



COOPERAÇÃO ACADÊMICA PARA ESTUDOS AMBIENTAIS DO CERRADO

VOLUME II

**“Novas Fronteiras no Oeste: relação entre
Sociedade e Natureza na Microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)”**

PROCAD/CAPES

ANTONIO CEZAR LEAL
SILVANA GINO FERNANDES DE CÉSARO
GIOVANA GALVÃO TAVARES
JOSANA DE CASTRO PEIXOTO
SANDRO DUTRA E SILVA
JOSÉ LUIZ DE ANDRADE FRANCO

ORGANIZADORES

COOPERAÇÃO ACADÊMICA PARA ESTUDOS AMBIENTAIS DO CERRADO

VOLUME II

“Novas Fronteiras no Oeste: relação entre Sociedade e
Natureza na Microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)”

PROCAD/CAPES



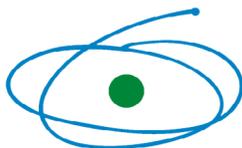
Programa de
Pós-Graduação
em Geografia



Programa de Pós-Graduação em
Sociedade, Tecnologia e
Meio Ambiente



Centro de Desenvolvimento
Sustentável UnB
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento Sustentável



C A P E S



CONSELHO EDITORIAL

Presidente

Antonio Almeida (in memoriam)

Coordenação da Editora Kelps

Waldeci Barros

Leandro Almeida

Conselho Editorial

Prof. Dr. Angel Marcos Dios (Universidad Salamanca – Espanha)

Prof. Dr. Antonio Donizeti Cruz (UNIOESTE, PR)

Profa. Dra. Bertha Roja Lopez (Universidade Nacional do Peru)

Profa. Dra. Berta Leni Costa Cardoso (UNEB)

Escritor Brasigóis Felício (AGL)

Prof. Dr. Divino José Pinto (PUC Goiás)

Profa. Dra. Catherine Dumas (Sorbonne Paris 3)

Prof. Dr. Francisco Itami Campos (Universidade Evangélica de Goiás e AGL)

Prof. Dr. Iêdo Oliveira (UFPe)

Profa. Dra. Ivonete Coutinho (Universidade Federal do Pará)

Profa. Dra. Lacy Guaraciaba Machado (PUC Goiás)

Profa. Dra. Maria de Fátima Gonçalves Lima (PUC Goiás e AGL)

Profa. Dra. Maria Isabel do Amaral Antunes Vaz Ponce de Leão

(Universidade Fernando Pessoa. PT)

Escritora Sandra Rosa (AGNL)

Profa. Dra. Simone Gorete Machado (USP)

Escritor Ubirajara Galli (AGL)

Escritor revisor Prof. Dr. Antônio C. M. Lopes

CONSELHO CIENTÍFICO

Prof. Dr. Alerte Antônio Martelli Contini
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Profa. Dra. Alba Regina Azevedo Arana
Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE)

Profa. Dra. Ana Paula Novais Pires Koga
Universidade Federal de Catalão

Prof. Dr. André Vasques Vital
Universidade Evangélica de Goiás

Profa. Dra. Andrea Aparecida Zacharias
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Prof. Dr. Antonio Nivaldo Hespanhol
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Gonçalves Aggio
Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP)

Profa. Dra. Cláudia Telles Benatti
Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Profa. Dra. Danielli Cristina Granado Romero
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Profa. Dra. Divina Aparecida Leonel Lunes
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Prof. Dr. Édson Vicente da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Eduardo Salinas Chávez
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) / Universidade de Havana

Profa. Dra. Fabiana Junqueira Tamaoki Neves
Toledo Prudente Centro Universitário

Prof. Dr. Felipe Correa Veloso dos Santos
Faculdade Metropolitana de Anápolis (FAMA)

Profa. Dra. Flávia Akemi Ikuta
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)

Profa. Dra. Genilda Darc Bernardes
Universidade Federal de Goiás (UFG)

Profa. Dra. Isabel Cristina Moroz Caccia Gouveia
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)

Profa. Dra. Janes Socorro da Luz
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Prof. Dr. João Porto Silvério Júnior
Universidade de Rio Verde (UniRV)

Prof. Dr. José Mariano Caccia Gouveia
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)

Prof. Dr. José Paulo Peccinini Pinese
Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Profa. Dra. Késia Rodrigues dos Santos
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

Profa. Dra. Maísa França Teixeira
Faculdade Evangélica de Goianésia (FACEG)

Profa. Dra. Martha Priscila Bezerra Pereira
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Prof. Dr. Michel Rezende da Silveira
Instituto Federal Goiano (IFG)

Profa. Dra. Rejaine Silva Guimarães
Universidade de Rio Verde (UniRV)

Profa. Dra. Rosineide Aparecida Conde
Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC/GO)

Prof. Dr. Salvador Carpi Junior
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Profa. Dra. Sílvia Méri Carvalho
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

Profa. Dra. Vania Sardinha dos Santos Diniz
Instituto Federal Goiano (IFG)

Prof. Dr. Xisto Serafim de Santana de Souza Júnior
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Prof. Dr. Willie Oliveira Pinheiro
Universidade de Brasília (UnB)

ANTONIO CEZAR LEAL
SILVANA GINO FERNANDES DE CÉSARO
GIOVANA GALVÃO TAVARES
JOSANA DE CASTRO PEIXOTO
SANDRO DUTRA E SILVA
JOSÉ LUIZ DE ANDRADE FRANCO
ORGANIZADORES

COOPERAÇÃO ACADÊMICA PARA ESTUDOS AMBIENTAIS DO CERRADO

VOLUME II

“Novas Fronteiras no Oeste: relação entre Sociedade e
Natureza na Microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)”
PROCAD/CAPES

Goiânia, Goiás, Brasil
Kelps, 2021

Copyright © 2021 by Antonio Cezar Leal, Silvana Gino Fernandes de César, Giovana Galvão Tavares, Josana de Castro Peixoto, Sandro Dutra e Silva, José Luiz de Andrade Franco (orgs.)

