



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CAMPUS ANÁPOLIS DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM RECURSOS NATURAIS
DO CERRADO**

RODRIGO MARCIEL SOARES DUTRA

**ENTRE OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA MODERNIZAÇÃO DA
AGRICULTURA E AS ALTERNATIVAS PARA TRANSFORMAÇÃO: UMA
ANÁLISE A PARTIR DO CERRADO GOIANO**

Anápolis

2015

RODRIGO MARCIEL SOARES DUTRA

**ENTRE OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA MODERNIZAÇÃO DA
AGRICULTURA E AS ALTERNATIVAS PARA TRANSFORMAÇÃO: UMA
ANÁLISE A PARTIR DO CERRADO GOIANO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Naturais do Cerrado, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais do Cerrado.

Orientador: Prof. Dr. Murilo Mendonça Oliveira de Souza

Anápolis

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Dutra, Rodrigo Marciel Soares.

Entre os impactos socioambientais da modernização da agricultura e as alternativas para transformação: uma análise a partir do Cerrado Goiano. 89f. figs. tabs.

Orientador: Prof. Dr. Murilo Mendonça de Souza Oliveira

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2015.

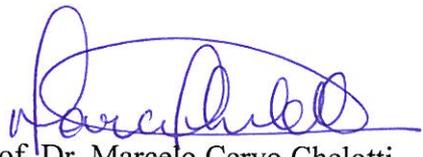
Bibliografia.

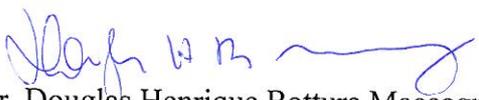
RODRIGO MARCIEL SOARES DUTRA

ENTRE OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS DA MODERNIZAÇÃO
DA AGRICULTURA E AS ALTERNATIVAS PARA
TRANSFORMAÇÃO: UMA ANÁLISE A PARTIR DO CERRADO
GOIANO

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos
Naturais do Cerrado da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do grau de Mestre, aprovada em 10 de julho de 2015, pela
Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:


Prof. Dr. Murilo Mendonça Oliveira de Souza
Presidente da Banca
Universidade Estadual de Goiás


Prof. Dr. Marcelo Cervo Chelotti
Membro externo
Universidade Federal de Uberlândia


Prof. Dr. Douglas Henrique Bottura Maccagnan
Membro interno
Universidade Estadual de Goiás

À Maria José Soares da Silva, mais uma
vítima do câncer no Cerrado Goiano.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, Maria Aparecida Soares Dutra, sempre tão presente e me apoiando em todos os momentos de minha vida.

Agradeço à Espiritualidade Superior por abrir os caminhos de minha vida, facilitando a jornada terrena.

Agradeço a todos os professores e colegas do Programa de Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado pela amizade e, principalmente, por todos os conhecimentos socializados. Em especial à Msc. Cássia Aparecida Nogueira, parceira de todas as atividades acadêmicas.

Agradeço aos Professores Dr. Marcelo Cervo Chelotti e Dr. Douglas Henrique Bottura Maccagnan, componentes da banca examinadora, por terem aceitado o convite, contribuindo sobremaneira para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Agradeço especialmente ao Professor Dr. Murilo Mendonça Oliveira de Souza, pelo apoio, dedicação e compreensão. Se não fosse ele o meu orientador, provavelmente, não tivesse chegado até aqui. Meus agradecimentos mais sinceros e verdadeiros!

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

(Art. 225, da Constituição Federal do Brasil de 1988).

SUMÁRIO

Resumo.....	07
Abstract.....	08
Introdução.....	09
Objetivos.....	16
Artigo 1. Cerrado, Revolução Verde e a Evolução do consumo de agrotóxicos.....	17
Artigo 2. Saúde e uso de agrotóxicos: impactos negativos da indústria agroquímica à saúde do povo brasileiro.....	40
Artigo 3. Agroextrativismo: uma alternativa para o Cerrado numa visão ciecimétrica.....	56
Considerações Finais.....	78
Referências.....	82

RESUMO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul e considerado um *hotspot* da biodiversidade mundial. A ocupação predatória do Bioma se deu de forma mais intensa a partir da década de 1970, com a ação governamental de implantação dos Programas Nacionais de Desenvolvimento (PND) e o advento da Revolução Verde. Assim, todo o pacote tecnológico, que incluía a mecanização, uso de insumos agrícolas, como fertilizantes e agrotóxicos, sementes melhoradas e irrigação teve no Cerrado campo propício à sua propagação. Isso conduziu ao desmatamento da cobertura vegetal, expulsão do homem do campo para as cidades e perda de conhecimentos tradicionais de populações que possuem ligação umbilical com o Bioma, como os indígenas e quilombolas. O Estado de Goiás, que está inserido na área core do Bioma, experimentou essa revolução no campo de forma intensa, sendo, portanto, objeto deste estudo. Dentre os itens do pacote tecnológico, selecionamos os agrotóxicos para uma reflexão maior. Os agrotóxicos, também denominados de pesticidas ou praguicidas, são atualmente responsáveis pelo comércio de bilhões de dólares em todo o mundo. São substâncias que, apesar de serem cada vez mais utilizadas na agricultura, podem oferecer perigo para o homem, dependendo da toxicidade, do grau de contaminação e do tempo de exposição durante sua aplicação. Estão diretamente relacionados ao desenvolvimento de uma série de enfermidades nas populações humanas, entre elas, o câncer. Faz-se necessária a tomada de consciência urgente de que os agrotóxicos são venenos que se põem à mesa e, também, pela busca por alternativas ao agronegócio destruidor, entre elas, o Agroextrativismo, tema pouco explorado pelas pesquisas científicas atuais. Este trabalho está dividido em três artigos. O primeiro tem como objetivo geral compreender o processo de ocupação produtiva nas áreas de Cerrado pós 1960 e os impactos socioambientais imprimidos, a partir deste modelo de desenvolvimento, ao Estado de Goiás. O segundo texto busca promover um processo de reflexão sobre a indústria agroquímica e seus impactos para a saúde coletiva brasileira. As discussões e reflexões realizadas nos direcionam ao entendimento de que a indústria agroquímica, apoiada pelo Estado, tem assumido uma postura inconsequente com relação à utilização de agrotóxicos no país. E por fim, a importância do agroextrativismo na utilização sustentável do bioma, trazendo à tona, através de uma análise cienciométrica, a realidade da existência de poucos estudos científicos, que abordam o agroextrativismo, que é capaz de gerar renda, fixar a população no campo, respeitando a capacidade de resiliência dos ecossistemas.

Palavras-chave: Apropriação do Bioma, Agrotóxicos, Saúde e Agroextrativismo.

ABSTRACT

The Cerrado is the second largest biome in South America and considered a hotspot of world biodiversity. The predatory occupation of Biome occurred more intensely from the 1970s, with the government action of implementation of the National Development Program (NDP) and the advent of the Green Revolution. So the whole technology package, which included mechanization, use of agricultural inputs such as fertilizers and pesticides, improved seeds and irrigation had the Cerrado field conducive to its spread. That led to deforestation of vegetation, field man expulsion for cities and loss of traditional knowledge of people who have umbilical connection to the biome, such as indigenous and maroon. The State of Goiás, which is inserted into the core area of the biome, experienced this revolution in intense field, so the justification this study. Among the items of the technology package, the pesticides selected for further consideration. Pesticides, also called pesticides or pesticides, are currently responsible for trade billions of dollars worldwide. Are substances which, while being increasingly used in agriculture may cause danger to humans, depending on the toxicity, the degree of contamination and exposure time during its application. They are directly related to the development of a number of diseases in human populations, including, cancer. It is necessary to urgently awareness of that pesticides are poisons that are put on the table and also the search for alternatives to destructive agribusiness, among them the Agroextractivism, theme little explored by current scientific research. This work is divided into three articles. The first has the general objective to understand the production process of occupation in the areas of Cerrado in the post 1960 and printed social and environmental impacts from this development model, the state of Goiás. The second text seeks to promote a process of reflection on the industry agrochemical and its impacts for Brazilian public health. Finally, the importance of agroextractivism sustainable use of the biome, surfacing, through a scientometric analysis, the reality of the existence of few scientific studies that address the agroextractivism, which is able to generate income, keep people in the field respecting the ecosystem resilience.

Keywords: Biome ownership, Pesticides, Health and Agroextractivism.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, além do Distrito Federal. Enclaves do bioma são encontrados no Amapá, Roraima e Amazonas. Neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade (REDE CERRADO, 2015).

Considerado como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade, o Cerrado apresenta extrema abundância de espécies endêmicas e sofre uma excepcional perda de habitat. Do ponto de vista da diversidade biológica, o Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo, abrigando 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas. Existe uma grande diversidade de habitats, que determinam uma notável alternância de espécies entre diferentes fitofisionomias. Cerca de 199 espécies de mamíferos são conhecidas, e a rica avifauna compreende cerca de 837 espécies. Os números de peixes (1200 espécies), répteis (180 espécies) e anfíbios (150 espécies) são elevados. O número de peixes endêmicos não é conhecido, porém os valores são bastante altos para anfíbios e répteis: 28% e 17%, respectivamente. De acordo com estimativas recentes, o Cerrado é o refúgio de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins dos trópicos (Dias apud KLINK & MACHADO, 2015; Cavalcanti & Joly apud KLINK & MACHADO, 2005; KLINK & MACHADO, 2005; MMA, 2015).

Além dos aspectos ambientais, o Cerrado tem grande importância social. Muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, geraizeiros, ribeirinhos, babaqueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade. Mais de 220 espécies vegetais têm uso medicinal e mais 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia*

crassifolia), Cajuzinho do cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Baru (*Dipteryx alata*) (MMA, 2015).

Contudo, inúmeras espécies de plantas e animais correm risco de extinção. Estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção. Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana. Com a crescente pressão para a abertura de novas áreas, visando incrementar a produção de carne e grãos para exportação, tem havido um progressivo esgotamento dos recursos naturais da região. Nas três últimas décadas, o Cerrado vem sendo degradado pela expansão da fronteira agrícola brasileira. Além disso, o bioma Cerrado é palco de uma exploração extremamente predatória de seu material lenhoso para produção de carvão (MMA, 2015).

Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, de todos os *hotspots* mundiais, o Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral. O Bioma apresenta 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação; desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável, incluindo as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs (0,07%) (ICMBio, 2015).

Na evolução da ocupação do território brasileiro, podem ser identificadas tendências distintas quanto ao aproveitamento de diferentes ambientes naturais para as atividades agropecuárias. No Centro-Oeste, perdurou, durante séculos, o uso das terras de campos e cerrado stricto sensu para a prática de criação de gado em áreas de campo limpo, conhecidas como pastagens naturais, e das terras de floresta para o cultivo de lavoura propiciada pelas condições de habitat e naturais do solo. A distribuição das atividades agropecuárias foi alterada já no final da década de 1960, quando a lavoura modernizada fazendo o uso de insumos e mecanização começou a expandir-se pelos interflúvios (MORAIS, 2006).

Segundo Cunha (1994, *apud* BARBALHO, 2002), dois fatores impulsionaram a expansão agrícola recente do Cerrado: o crescimento da demanda por produtos agrícolas no centro dinâmico da economia brasileira e as políticas de desenvolvimento regional. Aliado a esses fatores tem se o desenvolvimento de tecnologias para cultivar os solos ácidos do Cerrado, antes considerado fator limitante em termos de produtividade. A proximidade dos grandes centros de consumo, o preço das terras, o clima, o relevo e a abundância de recursos hídricos fizeram que as atividades agrícolas se expandissem pelo Cerrado em ritmo acelerado (Novaes Pinto, 1993, *apud* BARBALHO, 2002).

A década de 1970 apresentou-se como um marco de transformações econômicas e sociais para o Cerrado. Os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PNDs), surgidos nesta década e se expandem até 1985, que dentre suas várias metas tinham como um dos focos principais organizar o território brasileiro, com base em uma lógica geopolítica, que buscava integrar os “vazios nacionais”, principalmente o Centro-Oeste e a Amazônia, de forma rápida e combinada. Para o Cerrado, os planos elaborados pautavam-se pela criação de projetos que favoreciam diretamente a ocupação e o desenvolvimento dessa região.

Outro importante resultado pode ser visto na dinâmica de produção que se instalou nas áreas de Cerrado, uma vez que é possível a completa integração entre a indústria e a agricultura. A partir da década de 1960, a integração indústria/agricultura assumiu uma nova configuração, a qual se consolida com os Complexos Agroindustriais, que podem ser entendidos como a junção entre agroindústrias (aquelas, que compram produtos agropecuários para a industrialização), o setor agropecuário e as indústrias fornecedoras de insumos e equipamentos (FERNANDES, 2006, p. 44).

Para compreender como se deu essa revolução agrícola instalada nas áreas do Cerrado, temos que relembrar alguns acontecimentos históricos e seus desdobramentos. A partir da Primeira Grande Guerra Mundial, as indústrias químicas e mecânicas emergentes intensificaram a produção de insumos agrícolas. A agricultura passa a depender cada vez menos dos recursos locais, e cada vez mais de recursos tecnológicos (tratores, colheitadeiras, arados, agrotóxicos etc.) produzidos pela indústria. Outra inovação desse período é o processamento de produtos agrícolas por parte da indústria, transformando e distribuindo uma parte crescente da produção agrícola. Ao mesmo tempo, os avanços nos meios de transporte, armazenamento e conservação de produtos agrícolas, possibilitaram o surgimento de um mercado internacional “unificado” (OLIVEIRA Jr., 1989).

Todas estas transformações, aliadas às conquistas da pesquisa nas áreas da química, da mecânica e da genética, bem como o fortalecimento do setor industrial voltado para a agricultura, culminaram, no final da década de 1960, início da década de 1970, em um novo processo de transformação profunda da agricultura mundial, conhecido como Revolução Verde. O termo Revolução Verde é usado para identificar o modelo de modernização da agricultura mundial, baseado no princípio da intensificação através da especialização (Crouch, 1995 *apud* MARCATO, 2002). O modelo tem como eixos: a monocultura e a produção estável de alimentos. O “pacote tecnológico” da Revolução Verde envolve tecnologias como: a mecanização, o uso de variedades vegetais geneticamente melhoradas, fertilizantes de alta solubilidade, pesticidas, herbicidas e irrigação.

A agricultura convencional é uma prática consolidada, que está construída em torno de dois objetivos que se relacionam: a maximização da produção e do lucro. Seis práticas básicas – cultivo intensivo do solo, monocultura, irrigação, aplicação de fertilizante inorgânico, controle químico de pragas e manipulação genética de plantas cultivadas – formam a espinha dorsal da agricultura moderna. A produção de alimentos 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 simplesmente é o meio pelo qual suas raízes ficam ancoradas. O chamado “modelo convencional” levou os pequenos agricultores a perder o controle da produção, comprar insumos cada vez mais caros e a vender seus produtos a preços cada vez menores. Ao mesmo tempo, verificou-se que o uso de químicos é prejudicial ao meio ambiente e à saúde dos consumidores. Também aumentou o conflito por terras e a migração para as cidades (MEDEIROS, 2006).

Ponto fundamental desse processo de “modernização” do campo foi a utilização de massiva dos agrotóxicos. Segundo a legislação vigente, Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais.

O agrotóxico visa alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também são considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

Os agrotóxicos, conforme a Lei Federal citada anteriormente, podem ser divididos em duas categorias:

1. Agrícolas, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens e nas florestas plantadas - cujos registros são concedidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente.

2. Não-agrícolas, subdivididos em:

- destinados ao uso na proteção de florestas nativas, outros ecossistemas ou de ambientes hídricos - cujos registros são concedidos pelo Ministério do Meio Ambiente/Ibama, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Saúde.

- destinados ao uso em ambientes urbanos e industriais, domiciliares, públicos ou coletivos, ao tratamento de água e ao uso em campanhas de saúde pública - cujos registros são concedidos pelo Ministério da Saúde/Anvisa, atendidas as diretrizes e exigências dos Ministérios da Agricultura e do Meio Ambiente.

O comportamento do agrotóxico no ambiente é bastante complexo. Quando utilizado um agrotóxico, independentemente do modo de aplicação, possui grande potencial de atingir o solo e as águas, principalmente devido aos ventos e à água das chuvas, que promovem a deriva, a lavagem das folhas tratadas, a lixiviação e a erosão. Além disso, qualquer que seja o caminho do agrotóxico no meio ambiente, invariavelmente o homem é seu potencial receptor.

A complexidade da avaliação do comportamento de um agrotóxico, depois de aplicado deve-se à necessidade de se considerar a influência dos agentes que atuam provocando seu deslocamento físico e sua transformação química e biológica. As substâncias sofrem processos físicos, ou químicos ou biológicos, os quais podem modificar as suas propriedades e influenciar no seu comportamento, inclusive com a formação de subprodutos com propriedades absolutamente distintas do produto inicial e cujos danos à saúde ou ao meio ambiente também são diferenciados (MMA, 2015).

Os agrotóxicos, são responsáveis pelo comércio de bilhões de dólares em todo o mundo (STOPPELLI & MAGALHÃES, 2005). São substâncias que, apesar de serem cada vez mais utilizadas na agricultura, podem oferecer perigo para o homem, dependendo da toxicidade, do grau de contaminação e do tempo de exposição durante sua aplicação (CASTRO & CONFALONIERI, 2005.).

Nos últimos tempos, houve grande crescimento na utilização de agrotóxicos no Brasil, o que tem sido associado ao aumento vertiginoso dos riscos de contaminação prejudiciais à saúde. O descuido com os agrotóxicos pode ser fatal e causar agravos à saúde, tais como: irritações na pele e nos olhos, problemas respiratórios, câncer em vários órgãos e distúrbios sexuais, como a impotência e a esterilidade. Além de atingirem os órgãos, os agrotóxicos podem causar alterações nos aparelhos humanos, como o nervoso e o circulatório. Existe a preocupação de alterações na quantidade de células, que resultariam em tumores. Outra grande questão é a da alteração molecular, ou seja, os agrotóxicos atuam no interior das células humanas. (ANVISA, 2008).

Dos ingredientes ativos (I.A.'s) mais utilizados no país, destaca-se o herbicida Glifosato, aparecendo sempre na primeira colocação e que representou mais de 30% das vendas nacionais em entre 2009 e 2012. O segundo ingrediente ativo mais comercializado foi o Óleo Mineral, seguido do 2,4-D. Verifica-se que sete I.A.'s: glifosato e seus sais, óleo

mineral, 2,4-D, atrazina, óleo vegetal, enxofre e carbendazim permanecem entre os 10 I.A.´s mais comercializados no quadriênio analisado, alterando-se somente as suas posições (IBAMA, 2013).

No meio ambiente, o uso abusivo de agrotóxicos tem trazido comprometimentos relativos à contaminação do ar, solo, água e dos seres vivos, determinando a extinção de espécies de menor amplitude ecológica (STOPPELLI & MAGALHÃES, 2005).

O uso indiscriminado de agrotóxicos contamina o ambiente. A contaminação pode se dar de diversas formas: poluição do ar, ocasionada por pulverizações, do solo quando usados diretamente e de forma incorreta nas lavouras, além da água, pois, na época das chuvas ou por conta da irrigação das áreas plantadas, esses compostos químicos adentram o solo alcançando o lençol freático, além dos leitos de rios e nascentes, o que de certa forma, mesmo que indiretamente, afeta a vida microscópica, vegetal e animal (MOREIRA, 2002). Outro fator agravante desses compostos é sua capacidade de passar pelos diversos níveis tróficos da cadeia alimentar, através da bioacumulação nos organismos vivos. De acordo com Mesquita (2001) “a bioacumulação é um fator importante na potencialização da ação tóxica do agente químico no ambiente, porque por meio desse processo os seres vivos absorvem e retêm substâncias químicas no seu organismo em quantidade superior às encontradas no meio ambiente”.

Portanto, fica evidente o enorme impacto negativo ocasionado pelo uso de agrotóxicos ao meio ambiente em geral, seja, na alteração do perfil do solo, da contaminação da fauna e da flora, extinção e/ou redução do número de espécies, conduzindo a uma série de modificações dos recursos naturais. E todos esses impactos atingem o ser humano, causando uma série de consequências negativas para as populações humanas. Recentemente, dois fatos ocorridos em Goiás exemplificam bem as consequências graves do uso de agrotóxicos sobre a biodiversidade e a população humana. No município de Orizona, milhões de abelhas morreram e os apicultores atribuem a dizimação das colmeias à utilização de agrotóxicos cada vez mais tóxicos e em maior quantidade objetivando eliminar aquela que é considerada a maior vilã da economia goiana na atualidade: a lagarta *Helicoverpa armigera* (RIBIERO, 2013). Já na zona rural do município de Rio Verde, uma escola rural foi pulverizada por uma aeronave despejando sobre o prédio o pesticida Engeo Pleno que é um inseticida da Syngenta (empresa que comercializa o agrotóxico) e é constituído por uma mistura de lambda cialotrtrina e tiametoxan. O último é um neonicotinoide que está sendo proibido na Europa devido à associação com o colapso das colmeias. O evento provocou a intoxicação de dezenas

de crianças e funcionários (CAMAPANHA PERMANENTE CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA, 2013).

O uso dos agrotóxicos em todo o mundo tem gerado inúmeros impactos negativos tanto para o meio ambiente como para a saúde humana. As estimativas feitas pelas agências internacionais de saúde são extremamente preocupantes, indicando não só problemas de intoxicações agudas determinadas pelo contato direto com produtos altamente tóxicos e de consequências imediatas podendo levar o indivíduo à morte, mas também e principalmente problemas crônicos determinados pelo contato tanto direto como indireto a produtos muitas vezes de baixa toxicidade aguda e por tempo prolongado. O risco determinado pelos agrotóxicos ou a probabilidade de um indivíduo adoecer pela ação destes produtos é dado pela exposição que a pessoa tem a eles e a toxicidade dos produtos. Assim se há uma alta exposição, mesmo que o produto tenha baixa toxicidade, o risco é alto, como ao inverso com baixa exposição e alta toxicidade, o risco se mantém alto (TRAPÉ, 2003).

O panorama encontrado atualmente no Cerrado é alarmante: devastação do bioma e a utilização massiva de agrotóxicos. Para mudar este cenário, métodos como a Agroecologia e o Agroextrativismo são extremamente importantes, pois tratam o ambiente natural de forma inclusiva à produção de gêneros alimentícios e o uso de espécies vegetais e animais. O agroextrativismo é um importante instrumento utilizado para o manejo sustentável e produtivo dos ecossistemas, tanto que, há previsão legal do assunto em nosso país. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), juntamente com o Ministério do Meio Ambiente, editaram, em 28 de maio de 2009, a Instrução Normativa Conjunta nº 17, no âmbito da Lei de Agricultura Orgânica nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, e do Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007.

O agroextrativismo pode ser encarado como importante alternativa ao agronegócio de forma que alie 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 biomas. Comunidades tradicionais como indígenas e quilombolas até as diversas populações rurais e assentados do movimento sem-terra têm no agroextrativismo importante fonte de produção de bens para sustento próprio e geração de excedentes para o mercado. Dessa forma, também, o agroextrativismo assume outro caráter relevante o de fixar populações no meio rural, reduzindo o êxodo para as grandes cidades já inchadas e carentes de infraestrutura.

OBJETIVOS

Geral

Compreender o processo de ocupação do Bioma Cerrado, especialmente no estado de Goiás, buscando identificar e analisar os impactos socioambientais ocasionados pelo modelo de agricultura adotado nas últimas décadas, em especial, os impactos da utilização massiva de agrotóxicos, assim como, discutir possíveis alternativas produtivas mais sustentáveis e justas.

Específicos

- Entender o processo de ocupação produtiva nas áreas de Cerrado pós 1960 e os impactos socioambientais imprimidos, a partir deste modelo de desenvolvimento, ao Estado de Goiás;
- Promover um processo de reflexão sobre a indústria agroquímica e seus impactos para a saúde coletiva;
- Discutir a importância do agroextrativismo na utilização sustentável do bioma, trazendo à tona, através de uma análise cienciométrica, a realidade da produção científica para o tema.

