

Pesquisadora da Embrapa Cerrados

enyduboc@cpac.embrapa.br

Esdras Sundfeld

Engenheiro de Alimentos, D.Sc.
Pesquisador da Embrapa Agroenergia
esdras.sundfeld@embrapa.br

Evie dos Santos de Sousa

Engenheira Agrônoma, M.Sc.
Analista da Embrapa Cerrados
evie@cpac.embrapa.br

Fabiana de Gois Aquino

Bióloga, D.Sc.
Pesquisadora da Embrapa Cerrados
fabiana@cpac.embrapa.br

Fábio Gelape Faleiro

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Pesquisador da Embrapa Cerrados
ffaleiro@cpac.embrapa.br

Fábio Ricardo Marin

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária
marin@cnptia.embrapa.br

Fabício Rodrigues dos Santos

Biólogo, Ph.D.
Professor da Universidade Federal de Minas Gerais
fsantos@icb.ufmg.br

Francisco Roberto Caporal

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Coordenador-Geral de Assistência Técnica e Extensão Rural, no Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural da Secretaria de Agricultura Familiar
francisco.caporal@mda.gov.br

Frederico Ozanan Machado Durães

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Pesquisador da Embrapa Agroenergia
frederico.duraes@embrapa.br

Geraldo Bueno Martha Júnior

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Pesquisador da Embrapa Cerrados
gbmartha@cpac.embrapa.br

Gerd Sparovek

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Professor da Universidade de São Paulo
gerd@esalq.usp.br

Gervásio Castro de Rezende

Economista, Ph.D.
Professor-Voluntário da Universidade Federal Fluminense e Técnico em Planejamento aposentado do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
grezende@ipeagov.br

Gustavo Alberto Bouchardet da Fonseca

Biólogo, Ph.D.
Presidente da Conservation International do Brasil
gfonseca1@thegef.org

Hilton Silveira Pinto

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Professor da Unicamp
hilton@cpa.unicamp.br

Iain James Gordon

Zoólogo, Ph.D.
Professor e Cientista da Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – CSIRO, Davies Laboratory
iain.gordon@csiro.au

Jacques Pena

Historiador
Presidente da Fundação Banco do Brasil
jacques@fbb.org.br

Janice S. Golding

Botany, Ph.D.
Environmental Change Institute
janice.golding@ouce.ox.ac.uk

Jeanine Maria Felfili Fagg

Engenheira Florestal, Ph.D.
Professora-Titular da Universidade de Brasília e pesquisadora do CNPq
felfili@unb.br

João de Deus Gomes dos Santos Júnior

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.
Pesquisador da Embrapa Cerrados
jdgsantos@cpac.embrapa.br

João Luís Nunes Carvalho

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Doutorando, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Esalq/USP
jncarva@esalqusp.br

José Eurípedes da Silva

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Pesquisador da Embrapa Agroenergia
jose.euripides@embrapa.br

José Felipe Ribeiro

Biólogo, Ph.D.
Pesquisador da Embrapa-Sede
felipe.ribeiro@embrapa.br

José Humberto Valadares Xavier

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Analista da Embrapa Cerrados
jhumbert@cpac.embrapa.br

José Luiz Fernandes Zoby

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.
Pesquisador aposentado da Embrapa Cerrados
Membro da Comissão Técnica do Macroprograma de Pesquisa 6 da Embrapa: Apoio ao Desenvolvimento da Agricultura Familiar e à Sustentabilidade do Meio Rural
jlzoby@gmail.com

José Roberto Soares Scolforo

Engenheiro Florestal, D.Sc.
Professor da Universidade Federal de Lavras
jscolforo@ufla.br

Joshua Farley

Ecological Economist, Ph.D.
Professor da University of Vermont
joshua.farley@uvm.edu

Juliana Negrini Smorigo

Engenheira Agrônoma, M.Sc.
Sócia da Entropix Engenharia
jnsmorigo@terra.com.br

Julio Cesar de Mello Barros

Graduando do curso de Ciências Econômicas da Universidade Estadual do Rio de Janeiro e estagiário do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
cezanez@yahoo.com.br

Junior Cesar Avanzi

Engenheiro Agrícola, M.Sc.
Doutorando, Universidade Federal de Lavras
javanzi@gmail.com

Jurandir Zullo Júnior

Matemático, Engenheiro Agrícola, D.Sc.