Editora Kelps

Rua 19 n° 100 — St. Marechal Rondon- CEP 74.560-460 — Goiânia — GO

Fone: (62) 3211-1616 - Fax: (62) 3211-1075

E-mail: kelps@kelps.com.br / homepage: www.kelps.com.br

Diagramação: Marcos Dígues

mcdigues@hotmail.com

Dados das fotografias da Capa:

Antonio Cezar Leal

Rio do Peixe – Fazenda Badega – Microrregião de Ceres/GO

E-book 01 – César, SGF – 07/06/2016

E-book 02 – Leal, AC – 05/04/2018

CIP - Brasil - Catalogação na Fonte

DARTONY DIOCENT T. SANTOS - CRB-1 (1ª Região) 3294

C778 | Leal, Antonio Cezar

Cooperação Acadêmica para Estudos Ambientais do Cerrado. Vol.

II. - Antonio Cezar Leal, Silvana Gino Fernandes de César, Giovana Galvão Tavares, Josana de Castro Peixoto, Sandro Dutra e Silva, José Luiz de Andrade Franco (orgs.) - Goiânia / Kelps, 2021.

(E-book,) 448 p.: - il.

ISBN: 978-65-5859-264-8

I. Ambiente - Cerrado. 2. Desenvolvimento. 3. Discussões. 4. Meio Ambiente. I. Título.

CDU:502

DIREITOS RESERVADOS

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos autores. A violação dos Direitos Autorais (Lei n° 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Sumário

11 Apresentação

15 Prefácio

Doris Sayago

PARTE III

BIODIVERSIDADE, FITOFISIONOMIAS DO CERRADO E EFEITOS SOCIOAMBIENTAIS DA PRODUÇÃO SUCROALCOOLEIRA

21 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA IN VITRO DO ÓLEO ESSENCIAL OBTIDO A PARTIR DAS PARTES AÉREAS DE *Justicia pectoralis* Jacq. (ACANTHACEAE) – OCORRENTE NO CERRADO DA MICRORREGIÃO DE CERES – GOIÁS.

Marcelo Garcez Rodrigues

Josana de Castro Peixoto

53 CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE NA MICRORREGIÃO DE CERES – GOIÁS

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

Cláudia Fabiana Alves Rezende

Cristiane Gonçalves Moraes

Josana de Castro Peixoto

69 RELAÇÃO ENTRE PADRÕES DE USO E COBERTURA DA TERRA E VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ALMAS (GO)

Renata Ribeiro de Araújo

Antonio Cezar Leal

Paulo Cesar Rocha

Sandro Dutra e Silva

Lucas Momesso Fernandes

Matheus Naoto Archangelo Okado

97 MAPEAMENTO DAS EROSÕES LINEARES UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

Cláudia Fabiana Alves Rezende

Cristiane Gonçalves Moraes

Josana de castro Peixoto

115 O CADASTRO AMBIENTAL RURAL NA FAZENDA ESTÂNCIA BADEGA, SITUADA NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS.

Silvana Gino Fernandes de César

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

133 PESQUISA ETNOBOTÂNICA JUNTO À COMUNIDADE DE SANTA ISABEL, MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS

Doraci Maria dos Santos Trindade

Josiel Araújo Lemes

Charles Lima Ribeiro

Fernando Gomes Barbosa

Josana de Castro Peixoto

193 FLORA DO CERRADO GOIANO: OCORRÊNCIA DAS ACANTHACEAES NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS

Rogério Celestino de Oliveira

Josiel Araújo Lemes

Thaynara Lima dos Santos

Jordana Gomes Rocha

Paulo Henrique de Oliveira

Lucimar Pinheiro Rosseto

Josana de Castro Peixoto

PARTE IV
CERRADO, LEGISLAÇÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

**219 AS AÇÕES CIVIS PÚBLICAS AMBIENTAIS NA COMARCA DE CERES-
GO: APLICABILIDADE NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

Ataalba França de Almeida Martins

Josana de Castro Peixoto

Rildo Mourão Ferreira

**239 TUTELA JURISDICIONAL AMBIENTAL: ESTUDO DA LEGISLAÇÃO
DE PROTEÇÃO E DE CONSERVAÇÃO DO RECURSOS NATURAIS
NA CIDADE DE CERES-GO**

André Luiz Vasconcelos Teixeira

Silvana Gino Fernandes de Césaró

Rildo Mourão Ferreira

Josana de Castro Peixoto

**259 SOBRE A EXPANSÃO SUCROALCOOLEIRA, QUALIDADE DE VIDA E
RISCOS SOCIOAMBIENTAIS: O QUE DIZEM GESTORES E RESIDENTES
DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE CERES (GOIÁS)?**

Nalim Rodrigues Ribeiro A. da Cunha Duvallier

Giovana Galvão Tavares

Antonio Cezar Leal

**279 SEGURANÇA HÍDRICA E A GOVERNANÇA DAS ÁGUAS NO
ESTADO DE GOIÁS**

Adriana Lasse Gonzaga Peris

Cristiane Gomes Barreto

Francisco Itami Campos

**305 RECURSOS HÍDRICOS: PERSPECTIVAS DO PROJETO PRODUTOR
DE ÁGUAS DA SUB-BACIA DO CÓRREGO DAS PEDRAS EM OURO
VERDE DE GOIÁS, GOIÁS, BRASIL**

