



CIÊNCIAS DA VIDA



**ATHENEUS**  
coleção acadêmica

# Cerrado Goiano

Agrotóxicos e agroextrativismo

**RODRIGO MARCIEL SOARES DUTRA**  
**MURILO MENDONÇA OLIVEIRA DE SOUZA**



editora ifg

O LIVRO CERRADO GOIANO:  
agrotóxicos e agroextrativismo,  
de autoria de Rodrigo Marciel

Soares Dutra e Murilo

Mendonça Oliveira de Souza,

apresenta-nos elementos

importantes para um debate

que deve abranger desde as

raízes da destruição do Cerrado

e de seus povos, representadas

pelo modelo de produção

inaugurado com a Revolução

Verde e consolidado com o

agronegócio, até as lutas de

resistência dos diferentes grupos

territorializados nesse bioma.

Na primeira parte do livro,

os autores trazem a riqueza

da diversidade biológica do

Cerrado, interrompida pelos

impactos causados pelo modelo

de produção calcado no uso

intensivo de agrotóxicos.

Em sequência, focalizam os

problemas causados pelos

agrotóxicos à saúde da

população, especialmente de

trabalhadores e trabalhadoras.

Finalizam dispendo, a partir

de uma análise da produção

científica, uma reflexão sobre o

agroextrativismo com base em

sua inserção no conceito

de Agroecologia, afirmando

a importância dessa ciência

para a apropriação sustentável

e, conseqüentemente, a

preservação do Cerrado.

**Coletivo Comitê Goiano**

An aerial photograph of a Cerrado landscape, showing a winding road and a river. The image is overlaid with a grid of white squares. The text is contained within a dark green rectangular box in the lower right quadrant.

# Cerrado Goiano

Agrotóxicos e agroextrativismo





**Cerrado Goiano**  
Agrotóxicos e agroextrativismo

**RODRIGO MARCIEL SOARES DUTRA**  
**MURILO MENDONÇA OLIVEIRA DE SOUZA**



ISBN 978-85-67022-31-4

© 2019 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Os textos assinados, no que diz respeito tanto à linguagem quanto ao conteúdo, não refletem necessariamente a opinião do Instituto Federal de Goiás. As opiniões são de responsabilidade exclusiva dos respectivos autores.

É permitida a reprodução total ou parcial desde que citada a fonte.

D978c	Dutra, Rodrigo Marciel Soares Cerrado Goiano: Agrotóxicos e agroextrativismo. / Rodrigo Marciel Soares Dutra; Murilo Mendonça Oliveira de Souza. – . 1. ed. – . Goiânia : Ed. IFG, 2019.  96 p. : il. (coleção acadêmica).  ISBN 978-85-67022-31-4  1. Cerrado Goiano. 2. Agrotóxicos. 3. Agroextrativismo. 4. Preservação. I. Souza, Murilo Mendonça Oliveira de. II. Instituto Federal de Goiás (IFG). III. Título.  CDD 22ed. – 581.9
Catalogação na publicação: Shilton Caldeira Nunes CRB 1/2505	

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Editora IFG

Avenida C-198, Qd. 500. Jardim América.

Goiânia/GO | CEP. 74270-040.

(62) 3237 1816

editora@ifg.edu.br

# Sumário

---

<b>Prefácio</b>	<b>9</b>
<b>Introdução</b>	<b>11</b>
<b>1. Cerrado, revolução verde e consumo de agrotóxicos</b>	<b>15</b>
A questão ambiental no Cerrado	16
Cerrados: biodiversidade e impactos socioambientais	18
Da revolução verde ao agronegócio: a ocupação do Cerrado e o protagonismo dos agrotóxicos	26
<b>2. Saúde e uso de agrotóxicos: impactos negativos da indústria agroquímica à saúde do povo brasileiro</b>	<b>35</b>
Agrotóxicos e saúde: reflexões iniciais	36
A construção material e ideológica da indústria agroquímica	39
Saúde e uso de agrotóxicos no Brasil	43
<b>3. Agroextrativismo e questão ambiental: alternativa para o Cerrado na perspectiva analítica da cienciometria</b>	<b>61</b>
Agroextrativismo e agroecologia: pontuações conceituais	62
Cienciometria: ferramenta para a aferição da produção científica	65
A produção acadêmica sobre o agroextrativismo	68
O potencial agroextrativista do Cerrado	80
<b>Considerações finais</b>	<b>85</b>
<b>Referências</b>	<b>87</b>

## Lista de Tabelas

---

### **Tabela 1**

Número de espécies de vertebrados e plantas do Cerrado, endemismo e proporção de espécies do bioma em relação ao Brasil 19

### **Tabela 2**

Programas governamentais de desenvolvimento agrícola no Cerrado, com data de criação, área de abrangência, custo e localização 30

### **Tabela 3**

Número de ingredientes ativos de agrotóxicos não autorizados (NA) e de autorizados acima do permitido encontrados nas amostras insatisfatórias dos resultados para o Brasil em 2012 45

### **Tabela 4**

Evolução da população e dos óbitos gerais e por neoplasias no estado de Goiás no período de 2000 a 2016 50

### **Tabela 5**

Evolução do uso de agrotóxicos no estado de Goiás no período de 2000 a 2013 51

### **Tabela 6**

Faturamento com a venda de agrotóxicos no estado de Goiás no período de 2012 a 2014 53

## Lista de Quadros

---

### **Quadro 1**

Efeitos tóxicos dos ingredientes ativos de agrotóxicos banidos ou em avaliação com as restrições ao uso no mundo e no Brasil 46

### **Quadro 2**

Prontuários relacionados aos casos de intoxicação ocorridos na Escola Municipal São José do Pontal, Rio Verde/GO, em 2013 56



# Lista de Gráficos

---

<b>Gráfico 1</b>	Cobertura original e cobertura de Cerrado em 2010 nos estados selecionados (ha)	22
<b>Gráfico 2</b>	Evolução da área colhida de mandioca, arroz, feijão, cana-de-açúcar e soja em Goiás no período de 2000 a 2013 (ha)	32
<b>Gráfico 3</b>	Evolução da produção agrícola, da produtividade, da área com transgênicos e do consumo de agrotóxicos no Brasil no período de 2003 a 2014	32
<b>Gráfico 4</b>	Evolução no consumo de agrotóxicos, em toneladas de produto comercial, nos estados selecionados, no período de 2012 a 2015	33
<b>Gráfico 5</b>	Evolução da venda de agrotóxicos, em tonelada de produto comercial, no Brasil no período de 2010 a 2014	38
<b>Gráfico 6</b>	Evolução da área ocupada na produção agrícola e do uso de fertilizantes e agrotóxicos no Brasil no período de 2002 a 2011	42
<b>Gráfico 7</b>	Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola e por produtos veterinários no Brasil no período de 1999 a 2015	44
<b>Gráfico 8</b>	Evolução da taxa de óbitos por neoplasias no estado de Goiás no período de 2001 a 2016 – ano-base 2000 (em %)	51
<b>Gráfico 9</b>	Consumo de agrotóxicos no estado de Goiás no período de 2000 a 2016 (t)	52
<b>Gráfico 10</b>	Tendência temporal do número de artigos com os termos da pesquisa por ano no período de 1991 a 2014	69
<b>Gráfico 11</b>	Correlação Linear de Pearson entre o número de artigos com o tema “agroextrativismo” e o número total de artigos indexados nas bases de dados ISI Web of Science e Scopus entre 1991 e 2014	70

<b>Gráfico 12</b>	
Quantitativo de artigos e suas respectivas citações	71
<b>Gráfico 13</b>	
Países de filiação dos pesquisadores	72
<b>Gráfico 14</b>	
Nacionalidade do primeiro autor de cada artigo analisado	72
<b>Gráfico 15</b>	
Países focalizados pelos artigos analisados	73
<b>Gráfico 16</b>	
Biomassas estudados pelos artigos analisados	74

## Lista de Mapas

---

<b>Mapa 1</b>	
Cobertura original do Cerrado e cobertura no estado de Goiás em 2014 (ha)	23
<b>Mapa 2</b>	
Uso e ocupação do solo no estado de Goiás em 2014	25

## Lista de Figuras

---

<b>Figuras 1 e 2</b>	
Estacionamento e parquinho da Escola Municipal São José do Pontal em Rio Verde/GO em maio de 2013, com lavoura de milho ao fundo	55

## Prefácio

---

**O** Cerrado é um bioma em sua maturidade evolutiva, o que quer dizer que já atingiu o clímax em seu processo de formação, devendo ser compreendido, nesse sentido, em uma perspectiva ambientalmente dinâmica. Imersa nesse território, foi estabelecida, também de forma dinâmica, uma ampla diversidade de povos e culturas, os povos do Cerrado. Indígenas, quilombolas, geraizeiros, vazanteiros, ribeirinhos, comunidades de fundo de pasto, retireiros, quebradeiras de coco, camponeses, entre vários outros grupos, construíram suas formas de vida em relação profunda com o Cerrado.

Esses povos, guardando os devidos cortes temporais, vêm sendo sistematicamente desterritorializados, expropriados e desalojados de seus territórios. Desde meados do século XX, esse processo, historicamente violento, tem se ampliado progressivamente tanto em sua abrangência como em sua intensidade. Nesse contexto, a Revolução Verde, consolidada nos anos 1960, representou um símbolo na destruição do Cerrado e na expropriação das terras e territórios dos povos desse bioma.

A transmutação do pacote tecnológico apresentado pela Revolução Verde para atender às demandas do agronegócio, em contexto político-econômico neoliberal posterior à década de 1990, elevou ainda mais os impactos socioambientais sobre o Cerrado. Um dos símbolos desse movimento foi a monopolização do mercado de sementes e agrotóxicos por algumas corporações, o que resultou na elevação inconsequente e sem precedentes no consumo de agrotóxicos no Brasil. O progressivo aumento no uso de agrotóxicos no país, que tem nos situado na liderança mundial desse mercado desde 2008, tem ocasionado a contaminação ambiental e humana. Contaminação da água, dos solos, do ar, dos alimentos, das pessoas. O número de casos de intoxicação aguda e crônica de trabalhadores e trabalhadoras rurais cresce, assim, em regiões de alto consumo de agrotóxicos, o que tem, consequentemente, elevado a incidência de diferentes tipos de câncer.

Os impactos socioambientais resultantes do modelo de produção instalado no Cerrado são, portanto, extremamente amplos e violentos. A eles tem se contraposto, contudo, a histórica resistência dos povos do Cerrado. Somente a luta das populações tradicionais e dos movimentos sociais tem garantido a subsistência desse bioma. Os fragmentos de Cerrado ainda preservados o são em razão da resistência dos grupos que neles estão territorializados e aí construíram sua relação de vida e trabalho com a natureza.

A convivência de indígenas, quilombolas, populações tradicionais e camponesas com o Cerrado tem ocorrido, dialeticamente, com base em diversificadas estratégias. Nesse processo, diversas práticas ou modelos sustentáveis de produção têm se fortalecido como instrumento de construção da autonomia dos povos do Cerrado. A Agroecologia, de forma geral, e o agroextrativismo, especificamente, vêm assumindo função importante para os diferentes grupos sociais.

O livro *Cerrado Goiano: agrotóxicos e agroextrativismo*, de autoria de Rodrigo Marciel Soares Dutra e Murilo Mendonça Oliveira de Souza, apresenta-nos elementos importantes para um debate que deve abranger desde as raízes da destruição do Cerrado e de seus povos, representadas pelo modelo de produção inaugurado com a Revolução Verde e consolidado com o agronegócio, até as lutas de resistência dos diferentes grupos territorializados nesse bioma.

Na primeira parte do livro, os autores trazem a riqueza da diversidade biológica do Cerrado, interrompida pelos impactos causados pelo modelo de produção calcado no uso intensivo de agrotóxicos. Em sequência, focalizam os problemas causados pelos agrotóxicos à saúde da população, especialmente de trabalhadores e trabalhadoras. Finalizam dispendo, a partir de uma análise da produção científica, uma reflexão sobre o agroextrativismo com base em sua inserção no conceito de Agroecologia.

Para o Comitê Goiano da Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida, este livro apresenta elementos importantes para a luta contra os Agrotóxicos e contra a destruição do Cerrado. Toda ciência deve ser construída em relação militante com o povo, instrumentalizando sua luta. Viva a luta contra os agrotóxicos! Viva a ciência comprometida com o povo que luta!

**Coletivo Comitê Goiano**

CAMPANHA PERMANENTE CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA  
GOIÂNIA, MARÇO DE 2018.

# Introdução

---



Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando 2.036.448 km<sup>2</sup>, o que representa 22% do território brasileiro. Sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhã, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal. Nessa área, estão situadas as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata). Na perspectiva da biodiversidade, o Cerrado acolhe 11.627 espécies de plantas nativas, 1.200 espécies de peixes, 199 espécies de mamíferos, 180 espécies de répteis, 150 espécies de anfíbios e avifauna registrada de cerca de 837 espécies. Esse bioma ainda abriga 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos (BRASIL, 2018).

Essa diversidade biológica está assentada em um espaço territorial onde também se formou uma diversidade humana e cultural ampla. De acordo com Barbosa e Nascimento (1993), estudos arqueológicos identificaram a presença humana no Cerrado há aproximadamente 11.000 anos. Trata-se de povos caçadores e coletores que estabeleceram uma relação com esse bioma a partir da biodiversidade que ele lhes oferecia, aproveitando as numerosas espécies úteis.

Essas populações originárias do Cerrado foram gradativamente se territorializando, o que possibilitou a consolidação de diversos povos indígenas. Após a invasão europeia, no período colonial, juntaram-se às comunidades indígenas diferentes grupos quilombolas e camponeses. Todos construíram sua vida na relação cotidiana com a natureza e, dessa forma, foi formatada uma grande diversidade cultural no Cerrado.

Tal perspectiva de ocupação do Cerrado, baseada no extrativismo, na caça, na pesca, na criação de gado e na agricultura de subsistência, não promoveu o rompimento dos processos ecológicos que mantinham o

funcionamento e a dinâmica ambiental desse bioma. O rompimento ocorreu, posteriormente, em três movimentos: a construção de Brasília, que situou a capital federal no Cerrado; a implantação dos programas de modernização no âmbito da Revolução Verde e a consolidação do agronegócio no contexto da globalização neoliberal (MAZZETTO SILVA, 2006).

No processo de consolidação do agronegócio, com o crescimento das corporações e da monopolização exercida por elas, os agrotóxicos se tornaram um símbolo da degradação do Cerrado, seja em perspectiva ambiental ou humana. A contaminação do ambiente natural (água, solo, ar, plantas, animais, alimentos) e o envenenamento da população, sobretudo de trabalhadores rurais, foram regra no processo de desenvolvimento do agronegócio no bioma.

O Cerrado goiano, em específico, foi palco da violência representada pelo avanço do modelo produtivo baseado no pacote tecnológico da Revolução Verde e, mais recentemente, na utilização de sementes transgênicas, o que fez elevar ainda mais o consumo de agrotóxicos em Goiás. Esse estado, que tem praticamente todo o seu território inserido em área de Cerrado, sofreu de forma ainda mais intensa os impactos socioambientais causados pelo agronegócio. Ao mesmo tempo, contudo, têm sido construídos processos de resistência no Cerrado goiano, com o estabelecimento da perspectiva agroecológica de produção, em que se insere o agroextrativismo.

Considerando tal contexto, apresentamos este livro com o intuito maior de compreender o processo de ocupação produtiva nas áreas de Cerrado no pós-1960 e também os impactos socioambientais causados pelo modelo de desenvolvimento implantado a partir desse momento com as alterações estruturais na dinâmica espacial do campo implementadas pela Revolução Verde. Para isso, fazemos inicialmente uma caracterização geral do bioma Cerrado, tendo em vista sua diversidade biológica e o processo histórico de degradação ambiental a que ele foi submetido. Em seguida, analisamos os efeitos dos agrotóxicos para a saúde. Por fim, apresentamos uma discussão sobre o agroextrativismo como alternativa ao uso intensivo de agrotóxicos, tomando por base a produção científica sobre a temática.

Metodologicamente, a construção dos textos que compõem o livro teve como base um levantamento referencial detalhado, a partir do qual selecionamos alguns estudos que entendemos ser essenciais para apoiar a análise e a compreensão da ocupação histórica do bioma Cerrado pela agricultura moderna. Com base nos autores estudados, buscamos construir uma leitura mais crítica em relação à questão ambiental, especificamente no que diz respeito ao processo de modernização da agricultura. Esse procedimento nos ajudou a refletir sobre algumas questões, como: qual o projeto hegemônico proposto para o desenvolvimento do Cerrado e quais suas vinculações político-ideológicas? Quais as funções estabelecidas, historicamente, para o Cerrado no modelo de desenvolvimento disposto? Quais os impactos socioambientais sofridos pelo Cerrado? Como se inserem, nesse contexto, o agronegócio e os agrotóxicos?

Para a realização da análise proposta, utilizamos também informações secundárias disponíveis nos bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto Mauro Borges (IMB), do Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (Sieg), do Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas (Sindiveg) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Embora tenhamos consciência da limitação de muitas das informações dispostas em tais bancos de dados, elas nos permitiram instrumentalizar diferentes análises.

A última parte do livro apresenta algumas especificidades metodológicas que merecem ser explicitadas. Para sua construção, foi mapeada a produção científica sobre agroextrativismo até o ano 2014 em duas bases de dados: ISI Web of Science e Scopus. A busca foi realizada considerando título, resumo e palavras-chave que continham as palavras: “extractivism\*”, “agro-extractiv\*” ou “agroextractiv\*”. A análise foi conduzida de acordo com os seguintes fatores: a) ano de publicação; b) revista e seu fator de impacto; c) número de citações; d) país do primeiro autor; e) região estudada; f) biomas; g) produtos e serviços ambientais explorados; h) conservação ambiental (para verificar se os artigos confirmam que o agroextrativismo é importante para a conservação e/ou para a utilização

sustentável dos biomas); i) delimitação de reservas extrativistas (para averiguar o impacto dos estudos na delimitação dessas reservas e a ocorrência de coleta de produtos vegetais em áreas particulares e desprotegidas, bem como as condições observadas nesses espaços); j) impactos socioeconômicos e envolvimento com as comunidades locais (quilombolas, camponesas, indígenas, tribos ancestrais etc.); k) contextualização do Cerrado (para apurar se a referência a esse bioma é recorrente na produção científica sobre agroextrativismo).

Após a coleta dos dados, foi elaborada uma planilha com estes descritores: ano das publicações, número de artigos publicados por ano e número de artigos publicados nas plataformas ISI Web of Science e Scopus, eliminando os que se repetiam. Em seguida, dividimos o número de artigos encontrados com o tema agroextrativismo pelo total de artigos publicados no ISI e SCOPUS, obtendo-se assim uma nova planilha de dados. Esses dados foram analisados por meio da Correlação Linear de Pearson no ambiente *R version 3.0.1* para avaliar se ocorreu correlação positiva ou não e se houve significância entre os dados analisados na escala temporal tendo como base um  $p$  crítico  $< 0,05$ . Após essa análise, os dados foram plotados.

O livro está, portanto, estruturado em três capítulos. O primeiro estabelece uma linha conectiva entre a biodiversidade do Cerrado e os impactos socioambientais causados pelo agronegócio e pelo consumo sem limites de agrotóxicos. O segundo discute, de forma mais aprofundada e focada, os impactos dos agrotóxicos para a saúde pública. Por fim, o terceiro capítulo apresenta, a partir da análise da produção científica, a resistência do povo do Cerrado por meio do agroextrativismo, entendido como componente do paradigma agroecológico de produção.



# 1

## Cerrado, revolução verde e consumo de agrotóxicos<sup>1</sup>

---

*Quem saberá? O cerrado é celeiro de águas: nascentes.*

*O cerrado prepara o deserto?*

*Será o caminho entre o areal e a floresta?*

*Ou, ao contrário, é passagem entre a floresta e o pó?*

*O cerrado é a multiplicação,*

*as infinitas diferenças:*

*o labor paciente do mel e das frutas e seus ácidos.*

*O cerrado incorpora o trabalho dos ventos,*

*das águas exiladas,*

*sacudidas do lombo*

*pelas forças primitivas da terra.*

*O cerrado é assim: desigual.*

*O trabalho dos homens organiza o cerrado.*

*Organiza desertos transgênicos de soja.*

*Desertos verdes de soja,*

*desertos secos de soja,*

*desertos...*

**Pedro Tierra**

---

<sup>1</sup> Uma versão deste texto foi publicada na revista *Sociedade & Natureza*, do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

## A questão ambiental no Cerrado

A consolidação do modo capitalista de produção promoveu um processo de separação sistemática entre a sociedade e a natureza, “naturalizando” uma relação de superioridade da primeira com relação à segunda. A concentração de poder sobre o processo produtivo passou a demandar, progressivamente, a disponibilização de matérias-primas a serem transformadas para uma população com novos e “impostos” padrões de consumo. A extração sem fim de elementos naturais não renováveis (como o petróleo, por exemplo), a adoção de um modelo de agricultura ambientalmente nociva e socialmente excludente, assim como os demais impactos socioambientais daí provenientes, levantam preocupações e apresentam desafios emergentes à comunidade científica e à sociedade.

Contudo, a despeito de tais preocupações, as forças que buscam frear o acelerado processo de degradação ambiental ainda não fazem frente àquelas que continuam apregoando a continuidade desse processo. Embora o debate ambientalista tenha se fortalecido nas últimas décadas, tem também adquirido, como assevera Porto-Gonçalves (2004, p. 18), “fortes conotações esquizofrênicas, em que a extrema gravidade dos riscos que o planeta enfrenta contrasta com as pífias e tímidas propostas do gênero ‘plante uma árvore’, ‘promova a coleta seletiva de lixo’ ou ‘desenvolva o ecoturismo’”. Assim, enquanto os problemas ambientais mais amplos e concretos são camuflados, os impactos crescem em várias partes do mundo.

Em 1988, o ecólogo Norman Myers apresentou o conceito de *hotspots* de biodiversidade, que seriam regiões naturais com elevada diversidade biológica e alto endemismo de espécies, mas, ao mesmo tempo, com a maior degradação no contexto mundial. Foram destacadas com essas características 25 regiões em diferentes continentes, entre elas os biomas brasileiros da Mata Atlântica e do Cerrado, que à época estavam, respectivamente, com 7,5% e 20% da cobertura vegetal original preservada (MITTERMEIER et al., 1999; MYERS et al., 2000). O Cerrado, portanto, foi apresentado por esse estudo como um bioma com elevada biodiversidade

e grande quantidade de espécies endêmicas e também como uma das regiões naturais mais devastadas do planeta.

A degradação das áreas de Cerrado é relativamente recente. Esse bioma teve sua vegetação original suprimida durante a segunda metade do século XX na esteira do desenvolvimento da agricultura “moderna”, sustentada pelo discurso lançado com a Revolução Verde, o qual defendeu a produção de alimentos para uma população mundial crescente. Segundo esse discurso, o Cerrado cumpriria a função de celeiro mundial de alimentos; na prática, entretanto, o bioma se transformou em campo de testes do Pacote Tecnológico, composto pela mecanização agrícola, pelos insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos) e pelas sementes híbridas. Como resultado, além da não resolução do problema da fome, esse modelo gerou impactos socioambientais irreparáveis, com a contaminação de cursos d’água e da água subterrânea, o desmatamento da vegetação original, a extinção de diversas espécies da fauna, a expropriação das comunidades tradicionais e a consequente supressão de conhecimentos historicamente construídos (ALVES, 2014).