ARTIGO 1

CERRADO, REVOLUÇÃO VERDE E A EVOLUÇÃO NO CONSUMO DE AGROTÓXICOS¹

BRAZILIAN SAVANA, GREEN REVOLUTION AND THE EVOLUTION OF PESTICIDES'S CONSUPTION

RESUMO

Este artigo tem como objetivo geral compreender o processo de ocupação produtiva nas áreas de Cerrado pós 1960 e os impactos socioambientais imprimidos, a partir deste modelo de desenvolvimento, ao Estado de Goiás. Para isto, fazemos inicialmente uma caracterização geral do Bioma Cerrado, considerando sua diversidade biológica e o processo de degradação sofridos historicamente. Em seguida analisamos o processo de modernização da agricultura e sua relação com o processo de degradação social e ambiental do Cerrado goiano e, por fim, buscamos compreender as características do movimento recente de fortalecimento do Agronegócio nas áreas de Cerrado, destacando o crescimento no uso de agrotóxicos, uma das bases deste processo. Metodologicamente, a construção do texto tem como base um levantamento referencial detalhado, a partir do qual, selecionamos alguns autores que entendemos ser essenciais para apoiar a compreensão e análise da ocupação histórica do Bioma Cerrado pela agricultura moderna. Os resultados demonstram, de forma geral, a nocividade do modelo baseado nos parâmetros no Agronegócio ao meio ambiente e para a sociedade de forma geral. O aumento no uso de agrotóxicos, especificamente, tem ocasionado impactos socioambientais irreversíveis ao Cerrado e à sua população.

Palavras-Chave: Biodiversidade, Agricultura Convencional, Goiás.

ABSTRACT

This article has as main objective to understand the production process of occupation in the areas of Cerrado in the post-1960 and printed social and environmental impacts from this development model, the state of Goiás. For this, first make a general characterization of the Cerrado, considering their biological diversity and the degradation process suffered historically. Then we analyze the agricultural modernization process and its relationship to the process of social and environmental degradation of Goiás Cerrado and finally, to understand the recent motion characteristics Agribusiness strengthening in the areas of Cerrado, highlighting the growth in use of pesticides, one of the bases of this process. Methodologically, text the construction is based on a detailed benchmark survey, from which we selected some authors who believe it is essential to support the understanding and analysis of the historical occupation of the Cerrado by modern agriculture. The results show, generally, the harmfulness of the model based on the parameters in agribusiness to the environment and to society in general. The increased use of pesticides, specifically, has caused irreversible environmental impacts to the Cerrado and its people.

Keywords: Biodiversity, Conventional Agriculture, Goiás.

¹ Artigo a ser submetido à revista Sociedade e Natureza, do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

INTRODUÇÃO

O entendimento da humanidade como elemento exterior/superior à natureza tem sido “naturalizado”, destacadamente, a partir da consolidação do modo capitalista de produção. A concentração de poder sobre o processo produtivo demanda, cada vez mais, a disponibilização de matérias-primas a serem transformadas para servir uma população com novos e impostos padrões de consumo. A extração sem fim de bens naturais não renováveis (como o petróleo), 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.

A despeito das preocupações, contudo, as forças que buscam frear o acelerado processo de degradação ambiental ainda não fazem frente àquelas que continuam apregoando a continuidade de tal 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 pífiás 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. Estas seriam regiões naturais do planeta com elevada diversidade biológica e alto endemismo de espécies, mas seriam, ao mesmo tempo, as áreas mais degradadas no mundo. Foram destacados, como *Hotspots*, 25 regiões em diferentes continentes, entre elas os Biomas brasileiros da Mata Atlântica e do Cerrado, estando estes à época, respectivamente, com 7,5 e 20% da cobertura vegetal original preservada. (MITTERMEIER et al., 1999; MYERS et al., 2000). O Cerrado, especificamente, foi destacado à categoria de Bioma com elevada biodiversidade e grande quantidade de espécies endêmicas, mas, em contrapartida, foi também apresentado como uma das regiões naturais mais devastadas do planeta.

A degradação das áreas de Cerrado, porém, é relativamente recente. Este Bioma teve sua vegetação original suprimida na última metade de século na esteira do desenvolvimento da agricultura “moderna”, sustentada no falso discurso lançado com a Revolução Verde e da produção de alimentos para uma população mundial crescente. 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, insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos) e sementes híbridas. Como resultado, além de não resolver o

problema da fome, este modelo gerou impactos socioambientais irreparáveis no Cerrado, com contaminação de cursos d'água e da água subterrânea, desmatamento da vegetação natural, extinção de diversas espécies da fauna e flora, expropriação e erosão dos conhecimentos de comunidades tradicionais.

Dentre os Estados brasileiros que compõem a área total do Cerrado, Goiás, com quase 100% de seu território inserido neste Bioma, tem sido, historicamente, um receptáculo prioritário para a produção agropecuária resultante da aplicação do Pacote Tecnológico apresentado pela Revolução Verde . Nas últimas décadas as tecnologias foram incrementadas, com o desenvolvimento das sementes transgênicas, entre outros insumos, mas, no mesmo passo, os impactos ao ambiente natural e à sociedade tem se elevado recorrentemente. Em Goiás, o foco dado pelos últimos Governos ao protagonismo do Agronegócio no crescimento econômico tem intensificado o avanço destrutivo sobre o Cerrado.

No contexto de uma agricultura situada nas bases neoliberais, com o Agronegócio como guia 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 deste processo tem sido o uso crescente de agrotóxicos. Estes produtos, para além de promoverem a contaminação dos bens naturais do Cerrado (água, solo, ar, animais, etc.) e a intoxicação/morte de grande quantidade de trabalhadores rurais, têm sido relacionados a diversos e variados tipos de doenças (com destaque para o Câncer). Destacamos que o Brasil é, desde 2008, o maior consumidor mundial de agrotóxicos e Goiás, nesse contexto, é 4º maior mercado do país, atrás dos estados de Mato Grosso, São Paulo e Paraná (SINDAG, 2015).

Este artigo, considerando o contexto apresentado, tem como objetivo geral compreender o processo de ocupação produtiva nas áreas de Cerrado no pós-1960 e os impactos socioambientais imprimidos, a partir deste modelo de desenvolvimento, ao Estado de Goiás. Para isto, fazemos inicialmente uma caracterização geral do Bioma Cerrado, considerando sua diversidade biológica e o processo de degradação sofridos historicamente. Em seguida analisamos o processo de modernização da agricultura e sua relação com o processo de degradação social e ambiental do Cerrado goiano e, por fim, buscamos compreender as características do movimento recente de fortalecimento do Agronegócio nas áreas de Cerrado, destacando o crescimento no uso de agrotóxicos, uma das bases deste processo.

Metodologicamente, a construção do texto teve como base um levantamento referencial detalhado, a partir do qual, selecionamos alguns estudos, que entendemos ser essenciais para apoiar a compreensão e análise da ocupação histórica do Bioma Cerrado pela agricultura moderna. Buscamos com base nos autores estudados, construir uma leitura mais crítica com relação à questão ambiental de forma geral e, especificamente, com relação ao processo de modernização da agricultura. Isso 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 imprimidos ao Cerrado e como se inserem, nesse contexto, o agronegócio e os agrotóxicos?

Para ajudar a responder tais questionamentos utilizamos, também, as informações secundárias disponíveis em bancos de dados. Compusemos os elementos do artigo a partir de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Mauro Borges (IMB), Sistema Estadual de Geoinformações de Goiás (SIEG), Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas (SINDAG), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), entre outros. Estas informações foram organizadas e apresentadas em forma de gráficos e mapas.

“CERRADOS”: BIODIVERSIDADE E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

A diversidade biológica existente em diferentes ecossistemas no planeta é imensa. Wilson (2012) ressalta que poucos habitats no mundo com um quilômetro quadrado contêm menos de mil espécies de plantas e animais. Mas, no mesmo sentido, o autor destaca que, quando todo o habitat é destruído, praticamente todas as espécies também são destruídas. É preciso ressaltar a diversidade entre cada Bioma existente e, ao mesmo tempo, as diferenças internas a cada um dos Biomas. Chamamos a atenção para a ideia plural de Cerrado no subtítulo (“Cerrados”), no sentido de destacar que existe neste Bioma uma variedade ampla de ecossistemas e agroecossistemas, com características de fauna, flora e de ocupação humana, também diversa.

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 também se territorializaram nestas áreas e construíram formas de vida conectadas com a natureza regional. Com o desaparecimento das espécies e ecossistemas, desaparece também o conhecimento acumulado historicamente por populações tradicionais sobre eles. Portanto, pensando o Cerrado/Natureza de forma unitária, sua biodiversidade deve ser debatida incluindo os seres humanos.

Considerando, a princípio, a diversidade biológica do Cerrado, de acordo com Myers et al. (2002), o Cerrado possui 10 mil espécies vegetais, das quais mais de 4 mil são endêmicas deste 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 podemos verificar na tabela 1.

Tabela 1 – Número de espécies de vertebrados e plantas que ocorrem no Cerrado, porcentagem de endemismo e proporção de riqueza em espécies do bioma com relação ao Brasil.

Espécies	Nº de Espécies	% Endemismo do Cerrado	% Espécies em relação ao Brasil
Plantas	7.000	44	12
Mamíferos	199	9,5	37
Aves	837	3,4	49
Répteis	180	17	50
Anfíbios	150	28	20
Peixes	1.200	?	40

Fonte: Klink; 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, *apud* KLINK; MACHADO, 2005). Outros estudos indicam a presença, no Cerrado, de 13% das borboletas, 35% das abelhas e 23% dos cupins existentes na região Neotropical (CAVALCANTI; JOLY, *apud* KLINK; MACHADO, 2005).

Para além da diversidade biológica geral no Cerrado, é necessário destacar a importância das espécies úteis para a população destas áreas. Estudo realizado por Almeida et al. (1998) descreveu 110 espécies vegetais já utilizadas ou com potencial para a alimentação humana e animal, medicina e farmácia, entre outras funções. Também devem ser levadas em consideração, na contabilização das espécies úteis, aquelas variedades selvagens de espécies 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 esta biodiversidade, em 12 Estados e no Distrito Federal, atingindo 192,8 milhões de hectares (22,65% do território brasileiro), considerando sua área contínua. A porcentagem de Cerrado em cada um destes Estados está distribuída da seguinte forma: 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%) e Pará (0,1%) (ARRUDA, 2001).

Se considerarmos, contudo, as áreas de transição, Goiás tem 100% de seu território no Cerrado. Isto significa dizer que este Estado é responsável por 17,64% da área total deste Bioma (ARRUDA, 2001; IBGE, 2015). Consequentemente, congrega, também, larga parcela da diversidade biológica existente no Cerrado. Juntamente com a diversidade biológica, a diversidade cultural presente no Cerrado goiano é ampla e rica em conhecimentos. Desde os povos indígenas (como os Karajá), historicamente aqui territorializados, passando pelas comunidades quilombolas (como os Kalunga), até a diversidade camponesa existente no Estado, compõem um mosaico de saberes que podem ser inseridos no arcabouço da diversidade do Cerrado. Os povos indígenas, por exemplo, estabeleceram 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 o 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 este território. No Estado de Goiás, podemos representar este grupo a partir da comunidade Kalunga que está situada 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).

Para além destes grupos, as comunidades camponesas territorializadas no Cerrado goiano, podem ser consideradas herdeiras dos conhecimentos indígenas e quilombolas. Na análise de Ribeiro (1997, p. 31) sobre os relatos de viajantes, fica clara “[...] uma linha de

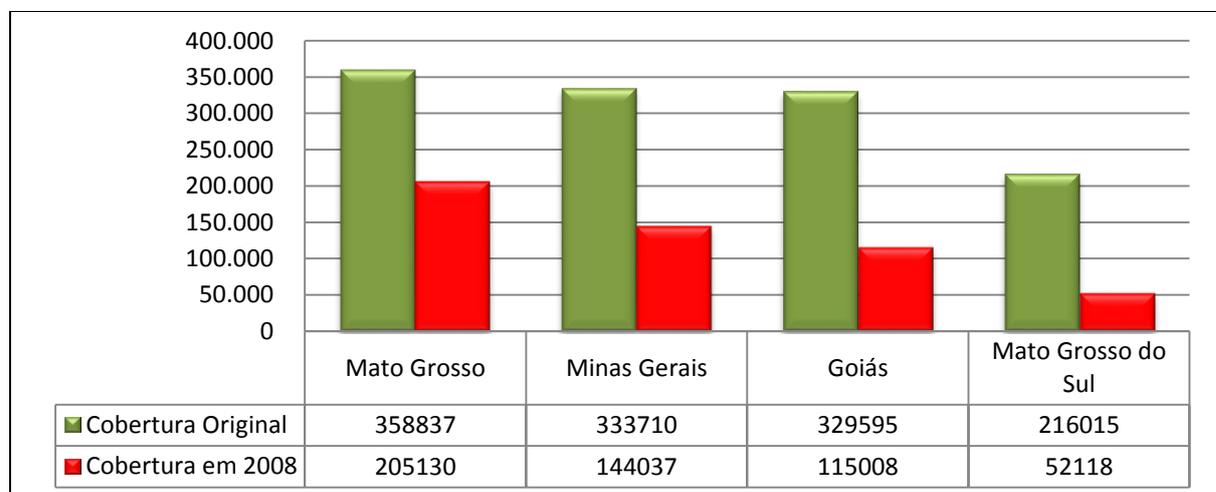
transmissão de traços culturais entre antigas populações do Cerrado [*camponeses*] e os povos indígenas ali encontrados pelos portugueses, principalmente no que se refere ao uso dos recursos naturais daquele bioma”. Assim, os camponeses absorveram e recriaram formas de relação para convivência harmônica com o Cerrado.

[...] 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 (SILVA, 2006, p. 63).

O rico conhecimento de tais comunidades (indígenas, quilombolas, camponesas), no entanto, não teve forças suficientes para impedir os impactos socioambientais negativos promovidos por um modelo de desenvolvimento espoliante com relação à natureza e à sociedade. Como já mencionado na introdução deste artigo, o Cerrado foi incluído na lista dos 25 *Hotspots* de Biodiversidade do planeta. Embora isto reconheça esta região como uma das portadoras de maior diversidade biológica no mundo, ao mesmo tempo, indica que é um dos pontos críticos de devastação ambiental.

As estimativas indicam que restam somente 20% da área original da vegetação do Cerrado (MYERS et al., 2000). De acordo com os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2012), restariam 34,9% da área original de Cerrado no Estado de Goiás, ficando atrás apenas do Mato Grosso do Sul, onde restariam somente 24,1% da cobertura original de Cerrado (Gráfico 1).

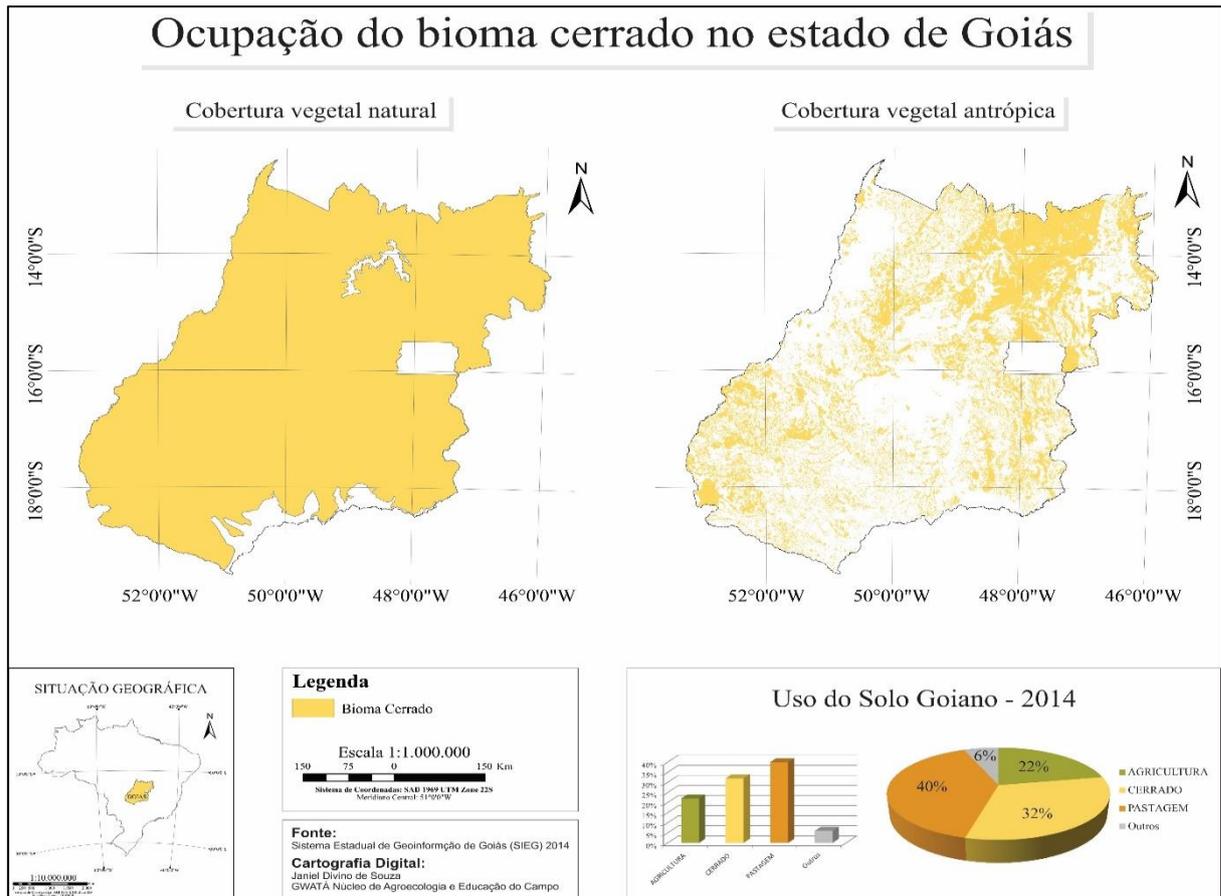
Gráfico 1 – Cobertura original e cobertura em 2008 de Cerrado, estados selecionados, 2010.



Fonte: Indicadores de Desenvolvimento Sustentável/IBGE (2010). **Org.:** Murilo M. O. Souza, 2015.

O gráfico 1 mostra a cobertura original do Cerrado em 2008. Existem dados mais recentes, no entanto, que indicam um percentual ainda menor de preservação. Nos dados de uso do solo, apresentados pelo Sistema Estadual de Geoinformações de Goiás, em 2014, a cobertura de Cerrado para o Estado de Goiás é de apenas 32% (SIEG, 2014), como podemos conferir no mapa 1.

Mapa 1 – Cobertura original do Cerrado e Cobertura em 2014, Goiás (2015).



Fonte: SIEG (2014).

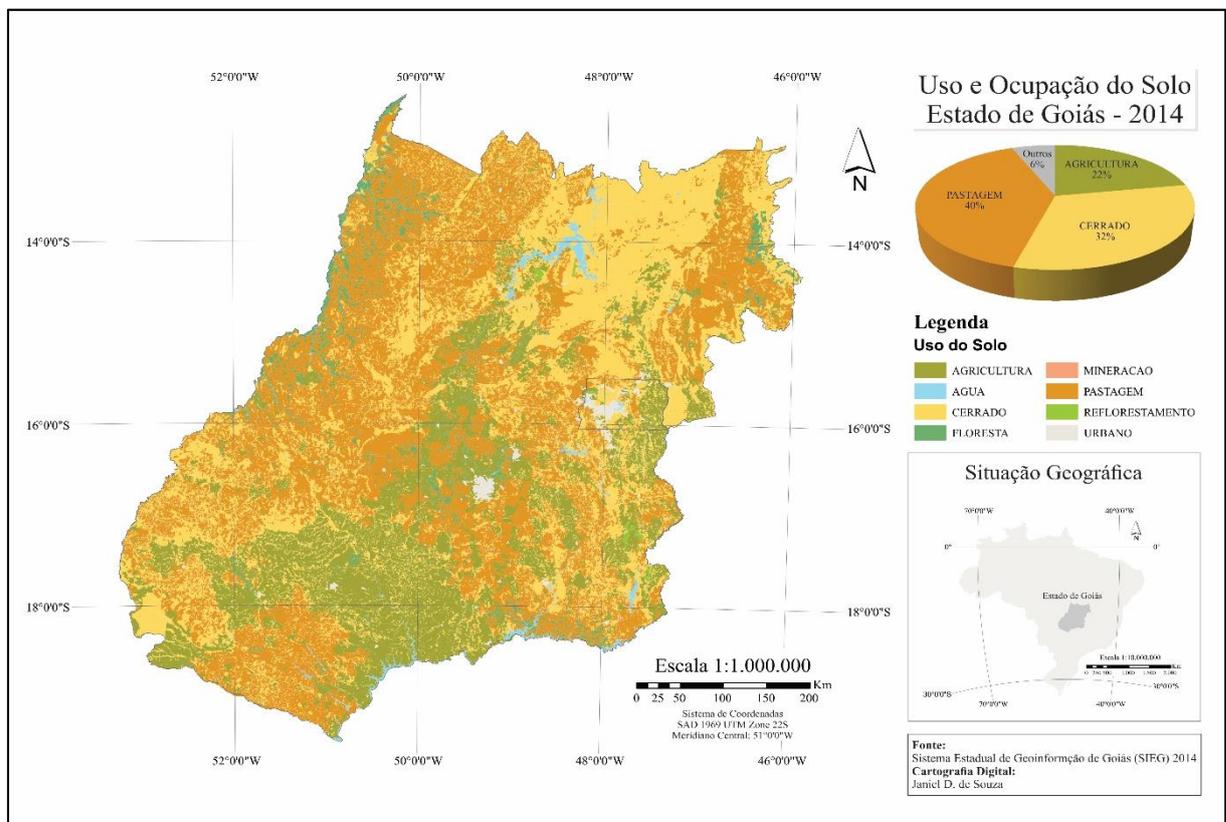
Como destacam Klink e Machado (2005, p. 150): “A degradação do solo e dos ecossistemas nativos e a dispersão de espécies exóticas são as maiores e mais amplas ameaças à biodiversidade”. A partir de um manejo deficiente do solo, de acordo com Rodrigues *apud* Klink e Machado (2005, p. 150), “[...] a erosão pode ser alta: em plantios convencionais de soja, a perda da camada superficial do solo é, em média, de 25ton/ha/ano”. De forma geral, os danos causados ao Cerrado têm sido bastante amplos, com destaque para aqueles causados com a 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 função 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”, teve papel fundamental na devastação do Cerrado a implantação de pastagem para criação de gado de corte. No entanto, nos últimos anos a agricultura tem ocupado as áreas de pastagem.

Mapa 2 – Uso e ocupação do solo no Estado de Goiás, 2014.



Fonte: SIEG (2014).

A ocupação humana no Cerrado também deve ser pensada com cuidado, pois o processo de ocupação do Oeste e, posteriormente, a modernização do campo tiveram

impactos amplos na forma das populações originárias e migrantes de se relacionar com o Bioma. Estes, como já mencionado, responsáveis pela conservação da parcela que ainda resta do Cerrado. 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. Estes grupos, com todo o conhecimento acumulado sobre este Bioma estão com suas populações extremamente diminuídas.

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 50 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.

Todo este processo, que se inicia com a expropriação das populações originárias e com a segregação de grupos quilombolas, se intensifica com o processo de modernização agrícola que expulsa do campo uma massa de camponeses que construía seus modos de vida no Cerrado, instalando-se nestas áreas uma outra lógica de ocupação baseada na agricultura convencional, que muito bem atende às demandas capitalistas. A desterritorialização destes grupos 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 parceria 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, também rápida, perda da biodiversidade natural e cultural do Cerrado. É sobre isso, o processo de modernização do campo em Goiás, que falamos no item que segue, buscando estabelecer elementos para nossa reflexão.

DA REVOLUÇÃO VERDE AO AGRONEGÓCIO: PERSPECTIVAS DE OCUPAÇÃO DO CERRADO E 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 ocupavam e conviviam neste Bioma, estruturaram modos de vida em harmonia com o ambiente natural, situando-se como parte integrante da natureza. Essas populações e o Cerrado em sentido amplo foram, dialética e gradativamente, sendo expropriados/degradados. A espoliação do Cerrado, no

entanto, assumiu proporções mais intensas a partir de meados do século XX, com a gênese e implantação da Revolução Verde.

A concepção da Revolução Verde ocorreu no contexto da Guerra Fria, a partir de 1945, em um mundo polarizado entre dois blocos de poder. O entendimento era que o rápido crescimento populacional (em termos malthusianos) aliado a uma distribuição inadequada de alimentos, fossem as principais causas da fome e da instabilidade política no Terceiro Mundo. A estratégia central desse processo denominado Revolução Verde foi a de atacar a deficiência de alimentos, via aplicação massiva de inovações tecnológicas no campo. O objetivo era o de maximizar a produtividade agrícola (CONWAY; BARBIER, 1990).

Por razões políticas, as tecnologias da Revolução Verde foram vistas como uma ferramenta, para produzir os “alimentos” necessários, e assim lutar contra o crescimento das doutrinas de esquerda no campo. De acordo com Deo et. al. (1990, não paginado):

[...] 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.

Considerando esta perspectiva política, em nível global, foram identificadas regiões/locais prioritários para a aplicação dos testes com o pacote tecnológico, estando entre elas o Brasil.

O Brasil reproduz, 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 complementa com tecnologias de mecanização, aumentando a produtividade do trabalho (SHIKI, 2009, p. 142).