Maria Andréia dos Santos Jaime

Vivian da Silva Braz

Mateus Milhomem de Sousa

Silvana Gino Fernandes de Césaró

Josana de Castro Peixoto

339 AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE PRODUZIDOS EM FARMÁCIAS COM MANIPULAÇÃO EM UMA CIDADE NO VALE DE SÃO PATRÍCIO GOIANO, GOIÁS

Luciano Ribeiro Silva

Josana de Castro Peixoto

Lucimar Pinheiro Rosseto

Dulcineia Maria Barbosa Campos

359 PROTEÇÃO À VEGETAÇÃO NATIVA SOB A ÓTICA DA LEGISLAÇÃO DO ESTADO DE GOIÁS: SUBSÍDIOS À CONSERVAÇÃO DO CERRADO

Claudiane Alves da Silva

Keren Morais de Brito Matos

Cristiane Gonçalves de Moraes

Josana de Castro Peixoto

Paulo Cesar Rocha

383 MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS: CERRADO E A EXPANSÃO CANAVIEIRA

Edilson Rodrigues

Silvana Gino Fernandes de Césaró

Wilson Luiz da Silva

Josana de Castro Peixoto

427 ESTUDO ANALÍTICO DA EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS

Luciano do Valle

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

Silvana Gino Fernandes de Césaró

Josana de Castro Peixoto

Apresentação

Os artigos reunidos no livro “Cooperação Acadêmica para Estudos Ambientais do Cerrado”, Volumes I e II, são decorrentes do desenvolvimento do projeto “Novas Fronteiras no Oeste: relação entre sociedade e natureza na Microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)”, fruto do trabalho em conjunto de docentes e alunos dos Programas de Pós-Graduação (PPG) em Geografia, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Presidente Prudente (instituição proponente), do PPG em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da Universidade Evangélica de Goiás (instituição associada I) e do PPG do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (instituição associada II).

O projeto obteve fomento pelo Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tendo como objetivo viabilizar a realização de um conjunto de ações de integração dos PPG envolvidos com a finalidade de atender aos fundamentos do PROCAD/CAPES, a saber: a) o desenvolvimento das potencialidades institu-

cionais; b) a diminuição das assimetrias regionais; c) o fortalecimento e a consolidação das linhas de pesquisa dos Programas; d) a inserção e o vínculo em grupos de pesquisas nacionais e internacionais por meio de redes; e) a participação e a formação de redes de estudos ambientais sobre o Cerrado; f) a produção e a publicação coletiva de artigos científicos em periódicos indexados em revistas de elevado índice de fator de impacto; e g) a participação em eventos científicos nacionais e internacionais.

As pesquisas desenvolvidas no âmbito do projeto, em vários níveis (iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutorado), buscaram investigar, principalmente, os efeitos socioambientais decorrentes da expansão agrícola a partir das décadas de 1940 na Microrregião de Ceres em Goiás, articulando-se com estudos em outras áreas e temas ambientais.

O grupo de pesquisadores das três instituições de ensino superior envolvidas realizou, no decorrer de outubro de 2014 a setembro de 2020, atividades que envolveram reuniões de planejamento, grupos de estudos, trabalhos de campo e pesquisas aplicadas em três eixos centrais: *i*) Processo Histórico de Ocupação e Estudo Populacional; *ii*) Efeitos Ambientais; *iii*) Preservação Ambiental. Dessa forma, este livro (Volumes I e II) traz parte dos resultados desses trabalhos.

Como resultados do projeto de cooperação acadêmica foram produzidos dissertações de mestrados e teses de doutorado; relatórios de estágios pós-doutoral pelos docentes envolvidos; relatórios de iniciação científicas; trabalhos de conclusão de cursos de graduação; eventos científicos e de integração das equipes. Destacam-se as missões de estudo realizadas pelos alunos e missões de docência e pesquisa realizadas pelos professores, as quais propiciaram intercâmbios nos Estados de São Paulo, Goiás e no Distrito Federal, com trocas de

experiências, ideias e vivências entre os participantes e outras estudantes, professores e comunidades, bem como a produção de mapas temáticos e de síntese para a composição de atlas ambiental da Microrregião de Ceres.

Parte desses resultados foi reunida nesta obra, com artigos de professores e alunos participantes do projeto PROCAD e de professores colaboradores. Alguns artigos são originais e outros já foram publicados em outros meios, mas resolvemos reuni-los nesta obra como produtos que expressam, em conjunto, os resultados do projeto de cooperação acadêmica.

Dessa forma, os temas abordados nesta obra são diversos, já que a equipe trabalhou com enfoque multi e interdisciplinar, presente na concepção do projeto e na própria configuração epistemológica dos PPG envolvidos. Na composição do livro é possível perceber a complexidade dos diálogos entre os autores, o que permite ao leitor um panorama da espacialidade e temporalidade das pesquisas sobre a Microrregião de Ceres, bem como de outros temas e áreas estudadas.

O Volume I do livro apresenta uma discussão geral sobre os aspectos histórico, teórico e metodológico, incluindo artigos de pesquisadores que participaram como convidados do projeto e que, gentilmente, cederam seus trabalhos para compor a obra. Seguem-se artigos dos professores e alunos que compuseram a equipe do projeto e dedicaram-se também a apresentar contribuições sobre o Cerrado e sua biodiversidade, devastação, sustentabilidade, uso da tecnologia como ferramenta para mapear e produzir informações cartográficas e discussões sobre manejo dos resíduos sólidos. E complementa-se com artigos que apresentam questionamentos e discussões sobre o processo de ocupação, devastação, conservação e fragmentação de habitats da Microrregião de Ceres.