Entre os estados brasileiros que compõem a área total do Cerrado, Goiás, com quase 100% de seu território inserido nesse bioma, tem sido, historicamente, um receptáculo prioritário para a produção agropecuária resultante da aplicação do Pacote Tecnológico apresentado pela Revolução Verde. A partir da década de 1990, as tecnologias produtivas foram incrementadas, destacadamente com o desenvolvimento das sementes transgênicas, mas, conseqüentemente, os impactos no ambiente natural e para a sociedade também se elevaram. Em Goiás, a priorização dada pelos últimos governos estaduais (2011–2014/2015–2018) ao agronegócio como principal promotor do crescimento econômico tem intensificado o avanço destrutivo do Cerrado.

No contexto de uma agricultura conformada aos padrões neoliberais, tendo o agronegócio como base no processo de desenvolvimento, grandes conglomerados econômicos pressionam no sentido de ocupar, com a produção de *commodities*, os 32% restantes da vegetação original do bioma no

estado de Goiás. Além da tecnologia da transgenia, o maior símbolo desse processo tem sido o uso crescente de agrotóxicos. Esses produtos, além de causarem a contaminação dos elementos naturais do Cerrado (água, solo, ar, animais etc.) e a intoxicação e também a morte de grande quantidade de trabalhadores e trabalhadoras rurais, têm sido relacionados a diversos e variados tipos de doenças, como o câncer (INCA, 2015; STOPPELLI; MAGALHÃES, 2005).

### **Cerrados: biodiversidade e impactos socioambientais**

A diversidade biológica dos diferentes ecossistemas é imensa. Wilson (2012) ressalta que poucos habitats no mundo com cerca de um quilômetro quadrado contêm menos de mil espécies de plantas e animais. Esse mesmo autor destaca que, apesar dessa diversidade, quando todo um habitat é destruído, praticamente todas as espécies a ele vinculadas também são destruídas. É preciso assinalar, além da diversidade existente entre os vários biomas, as diferenças internas a cada um deles. Chamamos a atenção para a ideia plural de Cerrado no subtítulo deste livro (“Cerrados”), no sentido de destacar que existe nesse bioma uma variedade ampla de ecossistemas e agroecossistemas, com características diversas de fauna e flora.

Em cada bioma há um tipo de vegetação ou fitofisionomia predominante, que ocupa a maior parte da área, determinada primariamente pelo clima. Outras fitofisionomias também são encontradas, e a sua ocorrência está associada a eventos temporais e variações locais, como aspectos físicos e químicos, geomorfologia e topografia (RIBEIRO; WALTER, 1998, p. 93).

Também no sentido de ocupação humana, o Cerrado é extremamente diverso. Além dos povos originários em sua amplitude de etnias, populações quilombolas e camponesas se territorializaram nesse bioma e construíram formas de vida conectadas com a natureza regional. Com o desaparecimento das espécies e ecossistemas, desaparece de igual modo o conhecimento sobre eles que foi acumulado historicamente pelas populações tradicionais.

Portanto, pensar o Cerrado de forma unitária implica debater sua biodiversidade incluindo os seres humanos a ela relacionados.

Considerando, a princípio, a diversidade biológica, o Cerrado possui, de acordo com Myers et al. (2000), 10 mil espécies vegetais, das quais mais de 4 mil são endêmicas desse bioma. Com relação aos animais vertebrados, são aproximadamente 1.268 espécies, entre as quais 117 são endêmicas do Cerrado. Klink e Machado (2005), com base em vários autores, apresentam dados mais representativos, com maior número de espécies, como se verifica na Tabela 1.

TABELA 1

**Número de espécies de vertebrados e plantas do Cerrado, endemismo e proporção de espécies do bioma em relação ao Brasil**

<b>Espécies</b>	<b>Número de espécies</b>	<b>Endemismo do Cerrado (%)</b>	<b>Espécies em relação ao Brasil (%)</b>
<b>Plantas</b>	7.000	44	12
<b>Mamíferos</b>	199	9,5	37
<b>Aves</b>	837	3,4	49
<b>Répteis</b>	180	17	50
<b>Anfíbios</b>	150	28	20
<b>Peixes</b>	1.200	?	40

Fonte – Klink e Machado (2005).

A Tabela 1 não apresenta os dados para invertebrados, que são pouco conhecidos, mas estima-se que o número de espécies seja superior a 90 mil (DIAS, 1992 apud KLINK; MACHADO, 2005). Cavalcanti e Joly (2002 apud KLINK; MACHADO, 2005) afirmam que outros estudos indicam que estão no Cerrado 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins existentes na região Neotropical.

Para além dessa diversidade biológica geral, é necessário destacar a importância das espécies úteis para a população que vive no Cerrado. Estudo realizado por Almeida et al. (1998) descreveu 110 espécies vegetais já utilizadas ou com potencial para uso na alimentação humana e animal,

na medicina e na farmácia, entre outros aproveitamentos. Também devem ser levadas em consideração, na contabilização das espécies úteis, as variedades já domesticadas, como é o caso da mandioca, que é base para a alimentação de milhares de pessoas não somente no Cerrado como em outras regiões.

O Cerrado está presente, considerando toda a sua biodiversidade, em doze estados e no Distrito Federal, com uma área contínua de 192,8 milhões de hectares (22,65% do território brasileiro). De acordo com Arruda (2001), o bioma ocupa esta porcentagem do território de cada um desses estados: Distrito Federal – 100,0%; Goiás – 96,6%; Tocantins – 75,6%; Mato Grosso do Sul – 59,3%; Mato Grosso – 48,3%; Minas Gerais – 46,7%; Maranhão – 42,1%; Piauí – 38,6%; São Paulo – 30,6%; Bahia – 21,4%; Rondônia – 6,7%; Paraná – 2,7%; Pará – 0,1%. Em relação a Goiás, se incluímos as áreas de transição, o estado tem 100% de seu território no Cerrado, o que corresponde a 17,64% da cobertura total desse bioma no país (ARRUDA, 2001; BRASIL, 2018). A área goiana congrega larga parcela da diversidade biológica existente no Cerrado brasileiro.

Tão abundante quanto a diversidade biológica, a diversidade cultural presente no Cerrado goiano é ampla e rica em conhecimentos. Desde os povos indígenas (como os Karajá), historicamente territorializados nesse bioma, passando pelas comunidades quilombolas (como os Kalunga), até a diversidade camponesa existente no estado, compôs-se um mosaico de saberes que podem ser inseridos no arcabouço dessa diversidade. Nesse percurso, os povos indígenas constituíram uma relação orgânica com os espaços naturais do Cerrado.

É nesse viés que é possível entender a relação profunda entre o Cerrado, com tudo que ele abarca, a fauna, a flora, a terra, as águas e os Karajá. Há um simbolismo que permeia as relações entre índios e Cerrado, entre seus elementos constitutivos e o desenvolvimento da vida neste território que tradicionalmente era indígena. O Araguaia, portanto, constitui-se em território material e simbólico onde identidade indígena e território se misturam (LIMA, 2010, p. 88).

As comunidades quilombolas, no mesmo sentido, estabeleceram sua convivência com o Cerrado, construindo e reconstruindo saberes sobre esse território. No estado de Goiás, podemos representar essas comunidades por meio dos Kalunga, que se encontram exatamente na região onde a cobertura original de Cerrado está mais preservada.

O território Kalunga é, antes de tudo, uma convivialidade, uma espécie de relação social, política e simbólica que liga o homem à sua terra [Cerrado] e, ao mesmo tempo, constrói sua identidade cultural. Nessas condições é possível compreender a maneira pela qual o significado político do território traduz para o Kalunga um modo de recorte e de controle do espaço considerado como Sítio Kalunga. [...] são bens culturais os saberes das populações Kalunga na sua relação com o Cerrado, no uso das plantas para alimentos, construção, remédios e produção de carvão, e nas práticas de suas crenças (ALMEIDA, 2010, p. 43–44).

Além desses grupos, há as comunidades camponesas territorializadas no Cerrado goiano, que podem ser consideradas herdeiras dos conhecimentos indígenas e quilombolas. Em sua análise sobre os relatos de viajantes, Ribeiro (1997, p. 31) identifica “uma linha de transmissão de traços culturais entre antigas populações do Cerrado [camponeses] e os povos indígenas ali encontrados pelos portugueses, principalmente no que se refere ao uso dos recursos naturais daquele bioma”. Os camponeses absorveram e recompuseram formas de relação para uma convivência harmônica com o Cerrado e, assim,

em função da necessidade e de uma relação menos mercantil com os cerrados (sistemas baseados na subsistência), conseguiram manter e talvez ampliar o conhecimento indígena de uso de plantas e animais do Cerrado, conservando e, ao mesmo tempo, recriando as práticas extrativistas oriundas dos povos originários. Diversos modos de apropriação camponesa da natureza foram sendo criados e recriados ao longo dos séculos, forjando identidades camponesas também diferenciadas no âmbito do Cerrado (MAZZETTO SILVA, 2006, p. 63).

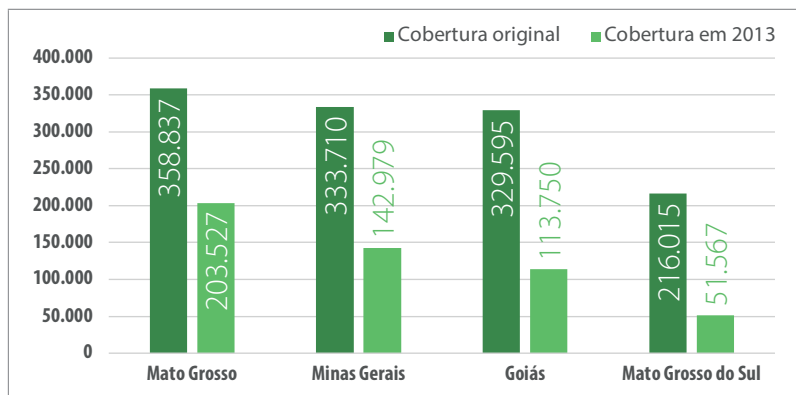
O rico conhecimento de tais comunidades (indígenas, quilombolas, camponesas), no entanto, não teve força suficiente para impedir os impactos

socioambientais negativos promovidos por um modelo de desenvolvimento espoliante com relação à natureza e à sociedade. Como mencionado anteriormente, o Cerrado foi incluído na lista dos 25 *hotspots* de biodiversidade do planeta. Embora essa região seja uma das portadoras de maior diversidade biológica no mundo, é, ao mesmo tempo, destaque como área crítica em devastação ambiental. De acordo com o IBGE (2012), nos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, remanesce somente 50,9% da área original do Cerrado.

É notória a perda da cobertura original nos três estados com maior área contínua do bioma: Mato Grosso, Minas Gerais e Goiás. Mato Grosso já teve mais de 43,3% da cobertura original antropizada, enquanto, em Minas Gerais, a devastação atinge 57,2% da área original de Cerrado. No estado de Goiás, a supressão do bioma chega a 65,5% da área total, somando 215.845 hectares, o que representa, em números absolutos, a maior perda de área do bioma por unidade da federação. Um exemplo emblemático é o caso de Mato Grosso do Sul, estado que, com área considerável nos domínios do Cerrado, registrou o maior percentual de degradação, restando apenas 23,9% do total existente originalmente (Gráfico 1).

GRÁFICO 1

### Cobertura original e cobertura de Cerrado em 2010 nos estados selecionados (ha)



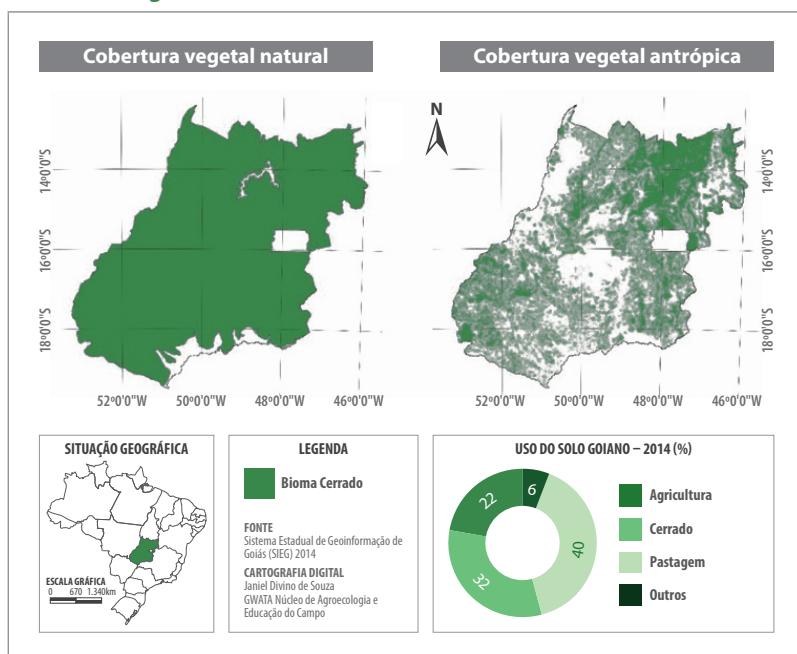
Fonte – Elaborado com base em IBGE (2012).



O Gráfico 1 mostra a cobertura original do Cerrado em 2010 nos estados selecionados, como base nos dados do IBGE (2012). Vale ressaltar que estimativas mais recentes indicam um percentual ainda menor de preservação. Nos dados de uso do solo apresentados pelo Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás (SIEG) em 2014, a cobertura de Cerrado para o estado de Goiás é de apenas 32%, como podemos conferir no Mapa 1.

MAPA 1

### Cobertura original do Cerrado e cobertura no estado de Goiás em 2014 (ha)



Fonte – SIEG (2014).

Como destacam Klink e Machado (2005, p.150): “A degradação do solo e dos ecossistemas nativos e a dispersão de espécies exóticas são as maiores e mais amplas ameaças à biodiversidade”. Com um manejo deficiente do solo, de acordo com Rodrigues (2002 apud KLINK; MACHADO, 2005, p.150), “a erosão pode ser alta: em plantios convencionais de soja, a perda da camada superficial do solo é, em média, de 25 t/ha/ano”.

De forma geral, os danos causados ao Cerrado têm sido bastante ostensivos, com destaque para os que estão associados à atividade agropecuária.

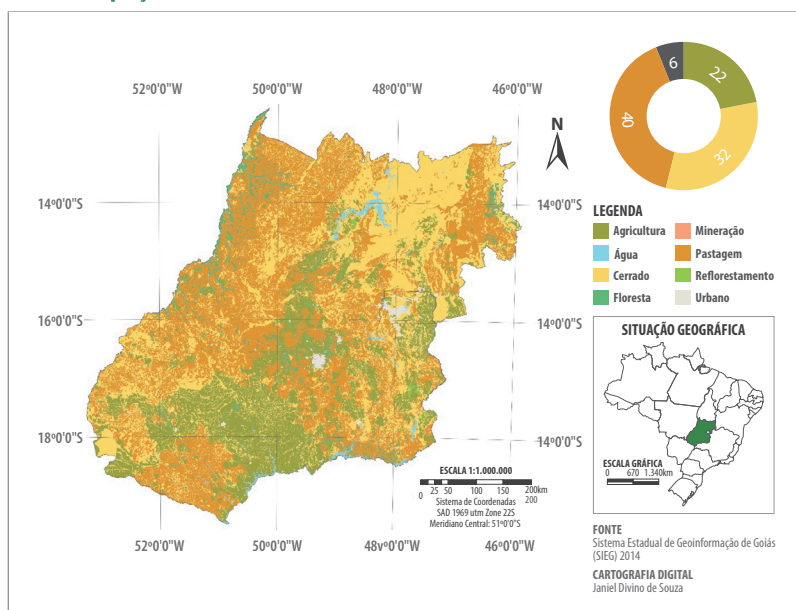
As transformações ocorridas no Cerrado também trouxeram grandes danos ambientais — fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e possivelmente modificações climáticas regionais. Embora o Cerrado seja um ecossistema adaptado ao fogo, as queimadas utilizadas para estimular a rebrota das pastagens e para abrir novas áreas agrícolas causam perda de nutrientes, compactação e erosão dos solos, um problema grave que atinge enormes áreas, especialmente nas regiões montanhosas do leste goiano (KLINK; MOREIRA apud KLINK; MACHADO, 2005, p. 148).

Com relação à perda de biodiversidade, pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção em razão da grande expansão da agricultura (FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS apud KLINK; MACHADO, 2005). O processo de “modernização” da agricultura tem levado à ampliação das áreas de plantio e, conseqüentemente, ao desaparecimento de diversas espécies animais e vegetais. Em Goiás, especificamente, podemos observar (Mapa 2) que, além do avanço da agricultura “moderna”, a implantação de pastagem para criação de gado de corte teve papel decisivo na devastação do Cerrado, apesar de, nos últimos anos, a atividade agrícola ter se estendido sobre as áreas de pastagem.

A ocupação humana no Cerrado também deve ser pensada com cuidado, pois o processo de povoamento do Oeste e, posteriormente, a modernização do campo tiveram impactos amplos na forma de relação das populações originárias e migrantes com o bioma, considerando que essas populações são responsáveis pela conservação da parcela remanescente da cobertura original (SANTOS et al., 2010). As populações indígenas foram largamente impactadas desde a ocupação inicial de colonização. O mesmo aconteceu com os povos de quilombos, trazidos como escravos para as minas situadas em áreas de Cerrado. Esses grupos, com todo o conhecimento acumulado sobre esse bioma, encontram-se com suas populações extremamente reduzidas.

## MAPA 2

## Uso e ocupação do solo no estado de Goiás em 2014



Fonte – SIEG (2014).

Os camponeses, no processo de modernização conservadora da agricultura, foram expulsos para as cidades. Já em meados dos anos 1960, a população das áreas urbanas superou a população rural em quantidade. Atualmente, passados mais de cinquenta anos, a população rural no Cerrado tem diminuído exponencialmente. Em 1996, de acordo com dados do IBGE (2015), vivia no campo, em Goiás, somente 14,2% do total da população do estado, o que abrangia um total de 622.973 habitantes.

Esse deslocamento populacional, que se inicia com a expropriação das populações originárias e com a segregação de grupos quilombolas, intensifica-se com o processo de modernização agrícola, que expulsa do campo uma massa de camponeses que construíam seus modos de vida no Cerrado, instalando-se nas áreas desse bioma outra lógica de ocupação, que, baseada na agricultura convencional, atende muito bem às demandas capitalistas. A desterritorialização dos grupos camponeses significou,

ao mesmo tempo, a devastação da diversidade biológica do Bioma. Junto com a dizimação de grupos sociais ou de sua expropriação, são perdidos todos os conhecimentos que tais grupos construíram historicamente em convivência íntima com o Cerrado.

O processo de modernização da agricultura, especialmente depois de meados dos anos 1960, foi responsável por acelerar a expulsão das comunidades tradicionais do campo e por promover uma rápida perda da biodiversidade natural e cultural do Cerrado.

### **Da revolução verde ao agronegócio: a ocupação do Cerrado e o protagonismo dos agrotóxicos**

O processo de ocupação das áreas do Cerrado ocorreu muito antes do avanço para o Oeste pelos colonizadores europeus. As comunidades indígenas que conviviam e habitavam esse bioma estruturaram modos de vida em harmonia com o ambiente natural. Essas populações foram, gradativamente, sendo expropriadas, o que foi acompanhado pela crescente degradação do Cerrado. Embora tenha se iniciado em momento anterior, essa espoliação assumiu proporções mais intensas em meados do século XX, com a concepção e a implantação da Revolução Verde.

A Revolução Verde foi estabelecida a partir de 1945, no contexto da Guerra Fria, em um mundo polarizado entre dois blocos de poder. O entendimento era que, como analisa Marcatto (2008), o acelerado crescimento populacional (em termos malthusianos), associado a uma distribuição inadequada de alimentos, fosse a principal causa da fome e da instabilidade política no chamado então Terceiro Mundo. A estratégia central desse processo denominado Revolução Verde foi a de enfrentar a deficiência de alimentos, por meio da aplicação massiva de inovações tecnológicas no campo, com o intuito de maximizar a produtividade agrícola (MARCATTO, 2008).

De acordo com Marcatto, as tecnologias da Revolução Verde foram vistas, por razões políticas, como um meio de produzir os “alimentos” necessários a fim de, assim, frear o avanço das doutrinas de esquerda no

campo, combatendo a Revolução Vermelha, representada pelo bloco político socialista. De acordo com Deo et al. (1990 apud MARCATTO, 2008, grifo do autor),

[...] as nações desenvolvidas e as agências internacionais falsamente imaginaram que a instabilidade rural poderia ser controlada via o uso da produção de alimentos como uma nova arma (*new foodweapon*). Sendo assim, as tecnologias da Revolução Verde poderiam ser utilizadas para: (1) conter os comunistas que estavam ativos no meio rural, explorando politicamente a escassez de alimentos; (2) absorver a superprodução de alimentos dos países do norte, estabelecendo novos mercados e fazendo com que os países em desenvolvimento se tornassem dependentes das importações de alimentos; e (3) alimentar o contingente de pessoas que estavam migrando para as regiões urbanas, para trabalhar nas indústrias.

Sob essa perspectiva política global, foram identificadas regiões prioritárias para a aplicação dos testes com o pacote tecnológico, entre as quais estava o Brasil, que reproduzia,

para as condições tropicais, o modelo da chamada Revolução Verde, em que melhorias genéticas de plantas de alta resposta a fertilizantes químicos, os chamados *High Yielding Varieties* (HYV) para aumentar a produtividade da terra, se complementam com tecnologias de mecanização, aumentando a produtividade do trabalho (SHIKI, 2009, p. 142, grifo do autor).

No Brasil, a área visualizada para implantação do pacote foi o Cerrado. Em larga parcela, essa compreensão foi originada do falso entendimento de que os ecossistemas desse bioma seriam menos frágeis que os de outros biomas brasileiros. Mário Ferri, ecólogo brasileiro, foi uma das vozes que endossaram esse entendimento:

os ecossistemas do Cerrado são, sem dúvida, menos frágeis que os da Amazônia. Melhor, pois, começar a exploração agropecuária no Cerrado. Enquanto isso, podem-se desenvolver pesquisas que nos ensinem como utilizar de modo racional a Amazônia (FERRI apud MAZZETO SILVA, 2006, p. 69).

A avaliação de Ferri é mencionada também por Porto-Gonçalves (2014, p. 89):

Nos anos 1970, quando se intensifica a ocupação/invasão das grandes chapadas dos Cerrados, uma das maiores autoridades acadêmicas com estudos sobre essas áreas, o ecólogo Mário Guimarães Ferri, chegou a justificar que os Cerrados fossem destinados aos grandes latifúndios empresariais com suas monoculturas, em nome da preservação da Amazônia. Hoje, passados 40 anos dessa ocupação/invasão, os Cerrados e seus povos foram violentados sem que a Amazônia tivesse sido poupada.