No Brasil a área visualizada para implantação do pacote foi o Cerrado. Em larga parcela, esta compreensão foi originada do falso entendimento de que os ecossistemas deste Bioma seriam menos frágeis que os de outros Biomas brasileiros. Mario Ferri, ecólogo brasileiro, foi uma das vozes que engrossou este entendimento, como vemos na citação a seguir e na menção do Carlos Walter Porto-Gonçalves em seguida.

[...] 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* SILVA, 2006, p. 69).

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. (PORTO-GONÇALVES, 2014, p. 89).

Na agricultura desenvolvida no Cerrado e com base na Revolução Verde, podem ser destacadas seis práticas básicas – cultivo intensivo do solo, monocultura, irrigação, aplicação de fertilizante inorgânico, controle químico de pragas e manipulação genética de plantas cultivadas – que formam a espinha dorsal da agricultura moderna. 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 simplesmente é o meio pelo qual suas raízes ficam ancoradas. O chamado “modelo convencional” levou os pequenos agricultores a perder o controle da produção, comprar insumos cada vez mais caros e a vender seus produtos a preços cada vez menores. Ao mesmo tempo, verificou-se que o uso de químicos é prejudicial ao meio ambiente e à saúde dos consumidores. Também aumentou o conflito por terras e a migração para as cidades (MEDEIROS, 2006).

A Revolução Verde, portanto, não produziu alimentos na amplitude que se esperava e foi 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 impactos ambientais. (BALESTRO; SAUER, 2009). Além dos impactos ambientais, causados pela utilização de tecnologias nocivas e não adaptadas, a implantação do novo modelo produtivo foi negativo também para os grupos sociais que viviam no campo, tendo sido, via de regra, expropriados. Sustentada no discurso de acabar com a fome, a Revolução Verde a intensificou, pois expulsou camponeses para as áreas urbanas, diminuindo a produção de alimentos. E além disso, eliminando a possibilidade de aumento desta produção com a inserção de novos camponeses com a Reforma Agrária. Daí alguns autores chamarem este processo de Modernização Conservadora, como apresenta Delgado (2012, p. 13): “É importante ter em conta que a chamada “modernização conservadora” da agricultura nasceu com a derrota do movimento pela reforma agrária”. A base estrutural da organização agrária brasileira, estabelecida em função da colonização, foi mantida.

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 às oligarquias rurais ligadas à grande propriedade territorial e ao capital comercial. A grande propriedade fundiária [...] é assimilada em programas e projetos especiais e obtêm inúmeras linhas de apoio e defesa (DELGADO, 2012, p. 14).

A modernização conservadora teve suas bases no apoio incondicional do Estado brasileiro para a ocupação produtiva do Cerrado. A década de 1970 apresentou-se como um marco de transformações econômicas e sociais para o Cerrado. 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 nacionais”, principalmente o Centro-Oeste e a Amazônia. Para o Cerrado, os planos elaborados pautavam-se pela criação de projetos que favoreciam diretamente a ocupação e o desenvolvimento dessa região como, por exemplo, o Programa de Desenvolvimento das Áreas de Cerrado (POLOCENTRO) e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER) (FERREIRA, 2010). Na tabela 2 podemos visualizar a amplitude das áreas ocupadas em cada um dos Estados atingidos pelos programas mencionados.

Tabela 2 – Programas governamentais de desenvolvimento agrícola no Cerrado.

Programa	Criação	Área (ha)	Custo (US\$)	Local (Estado)
PCI	1972	111.025	32 milhões	MG
PADAP	1973	60.000	200 milhões	MG
POLOCENTRO	1975	3.000.000	868 milhões	MG, MS, MT, GO
PRODECER I	1979	60.000	94 milhões	MG
PRODECER II	1985	180.000	409 milhões	MT, BA, MG, GO, MS
PRODECER III	1994	80.000	66 milhões	MA, TO
TOTAL	-	3.491.025	1.669 milhões	-

Fonte: Ribeiro (2005) *apud* Silva (2006).

O POLOCENTRO foi criado em 1975, com objetivo de promover o desenvolvimento e a modernização das atividades agropecuárias da região Centro-Oeste e o Oeste de Minas Gerais, mediante a ocupação das áreas de Cerrado e seu aproveitamento em escala empresarial com o desenvolvimento, principalmente, de linhas de financiamento rural, fortalecendo de maneira acelerada o processo de capitalização no campo, impondo a compra de insumos modernos, mecanização, aquisição de fertilizantes e outros insumos, concentrando-se, portanto, no domínio das grandes propriedades (FERREIRA, 2010).

Já o PRODECER, criado no final dos anos 1970, contou com o financiamento da agência japonesa – JICA – e do governo brasileiro, em áreas dos Estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, com a criação de assentamentos de agricultores vindos do Sul e Sudeste brasileiros. O principal instrumento foi o crédito supervisionado com empréstimos fundiários, de investimento, de cobertura de despesas operacionais e de subsistência do mutuário. O crédito era concedido a taxas de juros reais e atraiu um número significativo de agricultores (ALHO; MARTINS, 1995).

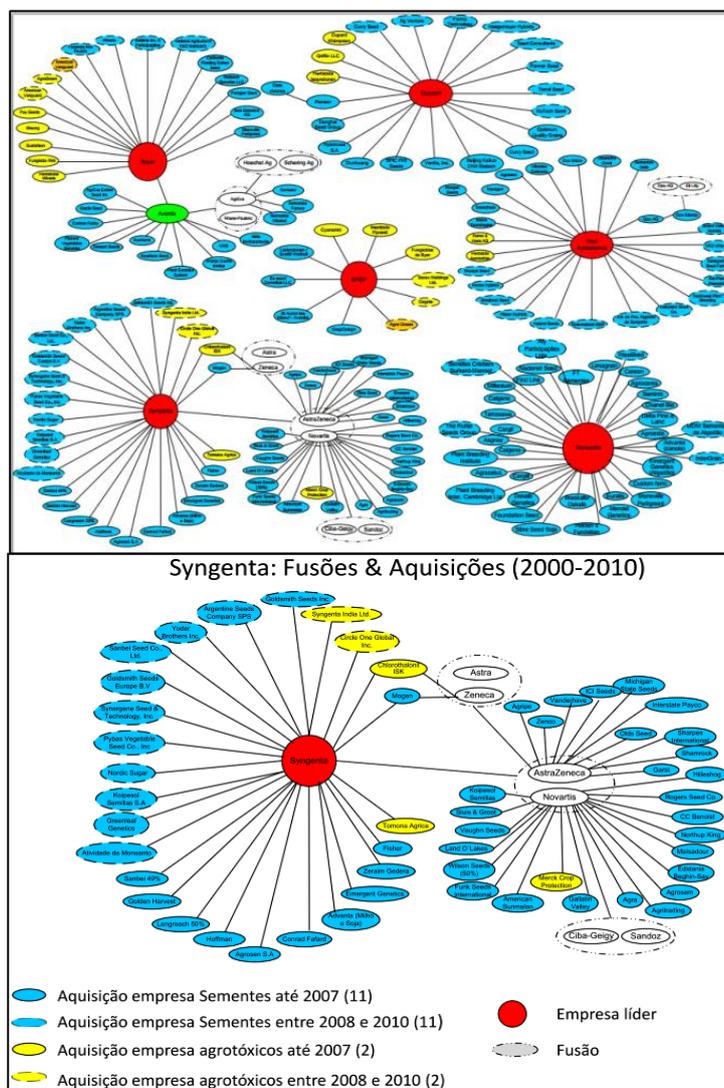
No contexto de desenvolvimento destes programas, o Estado de Goiás foi inserido (Tabela 2) no POLOCENTRO e no PRODECER II, que juntos somaram a inserção de 3,18 milhões de hectares de áreas de Cerrado ao processo produtivo da Revolução Verde. Em Goiás a produção de arroz e a instalação de grandes pastagens já haviam sido inseridas, nas décadas anteriores, no cotidiano da produção agropecuária do Estado. Ocorreram, contudo, em uma amplitude muito menor do que aquela apresentada pelo pacote tecnológico. A área ocupada pela agricultura (mapa 2) foi em um primeiro momento, direcionada à pastagem para criação extensiva de gado.

A modernização da agricultura nas décadas de 1970 e 1980 foi responsável por elevar a produção e produtividade de alguns grãos específicos, com destaque para a Soja, que se inseriu no Brasil, definitivamente, neste processo. Este movimento produtivo e econômico foi marcado pela ação intencional do Estado (Militar) brasileiro, no sentido de ocupar o que entendiam como espaços vazios (desconsiderando as comunidades indígenas, quilombolas, camponesas) e de inserir o país em um contexto de comércio internacional de grãos. Portanto, o papel do Estado, nesse contexto, foi determinante. O Cerrado foi devastado com apoio e conivência do Estado Militar.

O modelo de agropecuária implementado no âmbito da Revolução Verde, como dito, teve influência decisiva do Estado. Mas, ao mesmo tempo, contribuiu na construção das bases de fortalecimento e consolidação de grandes conglomerados econômicos ligados à produção agropecuária e setores paralelos. Criou as bases, com os Complexos Agroindustriais, para hegemonia do que, posteriormente, classificaríamos como Agronegócio. O contexto político-econômico neoliberal dos anos 1990 forneceu instrumentos para que algumas empresas do Agronegócio mundial controlassem largamente a cadeia produtiva agrícola no Brasil. É certo que isto impactou ainda mais o ambiente natural e a sociedade, no campo e na cidade. Com a consolidação de uma “Segunda Revolução Verde”, permitida especialmente pelo desenvolvimento da biotecnologia/transgenia, foi extremamente elevada a intensidade de uso do solo, assim como, o consumo de agrotóxicos.

Nos últimos anos, a aquisição de algumas empresas por outras e a fusão de algumas delas tem permitido a concentração progressiva no controle do mercado de sementes, agrotóxicos e outros insumos do Agronegócio. Controlam mais de 70% do mercado de tais insumos, atualmente, no Brasil, as seguintes empresas: Syngenta, Monsanto, DuPont, Dow AgroSciences, Bayer e Basf (Figura 1a). Na figura 1b, podemos visualizar as aquisições e fusões realizadas pela Syngenta, entre 2000 e 2010. Neste período, a empresa adquiriu 22 empresas de sementes e 4 de agrotóxicos. Além da fusão com a Zeneca, que significou a inclusão de mais 27 empresas de sementes e 1 de agrotóxicos. Nesse sentido, há um progressivo crescimento do monopólio e poder sobre o modelo de agricultura consolidado no Brasil, sendo largamente instalado nas áreas de Cerrado. Goiás é símbolo deste processo.

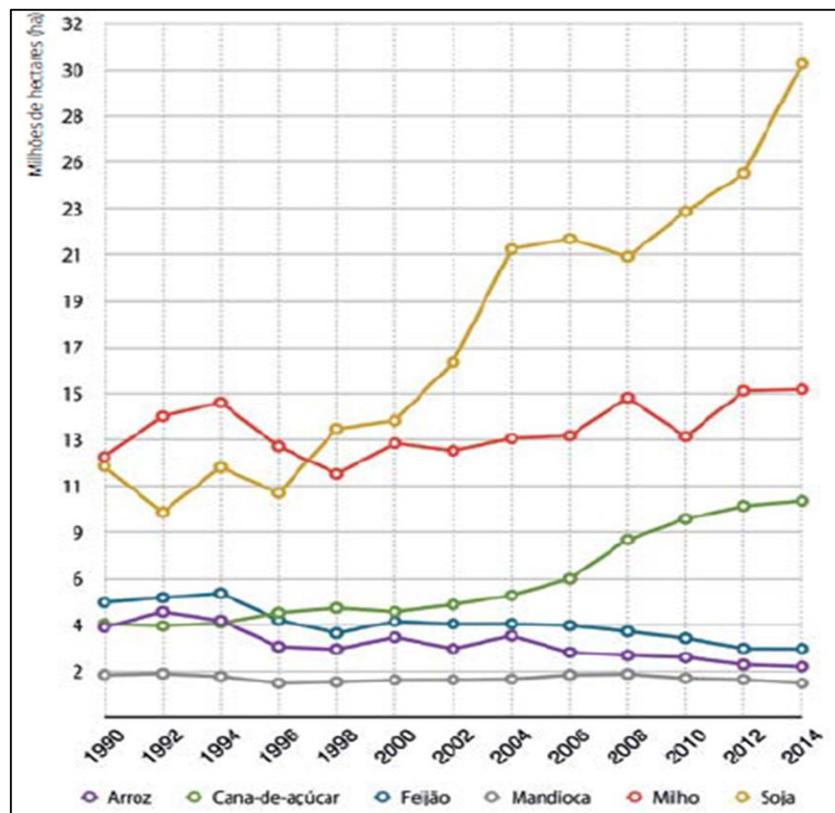
Figuras 1b e 1b – Empresas que controlam o mercado de sementes e agrotóxicos no Brasil, aquisições e fusões entre 2000 e 2010.



Fonte: PELAEZ (2012).

A produção de alimentos, no âmbito do paradigma do agronegócio e do agrotóxico, fica em segundo plano. O foco é na produção de commodities, elementos comerciais negociáveis na bolsa de valores. Na observação do gráfico 2 fica evidente o crescimento na produção de itens (commodities) para exportação e a estabilização ou diminuição daqueles relacionados à alimentação direta da população brasileira.

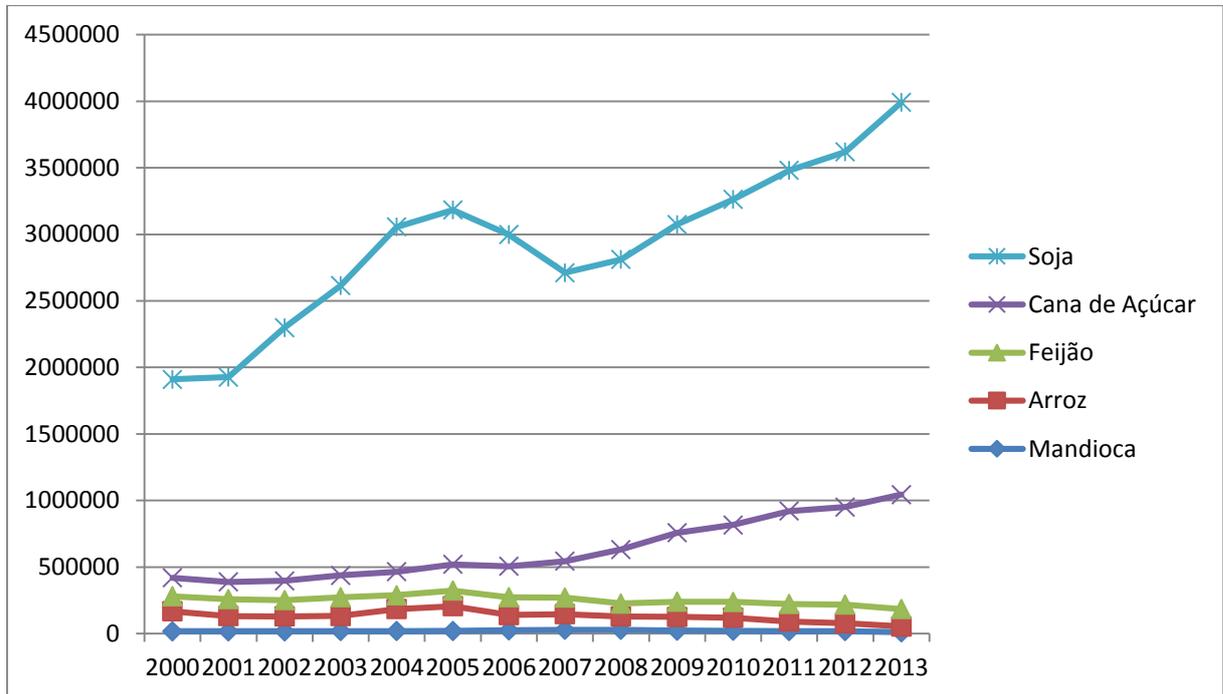
Gráfico 2 – Brasil: evolução da área plantada de arroz, feijão, mandioca, cana-de-açúcar, milho e soja, entre 1990 e 2014.



Fonte: CARNEIRO et al. (2015).

A evolução na produção destas commodities, no entanto, foi acompanhada por uma elevação ainda maior no comércio de agrotóxicos. O gráfico 3 mostra como esta dinâmica ocorreu, especificamente, no estado de Goiás. Observamos que a evolução da ocupação ocorreu da mesma forma. Houve um crescimento da produção destinada à exportação (Soja e Cana-de-Açúcar) e uma estabilização/declínio da área colhida em produtos alimentares, destinados, majoritariamente, ao abastecimento interno.

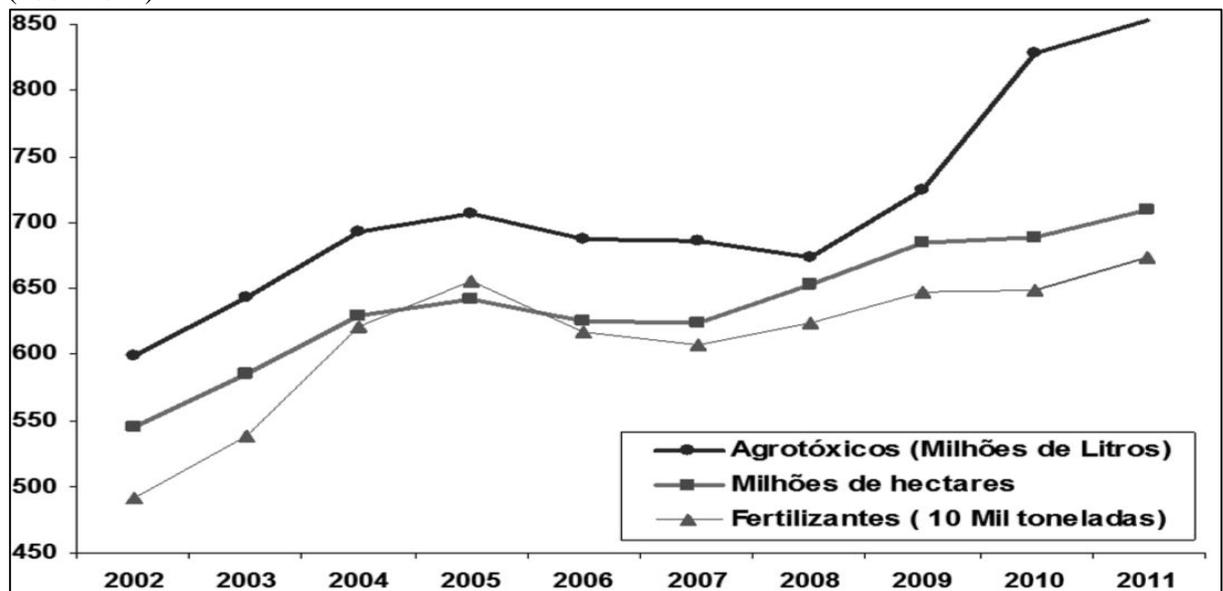
Gráfico 3 – Goiás: evolução da área colhida, em hectares, de mandioca, arroz, feijão, cana-de-açúcar e soja em Goiás, entre 2000 e 2013.



Fonte: IMB (2015).

O Gráfico 4 mostra a evolução na área total plantada no país e o crescimento no uso de agrotóxicos. Podemos perceber que houve um crescimento muito maior no comércio de agrotóxicos do que na área plantada. Este aumento tem relação, entre outras questões, com a resistência das chamadas “pragas” com relação aos princípios ativos de alguns agrotóxicos, que assim, tem que ser utilizados em doses recorrentemente mais elevadas.

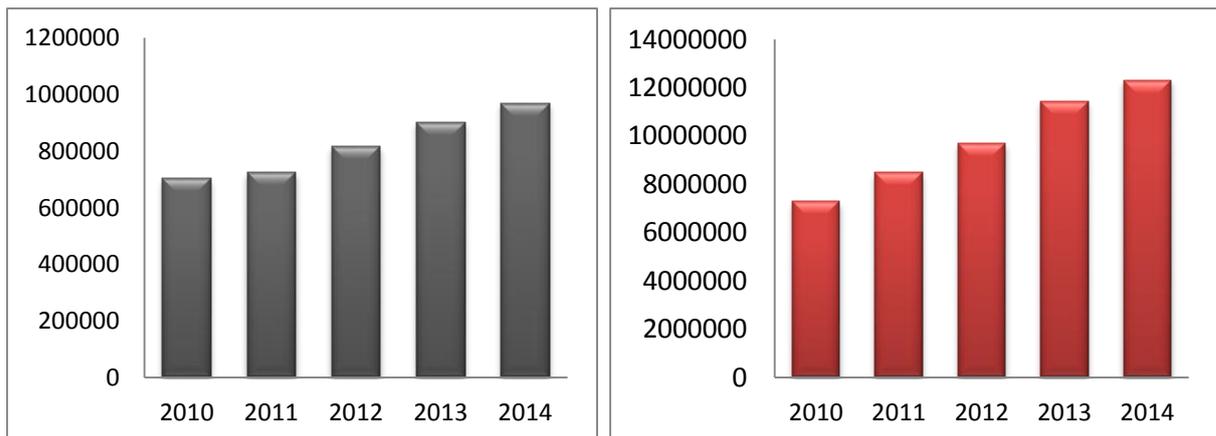
Gráfico 4 – Brasil: evolução da área ocupada na produção agrícola, uso de fertilizantes e agrotóxicos, (2002-2011).



Fonte: CARNEIRO et. al (2012).

Portanto, a elevação na produção e produtividade não são desculpas para o aumento exagerado no comércio de agrotóxicos, pois como vemos o uso cresce mais rapidamente que a produção. Esta matriz produtiva, assim, tem mantido o Brasil, desde 2008, como o maior consumidor mundial de agrotóxicos. Os gráficos 5 e 6, mostram a evolução no uso destes produtos no país entre 2010 e 2014. O crescimento no consumo e, conseqüentemente, no uso de agrotóxicos, tem sido intenso, atingindo em 2014, ainda como previsão, de acordo com a SINDAG (2015), um total de 969.531 toneladas de produtos formulados comercializados. Estes são os dados informados apenas. Sabemos que há muito agrotóxico utilizado e não registrado no país, além do contrabando de tais produtos, que também é intenso.

Gráficos 5 e 6 – Consumo de agrotóxicos (em toneladas) e Rendimentos das Empresas (em mil dólares) do com Agrotóxicos, Brasil, 2010 – 2014.

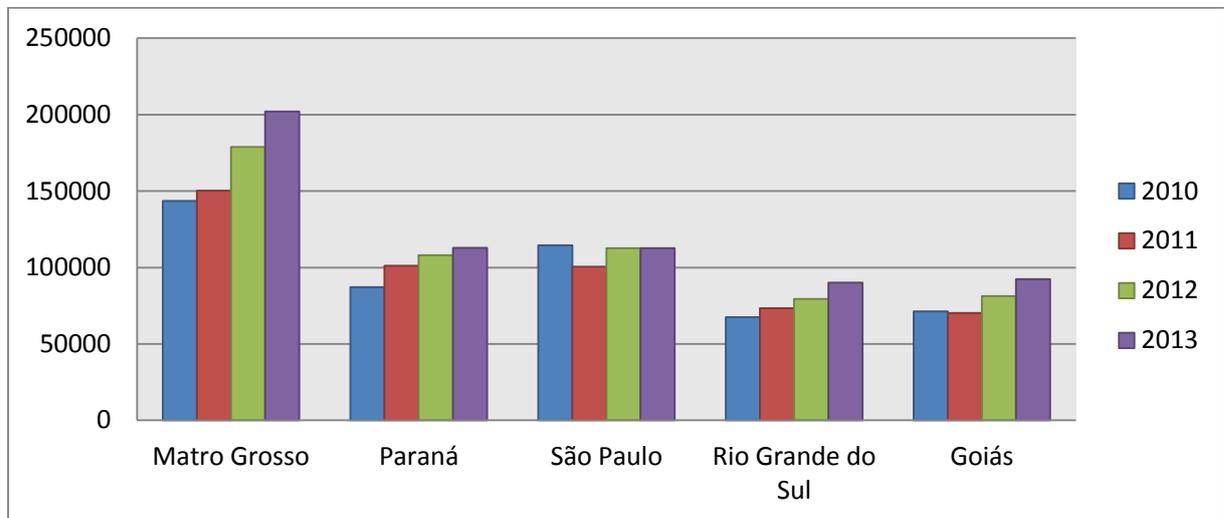


Fonte: SINDAG (2015).

Obs.: Os dados referentes a 2014 são uma estimativa nossa com relação ao esperado de crescimento do mercado pela Indústria Agroquímica brasileira, um percentual entre 6 e 9%.