O Volume II do livro apresenta discussão específica da Microrregião de Ceres e trata sobre a fisionomia do Cerrado, os efeitos da agroindústria sucroalcooleira nas esferas sociais e ambientais da Microrregião de Ceres, o uso dos recursos hídricos locais, o mapeamento e o monitoramento de erosões dos solos degradados e sobre a legislação ambiental atual e as formas de proteção da biodiversidade.

Agradecemos aos programas de pós-graduação envolvidos, parceiros institucionais, professores, alunos e pesquisadores nacionais e estrangeiros que colaboraram para o desenvolvimento do projeto e os resultados alcançados. Registramos nossos agradecimentos especiais para a CAPES pelo apoio concedido à realização do projeto de cooperação acadêmica, que nos propiciou muitas oportunidades de aprendizado, de compartilhamento de conhecimentos e vivências, bem como de estabelecimento e fortalecimento de parcerias e fortalecimento de rede de pesquisadores sobre o Cerrado e temas ambientais.

Boa leitura!

Antonio Cezar Leal
Silvana Gino Fernandes de César
Giovana Galvão Tavares
Josana de Castro Peixoto
Sandro Dutra e Silva
José Luiz de Andrade Franco
Organizadores

Prefácio

Vivemos momentos de grandes incertezas, muita tensão e riscos inimagináveis no mundo todo, desigualdade social, mudanças climáticas, conflitos bélicos, disputa de territórios, insegurança alimentar, migrações forçadas e, tantas outras mazelas aí postas de lés a lés, cujo pano de fundo, hoje, é uma pandemia que faz repensar o compromisso das universidades com uma ciência cidadã, mais comprometida e ainda mais responsável.

Como afirmou a filósofa Agnes Heller “devemos assumir a responsabilidade pelo desenvolvimento de projetos que contribuam para um melhor arranjo social (...) Precisamos apenas de pessoas com as quais possamos trabalhar” (*). Exatamente essa combinação de responsabilidade e vontade de trabalhar foi, dentre outras tantas qualidades que em breve destacarei, que fizeram do projeto “Novas Fronteiras no Oeste: relação entre sociedade e natureza na microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)” no âmbito do Programa de Cooperação Acadêmica – PROCAD/CAPES, um sucesso.

Os dois volumes do livro “Cooperação Acadêmica para Estudos Ambientais do Cerrado”, resultam de um trabalho realizado a muitas mãos, mas não apenas isso. O modelo de pesquisa construído e levado em frente por cada um dos envolvidos, ao longo do projeto, esteve marcado pela importância dada às alianças, à partilha de experiências e conhecimentos. Esse foi um dos desafios, e um dos seus ganhos.

As contribuições que aqui encontramos resultam de diversas disciplinas e de variadas instituições e programas de pós-graduação. Historiadores, geógrafos, cientistas políticos, pedagogos, cientistas jurídicos, jornalistas, biólogos, arquitetos, urbanistas e farmacêuticos, cada um desses colaboradores vê os temas tratados de forma ligeiramente diferente, porém esse é o ponto alto do livro.

Todos compartilham a mesma preocupação com as questões socioambientais. A fronteira entre sociedade e natureza se esvanece com abordagens interdisciplinares. Na interdisciplinaridade coincidem diferentes pensamentos e ações e é ali que o livro enquanto obra coletiva apresenta sua relevância.

O livro nasce na hora que mais precisamos de aportes nesse sentido, de perguntas que provoquem debates em torno das questões socioambientais, e cujas repostas (polifonicamente construídas) sejam o resultado de parcerias, cooperação, e de uma boa dose de humildade.

As aproximações sucessivas de três programas de pós-graduação (Geografia da Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP, Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da Universidade Evangélica de Goiás e Desenvolvimento Sustentável da UnB) empenhados, sempre, em fortalecer seus vínculos e dividir suas descobertas foi o desafio proposto. O início das atividades do PROCAD, no último trimestre de 2014, foi não apenas o resultado de uma aposta na pa-

receria acadêmica, mas na sedimentação de laços e consolidação de interesses comuns em prol de uma pesquisa e ensino de qualidade.

Alunos, pesquisadores e professores motivados para empreender o projeto, criando espaços de reflexão nos diferentes territórios estudados, com cursos, intercâmbios, missões de estudo e de pesquisa, saídas a campo, reuniões e outros tantos encontros. Nesses campos de reflexão e convivialidade é que se estabelecia e se fortalecia a rede de ideias abertas, disposta a múltiplas conexões.

Duas pessoas foram fundamentais para a construção dessa iniciativa. Os professores Antonio Cezar Leal e Sandro Dutra e Silva acolheram o projeto e as equipes com muita generosidade, aos dois nossos agradecimentos pelo incansável trabalho de incentivo e força mesmo em momentos marcados pelas incertezas impostas ao fazer científico no país.

Há ainda outra característica que distingue este PROCAD, nos esforços para ampliar os horizontes de pesquisa e de formação profissional, o universo de colaboradores pertencentes a instituições, além fronteiras, como a Universidade de California nos Estados Unidos, a Universidade de Tübingen na Alemanha, a Universidade de Lisboa em Portugal, e a Universidade de Cienfuegos, em Cuba.

O PROCAD significou, nos últimos seis anos, ao nosso ver, em primeiro lugar, o reconhecimento das diferentes abordagens teórico - metodológicas como exercícios interdisciplinares para o melhor entendimento dos processos históricos de ocupação e preservação ambiental do bioma Cerrado. Em segundo lugar, o significado da sigla PROCAD não se restringiu apenas à reunião/cooperação das universidades proponentes, como alcançou um conjunto de instituições de ensino e pesquisa locais, nacionais e internacionais que cooperaram nas suas mais diferentes áreas, assim como órgãos públicos governamentais.