Na agricultura desenvolvida no Cerrado com base na Revolução Verde, podem ser destacadas seis práticas básicas, que formam a espinha dorsal da agricultura moderna: (1) cultivo intensivo do solo, (2) monocultura, (3) irrigação, (4) aplicação de fertilizante inorgânico, (5) controle químico de pragas e (6) manipulação genética de plantas cultivadas. A produção de alimentos, e mais recentemente de *commodities*, é tratada como um processo industrial no qual as plantas assumem o papel de “fábricas em miniatura”: sua produção é maximizada pelo aporte dos insumos apropriados, sua eficiência produtiva é aumentada pela manipulação dos seus genes e o solo é simplesmente o meio no qual suas raízes se fixam (GLIESSMAN, 2001).

O chamado “modelo convencional” levou os pequenos agricultores a perder o controle da produção, a comprar insumos cada vez mais caros e a vender seus produtos a preços cada vez menores. Com isso, houve um aumento dos conflitos por terras e da migração para as cidades, especialmente para os grandes centros urbanos (MEDEIROS, 2006). As consequências negativas desse modelo se revelaram também quando se verificou que o uso de insumos químicos é prejudicial ao ambiente e à saúde dos consumidores.

A Revolução Verde, portanto, não produziu alimentos na amplitude que se esperava, além de ter sido extremamente impactante para o meio ambiente e para a sociedade. A adaptação do pacote tecnológico às condições do Cerrado, com uso de técnicas de correção do solo, utilização intensiva de agrotóxicos e mecanização, foi responsável por sérios danos

ambientais (BALESTRO; SAUER, 2009). Soma-se a esses danos, causados pela implantação do novo modelo produtivo com a utilização de tecnologias nocivas ao bioma, o prejuízo causado aos grupos sociais do campo, que foram, via de regra, expropriados.

Sustentada pelo discurso em defesa da erradicação da fome, a Revolução Verde, ao contrário, intensificou a deficiência na oferta de alimentos, pois expulsou camponeses para as áreas urbanas, diminuindo a força de trabalho disponível no campo e também eliminando a possibilidade de aumento da produção agrícola ao impedir o estabelecimento de novos agricultores pela Reforma Agrária. Daí alguns autores chamarem esse processo de modernização conservadora, a qual, como apresenta Delgado (2012, p. 13), “nasceu com a derrota do movimento pela Reforma Agrária”. Como consequência desse conservadorismo, foi mantida a base estrutural da organização agrária brasileira, configurada pela colonização.

O caráter heterogêneo da agricultura brasileira — do ponto de vista técnico, social e regional — foi preservado e até mesmo aprofundado nesse processo de modernização. Em certo sentido, pode visualizar nele um pacto agrário modernizante e conservador, que, simultaneamente à integração técnica da indústria com a agricultura, trouxe ainda para o seu abrigo as oligarquias rurais ligadas à grande propriedade territorial e ao capital comercial. A grande propriedade fundiária [...] é assimilada em programas e projetos especiais e obtém inúmeras linhas de apoio e defesa (DELGADO, 2012, p. 14).

A modernização conservadora encontrou suas bases no apoio incondicional do Estado brasileiro para a ocupação produtiva do Cerrado. A década de 1970 apresentou-se, nesse sentido, como um marco de transformações econômicas e sociais para esse bioma. Os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PNDs), que surgem nesta década e se expandem até 1985, tinham como um dos focos principais organizar o território brasileiro, com base em uma lógica geopolítica que buscava integrar os “vazios demográficos”, principalmente o Centro-Oeste e a Amazônia. Para o Cerrado, os planos elaborados pautavam-se pela criação de projetos que, como afirma

Ferreira (2010), favoreciam diretamente a ocupação e o desenvolvimento dessa região, por exemplo: o Programa de Crédito Integrado (PCI), o Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (Padap), o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (Polocentro) e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (Prodecerc).

Na Tabela 2, podemos visualizar a amplitude das áreas ocupadas nos estados incluídos nos programas mencionados.

TABELA 2

**Programas governamentais de desenvolvimento agrícola no Cerrado, com data de criação, área de abrangência, custo e localização**

Programa	Criação	Área (ha)	Custo (US\$)	Local (estado)
<b>PCI</b>	1972	111.025	32 milhões	MG
<b>PADAP</b>	1973	60.000	200 milhões	MG
<b>POLOCENTRO</b>	1975	3.000.000	868 milhões	MG, MS, MT, GO
<b>PRODECER I</b>	1979	60.000	94 milhões	MG
<b>PRODECER II</b>	1985	180.000	409 milhões	MT, BA, MG, GO, MS
<b>PRODECER III</b>	1994	80.000	66 milhões	MA, TO
<b>TOTAL</b>	–	3.491.025	1,669 bilhão	–

Fonte – Ribeiro (2005 apud MAZZETTO SILVA, 2006).

O estado de Goiás foi inserido no Polocentro e no Prodecerc II, que juntos resultaram na ocupação de 3,18 milhões de hectares de áreas de Cerrado pelo processo produtivo da Revolução Verde (Tabela 2). Nas décadas anteriores, a produção de arroz e a instalação de grandes pastagens já haviam acontecido no cotidiano da produção agropecuária do estado. Ocorreram, contudo, em uma amplitude muito menor do que aquela decorrente da instalação do pacote tecnológico, que envolveu tecnologias como: motomecanização; uso de variedades vegetais geneticamente melhoradas (para obtenção de alto rendimento); irrigação e aplicação de fertilizantes de alta solubilidade, pesticidas e herbicidas. A área ocupada pela agricultura (Mapa 2) foi, em um primeiro momento, direcionada à pastagem para criação extensiva de gado.



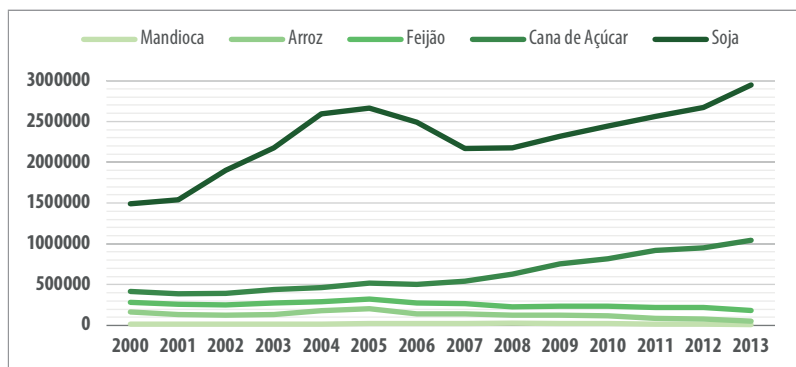
A modernização da agricultura brasileira nas décadas de 1970 e 1980 foi responsável por elevar a produção e a produtividade de alguns grãos específicos, com destaque para a cultura da soja, que, nesse processo, foi introduzida definitivamente no Brasil. Esse movimento produtivo e econômico foi marcado pela ação intencional do Estado brasileiro durante o período militar (1964–1985), no sentido de ocupar o que consideravam “vazios demográficos” (desconsiderando as comunidades indígenas, quilombolas e camponezas) e de inserir o país em um contexto de comércio internacional de grãos. Portanto, o papel estatal nesse contexto foi determinante: entre 1964 e 1985, o Cerrado foi devastado com o apoio e a conivência dos governos militares.

O modelo de agropecuária implementado no âmbito da Revolução Verde mediante essa influência decisiva do Estado contribuiu para o fortalecimento e a consolidação de grandes conglomerados econômicos ligados à produção agropecuária e de setores paralelos. Criou as bases, com os complexos agroindustriais, para a hegemonia do que, posteriormente, classificáramos como agronegócio. Nos anos 1990, o contexto político-econômico neoliberal forneceu instrumentos para que algumas empresas do agronegócio mundial controlassem largamente a cadeia produtiva agrícola no Brasil (FERNANDES, 2006), o que impactou ainda mais o ambiente natural e a sociedade, no campo e na cidade. Com a “Segunda Revolução Verde”, viabilizada especialmente pelo desenvolvimento da biotecnologia/transgenia, o uso do solo, assim como o consumo de agrotóxicos, foi extremamente intensificado.

Nesse contexto, formatado pelo paradigma do agronegócio, a produção de alimentos ficou em segundo plano. O foco passou a ser a produção de *commodities*, elementos comerciais negociáveis nas bolsas de valores. O Gráfico 2 mostra como essa dinâmica ocorreu no estado de Goiás no período de 2000 a 2013. Observa-se que houve um crescimento da produção de soja e cana-de-açúcar para exportação, concomitante a uma estabilização ou mesmo a uma redução da área de cultivo de produtos alimentares, destinados, majoritariamente, ao abastecimento interno. A evolução na produção das *commodities* foi acompanhada por uma elevação ainda maior no comércio de agrotóxicos, bem como pelo avanço da ocupação do Cerrado.

GRÁFICO 2

**Evolução da área colhida de mandioca, arroz, feijão, cana-de-açúcar e soja em Goiás no período de 2000 a 2013 (ha)**

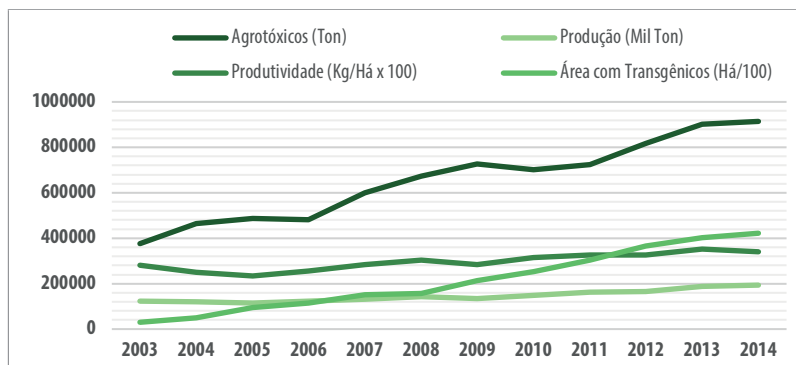


Fonte – IMB (2015).

O Gráfico 3 mostra como evoluíram no Brasil a produção agrícola, a produtividade, a área produzida com transgênicos e o uso de agrotóxicos. Podemos perceber que houve um crescimento muito maior no consumo de agrotóxicos e na área com sementes transgênicas do que na produção e na produtividade. Esse consumo tem aumentado, entre outras questões, em razão da resistência das chamadas “pragas” aos princípios ativos de alguns agrotóxicos, que, assim, precisam ser utilizados em doses recorrentemente mais elevadas.

GRÁFICO 3

**Evolução da produção agrícola, da produtividade, da área com transgênicos e do consumo de agrotóxicos no Brasil no período de 2003 a 2014**



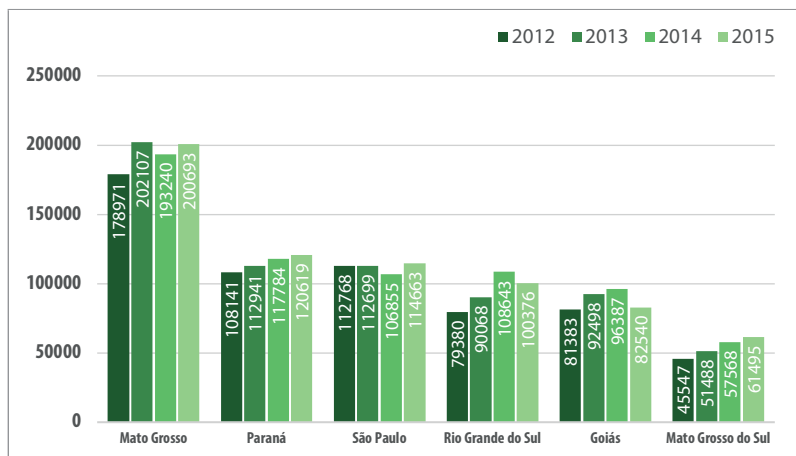
Fonte – Elaborado com base em Conab (2017), ISAAA (2017) e Sindiveg (2016).

A elevação na oferta de produtos alimentares não é, portanto, a razão principal para o aumento exagerado no comércio de agrotóxicos, pois, como vemos, o uso desses produtos cresce mais rapidamente que a produção e a produtividade. Essa matriz produtiva, assim, tem mantido o Brasil, desde 2008, como o maior consumidor mundial de agrotóxicos. O crescimento no consumo e, conseqüentemente, no uso de agrotóxicos tem sido intenso, atingindo em 2015 um total de 887.872 toneladas de produto comercial. Se for considerado, como indicado pelo Sindiveg (2016), que há um acréscimo de 23% com agrotóxicos que entram ilegalmente no Brasil, teríamos um total de 1.092.082 toneladas de agrotóxicos consumidos no país (DA ROS, 2005; SINDIVEG, 2016).

O Gráfico 4 mostra a evolução no mercado brasileiro de agrotóxicos entre 2012 e 2015, considerando os principais estados consumidores: Mato Grosso, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul. Destacamos a situação do estado de Goiás, que tem ocupado a 5ª posição no ranking referente ao consumo desses produtos.

GRÁFICO 4

**Evolução no consumo de agrotóxicos, em toneladas de produto comercial, nos estados selecionados, no período de 2012 a 2015**



Fonte – Sindiveg (2016).

O aumento no consumo de agrotóxicos se revela, no mesmo passo, no agravamento exponencial dos impactos socioambientais causados por tais produtos. O destino dos agrotóxicos no meio ambiente tem sido foco de inúmeras pesquisas. Observa-se que a contaminação por seu uso pode ocorrer pelo ar, sobretudo com a dispersão pelo vento, e pela água, com a penetração das chuvas no solo e com a consequente propagação dos agrotóxicos nos aquíferos subterrâneos, o que acaba por atingir os alimentos a serem consumidos pelas pessoas. Vários casos demonstram que, nos últimos anos, essa contaminação tem prejudicado a manutenção de uma vida saudável — como mostram os estudos de Lima (2008) em relação ao estado de São Paulo.

Os efeitos do uso de agrotóxicos difundem-se em diferentes amplitudes, em relação tanto ao meio ambiente quanto à população. Os impactos socioambientais desse uso têm aumentado rapidamente, envolvendo desde a contaminação dos alimentos, da água e mesmo das abelhas e de outros insetos até danos à saúde das pessoas, especialmente dos trabalhadores e das trabalhadoras rurais, com crescente incidência de câncer. É necessário, portanto, repensarmos o processo produtivo, sobretudo por meio da adoção da agroecologia como matriz produtiva, estabelecendo um novo paradigma para o campo brasileiro.

# Saúde e uso de agrotóxicos: impactos negativos da indústria agroquímica à saúde do povo brasileiro<sup>1</sup>

---

## 2

*Muitos trabalhadores já morreram antes da hora porque contraíram câncer doença que muito aflora pelo uso de agrotóxicos – o que muita gente ignora.*

*Quem se intoxica sente náusea, vômito e mal-estar; os agrotóxicos causam também dor articular – em todo órgão do corpo algum sintoma ele dá.*

*Eles também contaminam o solo e o lençol freático. As empresas fabricantes têm um lucro muito prático.*

*Nessa exploração, você não pode ficar apático!*

*Pois esse lucro se deve a uma ambição demente:*

---

<sup>1</sup> O texto que compõe este capítulo foi publicado na *Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

*o veneno cai no rio,  
prejudica peixe e gente!  
A água contaminada  
deixa o povo doente.*

*Os problemas de saúde  
podem ter mais de uma razão,  
mas não se pode esquecer  
essa determinação:  
agrotóxicos contaminam  
todo o seu raio de ação.*

*E ficam para o Estado  
os problemas de saúde.  
As empresas nesse aspecto  
não tomam nenhuma atitude!  
O que fazem é só dizer:  
“Adoeceu, que se cuide!!!”*

**Rogaciano Oliveira**

### **Agrotóxicos e saúde: reflexões iniciais**

A agricultura é uma atividade milenar. Mulheres e homens desenvolveram práticas de produção de alimentos que, historicamente, possibilitaram o crescimento da população. Durante os diferentes períodos e em diferentes regiões, foram criados e consolidados instrumentos e saberes na produção agrícola. A construção das práticas estabelecidas teve, em um contexto temporal mais amplo, a observação e a imitação da natureza como base. Ao longo do tempo, a agricultura e as práticas agrícolas se modificaram de acordo com o modo de produção vigente. As transformações, contudo, mostraram-se mais contundentes com a industrialização e com a mecanização do processo produtivo. A motomecanização e a intensificação na utilização de insumos químicos externos ampliaram a produção e a produtividade de alimentos, mas, ao mesmo tempo, causaram inúmeros

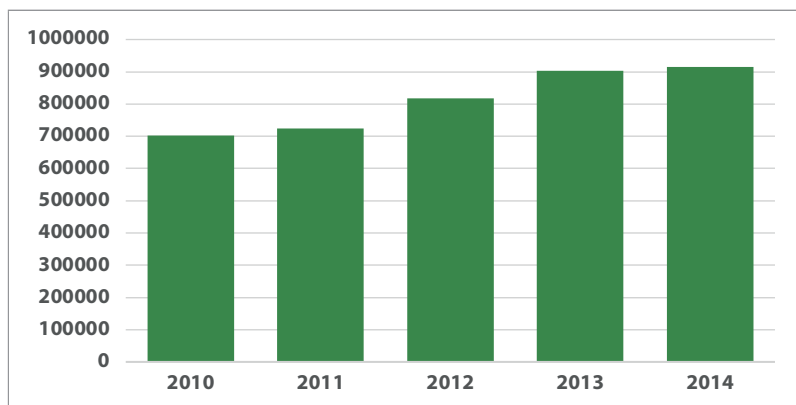
impactos sobre o ambiente e também sobre a saúde da população. Desde meados do século XX, esses impactos têm aumentado exponencialmente, em número e importância.

No âmbito do capitalismo, a produção de alimentos se transformou em um negócio, deixando de ser apenas a busca da satisfação das necessidades humanas. Principalmente a partir do século XX, os agrotóxicos se consolidaram como base dessa nova configuração das práticas agrícolas. Após a Segunda Guerra Mundial, a indústria agroquímica passou a direcionar agentes químicos utilizados na guerra para o combate a “pragas” na agricultura. Os agrotóxicos, juntamente com as sementes híbridas e a mecanização, constituíram um pacote tecnológico que, apresentado pela Revolução Verde em meados dos anos 1960, foi divulgado como solução para combater a fome no mundo.

No Brasil, a base estabelecida pelo pacote tecnológico da Revolução Verde foi intensificada nas últimas décadas na medida em que o poder dos grupos ligados à indústria agroquímica foi aumentado e os agrotóxicos se afirmaram como o principal instrumento de ação do capital no campo, consolidando o agronegócio como projeto de desenvolvimento para a agricultura brasileira. Os impactos sociais, com a expropriação das populações camponesas, e os impactos ambientais se elevaram. Os prejuízos à saúde, tanto de populações diretamente expostas aos insumos químicos quanto de consumidores, tornaram-se tão significativos que passaram a representar um problema de saúde pública, amplamente discutido em fóruns de âmbito nacional e internacional.

A produção e o uso crescente de agrotóxicos colocaram o Brasil, em 2008, no primeiro posto entre os maiores consumidores mundiais de tais produtos. Nessa conta, cada brasileiro estaria exposto a uma média de 5,2 litros de agrotóxicos por ano (CARNEIRO et al., 2015). Informações referentes ao período de 2010 a 2014 nos mostram que a venda de agrotóxicos no país tem aumentado anualmente (Gráfico 5).

GRÁFICO 5

**Evolução da venda de agrotóxicos, em tonelada de produto comercial, no Brasil no período de 2010 a 2014**

Fonte – Sindiveg (2016).

Nesse contexto, têm sido multiplicados os problemas de saúde causados pelos agrotóxicos, seja pela intoxicação direta de trabalhadores rurais e agricultores camponeses, seja pela ingestão de alimentos contaminados ou por envenenamento indireto. Doenças dermatológicas, problemas renais e vários tipos de cânceres estão entre as principais enfermidades resultantes das intoxicações por agrotóxicos (ROSA; PESSOA; RIGOTTO, 2011).

Segundo o Ibama (2016), os princípios ativos de agrotóxicos mais vendidos no país são, em toneladas de ingredientes ativos consumidos em 2014, em ordem decrescente: Glifosato (194.877,84 toneladas), 2,4-D (36.513,55 toneladas), Acefato (26.190,52 toneladas), Óleo Mineral (25.632,86 toneladas) e Clorpirifós (16.452,77 toneladas). Os impactos de tais agrotóxicos têm sido investigados em vários países. Para o Glifosato, que representa a maior parte dos agrotóxicos consumidos no Brasil, vêm sendo apresentados dados que indicam riscos à saúde animal e humana. Pesquisa realizada por Guyton et al. (2015) aponta que a exposição a esse produto eleva o risco de ocorrência do Linfoma Não-Hodgkin. Além disso, o Glifosato e suas formulações induzem a danos no DNA e cromossomos em mamíferos e em células animais e humanas *in vitro*. Embora seja



necessário aumentar o número de pesquisas sobre todos esses agrotóxicos, muitas como a citada já têm obtido dados conclusivos.

Algumas perguntas podem ser dispostas para pensarmos a questão dos agrotóxicos no país: quais são os reais impactos da produção, da comercialização e do uso desses produtos sobre o meio ambiente e sobre a sociedade brasileira? Até que ponto se têm identificado os possíveis danos à saúde decorrentes da utilização de insumos químicos na agricultura? Como podemos construir um processo de conscientização de produtores e consumidores quanto a esses danos? Tendo em vista o processo histórico de surgimento dos agrotóxicos e da indústria agroquímica, cabe indagar ainda qual o grau de interferência das empresas produtoras de agrotóxicos no agronegócio.

### **A construção material e ideológica da indústria agroquímica**

A agricultura não é uma atividade recente na história humana. Há mais de 10 mil anos, mulheres e homens iniciaram um gradativo processo de domesticação de plantas e animais, transformando os ambientes naturais em territórios adaptados à produção de alimentos. Nesse processo, técnicas produtivas foram, em diferentes partes do planeta, criadas e desenvolvidas de acordo com as condições físicas de cada região e com as práticas culturais de cada povo.

A aprendizagem histórica, a partir da observação da natureza, permitiu um acúmulo de informações sobre a seleção e a melhoria de sementes e também sobre o comportamento de cada espécie conforme as características do clima e do solo locais. As sementes de milho, por exemplo, com origem em regiões do México, passaram por melhoramento genético, ocorrido durante vários séculos — processo estabelecido, sobretudo, por meio da leitura cotidiana da natureza e dos ecossistemas por grupos de agricultores camponeses.

Com o crescimento populacional, foram historicamente desenvolvidos instrumentos e práticas de plantio, trato e colheita para aprimorar a produção de alimentos. Como ressaltam Mazoyer e Roudart (2010), foices formadas por uma lâmina de pedra tralhada, utilizadas na colheita,

ou moinhos para triturar grãos foram algumas das ferramentas empregadas pelos primeiros agricultores, as quais diminuíram o tempo de trabalho e aumentaram o resultado total do processo produtivo.

Além dos recursos mecânicos, produtos químicos externos têm sido aplicados à produção agrícola há centenas de anos. Desde o século XI existem registros do uso de corretivos para o solo e alguns tipos de adubos. No combate às “pragas”, diversos químicos vêm sendo utilizados nas diferentes partes do planeta para aumentar a produção e a produtividade.