O consumo de agrotóxicos no estado de Goiás, por sua vez, tem se elevado bastante também. O gráfico 7 mostra o consumo nos principais Estados produtores, sendo que até 2011, Goiás estava na 5ª posição, com relação aos agrotóxicos consumidos. Em 2012, contudo, o Estado ultrapassou o Rio Grande do Sul, assumindo a 4ª posição. Há uma elevação constante do mercado destes produtos no Estado.

Gráfico 7 – Consumo de agrotóxicos, Mato Grosso, Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul e Goiás, 2010-2013.



Fonte: SINDAG (2015).

Em Goiás, o consumo de agrotóxicos atingiu um total, em 2013, de 92.498 toneladas de produtos formulados. A elevação no consumo se revela, no mesmo passo, no aumento exponencial dos impactos socioambientais causados por tais produtos. O destino dos agrotóxicos no meio ambiente tem sido foco de inúmeras pesquisas, não apenas no estado de Goiás. A contaminação pelo uso de agrotóxicos pode ocorrer por meio do ar, vento, chuvas, penetração no solo e assim através da água subterrânea, dos alimentos contaminados. Vários casos demonstram, nos últimos anos, a não possibilidade do uso de agrotóxicos com a manutenção de uma vida saudável. Os impactos dos agrotóxicos são revelados em diferentes amplitudes e perspectivas em Goiás. Tanto para a saúde da população e, especificamente dos trabalhadores rurais, como para o meio ambiente. É necessário, portanto, a partir das informações apresentadas repensarmos o processo produtivo, a partir especialmente da agroecologia como matriz produtiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer da construção deste texto ficou claro que após a Segunda Guerra Mundial, no contexto da Guerra Fria, o Brasil e, principalmente, o Cerrado se tornaram atraentes para a expansão do agronegócio. A modernização da agricultura transformou os métodos de produção e fez com que o setor da agropecuária se tornasse mais eficaz. Porém, este modelo de produção foi imposto sem maiores preocupações com o meio ambiente e a saúde humana.

A Revolução Verde ressoou na economia e na tecnologia do agronegócio, o que fomentou a competitividade rural. De forma sucinta pode-se conceituar a Revolução Verde como inovações tecnológicas na agropecuária, provocando maior produtividade por meio do desenvolvimento de pesquisas. Apesar da implantação da Revolução Verde ter sido na década de 1940, só foram obtidos resultados significativos – positivos e negativos – entre 1960 e 1970.

A ideologia difundida sobre a Revolução Verde era que a produção de alimentos aumentaria, acabando assim com a fome no mundo inteiro, que os alimentos seriam mais baratos, etc. Entretanto, não foi exatamente assim que ocorreu. Obviamente a Revolução Verde proporcionou novas tecnologias agrícolas para aumentar a eficiência da produção de alimentos e, assim, conseguiu majorar também a oferta de alimentos, porém, a fome no mundo não acabou – muito menos foi reduzida –; os pequenos agricultores não conseguiram se firmar nesse novo “contexto” e, conseqüentemente, se endividaram, mesmo como todo apoio governamental referente aos financiamentos; houve poluição e degradação ambiental, prejudicando a saúde humana e ambiental.

Agrotóxico, meio ambiente e saúde são temas bastante complexos e, por isso, exige uma abordagem mais ampla e interdisciplinar. E como foi verificado nesse artigo se tratam de questões de interesse mundial. Enfim, é fundamental que se verifique as conseqüências da utilização de agrotóxicos para a vida, seja ela animal, vegetal ou humana. O estudo sobre o uso de agrotóxicos e seus efeitos à saúde e ao meio ambiente, contribuirá para o desenvolvimento de conhecimentos que nortearão estratégias de preservação ambiental, precaução aos trabalhadores e reflexão por parte da sociedade em geral.

REFERÊNCIAS

ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. de S. **De Grão em Grão o Cerrado perde Espaço**. Cerrado: impactos do processo de ocupação. WWF, 1995.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Brasília/DF: EMBRAPA-CPAC, 1998.

ALMEIDA, M. G. Territórios de quilombolas: pelos vãos e serras dos Kalunga de Goiás - patrimônio e biodiversidade de sujeitos do Cerrado. **Revista Ateliê Geográfico**, EDIÇÃO ESPECIAL Goiânia-GO, v. 4 n. 1 fev/2010. p.36-63

ARRUDA, M. B. **Ecosistemas Brasileiros**. Brasília: Edições IBAMA, 2001.

BALESTRO, M. V.; SAUER, S. A diversidade no rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (Org.). *Agroecologia: os desafios da transição agroecológica*. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 7-16.

CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W.; RIGOTTO, R. M.; AUGUSTO, L. G. S.; RIZZOLO, A.; MULLER, N. M.; ALEXANDRE, V. P.; FRIEDRICH, K.; MELLO, M. S. C. **Dossiê Abrasco**. Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 - Agrotóxicos, segurança alimentar e nutricional e saúde. Rio de Janeiro: Abrasco, 2012. Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/UserFiles/Imag...0port.pdf>. Acesso em: jun. 2013.

CONWAY, G.R.; BARBIER, E. B. **After the green revolution: sustainable agriculture for development** Earthscan Publications: London, 1990.

DELGADO, G. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

DEO, S. D.; SWANSON, L. E; CARROL, C. R. Structure of agricultural research in the Third World in **Agroecology**, pp.583-611. Edited by Carroll, C.R., Vandermeer, J.H., Rosset, P. M. McGraw-Hill: New York, 1990. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/abstracts/19901877060.html;jsessionid=0EEE3796CFE28265F96B4D1F05EEC456>>. Acesso em 26 de maio de 2015.

FERREIRA, L. C. G. **A evolução do setor sucroalcooleiro na microrregião Ceres (GO): dinâmica espacial e impactos socioeconômicos**. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais.2010.Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/1924?locale=pt_BR> Acesso em 26 de maio de 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em de julho de 2015.

IMB. Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br>> Acesso em julho de 2015.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, nº 1, julho de 2005.

LEMTO. Laboratório de Estudos de Movimentos Sociais e Territorialidades. Curso de Geografia/Universidade Federal Fluminense.

MEDEIROS, I. C. L. S. de. **Agricultura familiar e produção orgânica de alimentos no município de Iconha, Espírito Santo**. Niterói: [s.n.], 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, 2006. Disponível em: <<http://www.uff.br/cienciaambiental/dissertacoes/ICLSMedeiros.pdf>> Acesso em 11 de março de 2014.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C. G.; ROBLES GIL, P. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Sierra Madre and Agropalma: Conservation International, 1999.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, vol. 403, February 2000. p. 853-858.

LIMA, S. C. Os Karajá de Aruanã-GO e seus territórios restritos: biodiversidade reduzida, integridade abalada. **Revista Ateliê Geográfico**. UFG IESA, v. 4, n. 1 fev/2010 p.84-115.

PELAEZ, V. **Agrotóxicos: um mercado bilionário e cada vez mais concentrado**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): 2º Seminário Mercado de Agrotóxicos e Regulação. Abril de 2012.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004. (Coleção Os porquês da desordem ambiental).

RIBEIRO, J. F. WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa informações tecnológicas, 2008. p. 152–212.

RIBEIRO, R. F. **O sertão espiado de fora: os viajantes estrangeiros descobrem o cerrado mineiro na primeira metade do século XIX**. Rio de Janeiro: Textos CPDA/UFRRJ, nº1, novembro, 1997.

SHIKI, S. Impacto das inovações da agricultura tropical brasileira sobre o desenvolvimento humano. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (Org.). **Agroecologia: os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 141-175.

SIEG. Sistema Estadual de Geoinformação. **Atlas do Estado de Goiás**. [acessado em 20 de janeiro de 2015]. Disponível em:<<<http://www.sieg.go.gov.br>>>

SILVA, C. E. M. **Os cerrados e a sustentabilidade: territorialidades em tensão**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ordenamento Territorial e Ambiental. Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ, 2006.

SINDAG. Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas. **Dados de produção e consumo de agrotóxicos.** [acessado em 20 de janeiro de 2015]. Disponível em:<<<http://www.sindag.com.br>>>

WILSON, E. O. **Diversidade da vida.** Trad. Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

ARTIGO 2

SAÚDE E USO DE AGROTÓXICOS: IMPACTOS NEGATIVOS DA INDÚSTRIA AGROQUÍMICA À SAÚDE DO POVO BRASILEIRO²

HEALTH AND PESTICIDE USE: NEGATIVE IMPACTS OF AGROCHEMICAL INDUSTRY IN BRAZILIAN PEOPLE'S HEALTH

RESUMO

A utilização de agrotóxicos tem crescido amplamente em território brasileiro, sendo que, desde 2008, o país assumiu o posto de maior consumidor mundial destes produtos. Este contexto tem resultado em impactos socioambientais intensos e, muitas vezes, irreversíveis. Devem ser destacados, entretanto, os impactos relacionados à saúde da população do campo e da cidade. Os casos de intoxicação direta por trabalhadores rurais e agricultores camponeses, e a contaminação através do consumo de alimentos envenenados representam possibilidades de intoxicação por agrotóxicos. Isto tem levado a consideráveis problemas de saúde pública, como o aumento de problemas renais e do número de casos de câncer, entre outros. Nesse contexto, o presente texto tem como objetivo geral promover um processo de reflexão sobre a indústria agroquímica e seus impactos para a saúde coletiva brasileira. A metodologia tem suas bases em uma perspectiva *participante* de pesquisa, considerando a ação concreta como parte de tal processo, o que, neste caso, ocorreu basicamente a partir da inserção na Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida. De forma geral, as discussões e reflexões realizadas nos direcionam ao entendimento de que a indústria agroquímica, apoiada pelo Estado, tem assumido uma postura inconsequente com relação à utilização de agrotóxicos no país. Além de impactos ambientais e sociais, esta postura tem levado ao aumento de casos de câncer e vários outros problemas de saúde pública. Nesse sentido, esperamos que este texto contribua com o debate/combate aos agrotóxicos.

Palavras-chave: Impactos Socioambientais; Saúde Coletiva; Saúde no Campo.

ABSTRACT

The use of pesticides has grown widely in Brazil, and, since 2008, the country took over the world's largest consumer of these products. This context has resulted in intense social and environmental impacts and often irreversible. Should be highlighted, however, the impacts related to the health of the rural population and the city. Cases of direct poisoning farm workers and peasant farmers, and contamination by consuming poisoned food poisoning represent possibilities by pesticides. This has led to considerable public health problems such as kidney problems and increase the number of cases of cancer, among others. In that context, this text has the general objective to promote a process of reflection on the agrochemical industry and their impact on the Brazilian public health. The methodology has its basis in a participative research perspective, considering concrete action as part of that process, which in this case basically came from the inclusion in the Permanent Campaign Against Pesticides and for Life. In general, discussions and reflections carried out in direct to the understanding that the agrochemical industry, supported by the state, has taken a reckless attitude toward the use of pesticides in the country. In addition to environmental and social impacts, this approach has led to increased cases of cancer and several other public health problems. In this sense, we hope that this paper will contribute to the debate / fight against pesticides.

Keywords: Social and Environmental Impacts; Saúde Coletiva; Saúde no Campo.

² O presente artigo será submetido à Revista Hygeia do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

INTRODUÇÃO

A agricultura é uma atividade de milhares de anos. 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/imitação da natureza como base. Esse processo, no entanto, de acordo com as mudanças no modo de produção assumiu diversas perspectivas.

No contexto de desenvolvimento do modo capitalista de produção, contudo, a agricultura e as práticas agrícolas são transformadas com maior relevância. Um maior controle sobre as terras e tecnologias fornece um caráter excludente à agricultura e às práticas agrícolas. A motomecanização e a intensificação na utilização de insumos químicos externos fizeram aumentar a produção e produtividade de alimentos, mas, ao mesmo tempo, apresentou impactos socioambientais e para a saúde da população que tem aumentado, exponencialmente, em número e importância.

No âmbito do capitalismo, a produção de alimentos se transformou em um negócio e não mais na busca da satisfação das necessidades humanas. A partir do século XX, em especial, os agrotóxicos se consolidaram como base desta perspectiva. Destacadamente após a Segunda Guerra Mundial, a indústria agroquímica passou a direcionar agentes químicos utilizados no conflito para o combate a “pragas” na agricultura. Os agrotóxicos, juntamente com as sementes híbridas e a mecanização, constituíram um pacote tecnológico apresentado pela “Revolução Verde” que, a partir da década de 1950, foi divulgado como solução para combater a fome no mundo.

Este pacote foi direcionado aos países componentes do então chamado “Terceiro Mundo”, com destaque para o México, a Índia e o Brasil. No Brasil, no contexto da disputa ideológica pós-guerra, a Revolução Verde foi apresentada como estratégia para ocupação das áreas “vazias”, principalmente no Cerrado. Estados como Goiás e Tocantins foram massivamente ocupados pela “agricultura moderna”. A produção, de forma geral, foi aumentada, mas os impactos socioambientais superaram qualquer ganho em produtividade. Agricultores camponeses foram expropriados e expulsos de suas terras, o ambiente natural foi degradado e as condições de trabalho no campo pioraram consideravelmente.

Nas últimas décadas a base apresentada pelo pacote tecnológico da Revolução Verde foi intensificada, o poder dos grupos ligados à indústria agroquímica foi aumentado e os agrotóxicos se tornaram o principal instrumento de ação do capital no campo, consolidando o agronegócio como projeto de desenvolvimento para o Brasil. Os impactos sociais, com a expropriação das populações camponesas, e os impactos ambientais se elevaram sem precedentes. Um impacto negativo que tem se destacado, no entanto, tem sido à saúde coletiva no país.

A produção e uso crescente de agrotóxicos, imposta pelo agronegócio, nos tornou, em 2008, o maior consumidor mundial de tais produtos. Nesta conta, cada brasileiro estaria exposto a uma média de 5,2 litros de agrotóxicos por ano. Muitos agrotóxicos proibidos em vários países do mundo, como o 2,4 D, continuam sendo utilizados sem controle no Brasil.

Este contexto, por sua vez, tem impactado a saúde pública de forma intensa no país. Seja pela intoxicação direta de trabalhadores rurais e agricultores camponeses, seja pela ingestão de alimentos contaminados ou por envenenamento indireto, os problemas de saúde causados pelos agrotóxicos têm sido multiplicados nos últimos anos. Doenças dermatológicas, problemas renais e vários tipos de cânceres estão entre as principais enfermidades resultantes das intoxicações por agrotóxicos.

Algumas questões podem ser dispostas para pensarmos a questão dos agrotóxicos no país. Quais são os reais impactos da produção, comercialização e uso destes produtos para o meio ambiente e a sociedade brasileira? Qual o nível de submissão do país ao agronegócio e, conseqüentemente, à indústria agroquímica? Quais as possibilidades de resistência popular na luta contra os agrotóxicos? Até que ponto tem-se identificado os impactos dos agrotóxicos para a saúde da população no país? E como podemos construir um processo de conscientização no combate aos agrotóxicos no Brasil?

Na busca de respostas para tais questionamentos, o presente texto tem como objetivo geral promover um processo de reflexão sobre a indústria agroquímica e seus impactos para a saúde coletiva brasileira. Especificamente, buscamos apresentar e analisar dados sobre os impactos dos agrotóxicos para a saúde humana e apresentar alguns casos representativos sobre esta temática. A metodologia tem suas bases no levantamento de dados secundários e, por um dos autores, em uma perspectiva *participante* de pesquisa, considerando a ação concreta como parte de tal processo, o que, neste caso, ocorreu basicamente a partir da inserção na Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida.

O texto está organizado em duas partes principais. Uma primeira que apresenta o processo histórico de surgimento dos agrotóxicos e da indústria agroquímica. E, na segunda

parte, analisamos e refletimos sobre os impactos negativos dos agrotóxicos à saúde pública brasileira. Esperamos contribuir, a partir daí, com o debate que relaciona os agrotóxicos e a saúde no país.

A CONSTRUÇÃO MATERIAL E IDEOLÓGICA DA “INDÚSTRIA” DOS AGROTÓXICOS NO BRASIL

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 características físicas de cada região e culturais de cada povo.

A aprendizagem histórica, a partir da observação da natureza, permitiu um acúmulo de informações sobre a seleção e melhoria de sementes, e sobre o comportamento de cada espécie de acordo com as características climáticas e de solo locais. As sementes de milho, por exemplo, com origem em regiões do México, passaram por milhares de anos de melhoramento genético. Processo este estabelecido, majoritariamente, nas bases da leitura cotidiana da natureza e dos ecossistemas por cada grupo de agricultores camponeses.

No mesmo contexto, para possibilitar a produção de alimentos para populações crescentes, instrumentos e práticas de plantio, trato e colheita foram sendo historicamente desenvolvidos. Foices formadas por uma lâmina de pedra tralhada, utilizadas para colheita, ou moinhos que permitiam triturar grãos, foram alguns dos elementos utilizados pelos primeiros agricultores, como ressaltam Mazoyer e Roudart (2010), diminuindo o tempo de trabalho e aumentando o resultado total do processo produtivo.

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

Já em 2.500 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 destas técnicas e produtos no desenvolvimento da prática agrícola, contudo, ocorreu, via de regra, em um contexto de aproximação entre o homem/mulher e a natureza. Foi a partir da observação e compreensão da dinâmica do ambiente natural que as práticas agrícolas foram construídas. Portanto, uma postura de cooperação com o meio ambiente foi o parâmetro para a construção de práticas e instrumentos agrícolas na história.

Esta perspectiva não sofreu mudanças consideráveis até a consolidação do capitalismo como modo hegemônico de produção. A partir daí, entretanto, uma transformação nas relações e práticas produtivas se consolidou. As terras passam ao caráter de mercadoria, sendo gradativamente concentradas. As tecnologias agrícolas, antes socialmente estabelecidas e apropriadas, também iniciam um processo de concentração por pequenos grupos capitalistas.

É também no contexto das relações capitalistas de produção que a indústria agroquímica e o uso de agrotóxicos se consolidam. Os agrotóxicos tem sua origem em produtos químicos criados para os combates das principais guerras mundiais. Portanto, os agrotóxicos utilizados na atualidade tem origem em produtos formulados como armas químicas, especialmente para a Segunda Grande Guerra, que permitiram um crescimento sem precedentes da indústria agroquímica mundial, como destaca Rachel Carson.

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. (CARSON, 2010, p. 29-30).

Temos na origem dos agrotóxicos, portanto, um objetivo direcionado ao combate de seres humanos e não à produção de alimentos. A adaptação da indústria química à produção agrícola visou o direcionamento dos produtos que “sobraram” da guerra a uma demanda artificialmente criada. O pós-guerra foi massivamente determinante para a difusão do uso de pesticidas no mundo. Neste período foi estabelecida a Revolução Verde que, no conjunto, a partir do desenvolvimento das sementes híbridas, forneceu uma nova função às armas mecânicas e químicas utilizadas durante a II Grande Guerra Mundial.

O pacote tecnológico criado na Revolução Verde e que pressupunha acabar com a fome no mundo, foi testado em países como a Índia, o México e o Brasil. No Brasil, no início da década de 1950, os americanos já haviam influenciado na criação da EMATER (Empresa

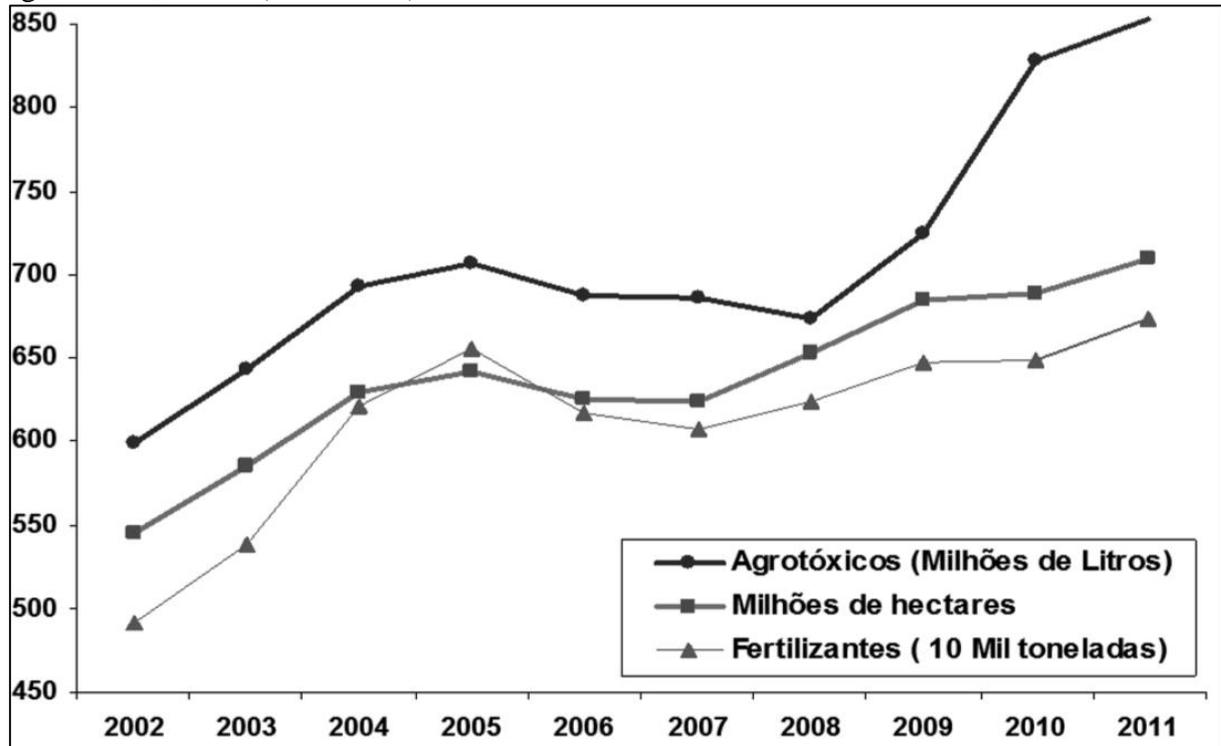
Mineira de Assistência Técnica e Extensão Rural), tendo o grupo Rockefeller como direcionador. Esta entidade atendeu, basicamente, as necessidades ideológicas dos norte-americanos e comerciais de sua indústria agroquímica e de maquinários. O papel da EMATER seria o de difundir o pacote tecnológico que, alguns anos depois, se consolidaria com a instalação da Revolução Verde no Brasil, especialmente nas áreas de Cerrado.

Este modelo agropecuário que resultou da implantação da Revolução Verde permitiu 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).

O modelo de agricultura baseado na Revolução Verde, portanto, elevou a produção e produtividade, mas causou impactos ambientais e sociais irreversíveis. O suposto objetivo de acabar com a fome, aos poucos, foi dando lugar ao entendimento de que este modelo se propunha, em verdade, a transformar a produção de alimentos em um grande negócio. O atendimento à indústria agroquímica passou a ser mais importante que a produção de alimentos. A década de 1990 foi representada, em contexto neoliberal, pela consolidação do agronegócio e valorização da produção de *commodities*.

Os agrotóxicos têm representado, no âmbito do agronegócio, o “carro chefe” dos lucros de empresas como a Monsanto e a Syngenta. O discurso que busca sustentar este modelo alega que o aumento no uso de agrotóxicos refere-se ao aumento da produção de grãos no país nos últimos anos. No entanto, quando analisamos os dados referentes ao aumento da área plantada e utilização de adubos pelo agronegócio no país e a comparamos com o aumento no consumo de agrotóxicos (Gráfico 01), podemos visualizar que o consumo destes produtos tem aumentado muito além do acréscimo na produção agrícola brasileira.

Gráfico 01 – Evolução da área ocupada na produção agrícola, uso de fertilizantes e agrotóxicos, Brasil (2002-2011).



Fonte: CARNEIRO et. al (2012).

Os dados apresentados no gráfico 01, portanto, indicam que o consumo de agrotóxicos pelo agronegócio brasileiro está muito além do aumento na produção agrícola. Somente na safra de 2011, como indicam dados levantados por Carneiro et. al (2012, p. 16), “[...] foram plantados 71 milhões de hectare 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”.

O uso de agrotóxicos, portanto, tem crescido muito acima do aumento da produção agrícola do país. E isto tem representado 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 da água da chuva, de lagos, de animais, entre vários outros elementos tem sido identificada em diversas partes do território brasileiro, em especial, naquelas regiões dominadas pelo agronegócio e, portanto, pela elevada utilização de

agrotóxicos. Juntamente, com os impactos para o meio ambiente têm caminhado, em larga proporção, os impactos para a saúde da população do país. Casos confirmados de cânceres, problemas renais e dermatológicos têm sido relacionados à exposição aos agrotóxicos. No sentido de compreender a amplitude do impacto dos agrotóxicos para a saúde humana apresentamos algumas reflexões a seguir.