Este parece ser o caminho sem volta da ciência ambiental e da abordagem interdisciplinar. Nesse sentido, o PROCAD- Novas Fronteiras no Oeste foi, e espero que continue a ser, um diapasão dos diversos olhares sobre a sustentabilidade.

As universidades têm a responsabilidade de formar quadros de profissionais, bem preparados e comprometidos, para protagonizar as mudanças necessárias que conduzam a ações integradas. O livro dá sinais importantes nesse sentido. Os textos representam uma importante contribuição no tratamento de temas essenciais quando colocam o atual debate sobre a degradação da paisagem, uso da terra e do território na interface entre sociedade e sustentabilidade.

Descobrimos, como vemos nesta obra, que o PROCAD foi uma aposta coletiva ganhadora. Torço porque as longas e prazerosas conversas que permitiram a construção deste livro, se traduzam em novos caminhos, novas lutas, novos debates, novas trocas, novas oportunidades pensadas para o futuro do Cerrado. Sintam-se convidados!

Brasília, 02 de março de 2021.

Doris Sayago

Professora do Centro de Desenvolvimento Sustentável,
Universidade de Brasília – UnB

(*) Agnes Heller entrevistada por Francisco Ortega. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2002 (p.48)

PARTE III

Biodiversidade,
fitofisionomias do Cerrado
e efeitos socioambientais
da produção
sucroalcooleira

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIBACTERIANA *IN VITRO* DO ÓLEO ESSENCIAL OBTIDO A PARTIR DAS PARTES AÉREAS DE *JUSTICIA PECTORALIS* JACQ. (ACANTHACEAE) – OCORRENTE NO CERRADO DA MICRORREGIÃO DE CERES – GOIÁS¹.

Marcelo Garcez Rodrigues
(Universidade Evangélica de Goiás)

Josana de Castro Peixoto
(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

1. Introdução

Um dos maiores avanços da terapia medicamentosa tem sido representado pela utilização de antimicrobianos, tanto em ambulatórios quanto em hospitais, e têm reduzido drasticamente a incidência de muitas doenças infecciosas. Por outro lado, os sérios efeitos colaterais de muitas dessas substâncias, e a emergência de microrganismos multirresistentes, têm impulsionado pesquisas não somente voltadas ao desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos, mas também na elucidação dos mecanismos de resistência (ALVARENDA *et al.*, 2015; CATTOIR; DAUREL, 2010; SAMY; GOPALAKRISHNAKONE, 2010).

1 O trabalho é proveniente de dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio ambiente da Universidade Evangélica de Goiás. Parte do resultado das pesquisas deste trabalho foi apresentado na forma de painel no XI Simpósio Brasileiro de Farmacognosia e XVI Simpósio latino-americano de Farmacobotânica e publicado nos anais do evento com o título: “Composição química e avaliação da atividade antibacteriana do óleo essencial de *Justicia pectoralis*”.

Neste sentido, o desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos pode encontrar importantes contribuições na pesquisa com produtos naturais. A revisão de Newman e Cragg (2016) relata a influência acentuada dos produtos naturais no âmbito do comércio antibacteriano e ressalta que a maioria dos correntes antimicrobianos foram descobertos a partir de fontes naturais. Baseados nesta premissa, estudos de espécies vegetais com propriedades antibacterianas *têm sido amplamente desenvolvidos* uma vez que apresentam amplo espectro de atividade e inibição comprovada contra bactérias gram-positivas e gram-negativas (BRESOLIN; CECHINEL FILHO, 2010; CHAIEB *et al.*, 2007; MAGINA *et al.*, 2009; MBOSSO *et al.*, 2010; MARIATH *et al.*, 2009; NAIR; CHANDA, 2007; PALOMBO, 2009; PAULA, 2011; SILVA, 2013).

A atividade antibacteriana de extratos e óleos essenciais de plantas medicinais tem sido observada em vários trabalhos na literatura. A título de exemplo, o extrato de *Vitex negundo* apresentou efeito bactericida sobre diversas bactérias patogênicas (KAMRUZZAMAN; BARI; FARUQUE, 2013). Óleos essenciais de *Euphorbia macrorrhiza*, apresentaram um forte efeito inibitório sobre a *Staphylococcus aureus* (LIN *et al.*, 2012). Chatterjee, Bhattacharjee e Chandra (2011), relataram atividade antibacteriana de uma fração isolada do extrato das folhas de *Vangueria spinosa* contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*. Óleos essenciais de *Eucalyptus camaldulensis* e *Mentha spicata* tiveram ação contra *Streptococcus mutans* e *Streptococcus pyogenes*, interferindo significativamente na formação do biofilme (RASOOLI; SHAYEGH; ASTANEH, 2009).

Entretanto, embora tenham sido verificados grandes avanços na descoberta de antimicrobianos de origem vegetal, pesquisas que envolvam a investigação de propriedades farmacêuticas de produ-

tos regionais ainda são muito escassas, em especial, no que concerne ao potencial antibacteriano de *Justicia pectoralis*. A espécie, referida popularmente como anador, chambá e trevocumarú. É de ocorrência no cerrado goiano em especial na microrregião de Ceres, conhecida como Mato Grosso de Goiás, mais especificamente como Mata de São Patrício. Assim, considerando o uso etnofarmacológico desta espécie vegetal para o tratamento de doenças do trato respiratório (FONSECA, 2009; LINHARES, 2012), é que se procurou investigar a atividade antibacteriana do óleo essencial extraído das partes aéreas de *J. pectoralis* frente a microrganismos gram-positivos e gram-negativos de cepas padrões *American Type Culture Collection* (ATCC), uma vez que muitas espécies vegetais do gênero *Justicia* vêm sendo estudadas no mundo todo, demonstrando diferentes atividades biológicas e constituintes químicos extremamente interessantes (CORRÊA, 2013; CORRÊA; ALCÂNTARA, 2012; VERDAM, 2009).