Já em 2500 a.C., os sumérios utilizavam o enxofre no combate a insetos. O piretro, proveniente de flores secas do gênero *Chrysanthemum Cinerariaefolium*, era utilizado desde 400 a.C. para controlar piolhos. No século XIV os chineses começaram a utilizar compostos de arsênio para controlar insetos. Eles também desenvolveram outros métodos de controle de pragas, incluindo o uso de ervas, óleos e cinzas para tratar sementes e grãos armazenados, bem como compostos à base de mercúrio e arsênio para combater piolhos e outras pragas (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012, p. 11).

A inserção dessas técnicas e produtos no desenvolvimento da agricultura ocorreu, em geral, em um processo de aproximação entre o ser humano e a natureza. As práticas agrícolas foram estabelecidas ao longo da história a partir da observação e da compreensão da dinâmica do ambiente natural, tendo como parâmetro, portanto, uma postura de cooperação com o meio ambiente. Essa postura não sofreu mudanças consideráveis até a Revolução Industrial e a consequente aplicação de um modelo baseado na industrialização em todas as práticas de produção, inclusive a agrícola, com a transformação dessas práticas e das relações delas decorrentes. A partir de então, tanto as terras quanto as tecnologias agrícolas, antes socialmente estabelecidas e apropriadas, passaram por uma gradativa concentração sob o controle de um reduzido número de grupos capitalistas.

Foi também no contexto das relações capitalistas de produção que a indústria agroquímica e o uso de agrotóxicos se consolidaram. Os agrotóxicos tiveram sua origem em produtos formulados como armas químicas para

os combates das principais guerras mundiais, especialmente para a Segunda Guerra, as quais possibilitaram um crescimento sem precedentes da indústria agroquímica mundial, como destaca Rachel Carson (2010, p. 29–30):

Tudo isso veio a ocorrer devido à súbita ascensão e ao assombroso crescimento de uma indústria de produção de substâncias químicas artificiais ou sintéticas com propriedades inseticidas. Essa indústria é um dos frutos da Segunda Guerra Mundial. Durante o desenvolvimento de agentes para serem usados na guerra química, descobriu-se que algumas substâncias químicas criadas em laboratório eram letais aos insetos. A descoberta não ocorreu por acaso: os insetos já vinham sendo amplamente usados para testar substâncias químicas como agentes letais para os seres humanos.

No começo da indústria agroquímica, observa-se, assim, um objetivo direcionado ao combate de seres humanos e não à produção de alimentos. A adaptação dessa indústria à produção agrícola resultou no direcionamento dos produtos formulados durante a guerra e na criação de uma demanda artificial. O pós-guerra foi determinante para a difusão do uso de agrotóxicos no mundo. Nos anos 1950, teve início a Revolução Verde, que, no conjunto, forneceu uma nova função às armas mecânicas e químicas utilizadas durante a Segunda Guerra Mundial.

O pacote tecnológico criado na Revolução Verde, que pressupunha acabar com a fome no mundo, foi testado em países como a Índia, o México e também no Brasil, onde esse pacote resultou em um modelo agropecuário que possibilitou

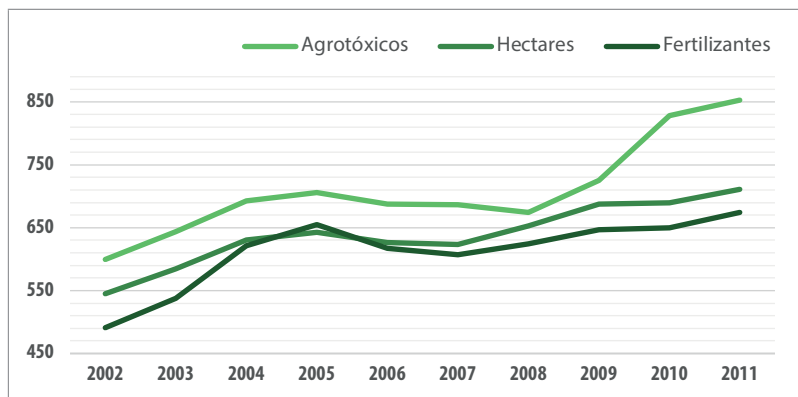
um considerável aumento da produtividade agrícola, permitindo a oferta de alimentos no mercado interno e um aumento significativo da capacidade exportadora de produtos primários, contribuindo de forma consistente com a balança comercial brasileira. No entanto, a adaptação do pacote tecnológico às condições dos biomas brasileiros, inclusive com a famosa conquista do cerrado, através das técnicas de correção da acidez do solo, tem sido responsável por sérios impactos ambientais. Passados mais de 30 anos do início deste processo no cerrado, tornam-se visíveis os efeitos perversos do modelo da Revolução Verde na região, ensejando severas críticas à sua manutenção (BALESTRO; SAUER, 2009, p. 10).

Constata-se, assim, que, apesar de ter contribuído para elevar a produção agrícola e a produtividade, o modelo de agricultura baseado na Revolução Verde causou impactos ambientais e sociais relevantes e, em alguns casos, irreversíveis. O suposto objetivo de acabar com a fome foi dando lugar, aos poucos, ao entendimento de que esse modelo se propunha, na verdade, a transformar a produção de alimentos em um grande negócio. O atendimento à indústria agroquímica passou a ser mais importante que essa produção, em consonância com a consolidação do agronegócio e a valorização da produção de *commodities*, que se confirmaram em contexto neoliberal na década de 1990.

Desde então, os agrotóxicos têm representado a principal fonte de receita e lucro de empresas do agronegócio, como a Monsanto e a Syngenta (SINDAG, 2015). O argumento utilizado para sustentar esse modelo é de que o uso de agrotóxicos tem aumentado proporcionalmente à produção de grãos no país nos últimos anos. No entanto, quando analisamos os dados referentes à área plantada e à utilização de adubos pelo agronegócio no país e os comparamos com os dados pertinentes ao consumo de agrotóxicos (Gráfico 6), podemos visualizar que estes têm aumentado de forma muito superior à expansão da área plantada.

GRÁFICO 6

### Evolução da área ocupada na produção agrícola e do uso de fertilizantes e agrotóxicos no Brasil no período de 2002 a 2011



Fonte – Carneiro et al. (2015).

O Gráfico 6 demonstra que o consumo de agrotóxicos pelo agronegócio brasileiro tem se elevado. Somente na safra de 2011, como indicam dados apresentados por Carneiro et al. (2012, p.16), “foram plantados 71 milhões de hectares de lavoura temporária e permanente, o que corresponde a cerca de 853 milhões de litros de agrotóxicos pulverizados nessas lavouras, principalmente de herbicidas, fungicidas e inseticidas, representando média de uso de 12 litros/hectare”. Esse uso excessivo de insumos químicos tem acarretado impactos socioambientais imprevisíveis em sua potencialidade. Os resíduos de agrotóxicos podem permanecer na natureza por vários anos, como indicaram pesquisas em várias partes do mundo, tornando quase impossível identificar espécies livres de contaminação.

Resíduos desses produtos químicos permanecem no solo no qual foram aplicados uma dúzia de anos antes. Eles entram e se alojam no corpo de peixes, pássaros, répteis e animais domésticos e selvagens de forma tão universal que os cientistas que fazem experiências em animais consideram quase impossível localizar espécimes livres de tal contaminação (CARSON, 2010, p.29).

A contaminação por agrotóxicos se dá em todos os compartimentos ambientais, atingindo o solo, o ar e, especialmente, a água, com níveis detectados em chuvas, lagos, pontos de dessedentação de animais, entre vários outros elementos. Junto aos impactos sobre o meio ambiente, têm caminhado, em larga proporção, os impactos sobre a saúde da população do país. Casos de cânceres, doenças renais e problemas dermatológicos têm sido relacionados à exposição aos agrotóxicos (ROSA; PESSOA; RIGOTTO, 2011), o que aponta para a amplitude dos danos causados por esses produtos.

### Saúde e uso de agrotóxicos no Brasil

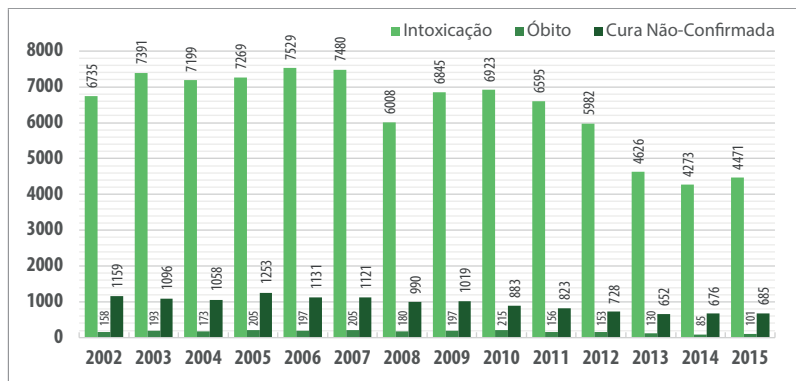
No contexto atual, é quase impossível não estarmos, de alguma forma, em contato com os agrotóxicos. A exposição a esses produtos tóxicos ocorre por três formas básicas, de acordo com Rosa, Pessoa e Rigotto (2011): a *contaminação ocupacional* (trabalhadores rurais e agricultores camponeses que lidam

diariamente com tais produtos); a *contaminação alimentar* (ingestão de alimentos contaminados com agrotóxicos, aos quais estamos todos expostos) e a *contaminação ambiental* (“acidentes” na produção ou aplicação de agrotóxicos).

A *contaminação ocupacional* por agrotóxicos, apesar de ser recorrente no Brasil, não recebe a atenção necessária. Trabalhadores rurais, em grandes lavouras, ou agricultores camponeses são contaminados, cotidianamente, sem que essa contaminação seja diagnosticada ou tratada. A indústria dos agrotóxicos afirma que esses produtos são seguros caso aplicados de acordo com as orientações de uso, no entanto as intoxicações ocupacionais têm se multiplicado em nosso país, como demonstra o Gráfico 7. Em alguns estados, o número de casos tem aumentado anualmente. O estado de Goiás registrou, em 1999, 116 casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola. Treze anos depois, em 2012, esse número já havia se elevado para 547 casos, conforme informações do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox), acessadas no ano de 2018. Vale ressaltar que os registros são, em geral, subestimados, o que se acentua a partir de 2013, quando ocorre uma diminuição considerável dos casos contabilizados por ter havido uma redução na participação dos Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATs) no repasse dos dados.

GRÁFICO 7

### Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola e por produtos veterinários no Brasil no período de 1999 a 2015



Fonte – Sinitox (2018).

De 1999 a 2012, o número anual de óbitos ocasionados pelo uso de agrotóxicos se manteve superior a uma centena e as curas não confirmadas se apresentaram com uma média superior a oitocentas ocorrências. Devemos destacar também que, nesse período, foram registrados 348 casos de sequelas causadas pelas intoxicações. Todos esses dados, contudo, não correspondem com rigor à realidade, já que se avalia que uma grande parcela dos casos de envenenamento não seja registrada, ao que se somam os diagnósticos equivocados que não apontam como causa dos problemas a exposição aos agrotóxicos. O sistema de saúde brasileiro, de forma geral, está despreparado para registrar, diagnosticar e tratar casos de intoxicação por agrotóxicos, fato que torna o problema ainda mais preocupante.

A *contaminação alimentar*, que ocorre pela ingestão de resíduos de agrotóxicos presentes nos alimentos consumidos por nós diariamente, também tem se elevado. O Programa de Avaliação de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) de 2012 revelou que 28% das amostras de alimentos analisadas mostraram resultados insatisfatórios, o que inclui ingredientes ativos não autorizados para determinada cultura e outras substâncias que, apesar de autorizadas, são utilizadas acima do limite permitido (Tabela 3).

TABELA 3

**Número de ingredientes ativos de agrotóxicos não autorizados (NA) e de autorizados acima do permitido encontrados nas amostras insatisfatórias dos resultados para o Brasil em 2012**

Produto	Número de ingredientes ativos não autorizados	Número de ingredientes ativos acima do permitido
Abacaxi	24	3
Arroz	2	0
Cenoura	17	0
Laranja	18	3
Maça	8	2
Morango	31	8
Pepino	12	4

Fonte – Adaptada de Anvisa (2014).

Além da utilização de ingredientes ativos proibidos para determinada cultura ou sua utilização acima do limite permitido, convivemos com o uso de agrotóxicos que são legais no país, porém são proibidos em outras partes do mundo, como: glifosato, abamectina, acefato, carbofurano, fosmete, lactofem, paraquate e tiram. De acordo com dados da Anvisa (2016), algumas dessas substâncias estão em processo de avaliação desde 2008 e outras foram proibidas apenas nos últimos anos, como: triclorfom, em 2010; metamidofós, em 2012; endossulfan, em 2013; forato e parationa metílica, ambos em 2015. A situação atual dos produtos proibidos ou em avaliação no mundo e no Brasil pode ser visualizada no Quadro 1.

QUADRO 1

### Efeitos tóxicos dos ingredientes ativos de agrotóxicos banidos ou em avaliação com as restrições ao uso no mundo e no Brasil

Agrotóxico	Problemas relacionados	Situação no mundo	Situação no Brasil
<b>Abamectina</b>	Toxicidade aguda e suspeita de toxicidade reprodutiva do IA e de seus metabólitos	Proibido pela Comunidade Europeia	Em avaliação (RDC 10/2008)
<b>Acefato</b>	Neurotoxicidade, suspeita de carcinogenicidade e de toxicidade reprodutiva, com indicação de necessidade de revisão da Ingestão Diária Aceitável (IDA)	Proibido pela Comunidade Europeia	Mantido com restrições no registro (RDC 45/2013)
<b>Carbofurano</b>	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina	Proibido pela Comunidade Europeia e pelos Estados Unidos	Em Avaliação (RDC 10/2008)
<b>Cihexatina</b>	Alta toxicidade aguda, suspeita de carcinogenicidade para seres humanos, toxicidade reprodutiva e neurotoxicidade	Proibido pela Comunidade Europeia, pelo Japão, pelos Estados Unidos e pelo Canadá	Proibido (RDC 34/2009)
<b>Endossulfan</b>	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina e toxicidade reprodutiva	Proibido pela Comunidade Europeia e autorizado somente para produção pela Índia	Proibido em 2013 (RDC 28/2010)

continua



QUADRO 1

**Efeitos tóxicos dos ingredientes ativos de agrotóxicos banidos ou em avaliação com as restrições ao uso no mundo e no Brasil**

Agrotóxico	Problemas relacionados	Situação no mundo	Situação no Brasil
<b>Forato</b>	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade	Proibido pela comunidade Europeia e pelos Estados Unidos	Proibido em 2015 (RDC 12/2015)
<b>Fosmete</b>	Neurotoxicidade	Proibido pela Comunidade Europeia	Mantido com restrições de registro (RDC 36/2010)
<b>Glifosato</b>	Casos de intoxicação, havendo solicitação de revisão da Ingesta Diária Aceitável (IDA) por parte de empresa registrante e indicação da necessidade de controle de impurezas presentes no produto técnico e de registro dos possíveis efeitos toxicológicos adversos	Ingesta Diária Aceitável (IDA) em revisão	Em avaliação (RDC 10/2008)
<b>Lactofem</b>	Carcinogênico para humanos	Proibido pela Comunidade Europeia	Mantido sem alterações no registro (RDC 92/2016)
<b>Metamidofós</b>	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade	Proibido pela Comunidade Europeia, pela China e pela Índia	Proibido em 2012 (RDC 01/2011)
<b>Paraquate</b>	Alta toxicidade aguda e toxicidade	Proibido pela Comunidade Europeia	Em avaliação (RDC 10/2008)
<b>Parationa metílica</b>	Neurotoxicidade, suspeita de desregulação endócrina, mutagenicidade e carcinogenicidade	Proibido pela Comunidade Europeia e pela China	Proibido em 2015 (RDC 56/2015)
<b>Tiram</b>	Mutagenicidade, toxicidade reprodutiva e suspeita de desregulação endócrina	Proibido pelos Estados Unidos	Em avaliação (RDC 10/2008)
<b>Triclorfom</b>	Neurotoxicidade, potencial carcinogênico e toxicidade reprodutiva	Proibido pela Comunidade Europeia	Proibido em 2010 (RDC 37/2010)

conclusão

A toxicidade de tais produtos, a exemplo do Glifosato, amplamente utilizado no Brasil, pode causar sintomas agudos como dificuldade respiratória, hipertermia, convulsões, perda de apetite, enjoo, vômitos, sangramento nasal, desmaios, entre vários outros. Em termos crônicos, esses produtos podem provocar ainda diferentes tipos de cânceres, fibrose pulmonar, lesões hepáticas e dermatites de contato (OMS, 1996 apud CARNEIRO et al., 2012). Todos esses agrotóxicos têm sido encontrados recorrentemente em gêneros alimentares por meio das análises realizadas pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), o que denota a importância de discutirmos a sua utilização no país.

Além da contaminação ocupacional direta e da contaminação pela ingestão de alimentos com resíduos, têm sido muito recorrentes no Brasil casos de *contaminação ambiental*. Em um contexto em que incidentes com a produção e o uso de agrotóxicos têm sido comuns em todo o país, alguns casos se tornam emblemáticos em razão da inconsequente utilização de agrotóxicos pelo agronegócio. Dois deles são merecedores de referência, a saber: a intoxicação de mães lactantes em Lucas do Rio Verde, no estado de Mato Grosso (MT), e a pulverização de crianças e adolescentes em escola no município de Rio Verde, no estado de em Goiás (GO).

Pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) realizaram análises de vários elementos, como água, solo, animais, entre outros, com amostras coletadas em Lucas do Rio Verde/MT, município amplamente ocupado pelo agronegócio. Em todos os casos, foi detectada contaminação em algum nível. O resultado mais surpreendente, no entanto, foi a detecção de diferentes tipos de agrotóxicos no leite materno.

Foi realizada pesquisa da UFMT com o objetivo de determinar resíduos de agrotóxicos em leite de mães residentes em Lucas do Rio Verde/MT [...]. Foram coletadas amostras de leite em sessenta e duas nutrizas (n=62) que se

encontravam amamentando da segunda a oitava semana após o parto, residentes em Lucas do Rio Verde. Dez substâncias (trifluralina,  $\alpha$ -HCH, lindano, aldrim,  $\alpha$ -endossulfam, p,p'-DDE,  $\beta$ -endossulfam, p,p'-DDT, cipermetrina e deltametrina) foram determinadas utilizando método multirresíduo com extração por ultrassom e dispersão em fase sólida, celite®, e identificação e quantificação (padronização interna, heptacloro) por GC-ECD. Extrações sucessivas foram feitas com n-hexano: acetona, (1:1, v/v) e n-hexano: diclorometano (4:1, v/v). As análises foram feitas em duplicata. Todas as amostras de leite materno de uma amostra de sessenta e duas nutrizes de Lucas do Rio Verde/MT apresentaram pelo menos um tipo de agrotóxico analisado. [...] nessa exposição estão incluídas as gestantes e nutrizes que podem ter sido contaminadas nesse ano ou em anos anteriores (CARNEIRO et al., 2012, p. 42–43).

Em uma das mães que participou da pesquisa foram detectados seis tipos diferentes de agrotóxico no leite materno. De acordo com Palma (2011), esse tipo de contaminação provoca agravos à saúde, sobretudo, dos recém-nascidos, que são mais vulneráveis à exposição aos agentes químicos, principalmente porque se alimentam exclusivamente ou quase exclusivamente do leite materno, pelo menos até os seis meses de idade. As mães podem ter sido contaminadas por meio ocupacional, mas é relevante considerar os efeitos do fator ambiental, tendo em vista que, de acordo com os dados de Pignati e Machado (2011), a agricultura do município de Lucas do Rio Verde/MT expôs a população a 136 litros de agrotóxicos por habitante na safra de 2010.

Se considerarmos a realidade do estado de Goiás, a relação entre saúde e uso de agrotóxicos também revela uma situação preocupante. Por meio do levantamento de dados secundários, verificamos que, no período de 2000 a 2016, houve no estado um aumento das vendas de agrotóxicos e uma consequente ampliação do uso desses insumos no Cerrado goiano, o que foi acompanhado pelo acréscimo tanto das moléstias que atingem a população quanto dos impactos negativos sobre o meio ambiente. A Tabela 4 traz informações que indiciam a relação entre a evolução do número

de óbitos por neoplasias e da quantidade em toneladas de agrotóxicos utilizados, associada, certamente, ao volume de venda desses produtos.

TABELA 4

### Evolução da população e dos óbitos gerais e por neoplasias no estado de Goiás no período de 2000 a 2016

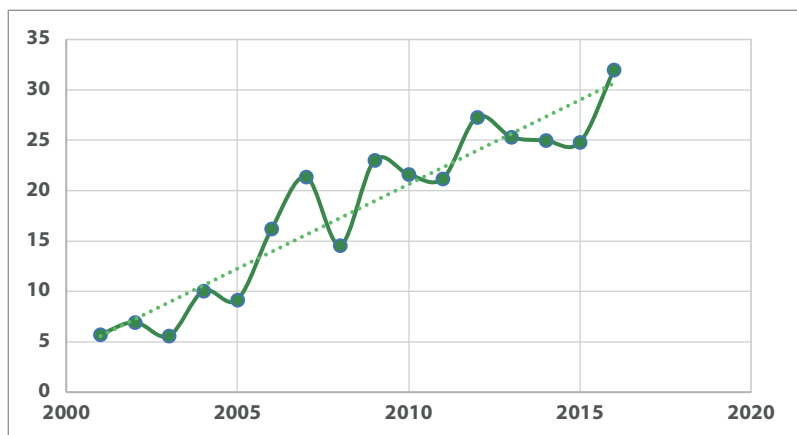
Ano	População (hab.)	Taxa de óbitos por 1.000 habitantes	Número total de óbitos	Número total de óbitos por neoplasias	Taxa de óbitos por neoplasias (em %)	Evolução da taxa de óbitos por neoplasias – ano-base 2000 (em %)
2000	5.075.596	4,63	23.500	2.738	11,65	–
2001	5.193.467	4,68	24.305	2.994	12,32	5,75
2002	5.309.216	4,92	26.121	3.255	12,46	6,95
2003	5.422.815	4,84	26.246	3.228	12,30	5,58
2004	5.534.201	5,10	28.224	3.618	12,82	10,04
2005	5.643.344	4,77	26.919	3.424	12,72	9,18
2006	5.750.254	4,75	27.314	3.698	13,54	16,22
2007	5.854.898	4,82	28.221	3.990	14,14	21,37
2008	5.957.260	5,16	30.739	4.104	13,35	14,59
2009	6.057.367	5,15	31.195	4.470	14,33	23,00
2010	6.155.266	5,44	33.485	4.745	14,17	21,63
2011	6.250.462	5,62	35.128	4.960	14,12	21,20
2012	6.343.136	5,83	36.980	5.484	14,83	27,30
2013	6.434.048	5,60	36.031	5.260	14,60	25,32
2014	6.523.222	5,43	35.421	5.158	14,56	24,98
2015	6.610.681	5,58	36.871	5.362	14,54	24,81
2016	6.695.855	5,40	36.173	5.563	15,38	32,02

Fonte – Adaptado de IBGE (2018) e Goiás (2016).