SAÚDE E USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

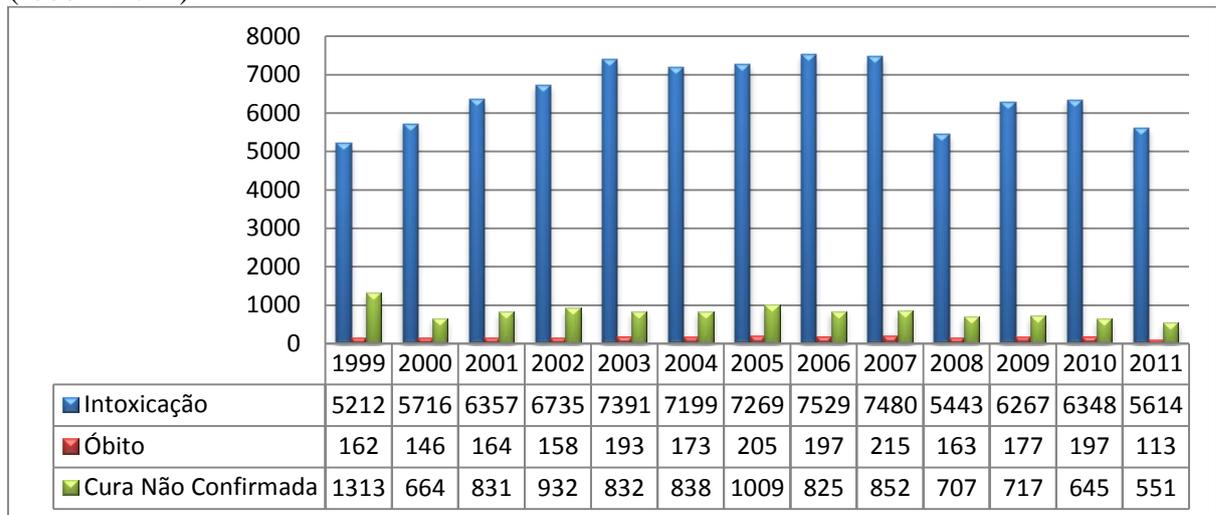
Os agrotóxicos, por definição, são *biocidas*. Isso quer dizer que são, *a priori*, substâncias produzidas para matar. Como visto no item anterior, os agentes químicos atualmente consolidados sob o rótulo de “defensivos agrícolas” resultam, em larga proporção, das tecnologias desenvolvidas para utilização durante as principais guerras mundiais. Portanto, os impactos negativos dos agrotóxicos para a saúde humana estão em sua gênese, desde que, foi este o objetivo de sua projeção originária. Daí o impacto de tais produtos para o meio ambiente e, principalmente, para a saúde humana.

Nossa exposição aos agrotóxicos é cotidiana. No contexto atual é quase impossível não estarmos, de alguma forma, em contato com estes venenos. A exposição aos agrotóxicos pode ocorrer, basicamente, por três formas: 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 é recorrente e subestimada no Brasil. Trabalhadores rurais, em grandes lavouras, ou agricultores camponeses têm sido envenenados cotidianamente. A indústria dos agrotóxicos busca passar a ilusória ideia de que estes produtos são seguros, caso utilizados dentro das normas, mas, as intoxicações ocupacionais, no entanto, se multiplicam. O gráfico 02, por exemplo, mostra que o número de intoxicações, embora tenha havido no último ano apresentado (2011) um ligeiro decréscimo, continua elevado.

Além disto, em alguns estados, especificamente, o número de casos de intoxicação tem se elevado anualmente. O estado de Goiás teve registrados, em 1999, 116 casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola. Dez anos depois, em 2009, este número já havia se elevado para 467 casos (SINITOX, 2014). Vale sempre ressaltar que os registros são, via de regra, subestimados.

Gráfico 02 – Intoxicações por Agrotóxicos de Uso Agrícola e Produtos Veterinários, Brasil (1999 – 2011).



Fonte: SINITOX, 2014.

O número anual de óbitos ocasionados pelo uso de agrotóxicos, como visto, permanecem maiores que uma centena. Além dos casos de óbito e das curas não confirmadas, devemos destacar que, no período entre 1999 e 2011 foram registrados, pelo SINITOX, 306 casos de sequelas causadas por intoxicações com agrotóxicos de uso agrícola. Todos estes dados, contudo, são subestimados, desde que a maioria dos casos de envenenamento não é registrada. Vários outros casos são diagnosticados de forma equivocada, sendo registrados como tendo outras causas que não 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 este que torna o problema ainda mais preocupante.

A *contaminação alimentar*, pela ingestão de resíduos de agrotóxicos nos alimentos que consumimos diariamente também tem se elevado. Este é um problema relevante, pois não temos um controle maior sobre os resíduos de agrotóxicos no que consumimos. O Programa de Avaliação de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), de 2010, revelou que 28% das amostras de alimentos analisadas mostraram resultados insatisfatórios. Isto inclui Ingredientes Ativos Não Autorizados para determinada cultura, ou aqueles autorizados, mas utilizados acima do limite permitido (Tabela 01).

Tabela 01 – Número de ingredientes ativos não autorizados (NA) encontrados nas amostras insatisfatórias dos resultados para o Brasil, 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: ANVISA/PARA, 2014.

Org.: Murilo M. O. de Souza, 2014.

Para além da utilização de ingredientes ativos proibidos para determinada cultura ou sua utilização acima do limite permitido, convivemos com agrotóxicos legais no país, mas que são proibidos em outras partes do mundo. Alguns estão em processo de análise, mas não se sabe ao certo quando serão proibidos. De acordo com dados da ANVISA (2008 e 2012) sobre agrotóxicos, apresentados por Carneiro et. al (2012, p. 20):

[...] dos 50 mais utilizados nas lavouras de nosso país, 22 são proibidos na União Europeia. Na ANVISA estão em processo de revisão, desde 2008, 14 agrotóxicos: cinco deles já foram proibidos (acefato, cihexatina e tricloform), sendo que o metamidofós será retirado do mercado a partir de junho de 2012, e o endossulfam a partir de junho de 2013. O fosmet teve seu uso restringido, apesar dos estudos terem apontado pelo banimento. Outros dois já concluíram a consulta pública de revisão (forato e parationa-metilica) e os demais já tiveram suas notas técnicas de revisão concluídas: lactofem, furano, tiram, paraquat, glifosato, abamectina.

Todos estes são agrotóxicos com toxicidade elevada e encontrados em excesso em vários dos alimentos que consumimos, como os apresentados na tabela 01, anteriormente. O quadro 01 que segue demonstra, para alguns dos agrotóxicos mencionados, os problemas para a saúde humana e a sua situação legal em outras partes do mundo.

Quadro 01 - Efeitos tóxicos dos ingredientes ativos de agrotóxicos banidos ou em reavaliação com as respectivas restrições ao uso no mundo.

AGROTÓXICO	PROBLEMAS RELACIONADOS	PROIBIDO OU RESTRITO
Abamectina	Toxicidade aguda e suspeita de toxicidade reprodutiva do IA e de seus metabólitos	Comunidade Europeia - proibido
Acefato	Neurotoxicidade, suspeita de carcinogenicidade e de toxicidade reprodutiva e a necessidade de revisar a Ingestão Diária Aceitável.	Comunidade Europeia-proibido
Carbofurano	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina	Comunidade Europeia e estados unidos - proibido
Cihexatina	Alta toxicidade aguda, suspeita de	Comunidade Europeia,

	carcinogenicidade para seres humanos, toxicidade reprodutiva e neurotoxicidade	Japão, Estados Unidos, Canadá- proibido. Uso exclusivo para citrus no Brasil , 2010
Endossulfan	Alta toxicidade aguda, suspeita de desregulação endócrina e toxicidade reprodutiva.	Comunidade Europeia- proibido, Índia (autorizada só a produção) A ser proibido no Brasil a partir julho de 2013
Forato	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade	Comunidade Europeia, Estados Unidos- proibido
Fosmete	Neurotoxicidade	Comunidade Europeia- proibido
Glifosato	Casos de intoxicação, solicitação de revisão da Ingesta Diária Aceitável (IDA) por parte de empresa registrante, necessidade de controle de impurezas presentes no produto técnico e possíveis efeitos toxicológicos adversos	Revisão da Ingesta Diária Aceitável (IDA)
Lactofem	Carcinogênico para humanos	Comunidade Europeia- proibido
Metamidofós	Alta toxicidade aguda e neurotoxicidade.	Comunidade Europeia, China, Índia- proibido. A ser proibido no Brasil a partir julho de 2012
Paraquate	Alta toxicidade aguda e toxicidade	Comunidade Europeia- proibido
Parationa Metílica	Neurotoxicidade, suspeita de desregulação endócrina, mutagenicidade e carcinogenicidade	Comunidade Europeia e china - proibido
Tiram	Estudos demonstram mutagenicidade, toxicidade reprodutiva e suspeita de desregulação endócrina	Estados Unidos - proibido
Triclorfom	Neurotoxicidade, potencial carcinogênico e toxicidade reprodutiva	Comunidade Europeia- proibido. Proibido no Brasil a partir de 2010

Fonte: ANVISA (2008); ANVISA & UFPR (2012) *apud* Carneiro et. al (2012).

A toxicidade de tais produtos, como o herbicida Glifosato, por exemplo, 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 estes produtos podem causar, ainda, diferentes tipos de cânceres, fibrose pulmonar, lesões hepáticas e dermatites de contato, outros. (OMS, 1996 *apud* CARNEIRO et al, 2012). Todos estes agrotóxicos têm sido encontrados, recorrentemente, nas

análises realizadas pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) da ANVISA. Daí a importância de discutirmos a sua utilização no país.

Para além da contaminação direta/ocupacional e da contaminação via ingestão de alimentos com resíduos, tem sido muito relevante no Brasil os casos de *contaminação ambiental*. Incidentes com a produção e uso de agrotóxicos tem sido comuns em todo o país. Alguns casos, contudo, se tornaram emblemáticos com relação à inconsequência relacionada à utilização de agrotóxicos pelo agronegócio. Dois deles são merecedores de referência, a saber, o caso de intoxicação de mães lactantes em Lucas do Rio Verde, no Mato Grosso; e pulverização de crianças e adolescentes em escola no município de Rio Verde, em Goiás.

Em Lucas do Rio Verde, no estado do Mato Grosso, município amplamente ocupado pelo agronegócio, foram realizadas, por pesquisadores da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), pesquisa em vários elementos, como água, animais, entre outros. 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 (PALMA, 2011). Foram coletadas amostras de leite em sessenta e duas nutrízes (n=62) que se encontravam amamentando da segunda a oitava semana após o parto, residentes em Lucas do Rio Verde. Dez substâncias (trifluralina, α -HCH, lindano, aldrim, α -endossulfam, p,p'-DDE, β -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 nutrízes de Lucas do Rio Verde-MT apresentaram pelo menos um tipo de agrotóxico analisado. [...] Nessa exposição estão incluídas as gestantes e nutrízes, que podem ter sido contaminadas nesse ano ou em anos anteriores (CARNEIRO et. al., 2012, p. 42-43).

Em uma das mães que participaram da pesquisa foram detectados seis tipos diferentes de agrotóxico no leite materno. De acordo com a pesquisa (PALMA, 2011), o leite contaminado quando consumido pelos recém-nascidos provoca agravos à saúde, pois estes são mais vulneráveis à exposição a agentes químicos no ambiente, principalmente por se alimentar exclusivamente ou quase exclusivamente do leite materno, pelo menos até os seis meses de idade. A contaminação das mães pode ter ocorrido em uma perspectiva ocupacional, mas o fator ambiental neste caso analisado é relevante, desde que, de acordo com Pignati e Machado (2007) a agricultura do município de Lucas do Rio Verde expôs a população a 136 litros de agrotóxicos por habitante na safra de 2010.

Nos levantamentos secundários realizados para o desenvolvimento de nossa pesquisa, no âmbito do mestrado, considerando a realidade do Estado de Goiás, os dados referentes à relação entre saúde e uso de agrotóxicos também é importante de ser apresentada. Assim, com relação ao Estado de Goiás, procuramos demonstrar que com o aumento das vendas e conseqüente ampliação do uso de agrotóxicos no Cerrado goiano, houve um acréscimo das moléstias que atingem a população e impactos negativos sobre o meio ambiente. O quadro 02 traz informações que demonstram a evolução positiva para o número de óbitos por neoplasias na população, quantidade em toneladas de agrotóxicos utilizados e volume de venda em dólares.

Quadro 02 – Evolução da população e dos óbitos gerais e por neoplasias no Estado de Goiás em relação ao mercado de agrotóxicos (2000 a 2014)

Ano	População	Taxa de Óbitos/1000 hab.	Número total de Óbitos	Taxa de Óbitos por Neoplasias (em %)	Número total de Óbitos por Neoplasias	Evolução da taxa de Óbitos por Neoplasia (em %)	Toneladas de Agrotóxicos utilizadas	Evolução do uso de Agrotóxicos (em %)	Vendas em U\$ de Agrotóxicos	Evolução das Vendas (em %)
						Ano base: 2000		Ano base: 2000		Ano base: 2000
2000	5.075.596	4,63	23.500	11,65	2.738	-	13.396,59	-	24829	-
2001	5.193.467	4,68	24.305	12,32	2.994	5,75	13.208,06	-1,41	25011	0,73
2002	5.309.216	4,92	26.121	12,46	3.255	6,95	10.917,26	-18,51	24418	-1,66
2003	5.422.815	4,84	26.246	12,3	3.228	5,58	14.601,41	8,99	29167	17,47
2004	5.534.201	5,1	28.224	12,82	3.618	10,04	17.874,31	33,42	35038	41,12
2005	5.643.344	4,77	26.919	12,72	3.424	9,18	14.807,58	10,53	36500	47,01
2006	5.750.254	4,75	27.314	13,54	3.698	16,22	16.554,08	23,57	37066	49,29
2007	5.854.898	4,82	28.221	14,14	3.990	21,37	sd	sd	41671	67,83
2008	5.957.260	5,16	30.739	13,35	4.104	14,59	sd	sd	48276	94,43
2009	6.057.367	5,15	31.195	14,33	4.470	23,00	19.173,67	43,12	sd	sd
2010	6.155.266	5,44	33.485	14,17	4.745	21,63	28.733,33	114,48	sd	sd
2011	6.250.462	5,62	35.128	14,12	4.960	21,20	30.570,19	128,19	sd	sd
2012	6.343.136	5,83	36.980	14,83	5.484	27,30	41.630,07	210,75	sd	sd
2013	6.434.048	5,6	36.031	14,6	5.260	25,32	46.723,15	248,77	sd	sd
2014	6.523.222	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
FONTE:	IBGE	SES-GO	SES-GO	SES-GO	SES-GO	-	IBAMA	-	ANVISA	-

Org.: Rodrigo M. S. Dutra, 2015.

Podemos observar que o número de óbitos por neoplasias teve um acréscimo de mais de 25% em relação aos óbitos gerais, quando se comparam os anos de 2000 e 2013. No ano 2000, as mortes por neoplasias representavam 11,65% de todos os óbitos ocorridos no Estado de Goiás. Já em 2013, essa taxa era de 14,6%. Quando se trata da quantidade de toneladas de agrotóxicos utilizadas e os valores arrecadados em dólares pelas empresas do setor decorrente das vendas realizadas, o salto é astronômico. No Estado de Goiás, comprando-se o ano 2000 com o ano de 2013, houve um aumento de 248,8% no quantitativo de toneladas de agrotóxicos utilizados. Quanto ao desempenho do setor, entre 2000 e 2008, houve um acréscimo de quase 100% nos lucros das empresas.

Em todo o país tem aumentado o número de casos de câncer relacionados à fatores ambientais, especialmente ao uso intensivo de agrotóxicos. Estudos têm indicado o

influência de tais substâncias químicas no desenvolvimento de neoplasias. Daí a importância de uma avaliação mais apurada e detalhada.

Com relação à contaminação ambiental, caso também relevante de contaminação ambiental com agrotóxico foi o incidente onde uma aeronave agrícola pulverizou, em 3 de maio de 2013, com o agrotóxico Engeo Pleno, aproximadamente 100 pessoas na Escola Municipal São José do Pontal, do município de Rio Verde, no estado de Goiás. A aeronave havia sido contratada para pulverizar o agrotóxico em uma lavoura de 10 hectares de milho ao lado da escola. O avião passou, de acordo com alunos e professores, pelo menos, cinco vezes sobre a escola.

Em um dos sobrevoos o compartimento que libera o “veneno” estava totalmente aberto durante todo o percurso realizado sobre a escola. Nos demais sobrevoos o piloto abriu o compartimento na parte final da área da escola, mas o vento contrário trazia o agrotóxico para o espaço escolar. Portanto, em mais de um momento a escola foi “pulverizada”. O piloto alegou que não visualizou a escola, mas como podemos observar nas fotos 01 e 02 o espaço ocupado por esta é bastante amplo e visível.



Foto 01 e 02 – Estacionamento e parquinho da Escola Municipal São José do Pontal, com destaque para lavoura de milho ao fundo. Projeto de Assentamento Pontal do Buriti, Rio Verde/GO, maio de 2013. **Autor:** Murilo M. O. de Souza, 2013.

As pessoas atingidas pelo agrotóxico pulverizado, em sua maioria, crianças e adolescente, foram atendidas com sintomas agudos de intoxicação, como vômitos, coceiras, vermelhidão da pele, entre outros. No processo de atendimento ficou claro o despreparo das equipes de saúde para lidar com casos de intoxicação por agrotóxicos. Os sintomas que nos primeiros dias eram agudos se tornaram, com o tempo, crônicos. Passado um ano do incidente, as vítimas da pulverização continuam apresentando sintomas relacionados à contaminação pelo agrotóxico Engeo Pleno.

É necessário destacar que estes casos de contaminação ambiental não são casos isolados, mas sim incidentes cotidianos em todo o país. O que aconteceu em Lucas do Rio Verde ou em Rio Verde acontece quase todos os dias, sem que a mídia forneça a importância devida. Por isso a necessidade de discutirmos a fundo a questão dos agrotóxicos, pois estamos expostos amplamente à contaminação por tais produtos, desde o contato direto até a intoxicação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de agrotóxicos se popularizou mundialmente em função de um intenso processo ideológico de propaganda da indústria agroquímica. No Brasil, estes produtos foram inseridos no contexto da Revolução Verde, em um pacote tecnológico que foi difundido como solução para resolver o problema da fome. No entanto, o problema da fome não foi resolvido e vários outros foram criados. Os agrotóxicos passaram a representar impactos socioambientais irreversíveis, com destaque para mazelas à saúde coletiva no país.

De uma forma imposta, assumimos desde 2008 o posto de maior consumidor mundial de agrotóxicos e isto tem refletido em um aumento sem precedentes de problemas de saúde. Desde os casos agudos de intoxicação ocupacional até o crescimento dos casos de câncer no país são situações relacionadas à utilização inconsequente de agrotóxicos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), assim como as demais instituições responsáveis pela aprovação e fiscalização dos agrotóxicos no país, não possuem estrutura funcional ou intenção política para solucionar ou, pelo menos, amenizar este problema.

Agrotóxicos proibidos em outras partes do mundo continuam sendo utilizados no país, ainda que existam provas científicas de seus impactos à saúde humana. A mídia e a indústria do agronegócio busca culpar os trabalhadores rurais e agricultores camponeses pelos casos de intoxicação e isentar-se de responsabilidade por tais questões. Continuam buscando, ao mesmo tempo, aumentar seus lucros, ainda que o custo seja o envenenamento do povo brasileiro. É essencial, neste contexto, que busquemos nos organizar no sentido de fazer o embate à insana indústria do agrotóxico no país e construir uma proposta mais humana e saudável de agricultura, sem os agrotóxicos.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA 2011/2012). Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/15c8f90041ebaeb39d9dbd3e2b7e7e4d/Resultado+2011-2012_30-10-13.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 08 de abril de 2014.
- BALESTRO, M. V.; SAUER, S. A diversidade no rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (Org.). **Agroecologia: os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 7-16.
- BRAIBANTE, E. F.; ZAPPE, J. 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. Acesso em: 15 de maio de 2014.
- CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W; RIGOTTO, R M; AUGUSTO, L. G. S.; RIZOLLO, A; MULLER, N M; ALEXANDRE, V P. FRIEDRICH, K; MELLO, M S C. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. **Parte 1 - Agrotóxicos, segurança alimentar e saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012.
- CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora Unesp, 2010.
- PALMA, D. C. A. **Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde - MT**. (Dissertação de Mestrado), Cuiabá: UFMT/ISC, 2011.
- PARA. Programa Nacional de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2012. Disponível em: www.portal.anvisa.gov.br. Acesso em: 15 de maio de 2014.
- PIGNATI, W. A; MACHADO, J.M.H. O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do estado de Mato Grosso. In: GOMEZ, MACHADO e PENA (Org.). **Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2011, p. 245-272.
- SINITOX. Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas. **Registro de intoxicações, Dados Nacionais 1999 a 2011**. Disponível em: http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=386. Acesso em: 15 de maio de 2014.

ARTIGO 3

AGROEXTRATIVISMO: ALTERNATIVA PARA O CERRADO NUMA VISÃO CIENCIOMÉTRICA³

AGRO-EXTRACTIVISMO: ALTERNATIVA PARA EL CERRADO UTILIZANDO LA CIENCIOMETRIA

AGROEXTRACTIVIM: ALTERNATIVE FOR CERRADO USING SCIENTOMETRICAL METHOD

Resumo

O agroextrativismo articula 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. É importante instrumento para a utilização sustentável do bioma. Infelizmente, poucos estudos científicos abordam essa temática tão importante, que é capaz de gerar renda e contribuir com um projeto libertador de campo, respeitando a capacidade de resiliência dos ecossistemas. Os estudos sobre o agroextrativismo concentram-se no Brasil e nesse país, a Amazônia é o bioma mais estudado. O Cerrado, por sua vez, tem alto potencial para o agroextrativismo, porém falta interesse na implementação de práticas sustentáveis neste bioma, escolhido para ser a sede do agronegócio resultante da Revolução Verde. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo levantar e analisar as produções científicas que abordam esta temática, utilizando para isto a metodologia da Cienciometria.

Palavras-chave: Cerrado, Sustentabilidade, Brasil, Ciênciometria.

Resumen

El agro-extractivismo articula las actividades extractivas con las técnicas de cultivo, la creación animal y procesamiento alimentar. Se orienta hacia la diversificación, el consortium de especies, de imitación de la estructura natural y técnicas de uso general construidas en el conocimiento y prácticas indígenas y campesinas, el conocimiento de los ecosistemas y las condiciones ecológicas regionales. Es importante instrumento para el uso sostenible del bioma. Desafortunadamente, pocos estudios científicos abordan esta cuestión tan importante que es capaz de generar ingresos y contribuir con la liberación del Pueblo del campo, respetando la resiliencia de los ecosistemas. Los estudios sobre el agro-extractivismo se concentran en Brasil y, en ese país, la Amazonia es el bioma más estudiado. El Cerrado, a su vez, tiene un alto potencial para agro-extractivismo, pero que carecen de interés en la implementación de prácticas sostenibles en este bioma, elegido como sede de la Revolución Verde. En este sentido, este artículo tiene como objetivo recaudar y analizar producciones científicas que se ocupan de este problema, el uso de esta metodología de la cienciometría.

Palabras-clave: Cerrado, Sostenibilidad, Brasil, Cienciometria.

³ Artigo a ser enviado à Revista Ateliê Geográfico, do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás.

Abstract

The agroextractivism articulates extractive activities with cultivation techniques, animal creation and food processing. It is oriented toward diversification, species consortium, imitation of the environment structure and use of techniques usually built on the indigenous and peasantry knowledge and traditional practices, knowledge about ecosystems and regional ecological conditions. It is important instrument for the sustainable use of the biome. Unfortunately, few scientific studies address this issue so important that it is able to generate income and contribute to a liberating project for rural areas, respecting the ecosystem resilience. Studies on the agroextractivism are concentrated in Brazil and, in that country, the Amazon is the most studied biome. The Cerrado, in turn, has high potential for agroextractivism but lacking interest in implementing sustainable practices in this biome, chosen to host the resulting Green Revolution agribusiness. In this sense, this article aims to raise and analyze scientific productions that address this issue, using this methodology of Scientometrics.

Keywords: Cerrado, Sustainability, Brazil, Scientometry.

INTRODUÇÃO

O agroextrativismo é um importante instrumento utilizado para o manejo sustentável e produtivo dos ecossistemas. A legislação brasileira prevê o processo de desenvolvimento de tais atividades no país. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), juntamente com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) editaram, em 28 de maio de 2009, a Instrução Normativa Conjunta nº17, no âmbito da Lei de Agricultura Orgânica nº10.831, de 23 de dezembro de 2003, e do Decreto nº 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.