2. Materiais e Métodos

2.1 Obtenção e identificação do material botânico

Para a realização dos estudos, as mudas de *Justicia pectoralis* Jacq. foram cultivadas entre julho/2015 e junho/2016 sob condições ambientais não controladas, no Horto Medicinal da Universidade Evangélica de Goiás, na cidade de Anápolis, Goiás (16°34'50"S e 48°92'88"W) (Figura 04), sob a supervisão da Prof^a. Dr^a. **Josana de Castro Peixoto**. As matrizes das plantas foram coletadas nas proximidades do Córrego do Ouro, Brasília, DF (15°30'S, 47°57'W). Os cultivos foram realizados em canteiros, com espessamento aproximado de 40x40 cm, com adubação orgânica, irrigação com água potável e sem o abrigo da luz.

A referida espécie foi identificada pela Prof^a. Dr^a. Josana de Castro Peixoto e as exsiccatas foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Goiás, sob os tombos HUEG10764 e HUEG11027.

2.2 Processamento do material botânico

Foram utilizadas plantas adultas completamente expandidas, sem florescência, sendo as partes aéreas coletadas abaixo do terceiro nó, sempre no período da manhã. O material coletado foi limpo em água potável, com posterior enxágue em água destilada e submetido à secagem em estufa com circulação forçada de ar, marca Solab e modelo SL-102, a 40°C (\pm 5°C) até atingir o teor de umidade entre 08 a 14%, conforme especificação da Farmacopeia Brasileira 5^a edição (V) - caracterização de drogas vegetais (BRASIL, 2010). Após a secagem, o material seco foi pulverizado em moinho de facas, marca Marconi e modelo MA-580. O pó obtido foi acondicionado em sacos plásticos escuros, identificado e armazenado em local protegido da luz e umidade até sua utilização nos experimentos.

2.3 Extração do óleo essencial

O processo de extração do óleo essencial foi realizado no Laboratório de Estudos botânicos, químicos e biológicos de Plantas Medicinais da Universidade Estadual de Goiás, campus Anápolis-GO. Foram pesados 40g do material botânico pulverizado submetido à extração por meio de arraste com vapor d'água pelo método de Clevenger, modificado por Wasick (1963). O óleo essencial assim obtido foi dessecado com Na₂SO₄ anidro, submetido à atmosfera de nitrogênio e acondicionado em frasco de vidro âmbar, livre de impurezas e hermeticamente fechado. O material obtido foi armazenado sob refrigeração (a - 20° C) até a sua utilização.

2.4 Ensaios microbiológicos

2.4.1 Atividade antibacteriana

Os testes de microdiluição em caldo para o ensaio microbiológico foram realizados conforme recomendações do *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI), com modificações para testes de susceptibilidade antimicrobiana de bactérias aeróbias (CLSI M7-A6, 2010). As leituras das placas foram feitas com a utilização da resazurina (7-hidroxi-3H-fenoxazina-3-ona-10-óxido) como indicador visual de viabilidade bacteriana (SARKER; NAHAR; KUMARASAMY, 2007) e colorimétrico de óxido-redução (SALVAT; ANTONNACCI; FORTUNATO, 2001). Os ensaios foram realizados em triplicata e em câmara de fluxo laminar (para evitar contaminações).

Foram utilizadas cepas-padrão *American Type Culture Collection* (ATCC) mantidas no Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual de Goiás (UEG), campus Anápolis, descritas na Tabela 01.

Tabela 01. Microrganismos utilizados na determinação da concentração mínima inibitória (CMI)

MICROORGANISMOS	ATCC
Bactérias Gram (+)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	25923
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12228
Bactérias Gram (-)	
<i>Escherichia coli</i>	25312
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	27853

Fonte: O Autor.

2.4.2 Manutenção e conservação das cepas bacterianas

Antes da realização do ensaio, a fim de garantir a manutenção das culturas microbianas, as cepas foram descongeladas em estufa a 37° C por até 02 horas de acordo com o procedimento descrito por Silva, Costa e Chinarelli (2008) com modificações. As bactérias foram então repicadas em placas contendo ágar BHI (*Brain Heart Infusion*) e incubadas a 35°C por 24 horas. Em seguida, foram transferidas de três a cinco colônias isoladas e típicas de cada microrganismo para um tubo com 15 mL de caldo BHI mais 20% de glicerol. Os tubos foram homogeneizados com agitador de tubos (vórtex) por 15 segundos e incubados por 12 horas a 35°C com posterior fracionamento de alíquotas de 01 mL em microtubos do tipo eppendorfs, previamente esterilizados e identificados. Os eppendorfs foram mantidos em geladeira durante sete dias a 08°C e congelados em *freezer* a -20°C.