Podemos observar que, quando se comparam os anos de 2000 e 2016, a taxa de óbitos por neoplasias, calculada em relação ao número de óbitos gerais, teve um acréscimo de mais de 30% no último ano da série histórica. Em 2000, as mortes por neoplasias representavam 11,65% de todos os óbitos ocorridos no estado; já em 2016, essa taxa foi de 15,38%. Essa variação está representada no Gráfico 8.

GRÁFICO 8

**Evolução da taxa de óbitos por neoplasias no estado de Goiás no período de 2001 a 2016 – ano-base 2000 (em %)**



A mediana calculada para o período é igual a 14,13% para a taxa de óbitos por neoplasias, o que configura um acréscimo médio de 18,12% na evolução da taxa de óbitos por neoplasias tendo 2000 como ano-base.

TABELA 5

**Evolução do uso de agrotóxicos no estado de Goiás no período de 2000 a 2013**

Ano	Agrotóxicos consumidos (em t)	Evolução do uso de agrotóxicos – ano-base 2000 (em %)
2000	13.396,59	-
2001	13.208,06	-1,41
2002	10.917,26	-18,51
2003	14.601,41	8,99
2004	17.784,31	33,42
2005	14.807,58	10,53
2006	16.554,08	23,57
2007	-	-
2008	-	-
2009	19.173,67	43,12
2010	28.733,33	114,48

continua

TABELA 5

**Evolução do uso de agrotóxicos no estado de Goiás no período de 2000 a 2013**

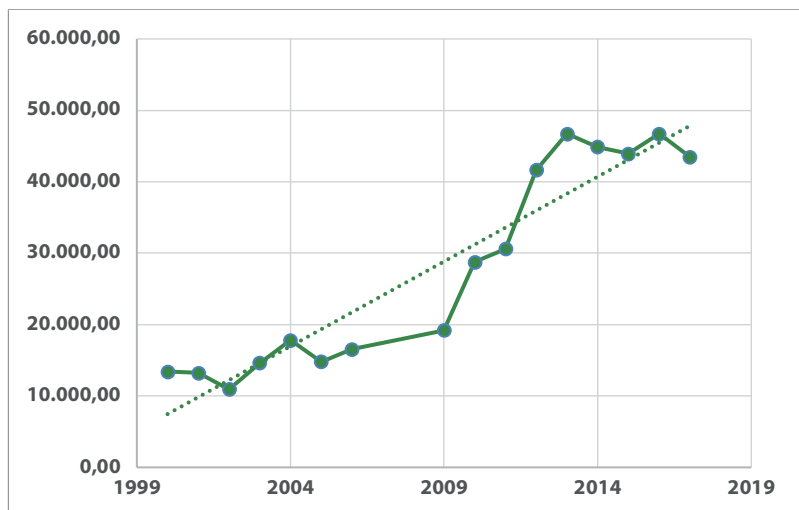
Ano	Agrotóxicos consumidos (em t)	Evolução do uso de agrotóxicos - ano-base 2000 (em %)
2011	30.579,19	128,19
2012	41.630,07	210,75
2013	46.723,15	248,77
2014	44.855,57	234,83
2015	43.928,90	227,91
2016	46.729,90	250,23
2017	43.466,30	242,97

conclusão

Fonte – Adaptado de Ibama (2018).

Os dados da Tabela 5 demonstram que foi astronômico o salto estatístico quando se trata da quantidade em toneladas de agrotóxicos utilizados, que registrou um aumento de 248,8% no período de 2000 a 2017, o que pode ser visualizado no Gráfico 9.

GRÁFICO 9

**Consumo de agrotóxicos no estado de Goiás no período de 2000 a 2016 (t)**

As empresas do setor, somente entre 2012 e 2014, obtiveram um crescimento de quase 30% em seus lucros (SINDIVEG, 2016), como demonstra a Tabela 6.

TABELA 6

**Faturamento com a venda de agrotóxicos no estado de Goiás no período de 2012 a 2014**

Ano	Faturamento com a venda de agrotóxicos (US\$)	Evolução do faturamento – ano-base 2012 (em %)
2012	1.001.025	–
2013	1.158.940	15,78
2014	1.264.482	26,32

Fonte – Adaptado de Sindiveg (2016).

Em todo o país, tem aumentado o número de casos de câncer relacionados a fatores ambientais, em razão, especialmente, do uso intensivo de agrotóxicos. Estudos têm indicado a influência de tais substâncias químicas no desenvolvimento de neoplasias. Ratifica-se, com isso, a importância de uma avaliação mais apurada e detalhada dos efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde da população, no mesmo sentido desta análise do Instituto Nacional de Câncer (Inca):

O modelo de cultivo com o intensivo uso de agrotóxicos gera grandes malefícios, como poluição ambiental e intoxicação de trabalhadores e da população em geral. As intoxicações agudas por agrotóxicos são as mais conhecidas e afetam, principalmente, as pessoas expostas em seu ambiente de trabalho (exposição ocupacional). São caracterizadas por efeitos como irritação da pele e olhos, coceira, cólicas, vômitos, diarreias, espasmos, dificuldades respiratórias, convulsões e morte. Já as intoxicações crônicas podem afetar toda a população, pois são decorrentes da exposição múltipla aos agrotóxicos, isto é, da presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos e no ambiente, geralmente em doses baixas. Os efeitos adversos decorrentes da exposição crônica aos agrotóxicos podem aparecer muito tempo após a exposição, dificultando a correlação com o agente. Dentre os efeitos associados à exposição crônica a ingredientes ativos de agrotóxicos podem ser citados infertilidade, impotência,

abortos, malformações, neurotoxicidade, desregulação hormonal, efeitos sobre o sistema imunológico e câncer (INCA, 2015).

Com relação à contaminação ambiental, houve, em Rio Verde/GO, um caso relevante também ocasionado por agrotóxico: em 3 de maio de 2013, uma aeronave agrícola pulverizou o produto Engeo Pleno sobre aproximadamente 100 pessoas na Escola Municipal São José do Pontal, localizada nesse município no Projeto de Assentamento Pontal do Buriti. A aeronave havia sido contratada para pulverizar o agrotóxico em uma lavoura de 10 hectares de milho ao lado da escola. Alunos e professores relataram que o avião passou, pelo menos, cinco vezes sobre a escola: em um dos sobrevoos, o compartimento que libera o produto estava totalmente aberto durante todo o percurso realizado sobre a escola; nos demais sobrevoos, o piloto abriu o compartimento nos limites da área da escola, o que, devido à ação do vento contrário, não impediu que ela fosse “pulverizada” (informação verbal).<sup>2</sup> O piloto alegou que não visualizou a escola (informação verbal), no entanto, como podemos observar nas figuras 1 e 2, o espaço escolar é bastante amplo e visível.



---

<sup>2</sup> As informações sobre o que ocorreu em Rio Verde/GO apresentadas neste parágrafo foram obtidas em pesquisa de campo no ano de 2015.





**Figuras 1 e 2** – Estacionamento e parquinho da Escola Municipal São José do Pontal em Rio Verde/GO em maio de 2013, com lavoura de milho ao fundo

As pessoas atingidas pelo agrotóxico, em sua maioria crianças e adolescentes de 7 a 16 anos, foram atendidas com sintomas agudos de intoxicação, como vômitos, coceiras, vermelhidão da pele, entre outros. O Corpo de Bombeiros contabilizou um total de 122 atendimentos relacionados à pulverização do dia 3 de maio de 2013. Em relato apresentado por Batalha (2015), destacou-se que “das 42 pessoas que foram encaminhadas para os hospitais de Rio Verde e Montividiu, 36 foram intoxicadas e 29 precisaram ser internadas”. No processo de atendimento, ficou claro o despreparo das equipes de saúde para lidar com casos de intoxicação por agrotóxicos. Os sintomas, que eram agudos nos primeiros dias, tornaram-se crônicos com o tempo.

Os dados médicos dos estudantes atingidos, embora fossem públicos, foram sempre de difícil acesso. Conseguimos consultar 22 prontuários relacionados aos atendimentos, por meio de documentos reunidos pela Prefeitura Municipal de Rio Verde em 2 julho de 2014, mais de um ano após o incidente. Ressaltamos que alguns dos prontuários não apresentavam informações suficientes para qualquer tipo de análise. Considerando todos os documentos acessados, podemos identificar alguns retornos de pacientes.

No Quadro 2, dispomos cinco dos prontuários acessados, com base nos quais podemos avaliar como foi realizado o acompanhamento médico das crianças e dos adolescentes contaminados.

QUADRO 2

### Prontuários relacionados aos casos de intoxicação ocorridos na Escola Municipal São José do Pontal, Rio Verde/GO, em 2013

Paciente	Tipo de informação
<b>Paciente 1</b> Prontuário, laudos de exames e protocolo de avaliação das intoxicações crônicas a agrotóxicos	Sinan: intoxicação exógena confirmada; Agente tóxico: Engeo Pleno; Via de exposição: respiração; Tipo de exposição: aguda – única; Avaliação de risco: urgência menor; Exames: hemograma, ureia, creatinina, TGO, TGP e raio-X de tórax; Ficha de avaliação clínica: não apresenta problema de saúde; Sintomas: cefaleia, dificuldade de concentração e raciocínio; Estado geral: bom; Hipóteses diagnósticas, encaminhamentos e conclusões em branco; No questionário, constam apenas respostas negativas: não possui dores de cabeça frequentes, não dorme mal, não se sente nervoso, não se sente confuso etc.
<b>Paciente 2</b> Prontuário	03/05/2013 Consulta: urticária.
	17/05/2013 Solicitação de exames: hemograma, ureia, creatinina, TGO, TGP e raio-X do tórax; Encaminhamentos: consulta com pneumologista e nefrologista.
	17/09/2013 Protocolo de avaliação: intoxicação por Engeo Pleno. <i>Ficha de avaliação clínica</i> Sintomas: todas as respostas negativas; História pregressa: depressão e ansiedade; Uso de medicamentos: rivotril; Hipóteses diagnósticas: paciente assintomático; Encaminhamentos: solicitação de hemograma completo; Questionário: em branco; Sinan: intoxicação exógena; Tipo de exposição: aguda – única, intoxicação confirmada, cura sem seqüela.
<b>Paciente 3</b> Prontuário	12/12/2013 Consulta: epigastralgia e cefaleia; Prescrição: endoscopia.
<b>Paciente 3</b> Prontuário	08/01/2014 Consulta: prescrição de TC do crânio.
	21/05/2013 Consulta: mialgia, febre alta e cefaleia.
	10/07/2013 Consulta: queixa de cefaleia; Encaminhamentos: ao neurologista.

continua

QUADRO 2

**Prontuários relacionados aos casos de intoxicação ocorridos na Escola Municipal São José do Pontal, Rio Verde/GO, em 2013**

Paciente	Tipo de informação
<b>Paciente 3</b> Prontuário	16/11/2013 Consulta: queixa de câimbras; Avaliação de risco: urgência menor; Exames: hemograma, ureia, creatinina, TGP, TGO e raio-X do tórax; Sinan: intoxicação exógena por Engeo Pleno; Via de exposição: respiratória, intoxicação confirmada, cura sem seqüela.
	10/07/2013 Questionário: dores de cabeça frequentes, falta de apetite, nervosismo e preocupação, tristeza, dificuldades de tomar decisões, se sente uma pessoa sem valor; <i>Ficha de avaliação clínica</i> Sintomas: cefaleia, tontura, irritabilidade, alteração de sono, fraqueza muscular, cansaço fácil nas pernas, câimbras, alteração de humor, inapetência, irritação da pele; Hipóteses diagnósticas: cefaleia; Encaminhamentos: ao neurologista; Conclusões: cefaleia, uso de analgésicos.
<b>Paciente 4</b> Prontuário e protocolo de avaliação das intoxicações crônicas a agrotóxicos	03/05/2013 Consulta: paciente vítima de exposição a agrotóxicos deu entrada no hospital às 10:30 horas; Quadro: tontura, calafrios e cefaleia; Medicamentos receitados: paracetamol, dipirona.
	17/05/2013 Exames: hemograma, TGO, TGP, ureia, creatinina e raio-X do tórax; Tipo de avaliação de risco: urgência menor.
	21/05/2013 Consulta: cefaleia e epigastralgia; Sinan: intoxicação exógena confirmada e cura sem seqüela.
	09/07/2013 Consulta: Queixas de cefaleia, tontura, náusea, faz uso de dipirona sem melhora do quadro. Medicamentos receitados: cefaliv e azitromicina.
	19/07/2013 Consulta: cefaleia (letra ilegível).
	27/08/2013 <i>Protocolo de avaliação das intoxicações</i> Sintomas: gastrointestinais, neurológicas, respiratórias, alterações na pele; Agrotóxico que teve contato: Engeo Pleno. Apresenta cefaleia, tontura, irritabilidade, diminuição de memória, alteração de sono, visão turva, fraqueza muscular, cansaço fácil nas pernas, câimbras, alteração de humor, tremores, náusea, inapetência, epigastralgia, dispneia.
	06/09/2013 Medicamento receitado: Torvel 300; Assistência sanitária.
	15/10/2013 Resultados: endoscopia digestiva alta – RGE leve, esofagite de refluxo leve, gastrite endoscópica enantematosa antral leve, duodeno normal; Hipóteses diagnósticas: cefaleia – enxaquecas, epigastralgia, rinusinusite; Encaminhamentos: ao neurologista; Conclusões: endoscopia, azitromicina, spray nasal.

continua

## QUADRO 2

**Prontuários relacionados aos casos de intoxicação ocorridos na Escola Municipal São José do Pontal, Rio Verde/GO, em 2013**

Paciente	Tipo de informação
<b>Paciente 5</b> Prontuário	05/2013 Consultas: cefaleia.
	17/05/2013 Tipo de avaliação de risco: urgência menor; Exames: hemograma, ureia, creatinina, TGO, TGP e raio-X de tórax.
	04/07/2013 Consulta: queixas de cefaleia, não há outros sintomas nem uso de medicamentos; Prescrição: dipirona.
	10/07/2013 Consulta: dispneia.
	15/07/2013 Resultado dos exames.
	10/07/2013 <i>Ficha de avaliação clínica</i> Problema de saúde: gripe; Medicamentos: paracetamol; Sintomas: cefaleia, tontura, irritabilidade, alteração de sono, parestesia/MMSS, parestesia/MMII, fraqueza muscular, cansaço fácil nas pernas, câimbras, zumbido, alteração de humor, dificuldade de concentração, tremores, náusea, inapetência, epigastralgia, sangramentos, irritação da pele, taquicardia, palpitação, sudorese, dispneia, tosse. Estado geral: bom; Hipóteses diagnósticas: cefaleia, tosse.
	10/07/2013 Questionário: dores de cabeça, falta de apetite, tremores nas mãos, não sente prazer nas atividades diárias, perdeu o interesse pelas coisas, se sente cansado o tempo todo; Sinan: intoxicação exógena. Via de exposição: respiratória. Tipo de exposição: aguda – única, intoxicação confirmada, cura sem sequelas.
	18/09/2013 Consulta: queixa de cefaleia, dispneia, tontura.
	11/02/2014 Consulta: queixa de dispneia, cefaleia, palpitações.
	12/02/2014 Prescrição de exame: Eletrocardiograma.
	26/02/2014 Encaminhamento: ao cardiologista.
	08/04/2014 Consulta: queixa de cefaleia; Prescrição de medicamento: paracetamol.

conclusão

Vemos que, em abril de 2014, quase um ano após a pulverização, o Paciente 5, por exemplo, relatava cefaleia, sintoma que pode estar relacionado

à intoxicação. Nos meses seguintes à ocorrência da contaminação, muitos pacientes se queixavam de dispneia e, em 2015, outras pessoas atingidas, cujos prontuários não acessamos, ainda reclamavam de sintomas relacionados à intoxicação (informação verbal).

É necessário destacar que esses casos de contaminação ambiental não são ocorrências isoladas, mas, sim, incidentes cotidianos em todo o país. Situações semelhantes às de Lucas do Rio Verde/MT ou em Rio Verde/GO acontecem com grande frequência em todo o país, sem que a mídia as aborde com a importância devida. Por isso, a necessidade de discutirmos a fundo a questão dos agrotóxicos, pois estamos expostos a tais produtos químicos por várias vias, desde o contato direto até a dispersão ambiental.

Foi nesse contexto que surgiu a Campanha Contra os Agrotóxicos e pela Vida com o intuito de sensibilizar a população brasileira para os riscos que os agrotóxicos representam e tomar medidas para reduzir seu uso no Brasil. A Campanha propõe a adoção de um modelo de desenvolvimento agrário que recorra à agroecologia em substituição à utilização de agrotóxicos e transgênicos, priorize o campesinato — e não o agronegócio — e acredite na valorização da vida.



# Agroextrativismo e questão ambiental: alternativa para o Cerrado na perspectiva analítica da cienciometria

---

# 3

*Em palma verde de buriti,  
tranço um balaio de versos  
para tentar uma última vez...  
recolher o milagre das chuvas:*

*água das águas  
que golpeia luminosa e vertical  
o coração dos homens  
e nos lava de todas as culpas  
porque carece de acender  
na paisagem submersa  
a eterna condenação da vida;*

*porque anda vertiginoso  
o tempo de amanhar a terra  
— e as moças no viço —  
e discernir nelas com as pontas dos dedos,  
os descaminhos das sombras  
e do mel  
e arar profundo o ventre da paixão  
até que não encontre mais  
a estrada do retorno  
e a vida me falte*

*e a terra e a febre da paixão  
me convertam em semente de encantados,  
essa matéria que só se explica na morte  
ou no ranger imperceptível da germinação...*

**Pedro Tierra**

## Agroextrativismo e agroecologia: pontuações conceituais

O agroextrativismo é uma importante prática utilizada no manejo sustentável e produtivo dos ecossistemas. A legislação brasileira prevê o desenvolvimento de tal atividade no país, desde que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Ministério do Meio Ambiente (MMA) editaram, em 28 de maio de 2009, a Instrução Normativa Conjunta n. 17, no âmbito da Lei de Agricultura Orgânica n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, e do Decreto n. 6.323, de 27 de dezembro de 2007, definindo agroextrativismo como

combinação de atividades extrativas com técnicas de cultivo, criação e beneficiamento; é orientado para diversificação, consórcio de espécies, imitação da estrutura e dos padrões do ambiente natural e uso de técnicas geralmente desenvolvidas a partir dos saberes e das práticas tradicionais, do conhecimento dos ecossistemas e das condições ecológicas regionais (BRASIL, 2009).

Como o agroextrativismo também faz parte da proposta agroecológica de produção e de vida, também assumimos nesta pesquisa o conceito de agroecologia, que, segundo a Embrapa (2015), pode ser definida

como o manejo ecológico dos recursos naturais, através de formas de ação social coletiva, com propostas de desenvolvimento participativo, desde as formas de produção até a circulação alternativa de seus produtos. Deve ser compreendida em uma dimensão integral onde as variáveis sociais ocupam um papel muito relevante. As relações estabelecidas entre os seres humanos e as instituições que as regulam constituem na peça chave dos sistemas agrários, que dependem do homem para sua manutenção, respeitando os sistemas de conhecimento local e tradicional, que garante a dinamização da biodiversidade ecológica e sociocultural.

Conceitualmente, a prática agroextrativista deve ser pensada ainda a partir da relação entre os conhecimentos tradicionais populares e os resultados de estudos científicos pela abordagem dos sistemas agroflorestais agroecológicos, que, de acordo com Paludo e Costabeber (2012, p. 67),



são sistemas de produção agrícola que consorciavam espécies florestais (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e em alguns casos também animais, na mesma área e em uma sequência temporal. O Centro Mundial Agroflorestal define SAF como a integração de árvores em paisagens rurais produtivas.

São variados os benefícios socioambientais e econômicos decorrentes da inserção da agroecologia, dos sistemas agroflorestais e das práticas do agroextrativismo no processo produtivo do país. Esse sistema extrativista, que também deve assumir uma perspectiva política, permite a produção de bens para consumo interno e para comercialização no âmbito da agricultura familiar camponesa. Outros resultados positivos ocasionados pelo desenvolvimento de práticas agroextrativistas são o apoio à permanência da população no campo, a geração e a distribuição de renda por meio da produção agropecuária sustentável aliada ao uso consciente da biodiversidade, o que possibilita ainda a conservação dos ecossistemas. O agroextrativismo viabiliza a inserção social produtiva de famílias camponesas, melhorando substancialmente seu padrão de vida e, ao mesmo tempo, minimizando os impactos negativos sobre o meio natural. Carrazza (2009, p. 270) reforça essa visão ao afirmar que,

de forma geral, podemos dizer que o agroextrativismo é um modelo de produção familiar que combina a coleta e o aproveitamento da biodiversidade nativa com a produção agrícola e pecuária. Acontece a partir do uso de tecnologias apropriadas e é focado na subsistência com excedente direcionado para o mercado. Tem sua viabilidade econômica e ambiental associada à diversificação da produção. Representa um modelo efetivo de fixação rural que concilia conservação ambiental com inclusão social e melhoria de qualidade de vida para as comunidades envolvidas e para a população como um todo.

Assim, o agroextrativismo pode ser encarado como importante alternativa ao agronegócio de forma que alia geração de renda e manutenção dos biomas, ao valer-se da biota dos diversos ecossistemas como fonte de produção agrícola, conduzindo, então, à utilização sustentável dos bens

naturais. Para as comunidades tradicionais, como indígenas e quilombolas, além dos diversos grupos camponeses, as práticas agroextrativistas representam uma necessária fonte de produção de bens para o autoconsumo e para a comercialização de excedentes. Essas práticas assumem, dessa forma, outro papel relevante, o de contribuir com a construção de um projeto socialmente justo para o campo, o que favorece a redução do êxodo para as grandes cidades, já inchadas e carentes de infraestrutura, e a construção de um novo paradigma de desenvolvimento socioeconômico. A delimitação de reservas extrativistas converge para a conservação de biomas na medida em que define unidades de uso sustentável dos recursos naturais, as quais garantem a produção de bens agropecuários valendo-se da biodiversidade dos ecossistemas sem sua degradação e respeitando sua capacidade de resiliência.

O Brasil é campo propício para o agroextrativismo, tendo em vista que os vários biomas do país — Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal, Pampas e Zona Costeira — apresentam altos índices de endemismo e uma rica biodiversidade, que pode ser aproveitada para a produção de alimentos, artesanato, entre muitos outros fins. Porém, esses biomas têm sido, recorrentemente, suprimidos para dar lugar às plantações de monoculturas ou de pastagens para a pecuária extensiva. Formam-se, assim, amplos espaços onde prevalece o agronegócio, cuja base técnica tem impactado de forma irreversível a natureza (DUARTE, 2002), com destaque para o Cerrado, que foi consolidado como espaço privilegiado desse modelo de produção agrícola. Os remanescentes desse bioma, *hotspot* mundial da biodiversidade, podem ser preservados e beneficiados com o fortalecimento de práticas agroecológicas como alternativa ao agronegócio, as quais poderão minimizar os alarmantes índices de destruição decorrentes de fenômenos como o desordenado processo de urbanização brasileira, que têm causado grandes impactos socioambientais, atingindo, sobretudo, ecossistemas como o Cerrado e a Mata Atlântica. Devido à sua extensão, a Amazônia ainda goza de melhor situação, porém a ameaça ao bioma cresce a cada ano.