O agroextrativismo é também parte da proposta agroecológica de produção e vida. Os benefícios socioambientais e econômicos são variados na inserção das práticas de agroextrativismo no processo produtivo do país. A utilização dessa técnica, que também deve assumir perspectiva política, permite a produção de bens para consumo interno e para comercialização no âmbito da agricultura camponesa. Outras consequências positivas ocasionadas pela utilização de práticas agroextrativistas são o apoio à permanência da população no campo, a geração e distribuição de renda através da produção agropecuária sustentável aliada ao aproveitamento da biodiversidade, o que, ao mesmo tempo, permite a conservação dos ecossistemas. Assim, o agroextrativismo permite a inserção produtiva de famílias camponesas melhorando substancialmente seu padrão de vida e, ao mesmo tempo, minimizando os impactos negativos ao meio natural. Reforçando essa visão, Carrazza (2009, p. 270) afirma 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 (CARRAZZA, 2009, p. 270).

Assim, o agroextrativismo pode ser encarado como importante alternativa ao agronegócio de forma que alie 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 biomas. Comunidades tradicionais como indígenas e quilombolas,

além dos diversos grupos camponeses têm no agroextrativismo importante fonte de produção de bens para autoconsumo e para a comercialização de excedentes. Dessa forma, também, o agroextrativismo assume outro caráter relevante, o de contribuir com a construção de um projeto socialmente justo para o campo, reduzindo o êxodo para as grandes cidades já inchadas e carentes de infraestrutura.

Outro aspecto importante quando se trata do agroextrativismo como instrumento para a manutenção de biomas é a delimitação de reservas extrativistas, unidades de conservação de uso sustentável que garantem a produção de bens agrícolas valendo-se da biodiversidade dos ecossistemas sem sua degradação, mas respeitando sua capacidade de resiliência.

O Brasil, considerando a amplitude de sua biodiversidade, é campo importante para o agroextrativismo. Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e demais biomas nacionais apresentam altos índices de endemismo e biodiversidade que pode ser aproveitada para a produção de alimentos, artesanato, entre vários outros fins. Porém, estes biomas têm sido, recorrentemente, suprimidos para dar lugar às plantações de monocultura ou de pastagens para a pecuária extensiva, formando amplos espaços onde o Agronegócio tem hegemonia. Vale ressaltar que este modelo (Agronegócio) é desenvolvido a partir de uma base técnica que tem impactado de forma irreversível a natureza. Destaque seja dado aos impactos direcionados ao bioma Cerrado, que foi consolidado como espaço privilegiado do Agronegócio.

O acelerado processo de urbanização brasileira também foi um dos fenômenos que causaram grandes impactos socioambientais aos ecossistemas. Não obstante, temos hoje índices de destruição alarmantes na Mata Atlântica e Cerrado. A Amazônia devido a sua extensão ainda goza de melhor situação, porém a pressão sobre o bioma só cresce a cada ano. O Cerrado, *Hotspots* mundial da biodiversidade, pode ser beneficiado com o fortalecimento de práticas agroecológicas como alternativa ao agronegócio, objetivando manter os remanescentes do bioma.

Assim, compreende-se que o agroextrativismo e demais práticas agroecológicas são importantes alternativas para a conservação da biodiversidade. Compreender o estado da arte da ciência levando em consideração essa temática é importante instrumento para verificar o interesse pelo assunto, se a quantidade de estudos tem aumentado, se os estudos têm auxiliado na delimitação de reservas extrativistas e se há o envolvimento com as comunidades tradicionais. Portanto, é importante aferir o desenvolvimento da ciência considerando, neste caso específico, para nossa análise, a agroecologia e, mais especificamente, o agroextrativismo.

No processo de aferição do desenvolvimento da ciência, seja ela em qual área for, temos um “termômetro”, embora entendamos os limites dele, que pode revelar a situação de uma atividade científica e verificar os avanços tecnológicos atualizados, face ao compromisso de todo pesquisador em produzir registros da sua atuação e publicar seus resultados, transformando todo conteúdo estudado em documento capaz de traduzir as relações entre seus autores e salvaguardar as produções científicas. A *Cienciometria* é o estudo dos aspectos quantitativos da produção científica tendo como objetivos o clareamento e a maior visibilidade do desenvolvimento científico e tecnológico, identificar a concentração dos assuntos científicos, compreender como e quanto os cientistas comunicam-se. Para a ciência evoluir em todos os seus programas de pesquisa, tecnologia e desenvolvimento, é fundamental acompanhar as atividades de sua produção, por isso se faz importante o trabalho da *Cienciometria*, desenvolvendo seus indicadores como ferramentas para tomadas de decisões estratégicas da política científica e tecnológica, melhorando a visibilidade da produção científica em todas as áreas do conhecimento (JORGE; ANEGÓN, 2008). Ressaltamos que a *Cienciometria* é por nós entendida como instrumento, não mais que isto.

A metodologia bem aplicada às pesquisas quantitativas dos trabalhos científicos também permite entender melhor a amplitude e a natureza das atividades de pesquisa desenvolvidas nas diferentes áreas do conhecimento, de diversos países, instituições e pesquisadores. Ao mesmo tempo, mede a difusão do conhecimento científico e o fluxo da informação sob diversos enfoques (BITTENCOURT et al, 2012).

De acordo com os estudos de Nara Vanti, há quatro subdisciplinas que permitem medir os fluxos da informação, a comunicação acadêmica e a difusão do conhecimento científico, sendo elas: a bibliometria, a *cienciometria*, a *informetria* e a *webmetria*, sendo esta última uma área em expansão emergente ainda pouco utilizada no Brasil. Mas, pela disseminação da internet, em breve terá uma relevante acessibilidade e potencialidade na informação. A valorização das técnicas e utilização das ferramentas informativas vem ganhando espaço e notoriedade nas últimas décadas, sendo fator de decisão para investimentos e alocação de recursos financeiros e tecnológicos seja público ou privado. Alan Pritchard, em 1969, popularizou o uso da palavra “bibliometria”, sugerindo substituir a então “bibliografia estatística” em uso desde 1922 por Edward Wyndham Hulme (VANTI, 2002).

O uso do termo *Cienciometria* surgiu na antiga União Soviética e Europa Oriental, especialmente na Hungria em publicações de Dobrov e Karennoi, consistindo na aplicação de métodos quantitativos para o estudo da história da ciência e do progresso tecnológico, sendo esta a forma de aferição do processo informático, ganhando definitiva notoriedade com o

lançamento da revista *Scientometrics*, em 1977, originalmente na Hungria e atualmente na Holanda.

A partir da década de 1980 com a venda da base de dados do ISI (Institut for Scientific Information) para diferentes instituições, é que foi despertado o interesse acadêmico como método de aferição do conhecimento científico e como ferramenta auxiliar na elaboração de políticas científicas e indicador de áreas do conhecimento a receber maior atenção e dignificar setores de produção científica. Ainda segundo Spinak, a Cienciometria pode estabelecer comparações entre as políticas de investigação e entre os países, analisando os aspectos econômicos e sociais (VANTI, 2002).

A possibilidade de utilização de técnicas investigatórias da produção científica tem como alcance a identificação de tendências e o crescimento do conhecimento em uma área, do tipo de usuários de uma disciplina e do surgimento de novos temas. Também propõe medir o desempenho acadêmico e comparativo entre nações. De acordo com os trabalhos de Yamamoto et al. (1999) são ferramentas da cienciometria as bases de dados indexadas que revelam a frequência de artigos e citações, bem como o fator de impacto dos periódicos onde são publicados. Esta quantificação se tornou conhecida na década de 1960 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que criaram metodologias para a avaliação da atividade científica e tecnológica. Spinak apresenta as metodologias aceitas internacionalmente como referências clássicas para aferir os insumos, os resultados econômicos e os resultados tecnológicos da pesquisa e desenvolvimento (P&D) que são os Manuais de Frascati, de Oslo e de Canberra (VANTI, 2002).

Muitas empresas utilizam da metodologia cienciométrica para direcionar suas execuções e municiar com informações dos seus competidores, assim poder identificar os processos de patentes, seus pesquisadores e tendências de aquecimento em determinadas áreas científicas de forma atualizada e segura, diminuindo os riscos de investimentos equivocados ou feito às cegas. As publicações científicas e as produções tecnológicas são em conjunto as áreas de maior foco e terreno de dedicação especial da cienciometria (VAN RAAN, 1997).

Considerando esse processo de consolidação da Cienciometria como instrumento para levantamento e análise da produção científica sobre temas diversificados, o objetivo geral desse artigo é traçar 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. E como objetivos específicos espera-se encontrar respostas para as seguintes questões: a) É crescente o número de trabalhos que abordam o agroextrativismo como

alternativa ao agronegócio? b) Existe uma tendência temporal na qualidade ou na visibilidade das revistas, medido pelo seu fator de impacto, em que esses artigos foram publicados? c) Quais países tem a maior publicação de artigos tratando o agroextrativismo como instrumento a ser utilizado para conservar os ecossistemas e fortalecer as comunidades tradicionais do campo? d) Quais países são focos de estudo e/ou produzem pesquisas sobre agroextrativismo? e) Quais são as principais características dos estudos sobre o assunto (métodos, manejo, produtos e serviços ambientais, envolvimento das comunidades tradicionais, distribuição de renda, preservação ambiental, delimitação de reservas extrativistas, impactos)? f) Qual a representatividade da pesquisa científica no Brasil acerca desse tema? g) A distribuição das pesquisas realizadas é equivalente para todos os biomas nacionais? h) O Cerrado tem sido objeto de pesquisas entendendo que o agroextrativismo pode ser uma alternativa para sua manutenção? i) Quais são as principais lacunas dos estudos sobre o assunto?

Esperamos contribuir com o direcionamento das atividades de ensino, pesquisa e extensão a partir dos levantamentos e análises realizadas no âmbito deste texto, além de apresentar elementos para a investigação científica sobre a temática. Em seguida, apresentamos como esteve estruturada a metodologia que deu base para o desenvolvimento do estudo e, conseqüentemente, do artigo aqui apresentado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas duas bases de dados: ISI Web of Science e SCOPUS para levantar a produção científica sobre agroextrativismo até o ano 2012. A busca foi realizada considerando título, resumo e palavras-chave que continham as palavras: "extractivism*" OR "agro-extractiv*" OR "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 (verificar se os artigos confirmam que o agroextrativismo é importante na conservação e/ou utilização sustentável dos biomas); i) Delimitação de reservas extrativistas (o impacto dos estudos na delimitação dessas reservas e a coleta em áreas particulares e desprotegidas); j) Impactos socioeconômicos e envolvimento com as comunidades locais (quilombolas, camponeses, indígenas, tribos ancestrais etc.); k) contextualização do Cerrado (apurar se esse é recorrente na produção científica sobre agroextrativismo).

Após a coleta dos dados foi elaborada uma planilha com os dados de anos das

publicações, números de artigos publicados por ano, números de artigos publicados na plataforma ISI Web of Knowledge e Scopus, eliminando os que se repetiam. Em seguida, dividimos o número de artigos encontrados do tema agroextrativismo pelo total de artigos publicados no ISI e SCOPUS, obtendo-se assim uma nova planilha de dados.

Com essa planilha de dados de anos e números de artigos foi realizada a análise utilizando uma “Correlação Linear de Pearson” no ambiente R version 3.0.1, para avaliar se ocorreu uma correlação positiva, ou não e se houve significância entre os dados analisados na escala temporal tendo como base um p crítico $< 0,05$, em seguida os dados foram plotados.

A busca às duas bases de dados foi realizada em quatro de julho de 2013 nas bases de dados ISI Web of Science e Scopus, considerando título, resumo e palavras-chave que continham as palavras: "extractivism*" OR "agro-extractiv*" OR "agroextractiv*". Para o ISI, foram encontrados 44 artigos e para o Scopus, 66, no período compreendido entre 1991 até o ano de 2012. Ao verificar os artigos que constata em ambas as bases de dados, para que fossem contados apenas uma vez, teve-se um número total de 74 artigos produzidos com a temática proposta para o período estudado. Desses, foram eliminados seis artigos, pois não abordavam a temática própria do agroextrativismo, tratando de características e utilização de determinadas plantas na área farmacêutica ou outros tipos de extrativismo.

Ressaltamos que compreendemos as limitações do instrumento Cienciometria, desde 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, sendo que, recorrentemente, não estão em nenhuma base de dados. Por outro lado, acreditamos que, guardadas as devidas precauções, este instrumento, ainda assim, pode ser importante para debatermos o conhecimento produzido e o papel da ciência. Os resultados e reflexões construídas a partir dos dados levantados são apresentados e discutidos a seguir.

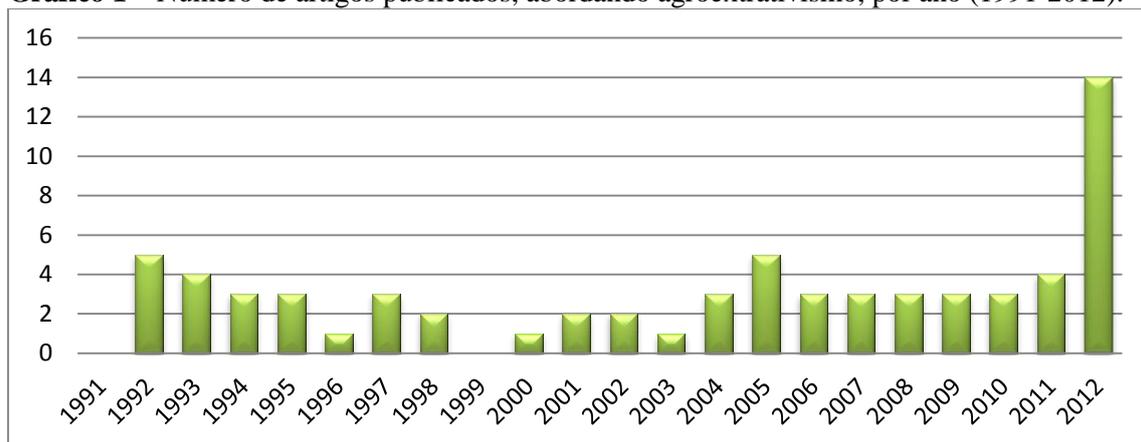
RESULTADOS/DISCUSSÃO

Os resultados alcançados com o estudo realizado foram importantes para nossa reflexão. Inicialmente, ao analisar a quantidade de artigos produzidos sobre o tema, nota-se que os estudos realizados sobre o agroextrativismo, até o momento, foram incipientes. Apenas 68 artigos, ao longo de mais de 20 anos, é um número muito baixo para uma temática tão importante para a utilização sustentável dos biomas e construção de um projeto sustentável e justo para o campo. Entre 1992 e 2011, a produção foi baixa e manteve-se constante com média aproximada de três artigos por ano. Nos anos de 1991 e 1999, por exemplo, não foi

produzido um artigo sequer. Esse dado chama a atenção, por exemplo, quando lembramos que entre 3 e 14 de junho de 1992 ocorreu, no Brasil, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO-92, que a princípio, entendemos, deveria ter gerado preocupações e, portanto, produção científica sobre alternativas ao modelo de agricultura hegemônico.

Em 2012, considerando os anos precedentes, observa-se um salto para 14 artigos sobre a temática. E mesmo não sendo estudado o ano de 2013, até julho já foram publicados 6 artigos, acreditando assim que existe uma tendência de aumento de estudos sobre o tema. Neste caso, lembrando que entre 13 e 22 de junho de 2012 ocorreu no Brasil a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), podemos supor a relação com o aumento nas publicações. O gráfico 1 representa a quantidade desses artigos publicados por ano.

Gráfico 1 – Número de artigos publicados, abordando agroextrativismo, por ano (1991-2012).



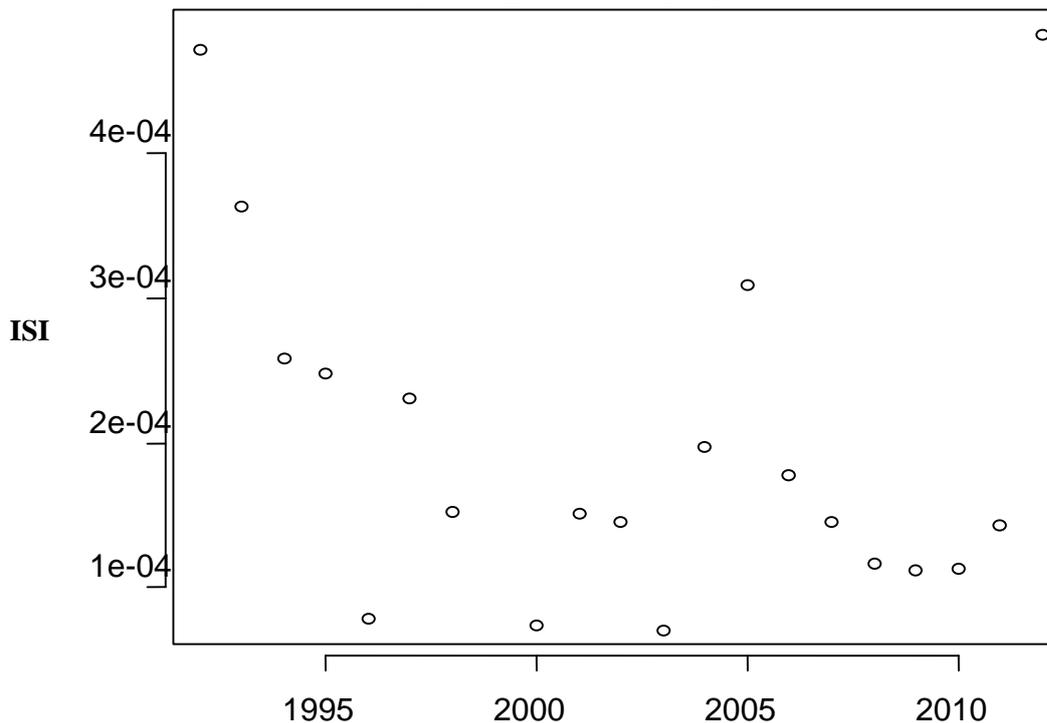
Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

A correlação temporal ou espacial são propriedades gerais de variáveis ecológicas. Considera-se uma correlação temporal, quando os valores da variável de interesse são observados em pares, com certa distância entre eles, podendo ser mais similares (autocorrelação positiva), menos similares (autocorrelação negativa) ou nulas (autocorrelação = 0) que o esperado para valores observados em pares de tempo e espaço escolhidos ao acaso para análises (LEGENDRE, 1993). Simplificando, a autocorrelação é uma forma de dependência estatística entre as observações coletadas ao longo do tempo (autocorrelação temporal) ou ao longo do espaço (autocorrelação espacial) (BOX et al., 1978).

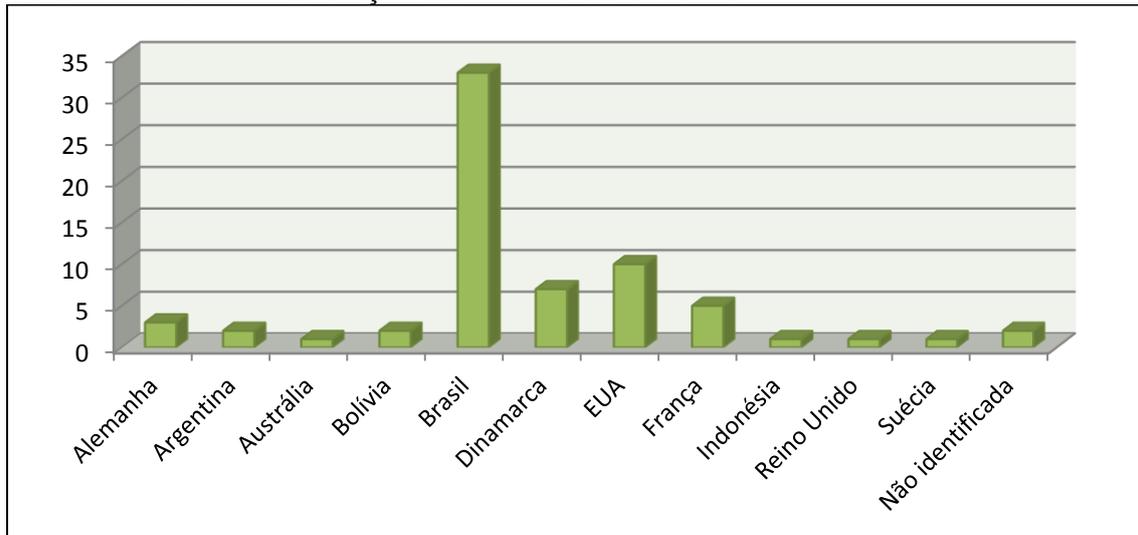
Considerando o levantamento realizado, dos 68 artigos, desde 1992 até 2012, o coeficiente de correlação linear de Pearson indicou que o número de artigos com o tema

Agroextrativismo não obteve uma correlação significativa em relação ao número de artigos publicados na base de dados ISI, pois valor encontrado foi de $p\text{-value} = 0.2964$ e também observamos que ocorreu uma correlação negativa com o valor de $r = -0.2456819$, ou seja, em relação ao número de publicações da base a quantidade de artigos publicados com o tema foi inferior. Na figura 1, comprovamos que ocorreu uma queda no número publicação através da análise temporal dos dados analisados.

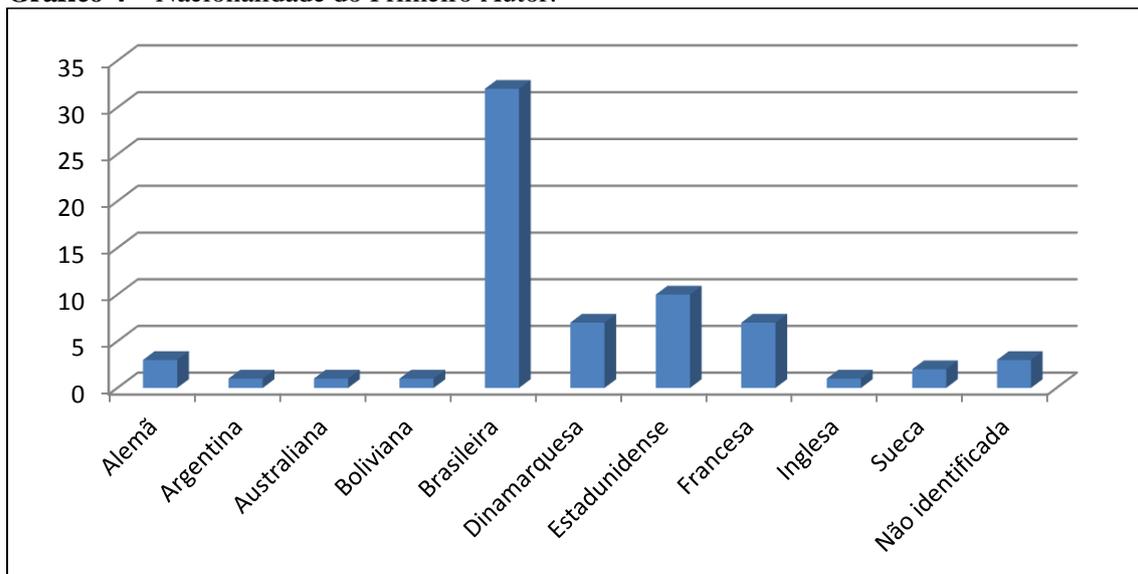
Figura 1 – Distribuição temporal dos artigos publicados, 2015.



Não foi observado um acréscimo do fator de impacto das revistas onde os artigos foram publicados ao longo do tempo. Poucos artigos foram publicados em revistas de alto fator de impacto. O que parece ter pesado para que o artigo fosse publicado numa revista de alto fator de impacto foi a nacionalidade do primeiro autor. Os estudos de Butler (1992) e Browder (1992), o primeiro ligado ao *World Wide Fund for Nature* (WWF) e o segundo ligado ao *Virginia Polytechnic Institute*, ambos estadunidenses, foram publicados na revista *Bioscience* cujo fator de impacto é 6.146. Na sequência vem o artigo de Mulder (2007) da *University of California* publicado na revista *Conservation Biology* de fator de impacto igual a 5.462. A autora brasileira Funi (2012) publicou seu artigo na revista *Plos One*, cujo fator de impacto é igual a 4.244. Os demais trabalhos foram publicados em revistas em que o fator de impacto variou de 0.156 até 2.919.

Gráfico 3 – Países das Instituições filiadas do Primeiro Autor.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Gráfico 4 – Nacionalidade do Primeiro Autor.