2.4.3 Preparo dos inóculos

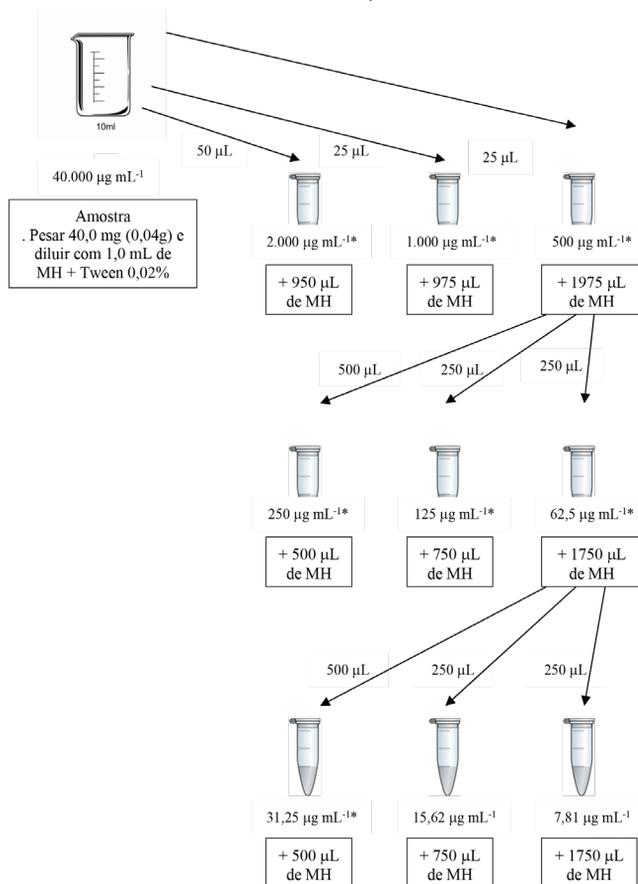
Para o preparo dos inóculos, os eppendorfs foram retirados do *freezer* até adquirirem temperatura ambiente. As cepas foram reativadas pela técnica do esgotamento. Os microrganismos foram inoculados com o auxílio de alça de platina em placas contendo ágar *Muller Hinton* (MH), e em seguida incubados a 35°C por 24 horas.

Após a incubação dos microrganismos em estufa, foram transferidas de três a cinco colônias isoladas e típicas (2ª e 3ª estriação) para um tubo com 05 mL de solução fisiológica 0,9%. Obteve-se uma turvação correspondente a 0,5 da escala de McFarland (10^8 UFC mL⁻¹), por leitura no espectrofotômetro a 625nm (79,4% a 83,2% de transmitância). A solução foi então diluída utilizando 0,5 mL da suspensão de microrganismos e 4,5 mL de solução fisiológica 0,9%, atingindo, portanto, a concentração de células de 10^7 UFC mL⁻¹. O procedimento foi realizado 15 minutos antes da inoculação nos poços das placas de CMI.

2.4.4 Preparo da amostra (diluição do óleo essencial)

A amostra do óleo essencial foi solubilizada acrescentando Tween 80 a 0,02% e diluída em caldo MH de modo a obter uma concentração de 2000; 1000; 500; 250; 125; 62,5 e 31,25 $\mu\text{g mL}^{-1}$, conforme esquema da Figura 01.

Figura 01 – Esquema para preparo da amostra do óleo e obtenção das diluições utilizadas nos testes de avaliação da atividade antibacteriana



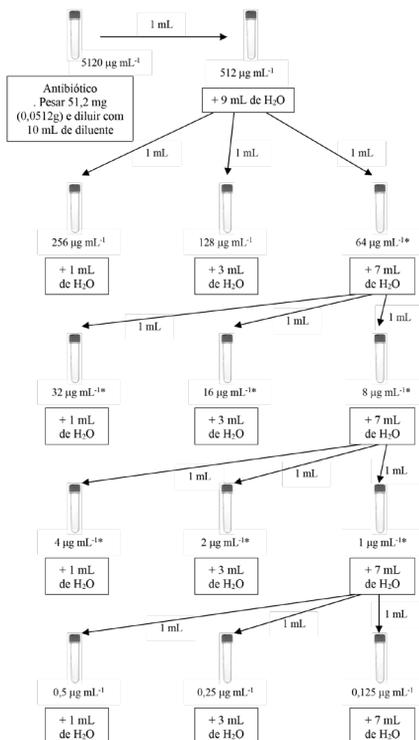
Nota: as diluições utilizadas neste trabalho estão assinaladas com asterisco (*).

Fonte: O Autor.

2.4.5 Preparo do antibiótico

As diluições do antibiótico cloranfenicol foram preparadas conforme recomendado pelo CLSI (2010), e ilustrado na Figura 02, nas concentrações de 64, 32, 16, 08, 04, 02 e 01 $\mu\text{g mL}^{-1}$, sendo utilizadas como controle para validação da técnica. Todos os procedimentos foram realizados em câmara de fluxo laminar para evitar contaminações cruzadas.

Figura 02 – Esquema para o preparo das diluições do antibiótico cloranfenicol conforme metodologia do CLSI (2010) utilizadas como controle de validação da técnica



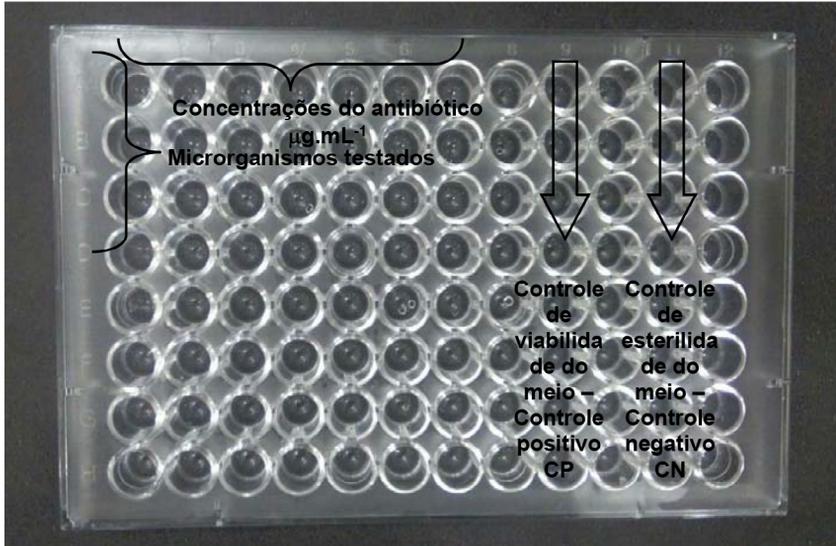
Nota: As diluições utilizadas neste trabalho estão assinaladas com asterisco (*).