### Cienciometria: ferramenta para a aferição da produção científica

Compreende-se que o agroextrativismo e as demais práticas agroecológicas são importantes alternativas para a conservação da biodiversidade. Averiguar o estado da arte da ciência em relação a esses termos mostra-se necessário para dimensionar o interesse pela temática a eles relacionada, buscando verificar se a quantidade de estudos sobre o assunto tem aumentado ou diminuído, se as pesquisas têm auxiliado na delimitação de reservas extrativistas e se os pesquisadores têm atentado para as comunidades tradicionais. É nesse sentido que nos propusemos a aferir o desenvolvimento da ciência quanto à agroecologia e, mais especificamente, quanto ao agroextrativismo.

Em uma aferição como essa, seja ela em qual área for, podemos recorrer à Cienciometria, um “termômetro” que, embora tenha limitações, pode revelar a situação de uma atividade científica e mapear os avanços tecnológicos mais recentes, pressupondo o compromisso de todo pesquisador com produzir registros da sua atividade e publicar os resultados de seu trabalho. Trata-se, desse modo, de um estudo dos aspectos quantitativos da produção científica tendo como objetivos: dar maior visibilidade ao desenvolvimento científico e tecnológico; identificar a concentração dos assuntos científicos; compreender como e com que frequência os cientistas se comunicam. Esse tipo de estudo é fundamental para que a ciência evolua em todos os seus programas de pesquisa, tecnologia e desenvolvimento, o que se torna possível por meio da utilização dos indicadores de produção como ferramenta para as tomadas de decisões estratégicas da política científica e tecnológica e para a evidenciação da atividade de diferentes áreas do conhecimento (JORGE; ANEGÓN, 2008).

Se bem aplicada às pesquisas quantitativas, essa metodologia também permite entender melhor a amplitude e a natureza da atuação de pesquisadores de diversas instituições e países, ao mesmo tempo que, conforme Bittencourt e Paula (2012), mede, sob vários enfoques, a comunicação

acadêmica, a difusão do conhecimento científico e o fluxo da informação. A Cienciometria apresenta-se, assim, como um dos instrumentos para contribuir com a reflexão científica e com a construção de estratégias para a transformação social. É essencial, contudo, entender que tal instrumento não substitui o diálogo crítico e propositivo com os movimentos sociais e com outros sujeitos.

De acordo com Vanti (2002), há quatro subdisciplinas com escopo semelhante, a saber: a Bibliometria, a Cienciometria, a Informetria e a Webmetria. Esta última é uma ferramenta que, apesar de ainda pouco utilizada no Brasil, em breve se tornará, pela expansão da internet, amplamente acessível, demonstrando relevante potencial na disseminação da informação. As técnicas e ferramentas informativas, cada vez mais valorizadas, vêm ganhando espaço e notoriedade nas últimas décadas como fator de decisão para investimentos e para alocação de recursos financeiros e tecnológicos, sejam públicos ou privados. Alan Pritchard, em 1969, popularizou a palavra “bibliometria” em substituição à expressão “bibliografia estatística”, em uso desde 1922, quando foi empregada por Edward Wyndham Hulme (VANTI, 2002).

A partir da década de 1980, com a venda da base de dados do Institute for Scientific Information (ISI) para diferentes instituições, foi despertado o interesse acadêmico pela Cienciometria como método de aferição do conhecimento científico e como ferramenta auxiliar na elaboração de políticas científicas e na geração de indicadores de várias áreas do conhecimento, que, com isso, podem receber maior atenção e reconhecimento. Segundo Vanti (2002), a Cienciometria possibilita ainda estabelecer comparações entre as políticas nacionais e internacionais de investigação científica em relação a aspectos econômicos e sociais.

A utilização dessas técnicas investigatórias permite identificar as tendências em relação ao avanço do conhecimento em uma área, ao tipo de usuários de uma disciplina e ao surgimento de novos temas. Viabiliza também a medição comparativa do desempenho acadêmico das nações. Conforme Yamamoto, Souza e Yamamoto (1999), o método cienciométrico

vale-se das bases de indexação de dados que revelam a frequência de artigos e citações, bem como o fator de impacto dos periódicos onde os trabalhos são publicados. Essa quantificação se tornou conhecida na década de 1960, quando a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) criaram metodologias para avaliar a atividade científica e tecnológica. De acordo com Spinak (1998), as metodologias aceitas internacionalmente como referências clássicas para aferir os insumos, os resultados econômicos e os avanços tecnológicos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) são os manuais de Frascati, de Oslo e de Canberra.

Muitas instituições empregam essa metodologia para direcionar suas ações com base em informações sobre a produção científica de instituições concorrentes, a fim de, assim, poderem identificar os processos de patentes, os pesquisadores responsáveis e as tendências de aquecimento em determinadas áreas científicas de forma atualizada e segura, diminuindo os riscos de investimentos feitos às cegas e evitando equívocos na aplicação de recursos. Nesse sentido, as publicações científicas e as produções tecnológicas são, em conjunto, os objetos de maior foco da Cienciométrica (VAN RAAN, 1997).

Considerando o processo de consolidação desse instrumento para levantamento e análise da produção científica sobre temas diversificados, compomos um cenário acerca da produção científica que tem por tema central o agroextrativismo, a partir da consulta em duas bases de dados: ISI Web of Science e Scopus. Nesse mapeamento, verificamos se é crescente o número de trabalhos sobre o agroextrativismo, identificando as características desses trabalhos (métodos, manejo, produtos e serviços ambientais, envolvimento das comunidades tradicionais, além de aspectos temáticos — alternativa ao agronegócio, distribuição de renda, preservação ambiental, delimitação de reservas extrativistas, impactos socioambientais), mapeando suas principais lacunas e avaliando a qualidade ou a visibilidade das revistas em que eles foram publicados, conforme o

fator de impacto. Observamos ainda, de um lado, quais países têm a maior publicação de artigos que tratam da prática agroextrativista como instrumento a ser utilizado para conservar os ecossistemas e fortalecer as comunidades tradicionais do campo, e, de outro lado, quais países são foco de estudo e/ou produzem pesquisas sobre agroextrativismo, averiguando a representatividade do Brasil nesse contexto. Sobre as pesquisas brasileiras, analisamos sua distribuição em relação aos biomas nacionais, com foco nos estudos que apresentam o agroextrativismo como alternativa para a manutenção do Cerrado.

### **A produção acadêmica sobre o agroextrativismo**

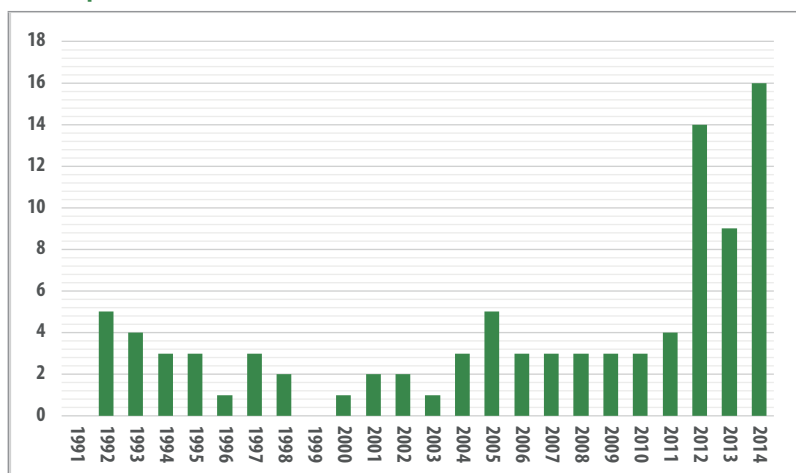
A busca pelos artigos foi realizada em quatro de maio de 2015 nas bases de dados ISI Web of Science e Scopus, considerando título e/ou resumo e/ou palavras-chave que continham os termos da pesquisa: “extractivism\*” ou “agro-extractiv\*” ou “agroextractiv\*”. No ISI, foram encontrados 52 trabalhos e, no Scopus, 109, publicados no período de 1991 a 2014. Contabilizando apenas uma vez aqueles que constavam em ambas as bases, reuniu-se um total de 119 textos. Desses, foram eliminados 26, que não abordavam a temática própria do agroextrativismo, pois tratavam das características e do uso de determinadas plantas na área farmacêutica ou analisavam outros tipos de extrativismo, como a extração de petróleo e ouro, a utilização de animais marinhos, entre outros.

Notamos que o estudo sobre o agroextrativismo realizado até 2015 não obteve grande repercussão tendo em vista que os artigos com esse tema apareceram em pequena quantidade em revistas indexadas. Apenas 93 trabalhos ao longo de quase 25 anos é um número muito reduzido se considerarmos a importância da prática extrativista para o aproveitamento equilibrado dos biomas e para a construção de um projeto agrícola sustentável e justo, sobretudo diante da crise socioambiental instalada no planeta, com mudanças climáticas, acidificação dos oceanos, incidência de miséria e fome, crescimento acelerado e caótico dos centros urbanos,

uso de substâncias tóxicas nas plantações, concentração cada vez maior de renda etc. Entre 1992 e 2011, a produção foi baixa e manteve-se constante com média aproximada de três artigos por ano, mas, nos anos de 1991 e 1999, não foi produzido um artigo sequer. Tal resultado chama a atenção quando lembramos que, em junho de 1992, ocorreu no Brasil a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), que, em tese, deveria ter gerado preocupações em relação ao modelo de agricultura hegemônico, as quais, por sua vez, poderiam ter suscitado publicações científicas sobre alternativas a esse modelo. Realizada vinte anos depois, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20) parece ter alcançado o efeito que a conferência de 1992 não gerou. Em 2012, o quantitativo de artigos sobre agroextrativismo saltou para catorze. Embora em 2013 o número tenha retrocedido para nove trabalhos, em 2014 subiu para dezesseis, o que sugere uma tendência de aumento de estudos sobre o tema. Essa evolução da quantidade de artigos que apresentaram, no título, no resumo e/ou nas palavras-chaves, os termos da pesquisa está representada no Gráfico 10.

GRÁFICO 10

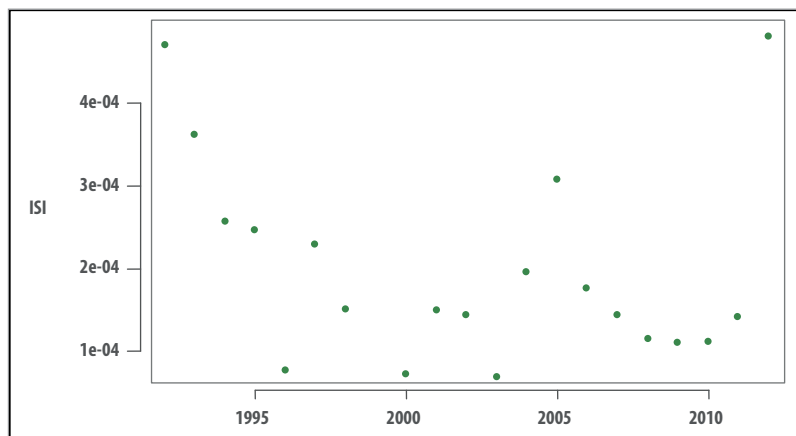
**Tendência temporal do número de artigos com os termos da pesquisa por ano no período de 1991 a 2014**



Constatou-se que não houve uma correlação significativa entre o número de artigos com o tema “agroextrativismo” ( $n = 93$ ) e o número total de artigos publicados no ISI Web of Science e no Scopus no período de 1991 e 2014. O resultado obtido por meio do coeficiente de Correlação Linear de Pearson indicou que o valor encontrado para essa relação foi de  $p\text{-value} = 0.2964$ . Também observamos uma correlação negativa com o valor de  $r = -0.2456819$ , indicando que o aumento da quantidade de artigos que abordaram o tema “agroextrativismo” foi inferior ao acréscimo no total de publicações presentes nas bases de dados. No decorrer do tempo, ocorreu, portanto, uma queda de representatividade do número de publicações com a temática aqui estudada se considerarmos o universo de artigos indexados nas duas bases. Essa análise temporal dos dados está representada na Gráfico 11.

GRÁFICO 11

**Correlação Linear de Pearson entre o número de artigos com o tema “agroextrativismo” e o número total de artigos indexados nas bases de dados ISI Web of Science e Scopus entre 1991 e 2014**



No período, não aconteceu uma elevação do fator de impacto das revistas onde os artigos foram publicados. Os poucos trabalhos veiculados em periódicos de alto impacto parecem ter obtido esse espaço, sobretudo, em razão da nacionalidade de seu primeiro autor. Os estudos de John Butler e John O. Browder, autores ligados, respectivamente, ao World Wide Fund for

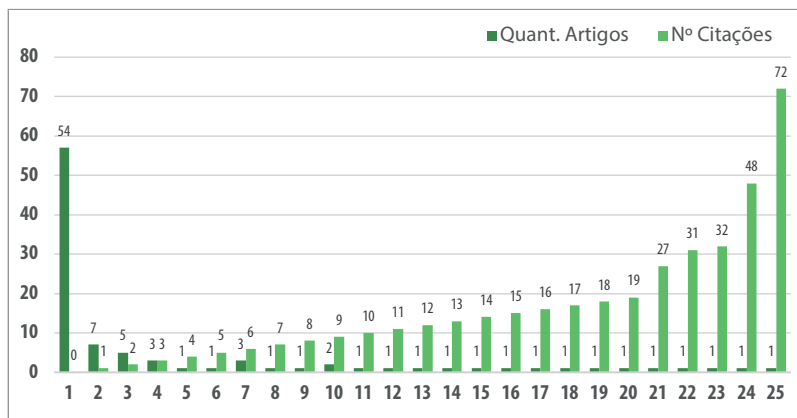


Nature (WWF) e ao Virginia Polytechnic Institute, ambos estadunidenses, foram publicados na revista *Bioscience* em 1992, cujo fator de impacto era 6.146 em 2015. Na sequência, vem o artigo de Monique Mulder, da University of California, publicado na revista *Conservation Biology* em 2007, de fator de impacto igual a 5.462. No ano de 2014, o canadense vinculado à University of British Columbia, Julian S. Yates, publicou seu estudo acerca do neoextrativismo e do neoliberalismo na América Latina na revista *Progress in Human Geography*, que registrava então o fator de impacto de 5.010. A autora brasileira Claudia Funi publicou seu artigo na revista *Plos One* em 2012, cujo fator de impacto equivalia a 4.244. Os demais trabalhos foram publicados em revistas com um fator de impacto de 0.0533 até 2.919.

Quanto ao número de citações, 54 artigos, a maior parte da seleção, não foram citados uma vez sequer. Na faixa de 1 a 10 citações, houve 25 trabalhos e, na faixa de 11 a 19, registrou-se um quantitativo de 9 textos. Os mais citados tiveram, cada um, 27, 31, 32, 48 e 72 citações. O melhor resultado foi do artigo “The limits of extractivism: Tropical forest strategies beyond extractive reserves”, que foi aquele publicado por Browder na revista *Bioscience* em 1992. A relação entre o quantitativo de artigos e o número de citações está representada no Gráfico 12.

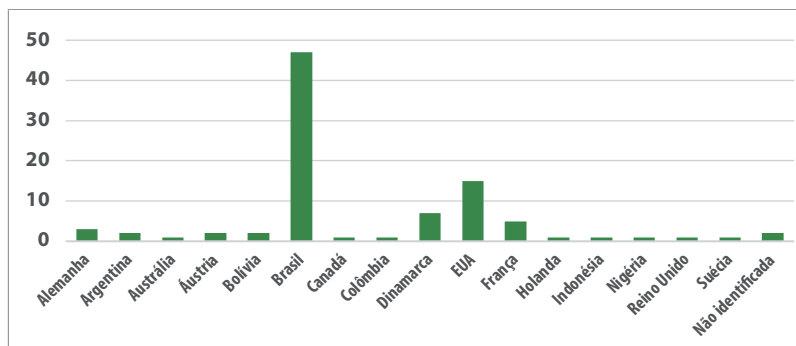
GRÁFICO 12

**Quantitativo de artigos e suas respectivas citações**



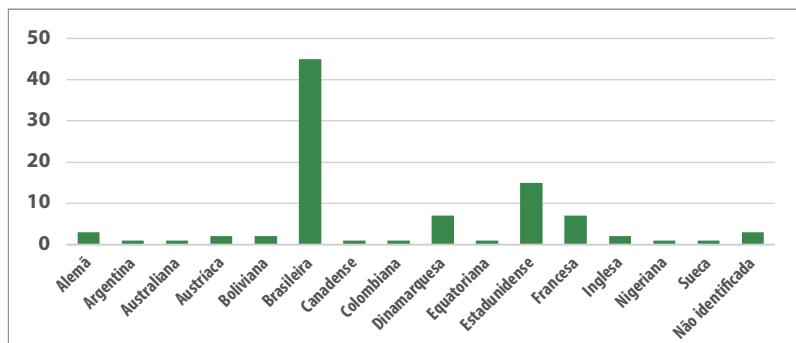
Quanto às instituições de filiação dos pesquisadores, o Brasil desponta com metade (50,5%) do total de instituições, seguido por Estados Unidos (16,1%), Dinamarca (7,5%), França (5,4%) e Alemanha (3,2%), como mostra o Gráfico 13.

GRÁFICO 13

**Países de filiação dos pesquisadores**

Quando se trata da nacionalidade do primeiro autor, novamente o Brasil assume a liderança com 48,4%, seguido dos estadunidenses, com 16,1%; dos dinamarqueses, com 7,2%; dos franceses, com 7,2%, e dos alemães, com 3,2%. Percebe-se, portanto, que os primeiros autores, em sua maioria, estão ligados a instituições de seus próprios países. A ocorrência de estudos vinculados a instituições estrangeiras que pesquisam o tema agroextrativismo é mínima, o que está demonstrado no Gráfico 14.

GRÁFICO 14

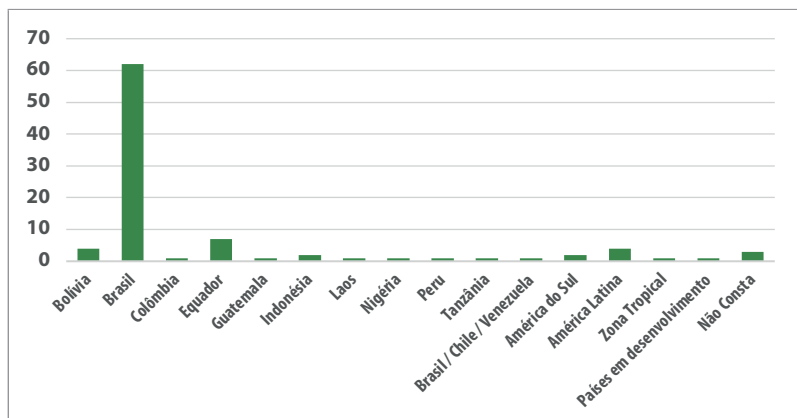
**Nacionalidade do primeiro autor de cada artigo analisado**

Em se tratando das regiões estudadas, 85 artigos, quase todos, tiveram como objeto a ecorregião neotropical. Entre os demais, houve: um estudo sobre áreas tropicais, sem que fosse possível identificar a ecozona em análise; três estudos acerca da região Indo-Malaia; um sobre a região Afro-Tropical e um referente à região Afro-Equatorial, além de dois artigos de base política, um que abordou os países em desenvolvimento do Sul e outro que realizou uma abordagem em perspectiva global. Não houve, assim, estudos com o agroextrativismo como tema que tratassem das regiões mais afastadas dos trópicos e próximas às zonas polares.

O Brasil foi o país mais estudado, sendo objeto de 62 artigos (66,7%). Na sequência, vieram Equador (7 artigos – 7,5%), Bolívia (4 – 4,3%) e Indonésia (2 – 2,2%). Colômbia, Guatemala, Laos, Nigéria, Peru e Tanzânia estiveram presentes em um artigo cada. Houve ainda trabalhos com uma abrangência diversa: um envolveu o Brasil, o Chile e a Venezuela; três artigos estudaram a América Latina; dois trataram da América do Sul, sem especificar o país; um referiu-se às regiões tropicais do planeta; um contemplou os países em desenvolvimento do chamado Sul e, por fim, três não informaram a área estudada. Essa distribuição é apresentada no Gráfico 15.

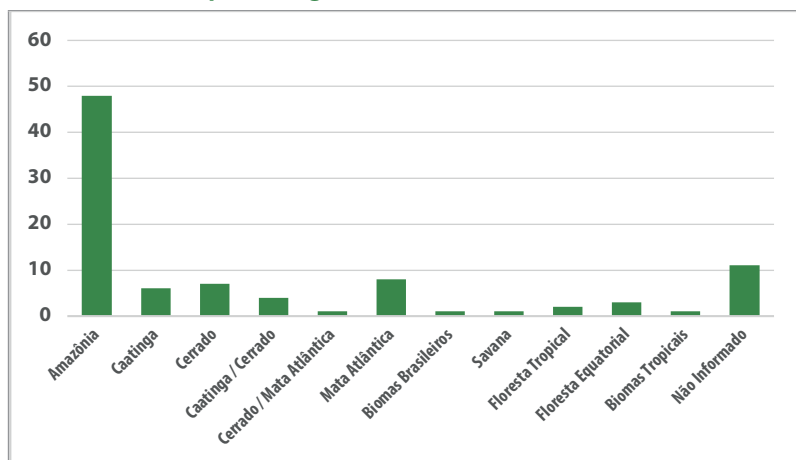
GRÁFICO 15

**Países focalizados pelos artigos analisados**



Quanto aos biomas, observou-se este resultado: a Amazônia foi privilegiada, já que 48 artigos (51,6%) tiveram esse bioma como objeto de estudo; em segundo lugar, veio a Mata Atlântica brasileira, foco de 8 artigos (8,6%); na sequência, Cerrado e Caatinga apareceram em 7 (7,5%) e 6 (6,5%) trabalhos, respectivamente. Os outros artigos trataram de dois biomas em conjunto: 4 tiveram o Cerrado e a Caatinga como tema e 1 artigo estudou o Cerrado e a Mata Atlântica. Dessa forma, pode-se considerar que, no geral, o Cerrado foi tema de 12 artigos (12,9%), a Mata Atlântica de 9 (9,7%) e a Caatinga de 8 (8,6%). Em outros 8 artigos, houve estes enfoques: diversos biomas brasileiros (1); savana africana (1); florestas equatoriais (3); florestas tropicais (2) e região tropical do planeta (1). Os 11 restantes (11,8%) não informaram ou não trataram de estudos sobre determinados biomas (Gráfico 16).

GRÁFICO 16

**Biomas estudados pelos artigos analisados**

Quanto aos produtos explorados, o grupo das palmeiras foi o que se destacou, tendo aparecido como objeto de estudo em 13 artigos, seguido da castanha-do-brasil (ou castanha-do-pará), fava-d'anta, mangaba e seringueira, estudadas em 3 artigos cada. Na avaliação do agroextrativismo, 51 artigos (54,8%) foram categóricos em afirmá-lo como uma

forma sustentável de utilizar os ecossistemas sem degradá-los, ao passo que 12 artigos (12,9%), apenas, mostraram as consequências negativas decorrentes da prática agroextrativista, como a extração sem controle, que pode conduzir à dizimação de espécies vegetais. Em 49 artigos, mais da metade da amostragem (52,7%), o agroextrativismo foi apresentado como importante mecanismo para geração de riquezas, fixação da população no campo, obtenção de alimentos e matérias-primas e distribuição de renda aliada à conservação dos biomas e, em 55 (59,1%), ele foi associado às comunidades tradicionais, tais como indígenas, quilombolas, extrativistas, assentados rurais, artesãos, entre outras. Quanto às reservas extrativistas ou à necessidade de implantá-las, apenas 13 artigos (14,0%) trataram do assunto.