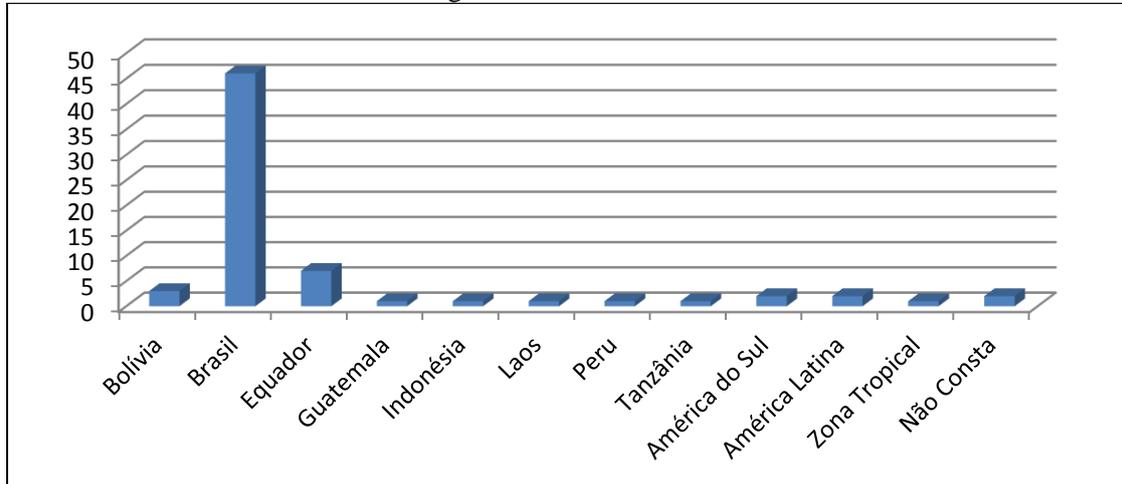
Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Em se tratando das regiões estudadas, quase todos os estudos se deram na região Neotropical. Sessenta e quatro artigos tiveram como local de estudo áreas situadas nessa ecorregião. Um estudo abordou áreas tropicais, não sendo possível estabelecer qual ecorregião. Dois estudos focaram na região Indo-malaia e um na região Afro-tropical. Nas regiões mais afastadas dos trópicos e próximas das zonas polares não foram realizados estudos tendo o agroextrativismo como tema.

O país mais estudado foi o Brasil com mais de 67% dos estudos, ou seja, 46 artigos tiveram como área de estudo o país. Na sequência, vieram Equador (7 artigos ou 10,3%) e Bolívia (3 artigos ou 4,4%). Peru, Guatemala, Laos, Indonésia e Tanzânia apresentaram

apenas um artigo cada. Dois artigos trataram da América do Sul e outros dois da América Latina, sem especificar o país. Um artigo tratou de regiões tropicais do planeta e outros dois não informaram área estudada (Gráfico 5).

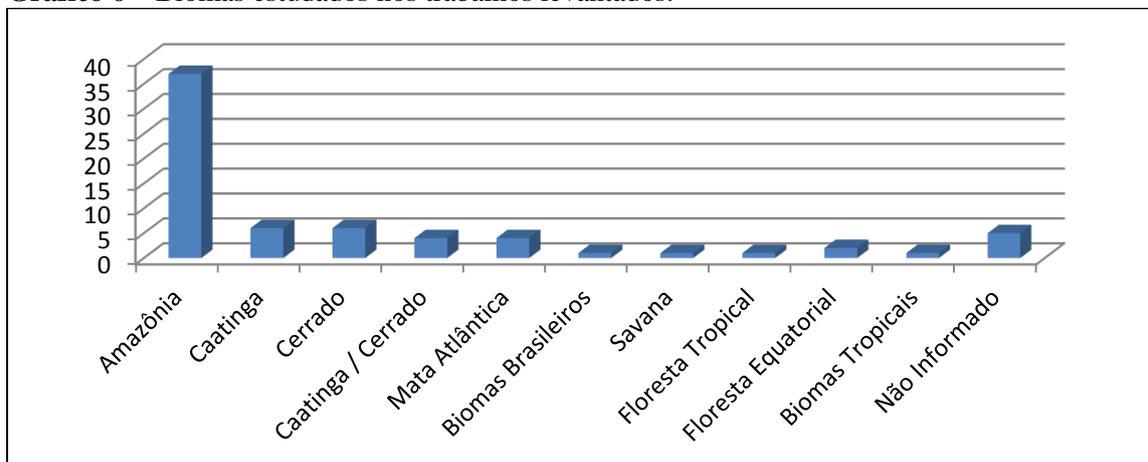
Gráfico 5 – Países estudados nos artigos levantados.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Quanto aos biomas objeto de estudo a Amazônia foi privilegiada, 37 artigos ou 54,4% da totalidade de papers tiveram a Amazônia como centro dos estudos. Cerrado e Caatinga aparecem logo atrás com seis artigos cada. Porém, outros quatro artigos trataram dos dois biomas em conjunto. Dessa forma, pode-se dizer 16 artigos ou 23,5% do total abordaram um desses biomas. A Mata Atlântica apresentou quatro artigos ou o mesmo que 5,9%. Um artigo tratou dos diversos biomas brasileiros, outro focou a savana africana, outros dois, florestas equatoriais e um, de florestas tropicais e outro artigo tinha como área de estudo a região tropical do planeta. Cinco não informaram ou não trataram de estudos em determinados biomas (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Biomas estudados nos trabalhos levantados.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Quanto aos produtos explorados, o grupo das palmeiras foi o que se destacou com oito artigos, seguido da fava-d'anta com três artigos e da castanha-do-brasil, da mangaba e da seringueira com dois artigos cada. Trinta e seis artigos (53%) foram categóricos em afirmar que o agroextrativismo é uma forma sustentável de utilização dos ecossistemas e que não leva à sua degradação. Apenas oito (11,8%) artigos mostraram as consequências negativas do agroextrativismo como a extração sem controle, o que pode conduzir à dizimação de espécies vegetais. Mais da metade dos artigos (37 ou 54,4%) trouxeram o agroextrativismo como importante fonte de geração de riquezas, fixação de população no campo, fonte de alimentos e matérias-primas, distribuição de renda aliada à conservação dos biomas. Quarenta e cinco (66,2%) vinculou agroextrativismo com comunidades tradicionais, tais como indígenas, quilombolas, extrativistas, assentados rurais, artesãos entre outros. Quanto a trabalhos realizados em reservas extrativistas ou da necessidade de sua implantação, só 12 artigos trataram do assunto, ou seja, 17,6%.

Observou-se que o tema agroextrativismo, considerando sua inserção na perspectiva agroecológica, ainda carece de estudos científicos. A produção foi baixa no período analisado (1991-2012) de acordo com as informações levantadas nas bases de dados ISI Web of Science e Scopus. Porém verificou-se um salto nas publicações para o ano de 2012, em comparação com os anos anteriores. Na apresentação do livro *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*, de Miguel Altieri, já existe o alerta para a escassez de bibliografia acerca do tema:

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 e se espalham em variadas regiões agrárias da América Latina (ALTIERI, 1998, não paginado).

Essa afirmação também explica outros dois fatos encontrados: primeiro, que não houve um acréscimo no fator de impacto das revistas onde se publicou os artigos respectivos ao tema agroextrativismo e, segundo, o baixo número de citações para os artigos, excluindo-se aí três artigos que obtiveram um número considerável de citações, com destaque para o artigo “*The limits of extractivism - Tropical forest strategies beyond extractive reserves*” do estadunidense J. O. Browder, publicado na revista *Bioscience* em 1992, obtendo 72 citações.

O Brasil foi o destaque no número de instituições de filiação dos primeiros autores, nacionalidade destes primeiros autores e área de estudo. Acredita-se que essa liderança se deve a alguns possíveis pressupostos: a) o fato de existir lei no Brasil que regula a temática; b) importância do agroextrativismo como fonte de renda para comunidades tradicionais e com baixo poder aquisitivo, considerando que nosso país apresenta um dos maiores níveis de desigualdade social do planeta; c) a importância do agroextrativismo na conservação dos biomas, o que tem levado a elaboração de políticas públicas com fulcro de apoiar-se no agroextrativismo como fonte de geração de renda e uso sustentável da biodiversidade; d) a riquíssima biodiversidade brasileira que garante uma ampla gama de possibilidades de produtos e serviços ambientais.

Isso também justifica o fato da maioria dos estudos terem se dado na região Neotropical, pois a ocorrência de maior biodiversidade se dá nas áreas tropicais do globo, também, nessa região se localizam a grande maioria dos países em desenvolvimento e o extrativismo é importante fonte de geração de renda para populações pobres. Outro fator relevante é a estabilidade política do continente sul-americano (Ásia e África abrigam inúmeros conflitos) somando-se com as boas relações internacionais do Brasil com os demais países, certamente, atrai pesquisadores estrangeiros interessados em estudos do tema. Muito relevante, também, é o fato de que os sistemas agroecológicos se difundiram na América Latina e no Brasil em especial, buscando diferentes estratégias de desenvolvimento rural sustentável, avaliando as potencialidades dos sistemas agrícolas através de uma perspectiva social, econômica e ecológica (ALTIERI, 1998).

O bioma privilegiado nos estudos foi a Amazônia. Acredita-se que isso pode ser explicado por alguns pressupostos: a) sua grande extensão geográfica; b) menores índices de conversão em ambientes antrópicos; c) apelo internacional para a conservação do bioma (tanto que quase 100% dos estudos realizados por estrangeiros tiveram a Amazônia como ambiente de estudo); d) alto índice de antropização da Mata Atlântica e do Cerrado, escolhido para ser a fronteira agrícola da revolução verde, onde o agronegócio impera; e) certo desinteresse pela Caatinga (o que pode ser explicado por ser o bioma com a menor quantidade de unidades de conservação do país e não existir sequer obrigatoriedade legal de constituição de reserva legal nas propriedades rurais localizadas em seus domínios).

A Mata Atlântica foi ocupada desde a colonização e apresenta os maiores índices de antropização, restando muito pouco de sua área original. O Cerrado foi alvo de políticas de ocupação que transformaram o bioma na fronteira agrícola convertendo-o em área para a agropecuária (POLOCENTRO, PRODECER etc.), sem contar o desinteresse histórico pelo

bioma, somados aos altos índices de devastação reduzindo sua biodiversidade e áreas onde se possam realizar o agroextrativismo. A Caatinga está atrelada com uma noção de bioma árido e não possui muito que oferecer, fortalecida pela imagem de seca, miséria e outras mazelas humanas muito ligadas à questão climática do bioma, porém, ao mesmo tempo, devido a dificuldade de produção agropecuária no bioma, o agroextrativismo surge como importante fonte de renda para a região mais pobre do país.

Quanto aos produtos explorados que tiveram maior número de artigos destacaram-se as palmeiras, a fava-d'anta, a castanha-do-brasil, a mangaba e a seringueira. As palmeiras desempenham papéis importantes na estrutura e funcionamento de diversos ecossistemas (e.g. LIEBERMAN et al., 1985). São importantes componentes da paisagem em regeneração, principalmente em áreas severamente perturbadas (LORENZI et al., 2004). Além de sua importância ecológica, as palmeiras destacam-se pelo potencial econômico devido aos diferentes produtos que podem ser obtidos e utilizados pelo homem. Cocos, amêndoas, palmito, óleos, açúcares, ceras, folhas e estipes (MIRANDA et al., 2001; LORENZI et al., 2004) servem como fonte de alimento e matérias primas, sendo utilizados na construção de telhados, produções artesanais de utensílios e móveis, ornamentação, uso medicinal e, até mesmo, como combustível (RUFINO, 2007; SALM, 2005).

A fava-d'anta é uma planta cujos frutos são utilizados na extração de rutina para abastecimento da indústria farmacêutica. A rutina é um flavonóide que atua no fortalecimento e permeabilidade das paredes dos vasos capilares, em combinação com a vitamina C (RIZZINI & MORS, 1995).

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) constitui-se um produto de grande importância socioeconômica para os Estados da Amazônia brasileira, especialmente para o Acre, terceiro principal produtor nacional. Faz parte do grupo de extrativismo vegetal não-madeireiro, que junto com a borracha tem um valor sócio-cultural e histórico muito importante (CLEMENT et al, 1999). Está “intimamente ligada à cultura das populações tradicionais da Amazônia, cujos produtos e subprodutos são utilizados como fonte de alimentação e renda”¹. Encontra-se nas matas de terra firme, inclusive em vários países que fazem parte da Amazônia, cujo fruto denominado “ouriço” pesa cerca de um quilograma, contendo de 15 a 24 sementes. Suas amêndoas são de grande valor comercial no mercado internacional, e representam uma alternativa de renda para os seringueiros da Amazônia, com produção predominantemente extrativa, sendo as áreas de plantio ainda muito reduzidas (SOUZA, 2004).

Os frutos da mangabeira são consumidos em diferentes formas pelas populações

locais. Além dos frutos, outros importantes subprodutos com potencial farmacológico podem ser extraídos dessa planta. Por exemplo, as folhas são utilizadas para extração de fármacos usados para controle da pressão arterial (SILVA et al., 2011). A casca produz diferentes tipos de flavonóides, catequinas, antocianinas e taninos (MORAES et al., 2008). Ainda, na medicina popular o látex de mangabeira é usado para estimular funções hepáticas e tratar doenças dermatológicas, hipertensão e diabetes (RITTER et al., 2002).

Desde o século XX, a borracha natural é matéria-prima estratégica para as economias desenvolvidas. O principal destino da produção é o fabrico de pneumáticos, que demanda entre 75 a 80% do total mundial produzido (GAMEIRO & GAMEIRO, 2008). Atualmente, cerca de 40 mil produtos imprescindíveis à vida moderna, inclusive mais de 400 dispositivos médicos, contém borracha natural em sua composição (OLIVEIRA et al., 2008; MOOIBROEK & CORNISH, 2000).

O conhecimento tradicional sobre o uso das plantas é vasto e, em muitos casos, é o único recurso disponível que a população rural de países em desenvolvimento tem ao seu alcance (PASA et al. 2005). Em geral, o uso apontado por moradores locais é relacionado às propriedades medicinais de cada espécie e, em menor escala, o uso madeireiro aplicado em construções familiares na região.

A Etnobotânica desponta como o campo interdisciplinar que compreende os estudos e a interpretação do conhecimento, significação cultural, manejo e 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).

Mais de 50 espécies nativas do bioma Cerrado apresentam frutos com grande aceitação pela população local (FERREIRA, 1980; SIQUEIRA, 1981; ALMEIDA *et al.*, 1998). Esses frutos são uma importante fonte de nutrientes tanto para a população humana quanto para a fauna nativa, destacando-se a amêndoa de baru com 22% de proteína, a polpa de buriti com caroteno (16,70 mg / 100 g) e a polpa de pequi com vitamina C (78,72 mg / 100 g) (ALMEIDA *et al.*, 1998). Há grandes quantidades de cálcio, magnésio e fósforo na amêndoa de baru, nas polpas de buriti, cagaita e mangaba e na farinha de jatobá (ALMEIDA *et al.*, 1998).

A disponibilidade desses recursos no Cerrado, aliada às necessidades humanas, possibilitam o envolvimento da população rural nas atividades extrativistas e nos processos de beneficiamento, industrialização e artesanatos (BORGES FILHO & FELFILI, 2003). Apesar do potencial da exploração extrativista vegetal, esses recursos são subutilizados sem um

programa eficiente de manejo (SOUZA & FELFILI, 2006).

Atualmente muitas famílias adquirem uma garantia de fonte de renda no extrativismo vegetal (DIEGUES, 2000). No noroeste de Minas Gerais, constatou-se que o uso dos frutos do Cerrado, como parte das atividades da “Cooperativa Grande Sertão”, tem contribuído para a melhoria da qualidade de vida das comunidades envolvidas e, ao mesmo tempo, para a conservação de seus recursos naturais, uma vez que a renda gerada vem se mostrando significativa e a valorização da diversidade nativa tem levado à proteção e à recuperação dos ecossistemas (CARVALHO, 2007).

Existe uma enorme carência de levantamentos etnobotânicos com enfoque no potencial extrativista nas espécies vegetais do Cerrado (FELFILI *et al.*, 1998). Porém, grande parte da flora do bioma tem sido amplamente explorada por comunidades tradicionais, que usam o conhecimento popular para o aproveitamento das plantas nativas pelas associações comunitárias que produzem medicamentos como pomadas, xaropes, soluções tópicas cicatrizantes e fungicidas, soluções e comprimidos para tratamento de vermes, entre outros.

Para que as atividades com utilização sustentável dos recursos naturais do Cerrado sejam desenvolvidas como uma alternativa econômica para as comunidades tradicionais, é importante o estímulo à pesquisa científica na área de extrativismo, de manejo vegetal e nas propriedades das plantas medicinais (BIESKI, 2005), além da conservação das áreas utilizadas para a extração dos recursos naturais e de áreas que possam servir de fonte para a manutenção da diversidade biológica. O conhecimento tradicional extrativista é uma importante ferramenta na conservação de determinadas áreas no Cerrado, onde as comunidades locais podem contribuir com a conservação dos recursos naturais, dos quais dependem diretamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o agroextrativismo é importante recurso para o uso sustentável dos ecossistemas sem levar à sua degradação. Porém, faltam, ainda, estudos científicos sobre o tema. Ampliar o debate acadêmico sobre o agroextrativismo e a agroecologia em geral seria muito relevante para sua disseminação e a construção de conhecimentos sólidos que fundamentariam inúmeras políticas públicas.

Outro ponto extremamente positivo é envolvimento das comunidades tradicionais, assentados rurais e comunidades rurais em geral, que podem a partir do agroextrativismo, produzir alimentos para seu sustento, excedente para comercialização, artesanato entre outras

possibilidades de forma a gerar renda e fixar a população rural no campo, evitando o êxodo para as metrópoles brasileiras, inchadas e carentes de estruturas.

O Brasil por ser umas das nações mais ricas em biodiversidade é campo profícuo a práticas como essa. Não só na Amazônia, mas também em outros biomas como o Cerrado, Caatinga e pouco que resta de Mata Atlântica. Porém, faz-se necessário uma mudança de conduta e intervenção governamental já que o Cerrado vem cada vez mais sendo convertido em espaço do agronegócio. O agroextrativismo é alternativa para a diminuição do uso de agrotóxicos, do desmatamento acelerado e para a inserção de gêneros alimentícios do bioma na alimentação da população.

O primeiro passo seria a aprovação da Proposta de Emenda Constitucional (PEC) nº 504/10 transformando Cerrado e Caatinga em patrimônio nacional, assim como já o são a Amazônia e Mata Atlântica. Dessa forma, os biomas estariam mais protegidos e práticas menos invasivas e menos destrutivas seriam alternativas para a produção de alimentos, fármacos, biocombustíveis, matéria-prima para artesanato etc.

Portanto, há muito ainda o que ser feito. Universidades, entidades de classe, associações e comunidades tradicionais devem se unir na luta por um modo de produção alternativo ao agronegócio, destruidor, segregador e concentrador de renda.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA; S.P.; PROENÇA; C.E.B.; SANO; S.M.; RIBEIRO; J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina; DF: Embrapa Cerrados; 1998.
- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998.
- BARRERA; A. La Etnobotânica. In: **La Etnobotânica**: Três Puntos de Vista y Una Perspectiva. Xalapa; México: Instituto de Investigacion sobre Recursos Bióticos (INIREB); 1979. p. 19-25.
- BIESKI; I.G.C. **Plantas medicinais e aromáticas no Sistema Único de Saúde da Região Sul de Cuiabá-MT**. Lavras; 2005. 92p. Monografia (Pós-Graduação Latu Sensu) – Curso de Pós-graduação em Plantas Mediciniais: manejo; uso e manipulação; Departamento de Agricultura; Universidade Federal de Lavras.
- BITTENCOURT, L. A. F. & PAULA, A. de. **Análise Cienciométrica de Produção Científica em Unidades de Conservação Federais do Brasil**. [Internet] Disponível em:<<http://www.seer.furg.br/remea/article/viewFile/2868/1894>> Acesso em 21 de julho de 2013.
- BORGES FILHO; H. C.; FELFILI; J. 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.
- BOX, G.E.P. et al. **Statistics for experimenters**: An introduction to design, data analysis and model building. New York: John Wiley & Sons, 1978.
- BRASIL. 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 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.> Acesso em 21 de julho de 2013.
- CABALLERO; J. La Etnobotânica. In: **La Etnobotânica**: Três Puntos de Vista y Una Perspectiva. Xalapa: Instituto de Investigacion sobre Recursos Bióticos (INIREB); 1979.p. 27-30.
- CARRAZZA, L. Tecnologias Sociais Agroextrativistas como Estratégia de conservação e Desenvolvimento Local in **Tecnologias Sociais**: Caminhos para a sustentabilidade. / Aldalice Otterloo [et al.]. – Brasília/DF: s.n, 2009. 278 p. (p.264-277).
- CARVALHO; I.S. **Potenciais e limitações do uso sustentável da biodiversidade do cerrado**: um estudo de caso da Cooperativa Grande Sertão; no Norte de Minas. Brasília;2007. 165p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável; Universidade de Brasília.
- CLEMENT. C. R.; CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. de T. B. (Ed.) (1999) – Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização. Inpa e Sebrae-AM. Manaus, AM. 409 p.

- COTTON; C.M. **Ethnobotany**: principles and applications. New York: J. Wiley; 1996.
- DIEGUES; A.C. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2000.
- FELFILI; J.M.; SILVA JÚNIOR; M. C.; NOGUEIRA; P. E. **Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina; MT**. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer; v. 3; p. 63-81; 1998.
- FERREIRA; M. B. **Cerrado**: fonte de forrageiras. Informe Agropecuário; v. 6; n. 61; p. 25; 1980.
- GAMEIRO, A.H.; GAMEIRO, M.B.P. Perspectiva para o mercado internacional de borracha natural. In: ALVARENGA, A.P.; CARMO, C.A.F.S. (Coordenadores). **Seringueira**. Viçosa, MG: EPAMIG, 2008. p. 855-878. ISI. Institute for Scientific Information. <<http://isi1.isiknowledge.com/portal.cgi>>. Acesso entre abril e julho de 2013.
- JORGE, R.A.; ANEGÓN, FM. **La evaluación de la investigación científica**: una aproximación teórica desde la cienciometría. Artículos: 2008.
- LEGENDRE, P. **Spatial autocorrelation**: trouble or new paradigm? Ecology, Washington, v. 74, n. 6, p. 1659-1673, 1993.
- LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D.; HARTSHORN, G. S.; PERALTA, R. **Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation**. Journal of Ecology 73: 505-516, 1985.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. São Paulo, Editora Plantarum Ltda, 2004. 432p.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Conjunta nº 17, de 28 de maio de 2009. Disponível em <http://planetaorganico.com.br/site/wp-content/uploads/2009/12/in-extratativismo-final-mapa-mma-280509-versc3o-public85_0.pdf> Acesso em 21 de julho de 2013.
- MIRANDA, I. P. A.; RABELO, A.; BUENO, C. R.; BARBOSA, E. M.; RIBEIRO, M. N. S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2001. 120p.
- MOOIBROEK, H.; CORNISH, K. **Alternative sources of natural rubber**. Applied Microbiology and Biotechnology. Berlin, v.53, n. 4, p.355-365, 2000.
- MORAES, T.M., RODRIGUES, C.M., KUSHIMA, H., BAUB, T.M., VILLEGAS, W., PELLIZZON, C.H., BRITO, A., HIRUMA-LIMA, C.A. **Hancornia speciosa**: Indications of gastroprotective, healing and anti-Heliobacter pilori actions. Journal of Ethnopharmacology. v. 120, p. 161-168, 2008.
- OLIVEIRA, L.E.M.; CAIRO, P.A.R.; MESQUITA, A.C.; BONOME, L.T.S.; FILHO, N.D. Assimilação e transporte de carbono e biossíntese de látex em seringueira. In: ALVARENGA,

A.P.; CARMO, C.A.F.S. (Coordenadores). **Seringueira**. Viçosa, MG: EPAMIG, 2008. p. 599-640.

PASA, M.C.; SOARES, J.J.; GUARIM, G.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.

RITTER, M.R., SOBIERAJSKI, G.R., SCHENKEL E.P., MENTZ L.A. **Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil**. Ver. Bras. Farmacogn, v12, p.51-62, 2002.

RIZZINI, CT., MORS, WB. 1995. **Botânica Econômica Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995.

RUFINO, M. U. L. **Conhecimento e uso da biodiversidade de palmeiras (Arecacea) no Estado de Pernambuco, nordeste de Brasil**. 2007. 55p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco.

SALM, R.; JALLES-FILHO, E.; SCHUCK-PAIM, C. **A model for the importance of large arborescent palms in the dynamics of seasonally-dry Amazon forest**. Biota Neotropica. v. 5, p. 1-6, 2005.

SILVA C.G., BRAGA, F.C, LIMA, M.P., PESQUERO, J.L, LEMOS, V.S. CORTES, S.F. **Hancornia speciosa Gomes induces hypotensive effect through inhibition of ACE and increase on NO**. Journal of Ethnopharmacology. v. 137, p. 709-711, 2011.

SIQUEIRA; J.C. **Utilização popular das plantas do Cerrado**. São Paulo: Ed. Loyola; 1981.

SOUZA; C.D. & FELFILI; J.M. **Uso das plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás; GO; Brasil**. Acta Botanica Brasilica; v. 20; p. 135-142; 2006.