Professor da Unicamp

jurandir@cpa.unicamp.br

Kepler Euclides Filho

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Pesquisador e Diretor-Executivo da Embrapa

diretoria.kepler@embrapa.br

Liliane Castelões Gama

Jornalista, M.Sc.

Analista da Embrapa Cerrados

liliane@cpac.embrapa.br

Liovando Marciano da Costa

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Professor-Titular da Universidade Federal de Viçosa

liovandomc@yahoo.com.br

Lourival Vilela

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

lvilela@cpac.embrapa.br

Ludmilla Moura de Souza Aguiar

Engenheira Agrônoma, D.Sc.

Pesquisadora da Embrapa Cerrados

ludmilla@cpac.embrapa.br

Luís Gustavo Barioni

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

barioni@cpac.embrapa.br

Luiz José Maria Irias

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Professor e coordenador do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade de Jaguariúna

engambiental@faj.br

Marcelo Nascimento de Oliveira

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

manoli@cpac.embrapa.br

Márcio Elias Ferreira

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

ferreira@cenargen.embrapa.br

Marcos Aurélio Carolino de Sá

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

carolino@cpac.embrapa.br

Maria Cristina de Oliveira

Bióloga, M.Sc.

Doutoranda, Universidade de Brasília

socristinaoliveira@gmail.com

Maria Regina Vilarinho de Oliveira

Bióloga, D.Sc.

Pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

reginavilarinho@cenargen.embrapa.br

Mário Barroso Ramos Neto

Biólogo, D.Sc.

Gerente do Programa Cerrado-Pantanal – Conservação Internacional

m.barroso@conservation.org

Mario Herrero

Animal Scientist, Ph.D.

Pesquisador do International Livestock Research Institute

m.herrero@cgiar.org

Mario Ramón Fariñas García

Biólogo, Ph.D.

Professor e pesquisador do Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas,
Universidad de los Andes

mfarinas@ula.ve

Mercedes Maria da Cunha Bustamante

Bióloga, Ph.D.

Professora-Adjunta da Universidade de Brasília

mercedes@unb.br

Natalia Pivesso Martins

Graduanda em Geografia, Unicamp

Estagiária da Embrapa Informática Agropecuária

natalia.pivesso@ige.unicamp.br

Nelci Olszewski

Engenheira Agrônoma, D.Sc.

Professora-Adjunta da Universidade Federal Rural de Pernambuco

nelciols@yahoo.com.br

Paulo André Niederle

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Bolsista da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

pauloufpel@yahoo.com.br

Philip K. Thornton

Agricultural Systems Scientist, Ph.D.

Pesquisador do International Livestock Research Institute

p.thornton@cgiar.org

Rattan Lal

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Diretor do Carbon Management and Sequestration Center, The Ohio State University

lal.1@osu.edu

Ricardo Bomfim Machado

Biólogo, D.Sc.

Diretor do Programa Cerrado-Pantanal, Conservação Internacional

r.machado@conservacao.org

Robélio Leandro Marchão

Engenheiro Agrônomo, D.Sc.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

robelio.leandro@cpac.embrapa.br

Roberto Guimarães Júnior

Médico Veterinário, D.Sc.

Pesquisador da Embrapa Cerrados

guimaraes@cpac.embrapa.br

Rodrigo Fernando Maule

Engenheiro Agrônomo, M.Sc.

Sócio da Entropix Engenharia

entropix@pop.com.br

Sérgio Paganini Martins

Engenheiro Agrônomo

Consultor

sergio_paganini@hotmail.com

Sergio Schneider

Sociólogo, Ph.D.

Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

schneide@ufrgs.br

Wenceslau J. Goedert

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Professor da Universidade de Brasília

goedert@unb.br

Dedicamos este livro aos pesquisadores, professores, estudantes,
extensionistas, empresários e produtores que trabalham
para o desenvolvimento e a sustentabilidade do Bioma
Cerrado e de outras savanas tropicais

Agradecimentos

Agradecemos às instituições que, por meio de seus profissionais, foram importantes parceiras para a elaboração deste livro. Entre elas, merecem destaque Embrapa Cerrados, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Embrapa Soja, Embrapa Meio Ambiente, Embrapa Agroenergia, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Florestas, Embrapa Gado de Corte, Embrapa Informática Agropecuária, Universidade de Brasília, Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal de Lavras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Conservation International, Agência Nacional de Águas, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO, Austrália), University of Stellenbosch (África do Sul), Universidade de Los Andes (Venezuela), Ohio University (USA), Centro de Energia Nuclear, University of Vermont, Gund Institute for Ecological Economics (USA), International Livestock Research Institute, University of Edinburgh (Escócia), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto Sociedade, População e Natureza e Global Environment Facility (USA).

Agradecemos também às valiosas parcerias institucionais, merecendo destaque o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Distrito Federal (Sebrae-DF), Fundação Banco do Brasil, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF), Embrapa África, Embrapa Hortaliças, Embrapa Transferência de Tecnologia, Embrapa Informação Tecnológica, Universidade Federal de Goiás, ProciTrópicos, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, Centro Brasileiro para a Conservação da Natureza e Desenvolvimento Sustentável, além do

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Ministério do Desenvolvimento Agrário, do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério do Meio Ambiente.

Queremos também agradecer aos patrocinadores do IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e do II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais, que culminaram com a editoração deste livro. São eles: Syngenta, Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF), Secretaria de Estado para o Desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (SDCT), Jornal de Brasília, Parceria Brasil-Reino Unido em Ciência e Inovação, Embaixada Britânica Brasília, Nata do Cerrado, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Bunge.

Apresentação

Este livro é um dos produtos científicos do IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e do II Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais, promovidos e organizados pela Embrapa Cerrados. O tema “desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais” foi escolhido como delineador das principais discussões do evento. As pesquisas envolvendo o desenvolvimento do agronegócio no Bioma Cerrado e os usos dos recursos naturais são essenciais e de grande importância para subsidiar o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.

Na programação científica dos eventos, foram discutidos temas relacionados a savanas no mundo; caracterização, conservação e uso da biodiversidade; caracterização, uso e conservação do solo e da água; produção agropecuária e florestal; impactos dos sistemas de produção e estratégias de mitigação; commodities agrícolas e valoração socioambiental; biotecnologia, transgênicos e biossegurança; agroenergia; sistemas alternativos e diversificados para a produção; agricultura familiar; agricultura de precisão, zoneamento agroambiental e modelagem; políticas públicas e perspectiva mundial para as savanas.

Neste livro, pesquisadores com renome nacional e internacional abordam temas atuais e futuros relacionados ao Bioma Cerrado e a outras savanas tropicais, contribuindo para a integração e o intercâmbio de conhecimento entre profissionais, a formação de novas redes de pesquisa e a identificação de novas demandas de pesquisa, visando a incrementar a contribuição científica e tecnológica para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais.

José Robson Bezerra Sereno
Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Sumário

Capítulo 1

<u>O Simpósio Nacional sobre o Cerrado e o Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais</u>	33
---	----

Capítulo 2

<u>Savanas Tropicais: dimensão, histórico e perspectivas</u>	49
--	----

Capítulo 3

<u>Savannas and Global Climate Change: source or sink of atmospheric CO₂</u>	81
---	----

Capítulo 4

<u>A Agropecuária e o Desenvolvimento Socioeconômico Recente do Cerrado</u>	105
---	-----

Capítulo 5

<u>Agronegócio e Recursos Naturais no Cerrado: desafios para uma coexistência harmônica</u>	173
---	-----

Capítulo 6

<u>Agricultural Activities, Management and Conservation of The Natural Resources of Australian Tropical Savannas</u>	213
--	-----