Observou-se que o tema agroextrativismo, considerando sua inserção na perspectiva agroecológica, ainda carece de estudos científicos. Como mencionado anteriormente, a publicação de artigos sobre o assunto foi baixa no período de 1991 a 2014 de acordo com as informações coletadas nas bases de dados ISI Web of Science e Scopus. Porém, verificou-se um salto no número de publicações em 2012 e 2014, em comparação com os anos anteriores. Na apresentação do livro *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*, o autor, Miguel Altieri (1998), faz um alerta sobre a escassez de bibliografia acerca de temáticas que se contrapõem à matriz da “agricultura moderna”, como a prática agroextrativista.

O debate decorrente das visões sobre o desenvolvimento agrário e seu formato tecnológico, certamente, tem sido intensificado nas últimas décadas. Curiosamente, contudo, é ainda incipiente e insuficiente a bibliografia sobre o tema, não sendo ofertado aos interessados, na expressão desejável, uma produção científica que analise além das descrições estritamente empíricas ou, também, que elimine uma visão, às vezes, “encantada”, das possibilidades e virtualidades das propostas em experimentação e desenvolvimento. Ainda são esparsos os estudos consagrados à rigorosa reflexão analítica das diferentes facetas (sociais, agronômicas, econômicas, tecnológicas ou outros ângulos), típicas de um amplo movimento de contestação à

“agricultura moderna”, que não é apenas discursivo, mas concreto, materializado em iniciativas produtivas que se espalham em variadas regiões agrárias da América Latina (ALTIERI, 1998).

Na apresentação da quinta edição desse livro, publicada em 2008, a pesquisadora Jalcione Almeida destaca que muitos trabalhos, acadêmicos ou não, foram produzidos sobre agroecologia tendo como referência as reflexões do professor Altieri, que se mostraram fundamentais para a afirmação da agroecologia como modelo teórico e prático interpretativo dos sistemas agrícolas, na medida em que preencheram um vácuo na produção intelectual sobre o tema (ALMEIDA, 2008). Como nossa investigação abrangeu apenas a produção científica, podemos supor que, se há um número grande de publicações que considerem as alternativas ao agronegócio, elas devem ser de natureza não acadêmica, já que não foi numeroso o quantitativo de artigos localizados nos bancos de dados objeto desta pesquisa — duas das maiores plataformas internacionais de indexação de periódicos científicos —, sobretudo no que diz respeito ao “agroextrativismo”, denominação que, sendo uma espécie do gênero agroecologia, é relativamente nova, especialmente no âmbito legal (BRASIL, 2007). Essa ressalva nos ajuda a entender melhor dois fatos: primeiro, a estagnação do fator de impacto das revistas em que foram publicados os trabalhos referentes ao agroextrativismo e, segundo, o baixo número de citações a esses trabalhos, à exceção dos cinco que foram citados mais de 27 a 72 vezes, como apresentado pelo Gráfico 11.

Na análise da amostragem, constatou-se que o Brasil foi destaque quantitativo em três aspectos: na área de estudo, na nacionalidade dos primeiros autores e no número de instituições a que eles se filiavam. Acredita-se que essa liderança se deve a quatro fatores: (1) a existência de uma legislação brasileira que regula a temática, a Lei n. 10.831/2003 e o Decreto n. 6.323/2007; (2) a importância da atividade agroextrativista como fonte de renda para as comunidades tradicionais e para outros grupos também com baixo poder aquisitivo, considerando que nosso país

apresenta um dos maiores níveis de desigualdade social do mundo; (3) a relevância do agroextrativismo para a conservação dos biomas, o que tem levado à elaboração de políticas públicas de apoio a essa atividade como mecanismo para o uso sustentável dos recursos naturais; (4) a riqueza da biodiversidade brasileira, que garante uma ampla gama de produtos e serviços ambientais.

Esses fatores ajudam a explicar, igualmente, por que a maioria dos estudos se refere à região Neotropical, que é onde ocorre a maior biodiversidade do planeta. Além disso, localiza-se, nas zonas tropicais, a maioria dos países em desenvolvimento, nos quais o extrativismo se apresenta como recurso econômico para a parcela pobre da população. O enfoque geográfico deve-se ainda à estabilidade política do continente sul-americano, na medida em que os conflitos existentes na Ásia e na África dificultam o acesso dos pesquisadores aos países desses continentes. Cabe ressaltar também as boas relações internacionais brasileiras, que, certamente, atraem estudiosos estrangeiros interessados no tema. Soma-se a isso o fato de que os sistemas agroecológicos se difundiram bastante na América Latina, especialmente no Brasil, em razão da busca por diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável, por meio da avaliação das potencialidades dos sistemas agrícolas em uma perspectiva social, econômica e ecológica (ALTIERI, 1998).

Entre os biomas estudados nos artigos, a Amazônia foi o que recebeu a maior atenção, provavelmente por estas razões: (1) sua grande extensão geográfica; (2) seus baixos índices de conversão em ambientes antrópicos; (3) o apelo internacional para a conservação da biodiversidade amazônica (tanto que quase 100% dos estudos realizados por estrangeiros tiveram a Amazônia como ambiente de estudo); (4) o alto índice de antropização da Mata Atlântica e do Cerrado, escolhido para ser a fronteira agrícola da Revolução Verde, como domínio do agronegócio; (5) o desinteresse pela Caatinga, que é o bioma com a menor quantidade de unidades de conservação do país, não existindo sequer obrigatoriedade legal de constituição de reserva nas propriedades rurais localizadas em sua extensão.

Vale elucidar melhor as duas últimas razões. A Mata Atlântica, ocupada desde a colonização do país, apresenta os maiores índices de antropização entre os biomas brasileiros, restando muito pouco de sua área original. O Cerrado, por sua vez, foi alvo de políticas de ocupação que o transformaram em fronteira agrícola, convertendo-o em área para a agropecuária, como fizeram, entre outros, o Programa para o Desenvolvimento do Cerrado (Polocentro) e o Programa Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado (Prodecer), o que, em decorrência do descaso histórico com esse bioma, acarretou altos índices de devastação, reduzindo a biodiversidade e as áreas onde seria possível realizar o agroextrativismo. O desapareço pela Caatinga está relacionado à noção de que se trata de um bioma árido sem muito a oferecer, fortalecida pela imagem de seca, miséria e outras mazelas humanas, também ligadas à questão climática. Essa noção mostra-se, porém, equivocada, principalmente em relação à atividade extrativista, visto que, devido à dificuldade de produção agropecuária na região do bioma, essa atividade proporciona um rendimento fundamental para aquela que é a população mais pobre do país.

Os Pampas, a Zona Costeira e o Pantanal não foram citados em nenhum artigo. Supomos que os Pampas não tenham sido objeto de investigação por serem o bioma de menor extensão do país e por apresentarem um alto índice de antropização, já que foram ocupados tão logo se iniciou a colonização das regiões mais ao sul da América do Sul com a introdução da pecuária. A Zona Costeira não apareceu no levantamento, porque pode ter sido incluída nos estudos da Mata Atlântica. O Pantanal, considerado por muitos autores como um subsistema do Cerrado, talvez tenha sido enquadrado nas pesquisas acerca deste bioma. Com a leitura dos títulos, dos resumos e das palavras-chave, não foi possível identificar se realmente foi isso o que ocorreu. Fazemos aqui apenas suposições para explicar a ausência de abordagens sobre esses três biomas.

Quanto às espécies vegetais analisadas, destacaram-se as palmeiras, a fava-d'anta, a castanha-do-brasil, a mangaba e a seringueira. As palmeiras desempenham importante papel na estrutura e no funcionamento de



diversos ecossistemas (LIEBERMAN et al., 1985), como componentes da paisagem em regeneração, sobretudo em áreas severamente perturbadas (LORENZI et al., 2004). Além de ter uma importância ecológica, elas se notabilizam por seu potencial econômico tendo em vista os diferentes produtos que podem ser obtidos a partir delas, como cocos, amêndoas, palmitos, óleos, açúcares, ceras, folhas e estipes (LORENZI et al., 2004; MIRANDA et al., 2001). Com essa variedade, as palmeiras servem como fonte tanto de alimento quanto de matéria-prima, por exemplo, para a construção de telhados, o fabrico artesanal de utensílios e móveis, a ornamentação, a aplicação medicinal e, até mesmo, a produção de combustível (RUFINO, 2007; SALM; JALLES-FILHO; SCHUCK-PAIM, 2005).

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) possui grande importância socioeconômica nos estados da Amazônia brasileira, estando intimamente ligada à cultura das populações tradicionais, que utilizam seus produtos e subprodutos como recurso de alimentação e de geração de renda, especialmente no Acre, terceiro principal produtor nacional. Pertencente ao grupo de extrativismo vegetal não madeireiro, essa castanha assume, junto à borracha, uma grande importância sociocultural e histórica (CLEMENT; CLAY; SAMPAIO, 1999), representando uma alternativa de renda para os seringueiros. Sua produção permanece predominantemente extrativa, uma vez que as áreas de plantio ainda são muito reduzidas (SOUZA, 2006). Encontrado nas matas de terra firme, inclusive em vários países que fazem parte da Amazônia, seu fruto, denominado “ouriço”, pesa cerca de um quilograma e contém de 15 a 24 amêndoas, cujo valor comercial no mercado internacional é notável.

A fava-d’anta é uma planta de cujo fruto se extrai a rutina para abastecimento da indústria farmacêutica. A rutina é um biflavonoide que atua no aumento da resistência e na melhoria da permeabilidade das paredes dos vasos capilares em combinação com a vitamina C (RIZZINI; MORS, 1995). Os frutos da mangabeira são consumidos de diferentes formas pelas populações que vivem nas regiões onde ela ocorre. Além dos frutos, podem ser obtidos dessa planta outros importantes subprodutos,

especialmente aqueles com potencial farmacológico: as folhas servem para extração de fármacos úteis ao controle da pressão arterial (SILVA et al., 2011); a casca produz diferentes tipos de flavonoides, catequinas, antocianinas e taninos (MORAES et al., 2008); o látex é usado, na medicina popular, para estimular funções hepáticas e para tratar doenças dermatológicas, hipertensão e diabetes (RITTER et al., 2002).

A borracha natural, proveniente da seringueira, tem sido, desde o início do século XX, matéria-prima estratégica para as economias desenvolvidas, destinada, principalmente, ao fabrico de pneumáticos, que demanda entre 75 e 80% da produção mundial (GAMEIRO; GAMEIRO, 2008). Atualmente, cerca de 40 mil produtos imprescindíveis à vida moderna, inclusive mais de 400 dispositivos médicos, contêm borracha natural em sua composição (OLIVEIRA et al., 2008; MOOIBROEK; CORNISH, 2000).

### O potencial agroextrativista do Cerrado

O conhecimento tradicional sobre o uso das plantas é vasto e, em muitos casos, é o único recurso que a população rural de países em desenvolvimento tem ao seu alcance (PASA; SOARES; GUARIM, 2005), como têm apontado estudos de Etnobotânica.<sup>1</sup> Em geral, esse conhecimento está relacionado às propriedades medicinais de cada espécie e, em menor escala, à aplicação da madeira em construções familiares. No caso do Cerrado, mais de 50 espécies nativas apresentam frutos com grande aceitação pela população das localidades inseridas nas áreas do bioma (ALMEIDA et al., 1998; FERREIRA, 1980; SIQUEIRA, 1981). De acordo com Almeida et al. (1998), esses frutos são uma importante fonte de nutrientes tanto para a população humana quanto para a fauna nativa, com destaque para a vitamina C na polpa do pequi (78,72mg/100g), a proteína na amêndoa de

---

<sup>1</sup> A Etnobotânica desponta como o campo interdisciplinar que compreende os estudos sobre o conhecimento, a significação cultural, o manejo e os usos tradicionais dos elementos da flora (CABALLERO, 1979). Tais estudos vão além do que pode pretender a investigação botânica, uma vez que suas metas se concentram no valor cultural e na relação mútua entre populações tradicionais e plantas (BARRERA, 1979; COTTON, 1996).

baru (22%) e o caroteno na polpa de buriti (16,70mg/100g). O baru e o buriti apresentam ainda grandes quantidades de cálcio, magnésio e fósforo, que também aparecem em alta proporção nas polpas de cagaita e mangaba e na farinha de jatobá (ALMEIDA et al., 1998).

A disponibilidade desses recursos no Cerrado, aliada às necessidades humanas, possibilita o envolvimento da população rural nas atividades extrativistas, nos processos de beneficiamento e industrialização e na produção de artesanato (BORGES FILHO; FELFILI, 2003). O potencial do extrativismo vegetal, contudo, mantém-se subaproveitado sem o direcionamento de um programa eficiente de manejo (SOUZA; FELFILI, 2006), o qual poderia beneficiar as muitas famílias que encontram nesse campo a base de sua renda (DIEGUES, 2000). Um exemplo de êxito nesse sentido pode ser observado no noroeste de Minas Gerais com a Cooperativa Grande Sertão, que, incluindo o uso dos frutos do Cerrado entre suas atividades, tem contribuído para a melhoria da qualidade de vida das comunidades envolvidas e, ao mesmo tempo, para a conservação dos recursos naturais, na medida em que, com o extrativismo, tem obtido um rendimento significativo e tem promovido, por meio da valorização da diversidade nativa, a proteção e a recuperação dos ecossistemas (CARVALHO, 2007).

Apesar do enorme potencial extrativista do Cerrado, ainda é muito reduzido o número de levantamentos etnobotânicos com enfoque nas espécies vegetais desse bioma (FELFILI; SILVA JÚNIOR; NOGUEIRA, 1998), as quais têm sido amplamente exploradas por comunidades tradicionais, que usam o conhecimento popular para o aproveitamento das plantas nativas na produção de medicamentos como pomadas, xaropes, soluções tópicas cicatrizantes, fungicidas, soluções e comprimidos para tratamento de vermes, entre outros. Contudo, para que a utilização sustentável dos recursos naturais seja desenvolvida de fato como uma alternativa econômica para essas comunidades, é imprescindível a ampliação das pesquisas científicas sobre o extrativismo, o manejo vegetal e as propriedades das plantas medicinais (BIESKI, 2005). Essas pesquisas poderão contribuir para a conservação das áreas destinadas à prática extrativista e para a manutenção

da diversidade biológica, empregando como ferramenta o conhecimento tradicional das comunidades extrativistas, que se esforçam para preservar os recursos naturais, na medida em que dependem diretamente deles. Entretanto, fatores como a baixa produtividade e a falta de uma infraestrutura dirigida a atender às demandas de comercialização e escoamento dos produtos coletados acarretam o esvaziamento das áreas de extração (HIRONAKA, 2000). Fazem-se necessárias, portanto, a criação e a efetivação de políticas públicas voltadas às famílias que obtêm sua subsistência por meio do extrativismo vegetal.

Embora prejudique a evidente riqueza do Cerrado, o agronegócio — o modelo agrícola instalado no bioma — obtém grande adesão do governo e dos órgãos de pesquisa (PIRES; SCARDUA, 1998), o que adia o imprescindível questionamento desse paradigma (NOVAES, 2000). Tal questionamento implica, por exemplo, o desenvolvimento de sistemas produtivos análogos aos ecossistemas naturais e o aproveitamento da biodiversidade em benefício das populações locais, que são importantes práticas a serem implementadas pela ciência, pela economia e pela política (SACHS, 2002). Somente a opção do não uso (por meio da criação de unidades de conservação de utilização indireta) não bastará para salvaguardar a biodiversidade e muito menos para resolver os problemas sociais (UNESCO-MAB, 2000 apud SACHS, 2002).

Em seus estudos, Ishii-Eiteman (2013) aponta vários obstáculos à consolidação de sistemas agroalimentares sustentáveis e equitativos:

- a. a ausência de metodologias de cálculo dos custos à saúde pública, ao meio ambiente e ao consumo energético associados à agricultura faz com que as decisões políticas para esse setor sejam embasadas em informações imprecisas;
- b. crescente concentração do mercado em várias atividades agrícolas, reforçada pela falta de regulamentação do setor, gerou níveis sem precedentes de controle corporativo do sistema agroalimentar, adversos para a agricultura familiar de todo o mundo;
- c. o lobby do agronegócio em órgãos públicos e oficiais, em nível tanto nacional quanto internacional, têm, em muitos casos, obtido medidas políticas em seu benefício;

- d. a falta de leis nacionais que garantam à agricultura familiar o acesso aos recursos produtivos (terra, água, sementes, germoplasma etc.) penaliza os esforços a fim de promover o estabelecimento das práticas sustentáveis;
- e. os preconceitos contra práticas tradicionais e/ou alternativas, presentes em várias instituições públicas e privadas, subjaz a priorização de modelos agrícolas que se estabelecem em detrimento dessas práticas;
- f. a rápida e extensa liberalização comercial dos mercados dos países em desenvolvimento à concorrência internacional tem impactado negativamente tanto o mundo rural quanto o meio ambiente desses países.

Ante esses obstáculos, torna-se evidente que o desenvolvimento de sistemas agroalimentares equitativos e sustentáveis passa, necessariamente, pela redução da influência exercida pelas empresas transnacionais do agronegócio, sobretudo, por meio da cooptação de agentes públicos (ISHII-EITEMAN, 2013), o que exige, entre outras medidas, a problematização da ideia de que a Ciência se pauta em critérios neutros. Como essas transnacionais investem milhões de dólares em pesquisas científicas — a Monsanto e a Embrapa, por exemplo, possuem um fundo para investimento em estudos na área de sustentabilidade (EMBRAPA, 2015) —, vale questionar, tendo em vista o interesse econômico adjacente a tal financiamento, até que ponto são confiáveis os resultados dessas pesquisas. Fiona Goodle, chefe do *British Medical Journal*, em entrevista a uma revista brasileira, ponderou:

Há diversas evidências de que estudos financiados por empresas são mais propensos a conclusões favoráveis ao produto ou aparelho criado pelo financiador. Há muitos indícios de que os resultados destas pesquisas não são declarados de forma transparente, pois tendem a ser escritos de maneira enviesada em favor do produto. Entretanto, isso também é verdade em estudos não financiados por empresas. Cada vez mais, quando temos acesso total aos resultados de pesquisas, percebemos que nem sempre se chega ao mesmo resultado publicado (GOODLE, 2014).

Um exemplo emblemático dessa questão aparece no livro *O mundo segundo a Monsanto*, no qual a jornalista Marie-Monique Robin (2008) afirma que, apesar de estarmos distantes dos obstáculos impostos ao avanço da Ciência pelo obscurantismo e pelo dogmatismo em épocas revoltas, identifica-se, no século XXI, um caso de bloqueio à pesquisa científica em que, para defender seus interesses comerciais, uma transnacional investe na destruição do trabalho e da reputação de cientistas que possam prejudicar esses interesses. Com tal propósito, a Monsanto, em relação às próprias pesquisas, por exemplo, sobre os transgênicos, só divulga suas conclusões (sempre positivas) e não disponibiliza os dados brutos para outros cientistas, sob a alegação de “segredo comercial”, o que resulta em constatações questionáveis como a de que as diferenças detectadas no fígado, nos testículos e nos rins de ratos testados não se devem à manipulação genética. O bloqueio não se limita, contudo, aos cientistas, que têm suas pesquisas cerceadas e são impedidos de publicar seus relatórios. Jornalistas cujas reportagens podem comprometer algumas afirmações da Monsanto sofrem, por exigência da multinacional, pressão das direções dos órgãos de comunicação onde trabalham, sob a ameaça de perder seu emprego, além de serem acusados de calúnia e difamação (ROBIN, 2008).

Portanto, fica evidente que o poderio econômico influencia a definição de quais são os assuntos prioritários a serem pesquisados, o que pode ser determinante para tornar baixa a produção científica daqueles que confrontam os interesses econômicos de grandes grupos capitalistas. Essa restrição pode explicar a não existência de um número maior de pesquisas relacionadas ao agroextrativismo.

## Considerações finais

---

O uso de agrotóxicos se popularizou mundialmente em razão do intenso processo ideológico de propaganda da indústria agroquímica. No Brasil, esses produtos foram inseridos, no contexto da Revolução Verde, como parte de um pacote tecnológico que se difundiu sob a promessa de solucionar o problema da fome. Esse problema, no entanto, não foi resolvido e vários outros foram criados. No país que se tornou o seu maior consumidor no mundo, os agrotóxicos passaram a provocar prejuízos socioambientais irreversíveis, com destaque para os danos à saúde coletiva. A aplicação inconsequente de insumos químicos na agricultura tem causado, assim, desde casos agudos de intoxicação ocupacional até o aumento da incidência de câncer entre os brasileiros. Substâncias proibidas em outras partes do mundo continuam sendo utilizadas nas lavouras brasileiras, ainda que existam provas científicas de seus impactos sobre a saúde humana. A indústria agronegócio, com o apoio da mídia, busca culpar os trabalhadores rurais e agricultores camponeses pela ocorrência da intoxicação. Isentando-se de responsabilidade, essa indústria pretende apenas aumentar seus lucros, ainda que o custo seja o envenenamento do povo brasileiro.

O Cerrado, bioma de alta biodiversidade e território culturalmente rico, tem sofrido intensamente com as ações do agronegócio, especificamente com o uso dos agrotóxicos. Para reverter esse quadro, é essencial valorizar e apoiar a luta dos povos do Cerrado. Carlos Porto-Gonçalves (2008) parafraseou o brado dos povos amazônicos — tão bem liderados por Chico Mendes e Ailton Krenak — para ressaltar a importância dos povos cerradeiros para a manutenção do bioma. O grito de que “não há defesa da floresta sem os povos da floresta” foi, corretamente, adaptado para “não existe defesa do Cerrado sem os povos do Cerrado”. Esse processo deve passar pela organização na luta, pelos movimentos sociais.

A despeito de considerarmos a Cienciometria um importante instrumento para aferição do estado atual da Ciência, compreendemos suas limitações, tendo em vista que grande parte da produção científica, além da própria produção popular de conhecimento, não está enquadrada nas bases de dados que utilizamos para a pesquisa e, recorrentemente, não aparece em nenhuma plataforma de indexação. Muitos artigos que relatam realidades locais podem ser publicados em revistas locais ou regionais não indexadas nas bases internacionais. Contudo, guardadas as devidas precauções, esse instrumento, sem dúvida, serve bem para subsidiar o debate sobre o papel social da Ciência e do conhecimento por ela produzido.