SOUZA, I. F. de. (2006) - **Cadeia produtiva de castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa) no Estado de Mato Grosso**. Campo Grande, MS. 2006. UFMT. Dissertação de Mestrado – DEA.

SPINAK, E. **Indicadores cienciométricos**. Brasília, Ciência da Informação, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago 1998.

SPINAK, E. **Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría**. Montevideo, 1996. 245 p.

VAN RAAN, A. F. J. **Scientometrics: state-of-art**. Scientometrics, v. 38, n. 1, p. 205-218, 1997.

VANTI, N.A.P. **Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento**, Brasília, Ciência da Informação, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a Segunda Guerra Mundial, o Brasil e, principalmente, o Cerrado se tornaram atraentes para a expansão do agronegócio. A modernização da agricultura transformou os métodos de produção e fez com que o setor da agropecuária de tornasse mais eficaz. Porém, prejudicou o meio ambiente e a saúde humana.

A Revolução Verde ressoou na economia e na tecnologia do agronegócio, o que fomentou a competitividade rural. E de forma sucinta pode-se conceituar a Revolução Verde como inovações tecnológicas na agropecuária, provocando maior produtividade por meio do desenvolvimento de pesquisas. Apesar da implantação da Revolução Verde ter sido na década de 1940, só foram obtidos resultados significativos entre 1960 e 1970.

A ideologia difundida sobre a Revolução Verde era que a produção de alimentos aumentaria, acabando assim com a fome no mundo inteiro, que os alimentos seriam mais baratos, etc. Entretanto, não foi exatamente assim que ocorreu. Obviamente a Revolução Verde proporcionou novas tecnologias agrícolas para aumentar a eficiência da produção de alimentos e, assim, conseguiu majorar também a oferta de alimentos, porém, a fome no mundo não acabou – muito menos foi reduzida –; os pequenos agricultores não conseguiram se firmar nesse novo “contexto” e, conseqüentemente, se endividaram, mesmo como todo apoio governamental referente aos financiamentos; houve poluição e degradação ambiental, prejudicando a saúde humana e ambiental.

Inicialmente há a necessidade de conhecer o bioma Cerrado para compreensão dos impactos ambientais nas regiões onde há lavouras que são utilizados agrotóxicos. Avalia-se que a área central do bioma Cerrado tenha cerca de 1,5 milhão de km², sendo que esta área esta localizada na região do Brasil Central. Observa-se uma drástica diminuição desta área em função da agricultura e pecuária.

Devido às suas características naturais, o Cerrado foi uma das regiões mais importantes para a propagação agropecuária “moderna” no país. Este Bioma ocupava por volta de 23% do território brasileiro, sendo o segundo maior domínio nacional, com uma área de aproximadamente dois milhões de km², cobrindo áreas de alguns Estados brasileiros: Bahia, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia, São Paulo e Tocantins; e também ocorre em áreas disjuntas ao norte dos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima e ao sul, em pequenas “ilhas” no Paraná. (RIBEIRO e WALTER, 2008, p. 156)

A atitude do governo brasileiro foi preponderante para conversão do Bioma na nova fronteira agrícola do país. Incentivos governamentais, ao implantar programas que buscavam a apropriação do Oeste, como o POLOCENTRO e o PRODECER. O POLOCENTRO apresentou suporte à pesquisa, à assistência técnica, ao crédito rural financiado e à infraestrutura física de estradas, energia e armazenagem e tornou-se um reforço às condições distribuição desigual de terras e de renda nas regiões onde foi executado. O PRODECER foi um dos programas que mais influenciou a ocupação agrícola no Cerrado. Foi fruto de negociações envolvendo os governos brasileiro e japonês, pois o primeiro estava interessado em aumentar internacionalmente a oferta de produtos e o segundo tinha interesse devido sua maior necessidade.

Desta forma, o Cerrado brasileiro foi palco da disseminação do pacote tecnológico trazido pela Revolução Verde, destacando-se o consumo excessivo de agrotóxicos. Várias empresas no Brasil são autorizadas à comercialização de agrotóxicos. Para que esses produtos possam ser fiscalizados, o Ministério da Agricultura mantém uma lista atualizada de estabelecimentos autorizados a distribuir agrotóxicos. Cada estado tem as próprias regras e recomendações para a comercialização de agrotóxicos (MAPA, 2015).

Os impactos ambientais causados pelos agrotóxicos variam significativamente e estão relacionados ao método, à forma e à frequência de aplicação dos produtos. Como impactos ambientais podem ser citados: poluição dos rios, solo, ar; contaminação dos alimentos; erosão, desertificação; intoxicação, morte e extinção de animais. Pignati (2007) relata que o processo de insustentabilidade ambiental ocorra basicamente em três etapas, que configuram o impacto ambiental:

- Primeira etapa: desmatamento e/ou destruição do Cerrado e/ou florestas;
- Segunda etapa: utilização de tecnologias, equipamentos, fertilizantes e agrotóxicos para melhor desenvolvimento da plantação;
- Terceira etapa: danos à saúde humana e ambiental.

Acerca da saúde humana Veiga et al (2007) afirma que não há, no Brasil, dados confiáveis sobre as intoxicações e óbitos por conta dos agrotóxicos. E acrescenta, ainda, que a organização Mundial da Saúde (OMS) avalia que as intoxicações por agrotóxicos causem anualmente cerca de 220 mil mortes em todo o planeta.

O mercado mundial de agrotóxicos movimentou US\$ 51,2 bilhões em 2010. E o brasileiro US\$ 7,3 bilhões. As seis maiores empresas – Basf, Bayer, Dow, Dupont, Monsanto e Syngenta – controlam hoje 66% do mercado mundial. E, no Brasil, as dez maiores empresas

foram responsáveis por 75% da venda nacional de agrotóxicos na última safra. Os gigantes do setor estão comprando as empresas menores, tanto de agrotóxicos, quanto de sementes, formando monopólios e oligopólios. (PELAEZ, 2012).

Embora o quadro de concentração das empresas de agrotóxicos e sementes tenda a se intensificar na avaliação do pesquisador, as contradições dessa estratégia e os prejuízos para os próprios agricultores e para o país também estão se tornando cada vez mais evidentes. O exemplo é da empresa Monsanto, que aumentou recentemente em cinco vezes o preço da semente resistente ao agrotóxico glifosato, ambos – agrotóxico e semente – produzidos pela empresa.

Segundo o pesquisador, que também é coordenador do Observatório da Indústria de Agrotóxicos, a tendência é de que as grandes empresas continuem adquirindo as pequenas: “Existe um ciclo vicioso porque para baixar os preços é preciso produzir em escala maior e, portanto, as menores empresas não têm condição de se manterem no mercado com os preços menores. Por isso, cada vez o mercado se concentra mais” (PELAEZ, 2012). Benetti (2002) afirma que ocorreram inúmeras fusões e aquisições no mercado agrícola brasileiro, durante a década de 1990, principalmente relacionadas às indústrias sementeiras, de fertilizantes, de agrotóxicos e adubos.

Embora o Brasil ocupe a terceira posição no ranking dos maiores produtores agrícolas do mundo, já é líder no consumo de agrotóxicos. Somente em 2009 foram comercializados um bilhão de litros destes produtos. Dependendo do volume de vendas estimado em 2010 pela Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim), esse recorde pode ser superado. A entidade estima um crescimento de até 8%, em relação ao período anterior. Ainda de acordo com dados da Abiquim, as empresas do ramo tiveram faturamento líquido de US\$18,2 bilhões com a produção de defensores agrícolas, adubos e fertilizantes em naquele ano (ABIQUIM, 2010).

Para manter o nível de consumo, os fabricantes e fornecedores estão financiando a produção agrícola. Este incentivo consiste em fornecer aos produtores insumos, as sementes, adubos, fertilizantes e pesticidas, além de assistência técnica. O pagamento é efetuado após a colheita, que recebe parte da produção. Com isto, os produtores ficam reféns destas empresas que, por meio de contratos, tiram o controle do agricultor sobre a sua produção.

Diante de toda essa problemática, o que se requer é uma nova abordagem da agricultura e do desenvolvimento agrícola, que seja construída considerando aspectos de conservação de recursos da agricultura tradicional, enquanto que ao mesmo tempo sejam explorados conhecimentos e métodos ecológicos modernos. Esta abordagem é configurada na ciência da

agroecologia, que é definida como a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de ecossistemas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- ABIQUIM. Associação Brasileira da Indústria Química. Disponível em <<http://www.abiquim.org.br>>. Acesso em maio de 2015.
- ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. de S. **De Grão em Grão o Cerrado perde Espaço**. Cerrado: impactos do processo de ocupação. WWF, 1995.
- ALMEIDA, M. G. Territórios de quilombolas: pelos vãos e serras dos Kalunga de Goiás - patrimônio e biodiversidade de sujeitos do Cerrado. **Revista Ateliê Geográfico**, EDIÇÃO ESPECIAL Goiânia-GO, v. 4 n. 1 fev/2010. p.36-63
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Brasília/DF: EMBRAPA-CPAC, 1998.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em julho de 2015.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA 2011/2012)**. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/15c8f90041ebaeb39d9dbd3e2b7e7e4d/Resultado+2011-2012_30-10-13.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 08 de abril de 2014.
- ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998.
- ARRUDA, M. B. **Ecosistemas Brasileiros**. Brasília: Edições IBAMA, 2001.
- BALESTRO, M. V.; SAUER, S. A diversidade no rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (Org.). **Agroecologia: os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 7-16.
- BARBALHO, M.G.S. **Morfopedologia aplicada ao diagnóstico e diretrizes para controle dos processos erosivos lineares na alta bacia do rio Araguaia (GO/TO)**. Goiânia: [s.n.], 2002. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, 2002. Disponível em: <http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/MORFOPEDOLOGIA_19077_05397.pdf> Acesso em 4 de julho de 2015.
- BARRERA; A. La Etnobotânica. In: **La Etnobotânica: Três Pontos de Vista y Uma Perspectiva**. Xalapa; México: Instituto de Investigacion sobre Recursos Bióticos (INIREB); 1979. p. 19-25.
- BENETTI, M.D. **Reestruturação das indústrias de suprimentos agrícolas no Brasil, nos anos 90: concentração e desnacionalização**. Indic. Econ. FEE, Porto Alegre, v. 30, n. 1, p. 137-166, jun. 2002.
- BIESKI; I.G.C. **Plantas medicinais e aromáticas no Sistema Único de Saúde da Região Sul de Cuiabá-MT**. Lavras; 2005. 92p. Monografia (Pós-Graduação Latu Sensu) – Curso de

Pós-graduação em Plantas Medicinais: manejo; uso e manipulação; Departamento de Agricultura; Universidade Federal de Lavras.

BITTENCOURT, L. A. F. & PAULA, A. de. **Análise Cienciométrica de Produção Científica em Unidades de Conservação Federais do Brasil**. [Internet] Disponível em: <<http://www.seer.furg.br/remea/article/viewFile/2868/1894>> Acesso em 21 de julho de 2013.

BORGES FILHO; H. C.; FELFILI; J. 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.

BOX, G.E.P. et al. **Statistics for experimenters: An introduction to design, data analysis and model building**. New York: John Wiley & Sons, 1978.

BRAIBANTE, E. F.; ZAPPE, J. 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. Acesso em: 15 de maio de 2014.

BRASIL. 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 <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.> Acesso em 21 de julho de 2013.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 e julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm>> (acesso em 5 de dezembro de 2014).

CABALLERO; J. La Etnobotânica. In: **La Etnobotânica: Três Puntos de Vista y Uma Perspectiva**. Xalapa: Instituto de Investigacion sobre Recursos Bióticos (INIREB); 1979.p. 27-30.

CAMAPANHA PERMANENTE CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA. **Nota de repúdio à pulverização aérea**. Brasília, 6 de maio de 2013. Disponível em: <<http://www.contraosagrototoxicos.org/index.php/325-campanha-contra-os-agrotoxicos-divulga-nota-de-repudio-a-pulverizacao-aerea>> Acesso em 11 de março de 2014. – 166, jun. 2002.

CARRAZZA, L. Tecnologias Sociais Agroextrativistas como Estratégia de conservação e Desenvolvimento Local in **Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade**. / Aldalice Otterloo [et al.]. – Brasília/DF: s.n, 2009. 278 p. (p.264-277).

CARVALHO; I.S. **Potenciais e limitações do uso sustentável da biodiversidade do cerrado: um estudo de caso da Cooperativa Grande Sertão; no Norte de Minas**. Brasília;2007. 165p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Desenvolvimento Sustentável; Universidade de Brasília.

CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W; RIGOTTO, R M; AUGUSTO, L. G. S.; RIZOLLO, A; MULLER, N M; ALEXANDRE, V P. FRIEDRICH, K; MELLO, M S C. Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. **Parte 1 - Agrotóxicos, segurança alimentar e saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CASTRO, J. S. M., CONFALONIERI, U. Uso de agrotóxicos no Município de Cachoeiras de Macacu (RJ). *Ciência & Saúde Coletiva*, v.10, n2, Rio de Janeiro, junho 2005.

CLEMENT. C. R.; CLAY, J. W.; SAMPAIO, P. de T. B. (Ed.) (1999) – Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização. Inpa e Sebrae-AM. Manaus, AM. 409 p.

CONWAY, G.R.; BARBIER, E. B. **After the green revolution: sustainable agriculture for development** Earthscan Publications: London, 1990.

COTTON; C.M. **Ethnobotany: principles and applications**. New York: J. Wiley; 1996.

DIEGUES; A.C. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2000.

DELGADO, G. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.

DEO, S. D.; SWANSON, L. E; CARROL, C. R. Structure of agricultural research in the Third World in **Agroecology**, pp.583-611. Edited by Carroll, C.R., Vandermeer, J.H., Rosset, P. M. McGraw-Hill: New York, 1990. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/abstracts/19901877060.html;jsessionid=0EEE3796CFE28265F96B4D1F05EEC456>>. Acesso em 26 de maio de 2015.

FELFILI; J.M.; SILVA JÚNIOR; M. C.; NOGUEIRA; P. E. **Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina; MT**. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer; v. 3; p. 63-81; 1998.

FERNANDES, A. D. **A dinâmica da fronteira agrícola em Goiás (1970-1985)**. 2006. 142f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás , Faculdade de Ciências Humanas e Filosofia. 2006. Disponível em: <http://www.ufg.br/this2/uploads/files/112/Arissane_Damaso.pdf>. Acesso em 14 de abril de 2015.

FERREIRA, L. C. G. **A evolução do setor sucroalcooleiro na microrregião Ceres (GO): dinâmica espacial e impactos socioeconômicos**. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais. 2010. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/1924?locale=pt_BR> Acesso em 26 de maio de 2015.

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

GAMEIRO, A.H.; GAMEIRO, M.B.P. Perspectiva para o mercado internacional de borracha natural. In: ALVARENGA, A.P.; CARMO, C.A.F.S. (Coordenadores). **Seringueira**. Viçosa,

MG: EPAMIG, 2008. p. 855-878. ISI. Institute for Scientific Information. <<http://isi1.isiknowledge.com/portal.cgi>>. Acesso entre abril e julho de 2013.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em julho de 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em de julho de 2015.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>> Acesso em julho de 2015.

IMB. Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br>> Acesso em julho de 2015.

JORGE, R.A.; ANEGÓN, FM. **La evaluación de la investigación científica**: una aproximación teórica desde la cienciometría. Artículos: 2008.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, nº 1, julho de 2005.

LEGENDRE, P. **Spatial autocorrelation**: trouble or new paradigm? Ecology, Washington, v. 74, n. 6, p. 1659-1673, 1993.

LEMTO. Laboratório de Estudos de Movimentos Sociais e Territorialidades. Curso de Geografia/Universidade Federal Fluminense.

LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D.; HARTSHORN, G. S.; PERALTA, R. **Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation**. Journal of Ecology 73: 505-516, 1985.

LIMA, S. C. Os Karajá de Aruanã-GO e seus territórios restritos: biodiversidade reduzida, integridade abalada. **Revista Ateliê Geográfico**. UFG IESA, v. 4, n. 1 fev/2010 p.8 4-115.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; MEDEIROS-COSTA, J. T.; CERQUEIRA, L. S. C.; FERREIRA, E. **Palmeiras Brasileiras e Exóticas Cultivadas**. São Paulo, Editora Plantarum Ltda, 2004. 432p.

MAPA. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em maio de 2015.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa Conjunta nº 17, de 28 de maio de 2009. Disponível em <http://planetaorganico.com.br/site/wp-content/uploads/2009/12/in-extratativismo-final-mapa-mma-280509-versc3o-public85_0.pdf> Acesso em 21 de julho de 2013.

MARCATTO, C. **Agricultura Sustentável**: Conceitos e Princípios. In: Rede Ambiente, Agosto de 2002. Disponível em: <<http://www.redeambiente.org.br>>. Acesso em 22 de maio de 2015.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora Unesp, 2010.

MEDEIROS, I. C. L. S. de. **Agricultura familiar e produção orgânica de alimentos no município de Iconha, Espírito Santo**. Niterói: [s.n.], 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, 2006. Disponível em: <<http://www.uff.br/cienciaambiental/dissertacoes/ICLSMedeiros.pdf>> Acesso em 11 de março de 2014.

MESQUITA, S.A. **Avaliação da contaminação do leite materno por pesticidas organoclorados persistentes em mulheres doadoras do banco de leite do Instituto Fernandes Figueira, RJ**. 2001. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Nacional de Saúde/Fundação Oswaldo Cruz.

MIRANDA, I. P. A.; RABELO, A.; BUENO, C. R.; BARBOSA, E. M.; RIBEIRO, M. N. S. **Frutos de palmeiras da Amazônia**. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2001. 120p.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C. G.; ROBLES GIL, P. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Sierra Madre and Agropalma: Conservation International, 1999.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em 1º de julho de 2015.

MOOIBROEK, H.; CORNISH, K. **Alternative sources of natural rubber**. Applied Microbiology and Biotechnology. Berlin, v.53, n. 4, p.355-365, 2000.

MORAES, T.M., RODRIGUES, C.M., KUSHIMA, H., BAUB, T.M., VILLEGAS, W., PELLIZZON, C.H., BRITO, A., HIRUMA-LIMA, C.A. **Hancornia speciosa**: Indications of gastroprotective, healing and anti-Heliobacter pilori actions. Journal of Ethnopharmacology. v. 120, p. 161-168, 2008.

MORAIS, R. P. de. **A planície aluvial do médio rio Araguaia: processos geomorfológicos e suas implicações ambientais**. Goiânia: [s.n.], 2006. Tese (doutorado) -Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <http://bdtd.ufg.br/tesesimplificado/tde_arquivos/42/TDE-2010-02-22T120237Z-602/Publico/Roberto%20Prado%20Morais%20Tese%20Doutorado.pdf> Acesso em 4 de julho de 2015.

MOREIRA, J.C.; JACOB, S.C.; PERES, F.; LIMA, J.S. **Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em uma comunidade agrícola em Nova Friburgo-RJ**. Ver Ciência e Saúde Coletiva,7, 1-22, 2002.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, vol. 403, February 2000. p. 853-858.

OLIVEIRA, L.E.M.; CAIRO, P.A.R.; MESQUITA, A.C.; BONOME, L.T.S.; FILHO, N.D. Assimilação e transporte de carbono e biossíntese de látex em seringueira. In: ALVARENGA, A.P.; CARMO, C.A.F.S. (Coordenadores). **Seringueira**. Viçosa, MG: EPAMIG, 2008. p.

599-640.

OLIVEIRA Jr., P. H. B. de. **Notas sobre a história da agricultura através do tempo**. Fase: Rio de Janeiro, 1989. 72p. Disponível em: <<http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2014/09/Notas-sobre-a-hist%C3%B3ria-da-agricultura-atrav%C3%A9s-do-tempo.pdf>>. Acesso em 22 de maio de 2015.

PALMA, D. C. A. **Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde - MT**. (Dissertação de Mestrado), Cuiabá: UFMT/ISC, 2011.

PASA, M.C.; SOARES, J.J.; GUARIM, G.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.

PARA. Programa Nacional de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2012. Disponível em: www.portal.anvisa.gov.br. Acesso em: 15 de maio de 2014.

PELAEZ, V. **Agrotóxicos: um mercado bilionário e cada vez mais concentrado**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA): 2º Seminário Mercado de Agrotóxicos e Regulação: Abril de 2012. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 22 de maio de 2015.

PIGNATI, W. A. Acidente rural ampliado: o caso das “chuvas” de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde (MT). **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12 (1), 2007, p. 105-114.

PIGNATI, W. A; MACHADO, J.M.H. O agronegócio e seus impactos na saúde dos trabalhadores e da população do estado de Mato Grosso. In: GOMEZ, MACHADO e PENA (Org.). **Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2011, p. 245-272.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **O desafio ambiental**. Rio de Janeiro: Record, 2004. (Coleção Os porquês da desordem ambiental).

REDE CERRADO. Rede Cerrado. Disponível em: <<http://www.redecerrado.org.br>>. Acesso em julho de 2015.

RIBEIRO, J. F. WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa informações tecnológicas, 2008. p. 152–212.

RIBEIRO, K. **Mortandade de abelhas assusta**. Jornal O Popular. Goiânia, 13 nov. 2013.

RIBEIRO, R. F. **O sertão espiado de fora: os viajantes estrangeiros descobrem o cerrado mineiro na primeira metade do século XIX**. Rio de Janeiro: Textos CPDA/UFRRJ, nº1, novembro, 1997.

RITTER, M.R., SOBIERAJSKI, G.R., SCHENKEL E.P., MENTZ L.A. **Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil**. Ver. Bras. Farmacogn, v12, p.51-62, 2002.

RIZZINI, CT., MORS, WB. 1995. **Botânica Econômica Brasileira**. 2 ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1995.

RUFINO, M. U. L. **Conhecimento e uso da biodiversidade de palmeiras (Arecacea) no Estado de Pernambuco, nordeste de Brasil**. 2007. 55p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco.

SALM, R.; JALLES-FILHO, E.; SCHUCK-PAIM, C. **A model for the importance of large arborescent palms in the dynamics of seasonally-dry Amazon forest**. *Biota Neotropica*. v. 5, p. 1-6, 2005.

SHIKI, S. Impacto das inovações da agricultura tropical brasileira sobre o desenvolvimento humano. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (Org.). **Agroecologia: os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 141-175.

SIEG. Sistema Estadual de Geoinformação. **Atlas do Estado de Goiás**. [acessado em 20 de janeiro de 2015]. Disponível em: <<<http://www.sieg.go.gov.br>>>

SILVA, C. E. M. **Os cerrados e a sustentabilidade: territorialidades em tensão**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ordenamento Territorial e Ambiental. Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense. Niterói/RJ, 2006.

SILVA C.G., BRAGA, F.C, LIMA, M.P., PESQUERO, J.L, LEMOS, V.S. CORTES, S.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**. [acessado em 20 de janeiro de 2015]. Disponível em: <<<http://www.sindag.com.br>>>

SINITOX. Sistema Nacional de Informações Tóxico Farmacológicas. Registro de intoxicações, Dados Nacionais 1999 a 2011. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox_novo/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=386>. Acesso em: 15 de maio de 2014.

SIQUEIRA; J.C. **Utilização popular das plantas do Cerrado**. São Paulo: Ed. Loyola; 1981.

SOUZA; C.D. & FELFILI; J.M. **Uso das plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás; GO; Brasil**. *Acta Botanica Brasilica*; v. 20; p. 135-142; 2006.

SOUZA, I. F. de. (2006) - **Cadeia produtiva de castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa) no Estado de Mato Grosso**. Campo Grande, MS. 2006. UFMT. Dissertação de Mestrado – DEA.

SPINAK, E. **Indicadores cienciométricos**. Brasília, *Ciência da Informação*, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago 1998.

SPINAK, E. **Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría**. Montevideo, 1996. 245 p.

STOPPELLI, I. M.B., MAGALHÃES, C. P. **Saúde e segurança alimentar**: a questão dos agrotóxicos. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.10, p.91-100, 2005.

TRAPÉ, A.Z. **Uso de defensivos e a saúde humana**. Unicamp, Faculdade de Ciências Médicas, Departamento de Medicina Preventiva e Social, Área de Saúde Ambiental. s/d.

VAN RAAN, A. F. J. **Scientometrics**: state-of-art. *Scientometrics*, v. 38, n. 1, p. 205-218, 1997.

VANTI, N.A.P. **Da bibliometria à webometria**: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento, Brasília, *Ciência da Informação*, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.

VEIGA, M.M.; SILVA, D.M.; VEIGA, L.B.E.; FARIA, M.V.C. **Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do sudeste do Brasil**. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, novembro, 2006, p. 2391-2399.

WILSON, E. O. **Diversidade da vida**. Trad. Carlos Afonso Malferrari. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.