Capítulo 7

<u>Resource Use Activities, Conservation and Management of Natural Resources of African Savannas</u>	225
--	-----

Capítulo 8

<u>Agricultural Activities, Management and Conservation of Natural Resources of Central and South American Savannas</u>	263
---	-----

Capítulo 9

<u>Caracterização da Fauna e Flora do Cerrado</u>	285
---	-----

Capítulo 10

<u>Conservação da Biodiversidade no Bioma Cerrado: histórico dos impactos antrópicos no Bioma Cerrado</u>	303
---	-----

Capítulo 11

<u>Usos Múltiplos da Biodiversidade no Bioma Cerrado: estratégia sustentável para a sociedade, o agronegócio e os recursos naturais</u>	337
---	-----

Capítulo 12

<u>Caracterização da Paisagem do Cerrado</u>	363
--	-----

Capítulo 13

<u>Gestão de Recursos Hídricos no Brasil</u>	381
--	-----

Capítulo 14

<u>Manejo do Solo sob um Enfoque Sistêmico</u>	417
--	-----

Capítulo 15

<u>Grain, Fiber and Fruit Production in the Cerrado Development</u>	477
---	-----

Capítulo 16	
<u>Características e Produção das Fisionomias do Cerrado em Minas Gerais</u>	505
Capítulo 17	
<u>A Pecuária de Corte no Cerrado Brasileiro</u>	613
Capítulo 18	
<u>Impacto das Atividades Agrícolas, Florestais e Pecuárias nos Recursos Naturais</u>	647
Capítulo 19	
<u>Adequação dos Sistemas de Produção Rumo à Sustentabilidade Ambiental</u>	673
Capítulo 20	
<u>A Certificação como Ferramenta para a Mitigação de Impactos e Agregação de Valor</u>	695
Capítulo 21	
<u>Environmental Valuation and its Applications</u>	719
Capítulo 22	
<u>Increase in Social and Environmental Standards to Brazilian Sugarcane Expansion Pathways</u>	745
Capítulo 23	
<u>Biocnologia: avanços e aplicações no melhoramento genético vegetal</u>	765
Capítulo 24	
<u>OGMs na Agricultura Brasileira e Mundial</u>	795

Capítulo 25	
Biossegurança de OGMs	813
Capítulo 26	
Fontes Alternativas de Energia e Perspectivas do Uso da Agroenergia no Mundo	837
Capítulo 27	
Agroenergia: situação atual e perspectivas	863
Capítulo 28	
Impactos Socioambientais de Sistemas Agroenergéticos	881
Capítulo 29	
Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis	895
Capítulo 30	
Integração Lavoura-pecuária	933
Capítulo 31	
Sistemas Agroflorestais e o Cerrado	965
Capítulo 32	
Agricultura Familiar e Teoria Social: a diversidade das formas familiares de produção na agricultura	989
Capítulo 33	
Estratégias para Geração, Adaptação e Transferência de Tecnologia para o Desenvolvimento Sustentável da Agricultura Familiar	1017

Capítulo 34

[Investimentos Sociais em Cadeias Produtivas Associadas à Agricultura Familiar para Geração de Trabalho e Renda: a experiência da Fundação Banco do Brasil](#) 1051

Capítulo 35

[Agricultura de Precisão em Sistemas Agrícolas](#) 1063

Capítulo 36

[Análise de Riscos Climáticos para Competitividade Agrícola e Conservação dos Recursos Naturais](#) 1083

Capítulo 37

[Modeling as a Tool for Evaluating Agricultural Systems' Dynamics and the Use of Natural Resources](#) 1111

Capítulo 38

[Ações do Estado para o Desenvolvimento e a Conservação das Savanas: a política de crédito agrícola e os problemas específicos que ela adquire nas regiões de Cerrado](#) 1137

Capítulo 39

[O Papel da Sociedade no Estabelecimento de Políticas Públicas para as Savanas](#) 1153

Capítulo 40

[A Falta de Investimentos como Ameaça à Integridade do Cerrado](#) 1185