# Referências

---

- ALMEIDA, Jalcione. Apresentação à quinta edição: por um novo sentido à prática da agricultura. ALTIERI, Miguel. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*: 5.ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2008. p. 7–15.
- ALMEIDA, Maria G. Territórios de quilombolas: pelos vãos e serras dos Kalunga de Goiás – patrimônio e biodiversidade de sujeitos do Cerrado. *Revista Ateliê Geográfico*, Edição Especial, v. 4, n. 1, p. 36–63, fev. 2010.
- ALMEIDA, Semíramis P.; PROENÇA, Carolyn E.B.; SANO, Sueli M.; RIBEIRO, José F. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Brasília: Embrapa/CPAC, 1998.
- ALTIERI, Miguel. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1998. Não paginado.
- ALVES, Stefânia P.L. *Marketing verde e os desafios na preservação do Cerrado*. 68f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2014.
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). *Agrotóxicos*. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: jan. 2016.
- \_\_\_\_\_. *Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA 2011/2012)*. Brasília, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2CMEF94>>. Acesso em: jan. 2016.
- ARRUDA, Moacir B. *Ecossistemas brasileiros*. Brasília: Edições Ibama, 2001.
- BALESTRO, Moisés V.; SAUER, Sérgio. A diversidade no rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate. In: SAUER, Sérgio; BALESTRO, Moisés V. (Org.). *Agroecologia: os desafios da transição agroecológica*. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 7–16.
- BARBOSA, Altair S.; NASCIMENTO, Itaboraí V. Processos culturais associados à vegetação. In: PINTO, Maria N. (Org.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. Brasília: Ed. UnB, 1993. p. 155–170.
- \_\_\_\_\_. BARRERA, Alfredo. La Etnobotânica. In: *La Etnobotânica: três pontos de vista e uma perspectiva*. Xalapa, México: Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, 1979. p. 19–25.
- BATALHA, Elisa. Chuva de veneno. *Radis: Comunicação e Saúde*, 1º jun. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2yEG11e>>. Acesso em: 10 jan. 2016. Não paginado.
- BIESKI, Isanete G.C. *Plantas medicinais e aromáticas no Sistema Único de Saúde da Região Sul de Cuiabá/MT*. 2005. 92 p. Monografia (Especialização em Plantas Medicinais: Manejo, Uso e Manipulação) – Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

BITTENCOURT, Larissa A.F.; PAULA, Alessandro. Análise cienciométrica de produção científica em unidades de conservação federais do Brasil. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 2044–2054, 2012.

BORGES FILHO; Henrique C.; FELFILI; Jeanine M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) no Distrito Federal, Brasil. *Revista Árvore*, v. 27, n. 5, p. 735–745, 2003.

BRAIBANTE, Mara E.F.; ZAPPE, Janessa A. A química dos agrotóxicos. *Revista Química Nova na Escola*, v. 34, n. 1, p. 10–15, fev. 2012. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34\\_1/03-QS-02-11.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_1/03-QS-02-11.pdf)>. Acesso em: jan. 2016.

BRASIL. *Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003*. Dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Disponível em: <<https://bit.ly/2OuXc-wO>>. Acesso em: 21 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. *Decreto n. 6.323, de 27 de dezembro de 2007*. Regulamenta a Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Disponível em <<https://bit.ly/2EnTzV1>> Acesso em: 21 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução Normativa Conjunta n. 17, de 28 de maio de 2009*. Brasília, 2009. Disponível em <<https://bit.ly/2N14Uyw>> Acesso em: 21 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. *Bioma Cerrado*. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

CABALLERO, Javier. La Etnobotânica. In: BARRERA, Alfredo. *La Etnobotânica: três pontos de vista y una perspectiva*. Xalapa, México: Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, 1979. p. 27–30.

CAMPANHA PERMANENTE CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA. *Nota de repúdio à pulverização aérea*. Brasília, 6 de maio de 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2RZhUDO>> Acesso em: 11 mar. 2014.

CARNEIRO, Fernando F.; PIGNATI, Wanderlei; RIGOTTO, Raquel M.; AUGUSTO, Lia G.S.; RIZOLLO, Anelise; MULLER, Neice M; ALEXANDRE, Veruska P; FRIEDRICH, Karen; MELLO, Marcia S.C. Parte 1 – Agrotóxicos, segurança alimentar e saúde. In: ASSO-CIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLE-TIVA. *Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: Abrasco, 2012.

CARNEIRO, Fernando F.; RIGOTTO, Raquel M.; AUGUSTO, Lia G.S.; FRIEDRICH, Karen; BURIGO, André C. (Org.) *Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. Disponível em <<https://bit.ly/2CNETNS>>. Acesso em: jun. 2015.

CARRAZZA, Luis. Tecnologias sociais agroextrativistas como estratégia de

- conservação e desenvolvimento local. In: OTTERLOO, Aldalice et al. *Tecnologias sociais: caminhos para a sustentabilidade*. Brasília, 2009. p. 264–277.
- CARSON, Rachel. *Primavera silenciosa*. São Paulo: Gaia, 2010.
- CARVALHO, Igor S. *Potenciais e limitações do uso sustentável da biodiversidade do cerrado: um estudo de caso da Cooperativa Grande Sertão no Norte de Minas*. 2007. 165 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- CLEMENT, Charles R.; CLAY, Jason W.; SAMPAIO, Paulo de T.B. (Ed.). *Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização*. Manaus: Inpa: Sebrae/AM, 1999.
- CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). *Série história de área plantada, produtividade e produção*. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2RTsTht>> Acesso em: 20 set. 2017.
- COTTON, Charles M. *Ethnobotany: principles and applications*. New York: J. Wiley, 1996.
- DA ROS, José R. Falsificação e contrabando de agrotóxicos: a sociedade perde a saúde, o país perde o respeito. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. *Anais...* Salvador: CBA, 2005. Disponível em: <<https://bit.ly/2RUCbKj>>. Acesso em: 5 jun. 2015.
- DELGADO, Guilherme. *Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965–2012)*. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2012.
- DIEGUES, Antonio C. *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2000.
- DUARTE, Laura M.G. Desenvolvimento Sustentável: um olhar sobre os Cerrados brasileiros. In: DUARTE, Laura M.G.; THEODORO, S.H. (Org.). *Dilemas do cerrado: entre o ecologicamente (in) correto e o socialmente (in) justo*. Brasília: Garamond, 2002.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). *Marco referencial em agroecologia*. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/>>. Acesso em: 1º jul. 2015. Não paginado.
- FELFILI, Jeanine M.; SILVA JÚNIOR, Manoel C.; NOGUEIRA, Paulo E. Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina/MT. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*, v. 3, p. 63–81, 1998.
- FERNANDES, Arissane D. *A dinâmica da fronteira agrícola em Goiás (1970–1985)*. 2006. 142 f. Dissertação (Mestrado em História) – Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/2CM0cyF>>. Acesso em: 14 abr. 2015.
- FERREIRA, Lara C.G. *A evolução do setor sucroalcooleiro na microrregião Ceres/GO: dinâmica espacial e impactos socioeconômicos*. 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais, 2010.

FERREIRA, Mitzi B. Cerrado: fonte de forrageiras. *Informe Agropecuário*, v.6, n. 61, p. 25, 1980.

GAMEIRO, Augusto H.; GAMEIRO, Mariana B.P. Perspectiva para o mercado internacional de borracha natural. In: ALVARENGA, Antônio de P.; CARMO, Ciriaca A.F.S. (Coord.). *Seringueira*. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 855–878.

GLIESSMAN, Stephen R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. 2.ed. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001.

GOIÁS (Estado). Secretaria de Estado da Saúde de Goiás. *Mapa da saúde de Goiás*. Goiânia, 2016. Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br>>. Acesso em: jan. 2016.

GOODLE, F. Editora do *British Medical Journal* sugere maior transparência nos estudos científicos. *Carta Capital*, São Paulo, 11 maio 2014. Entrevista concedida a Gabriel Bonis. Disponível em: <<https://bit.ly/1oLuRva>>. Acesso em: 1º jul. 2015. Não paginado.

GUYTON, Kathryn Z.; GROSSE, Yann; GHISSASSI, Fatiha E.; BENBRAHIM-TALLAA, Lamia; GUHA, Neela; SCOCCIANI, Chiara; MATTACK, Heidi; STRAIF, Kurt. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet*, v. 16, n. 5, p. 490–491, May 2015.

HIRONAKA, Giselda M.F.N. O extrativismo como atividade agrária. *Jus Navigandi*, Teresina, v. 4, n. 42, 2000.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). *Agrotóxicos*. Disponível em: <<http://ibama.gov.br/agrotoxicos>>. Acesso em: jul. 2016.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil, 2010*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2Oo9O4U>>. Acesso em: jul. 2017.

\_\_\_\_\_. *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil, 2012*. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2PCDgou>>. Acesso em: jul. 2017.

\_\_\_\_\_. *População e demografia*. Brasil, 2015. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2pToVbW>>. Acesso em: jul. 2015. (Séries históricas e estatísticas).

\_\_\_\_\_. *Estimativas de população*. Brasil, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2pVFq7f>>. Acesso em: setembro 2018.

IMB (Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos). *Aspectos econômicos*. Goiânia, 2015. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br>>. Acesso em: jul. 2015. (Estatísticas históricas, séries municipais).

INCA (Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva). *Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos agrotóxicos*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/1FlJrJl>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications).

- ISAAA in brief. Disponível em: <<http://www.isaaa.org/inbrief/default.asp>>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- ISHII-EITEMAN, Márcia. Democratização da agricultura: rumo a sistemas agroalimentares sustentáveis e equitativos. *Agriculturas: Experiências em Agroecologia*, v. 10, n. 1, p. 29–35, 2013.
- ISI (Institute for Scientific Information). Disponível em: <<http://login.webofknowledge.com>>. Acesso em: mar. 2015.
- JORGE, Ricardo A.; ANEGÓN, Félix M. La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la cienciometría. *Acimed*, v. 17, n. 4, abr. 2008.
- KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, jul. 2005.
- LIEBERMAN, Milton; LIEBERMAN, Diana; HARTSHORN, G.S.; PERALTA, Rodolfo. Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. *Journal of Ecology*, n. 73, p. 505–516, 1985.
- LIMA, Paulo J.P. *Possíveis doenças físicas e mentais relacionadas ao manuseio de agrotóxicos em atividades rurais, na região de Atibaia, SP/Brasil*. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- LIMA, Sélvia C. Os Karajá de Aruanã/GO e seus territórios restritos: biodiversidade reduzida, integridade abalada. *Revista Ateliê Geográfico*, v. 4, n. 1, p. 84–115, fev. 2010.
- LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes M.; MEDEIROS-COSTA, Judas T.; CERQUEIRA, Luiz S.C.; FERREIRA, Evandro. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. São Paulo: Plantarum, 2004.
- MARCATTO, Celso. *Agricultura sustentável: conceitos e princípios*. 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/2PCJcOL>>. Acesso em: 25 jul. 2013. Não paginado.
- MAZZETTO SILVA, Carlos E. *Os Cerrados e a sustentabilidade: territorialidades em tensão*. Tese (Doutorado em Ordenamento Territorial e Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.
- MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. *História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea*. São Paulo: Ed. Unesp, 2010.
- MEDEIROS, Índia C.L.S. de. *Agricultura familiar e produção orgânica de alimentos no município de Iconha, Espírito Santo*. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, 2006.
- MIRANDA, Ires P.A.; RABELO, Afonso; BUENO, Carlos R.; BARBOSA, Edelcílio M.; RIBEIRO, Maria N.S. *Frutos de palmeiras da Amazônia*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2001.
- MITTERMEIER, Russell A.; MYERS, Norman; MITTERMEIER, Cristina G.; ROBLES GIL, Patrício. *Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Sierra Madre: Conservation International, 1999.

- MOOIBROEK, Hans; CORNISH, Katrina. Alternative sources of natural rubber. *Applied Microbiology and Biotechnology*, Berlin, v. 53, n. 4, p. 355–365, 2000.
- MORAES, Thiago M.; RODRIGUES, Cleonilson M.; KUSHIMA, Hélio; BAUB, Tais M.; VILLEGAS, Wagner; PELLIZZON, Claudia H.; BRITO, Alba; HIRUMA-LIMA, Clélia A. *Hancornia speciosa*: indications of gastroprotective, healing and anti-Heliobacter pilori actions. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 120, p. 161–168, 2008.
- MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russell A.; MITTERMEIER, Cristina G.; FONSECA, Gustavo A.B.; KENT, Jennifer. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853–858, Feb. 2000.
- NOVAES, Washington (Coord.). *Agenda 21 Brasileira: bases para discussão*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2000.
- OLIVEIRA, Luiz E.M.; CAIRO, Paulo A.R.; MESQUITA, Alessandro C.; BONOME, Leandro T.S.; FILHO, Nelson D. Assimilação e transporte de carbono e biossíntese de látex em seringueira. In: ALVARENGA, Antônio de P.; CARMO, Ciriaca A.F.S. (Coord.). *Seringueira*. Viçosa, MG: Epamig, 2008. p. 599–640.
- OLIVEIRA, Rogaciano. *A maldição dos agrotóxicos ou o que faz o agronegócio*. Disponível em: <<https://bit.ly/2OrgEuH>>. Acesso em: set. 2018.
- PALMA, Danielly C.A. *Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde/MT*. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.
- PALUDO, Rafael; COSTABEBER, José A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. *Revista Brasileira de Agroecologia*. v.7, n. 2, p. 63–76, 2012.
- PASA, Maria C.; SOARES, João J.; GUARIM, Germano N. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). *Acta Botanica Brasilica*, v.19, n. 2, p. 195–207, 2005.
- PIGNATI, Wanderlei A; MACHADO, Jorge M.H. O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do estado de Mato Grosso. In: GOMEZ, Carlos M.; MACHADO, Jorge M.H.; PENA, Paulo G.L. (Org.). *Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2011, p. 245–272.
- PORTO-GONÇALVES, Carlos W. *O desafio ambiental*. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- PORTO-GONÇALVES, Carlos W. A invisibilidade do Cerrado na política ambiental. *Revista Eco21*, n. 141, ago. 2008.
- PORTO-GONÇALVES, Carlos W. Dos Cerrados e de suas riquezas. In: CANUTO, Antônio; LUZ, Cássia R. da Silva; COSTA, Edmundo R. *Conflitos no Campo – Brasil 2014*. Goiânia: CPT Nacional, 2014.
- PIRES, Mauro O.; SCARDUA, Fernando P. *Extrativismo vegetal não madeireiro no*

- Cerrado* – versão 3.0. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza, 1998.
- RIBEIRO, José F.; WALTER, Bruno M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, Sueli M.; ALMEIDA, Semíramis P. (Ed.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina: Embrapa, 1998. p. 89–166.
- RIBEIRO, Ricardo F. O sertão espiado de fora: os viajantes estrangeiros descobrem o cerrado mineiro na primeira metade do século XIX. *Textos CPDA/UFRRJ*, n. 1, p. 1–36, nov. 1997.
- RITTER, Mara R.; SOBIERAJSKI, Graciela R.; SCHENKEL, Eloir P.; MENTZ, Lilian A. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. *Revista Brasileira Farmacognosia*, v. 12, p. 51–62, 2002.
- RIZZINI, Carlos T.; MORS, Walter B. *Botânica econômica brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995.
- ROBIN, Marie-Monique. *O mundo segundo a Monsanto: da dioxina aos transgênicos, uma multinacional que quer o seu bem*. São Paulo: Radical Livros, 2008.
- ROSA, Islene F.; PESSOA, Vanira M.; RIGOTTO, Raquel M. Introdução: agrotóxicos, saúde humana e os caminhos do estudo epidemiológico. In: RIGOTTO, Raquel (Org.). *Agrotóxicos, trabalho e saúde: vulnerabilidade e resistência no contexto da modernização agrícola no Baixo Jaguaribe/CE*. Fortaleza: Edições UFC; São Paulo: Expressão Popular, 2011. p. 217–256.
- RUFINO, Márcio U.L. *Conhecimento e uso da biodiversidade de palmeiras (Arecaceae) no Estado de Pernambuco, nordeste de Brasil*. 2007. 55 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.
- SALM, Rodolfo; JALLES-FILHO, Euphly; SCHUCK-PAIM, Cynthia. A model for the importance of large arborescent palms in the dynamics of seasonally-dry Amazon forest. *Biota Neotropica*. v. 5, n. 2, p. 1–6, 2005.
- SCOPUS (Pesquisa de Documentos). Disponível em: <<https://bit.ly/2n4xs-NH>> Acesso: mar. 2015.
- SANTOS, Mauro A.; BARBIERI, Alisson F.; CARVALHO, José A.M.; MACHADO, Carla J. *O Cerrado brasileiro: notas para estudo*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2ErVEE6>>. Acesso em: 12 jun. 2015.
- SHIKI, Shigeo. Impacto das inovações da agricultura tropical brasileira sobre o desenvolvimento humano. In: SAUER, Sérgio; BALESTRO, Moisés V. (Org.). *Agroecologia: os desafios da transição agroecológica*. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 141–175.
- SIEG (Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás). *Atlas do Estado de Goiás*. Goiânia, 2014. Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- SILVA, Grazielle C.; BRAGA, Fernão C.; LIMA, Mércia P.; PESQUERO, Jorge L.; LEMOS, Virgínia S.; CORTÊS, Steyner

- F. Hancornia speciosa Gomes induces hypotensive effect through inhibition of ACE and increase on NO. *Journal of Ethnopharmacology*, v.137, p.709–711, 2011.
- SINDAG (Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas). *Dados de produção e consumo de agrotóxicos*. Porto Alegre, 2015. Disponível em: <<http://www.sindag.com.br>>. Acesso em: jan. 2015.
- SINDIVEG (Sindicato Nacional da Indústria de Defesa Vegetal). *Consumo de agrotóxicos no Brasil*. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://sindiveg.org.br/estatisticas-do-setor/>>. Acesso em: 10 out. 2016.
- SINITOX (Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas). *Registro de intoxicações: dados nacionais – 1999 a 2015*. Disponível em: <<https://bit.ly/2RU0GqW>>. Acesso em: set. 2018.
- SIQUEIRA, Josafá C. *Utilização popular das plantas do Cerrado*. São Paulo: Ed. Loyola, 1981.
- SOUZA, Ivonete Fernandes de. *Cadeia produtiva de castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa) no Estado de Mato Grosso*. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.
- SOUZA, Cynthia D.; FELFILI, Jeanine M. Uso das plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás/GO, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v.20, p.135–142, 2006.
- SPINAK, Ernesto. Indicadores científico-métricos. *Ciência da Informação*, v.27, n. 2, p.141–148, maio/ago. 1998.
- STOPPELLI, Illona M.B.; MAGALHÃES, Cláudio P. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.10, n. 0, p.91–100, 2005.
- TIERRA, Pedro. *O porto submerso*. Brasília: Edição do Autor, 2005
- VAN RAAN, Anthony F.J. Scientometrics: state-of-art. *Scientometrics*, v.38, n. 1, p.205–218, 1997.
- VANTI, Nádia A.P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*, v.31, n. 2, p.152–162, maio/ago. 2002.
- VEIGA, Marcelo M.; SILVA, Dalton M.; VEIGA, Lilian B.E.; FARIA, Mauro V.C. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do sudeste do Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 22, p.2391–2399, nov. 2006.
- WILSON, Edward O. *Diversidade da vida*. Trad. Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- YAMAMOTO, Oswaldo H.; SOUZA, Carina C.; YAMAMOTO, Maria E. A produção científica na psicologia: uma análise dos periódicos brasileiros no período de 1990–1997. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v.12, n. 2, p.549–556, 1999.





# Créditos

---

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS

## Reitor

Jerônimo Rodrigues da Silva

## Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

Paulo Francinete Silva Júnior

## Coordenadora da Editora

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

## Conselho Editorial

Carlos de Melo e Silva Neto

Fábio Teixeira Kuhn

Fernando dos Reis de Carvalho

Lucas Nonato de Oliveira

Maria Aparecida de Castro

Maria de Jesus Gomides

Rita Rodrigues de Souza

Tânia Mara Vieira Sampaio

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

## Projeto Gráfico, Diagramação, Ilustração e Capa

Pedro Henrique Pereira de Carvalho

## Preparação de Originais

Olliver Robson Mariano Rosa

## Revisão

Dagmar Dnalva da Silva Bezerra

Vanderleida Rosa de Freitas e Queiroz

## Comitê Científico

Alessandro Silva de Oliveira (IFG)

Ana Beatriz Machado de Freitas (IFG)

Ângela Custódia Guimarães Queiroz (IFG)

Antonio Pasqualetto (IFG – PUC/GO)

Cláudia Helena dos Santos Araújo (IFG)

Dálcio Ricardo Botelho (IFG)

Geísa d'Ávila Ribeiro Boaventura (IFGoiano)

Helen Betane Ferreira Pereira (IFG)

Hilda Rodrigues da Costa (UEG)

Jaciane Martins Ferreira (IFGoiano)

Luana Alves Luterman (UEG)

Luciano Duarte da Silva (IFG)

Maria Tâmara de Moraes Guimarães Silva (IFG)

Paula Franssinetti de Moraes Dantas (IFG)

Paula Graciano Pereira (IFG)

Pauliana Duarte Oliveira (IFG)

Rachel Benta Messias Bastos (IFG)

Rosana Gonçalves Barros (IFG)

Selma Zago da Silva Borges (IFG)

Simônia Peres da Silva (UEG)

*Formato* 160 x 230mm

*Tipografia* Myriad Pro Bold 12/18 (títulos)  
Chaparral Pro 12/18 (texto)

*Imagem da Capa* DEMA | Polícia Civil/GO  
<https://bit.ly/2k5kBa>



RODRIGO MARCIEL S. DUTRA  
é Mestre em Recursos Naturais  
do Cerrado pela Universidade  
Estadual de Goiás (UEG).  
Licenciado em Geografia pela  
Universidade Federal de Goiás  
(UFG). Tecnólogo em Química  
Industrial pelo antigo CEFET/GO,  
atual IFG. Técnico em Assuntos  
Educação do IFG, Câmpus  
Senador Canedo. Atuou como  
professor da Educação Básica na  
rede pública do Distrito Federal.



MURILO MENDONÇA O. DE SOUZA  
é Doutor em Geografia e Médico  
Veterinário pela Universidade  
Federal de Uberlândia (UFU).  
Geógrafo pela Faculdade Católica  
de Uberlândia. Professor do Curso  
de Geografia e do Mestrado em  
Geografia da Universidade Estadual  
de Goiás (UEG). Pesquisador do  
Núcleo de Agroecologia e Educação  
do Campo (GWATA) e do Grupo  
de Trabalho em Agrotóxicos  
e Transgênicos da Associação  
Brasileira de Agroecologia (ABA).



O Cerrado goiano, em específico, foi palco da violência representada pelo avanço do modelo produtivo baseado no pacote tecnológico da Revolução Verde e, mais recentemente, na utilização de sementes transgênicas, o que fez elevar ainda mais o consumo de agrotóxicos em Goiás. Esse estado, que tem praticamente todo o seu território inserido em área de Cerrado, sofreu de forma ainda mais intensa os impactos socioambientais causados pelo agronegócio. Ao mesmo tempo, contudo, têm sido construídos processos de resistência no Cerrado goiano, com o estabelecimento da perspectiva agroecológica de produção, em que se insere o agroextrativismo.

Considerando tal contexto, apresentamos este livro com o intuito maior de compreender o processo de ocupação produtiva nas áreas de Cerrado no pós-1960 e também os impactos socioambientais causados pelo modelo de desenvolvimento implantado a partir desse momento com as alterações estruturais na dinâmica espacial do campo implementadas pela Revolução Verde.