Fonte: O Autor.

Após o preparo das diluições foram pipetados em microplacas estéreis de 96 poços, providas de tampas, 100 μL de cada concentração do antibiótico da coluna 01 até a coluna 07 e das linhas de A a D. Na coluna 09, da linha A até a linha D, foram pipetados 100 μL de caldo *Muller Hinton* (MH) com o inóculo das bactérias a serem testadas, sendo este, portanto, o controle de viabilidade do crescimento bacteriano – controle positivo - CP. Na coluna 11, da linha A até a linha D, foram pipetados 100 μL de MH sem inóculo que foram utilizados como controle da esterilidade do meio – controle negativo - CN. Após o preenchimento das placas, 05 μL de cada inóculo das bactérias a serem testadas foram depositados nos orifícios dos poços das colunas 01 a 07 e da linha A à D. A microplaca foi tampada, incubada a 35°C por 22 horas e fotografada (Figura 06). Após o período de incubação na estufa, foram acrescentados em todos os poços 20 μL de resazurina 0,001% (Figura 04) em solução fisiológica 0,9% e a placa foi novamente incubada por 02 horas e fotografada (Figura 06).

A Figura 03 ilustra o esquema geral da microplaca após as diluições e inoculações, utilizada como controle para validação da técnica com cloranfênicol.

Figura 03 – Esquema de preenchimento da placa de 96 poços conforme metodologia para validação da técnica utilizando o antibiótico cloranfenicol



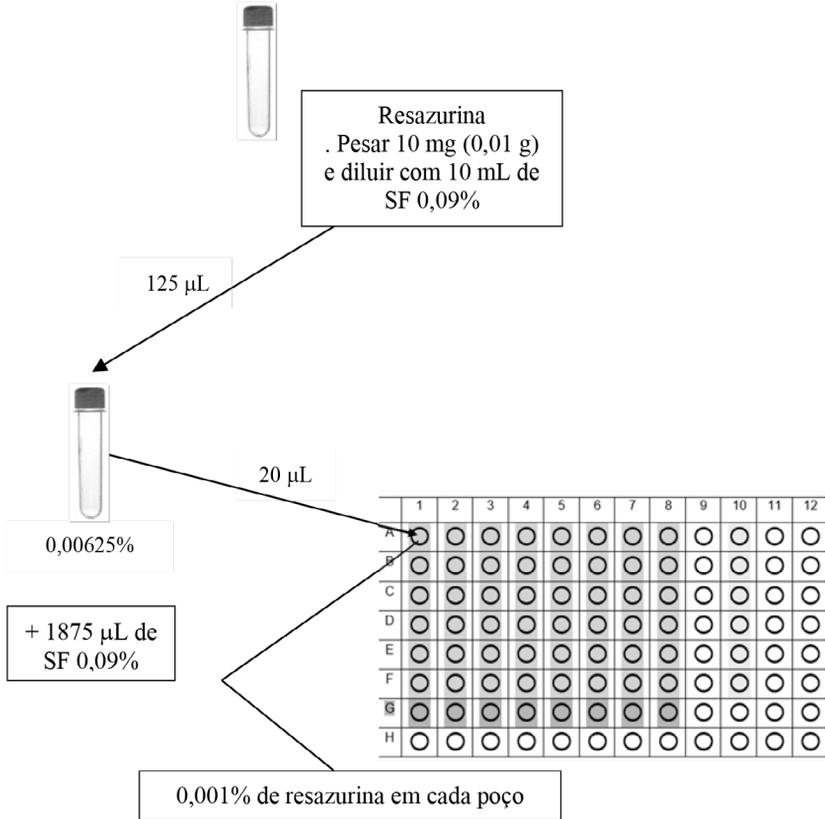
Fonte: O Autor.

2.4.6 Ensaio microbiológico para determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI)

Após o preparo das diluições, foram pipetados em microplacas estéreis de 96 poços, providas de tampas. 100 μL de cada concentração do óleo da coluna 01 até a coluna 07 e da linha A à D. Na coluna 09, da letra A até a letra D, foram pipetados 100 μL de caldo *Muller Hinton* com o inóculo, sendo este, portanto, o controle de viabilidade de crescimento bacteriano – controle positivo - CP. Na coluna 11, da letra A até a letra D, foram pipetados 100 μL da solução de Tween 80 0,02% em caldo *Muller Hinton*, sem amostra, sendo este, portanto, o controle do referido surfactante. Na linha F, da coluna 01

a 07, foram pipetados 100 µL de MH sem inóculo, com as respectivas concentrações do óleo, sendo este, portanto, o controle da amostra. Na coluna 10, da linha F até a H, foram pipetados 100 µL de MH sem inóculo que foram utilizados como controle da esterilidade do meio – controle negativo – CN. Após o preenchimento das placas, 05 µL de cada inóculo das bactérias a serem testadas foram depositados nos orifícios dos poços das colunas 01 a 07 e 11, e da linha A à D. A microplaca foi tampada, incubada a 35°C por 22 horas e fotografada (Figura 07). Após o período de incubação na estufa, foram acrescentados em todos os poços 20 µL de resazurina 0,001% (Figura 04) em solução fisiológica 0,9% e a placa foi novamente incubada por 02 horas e fotografada (Figura 07).

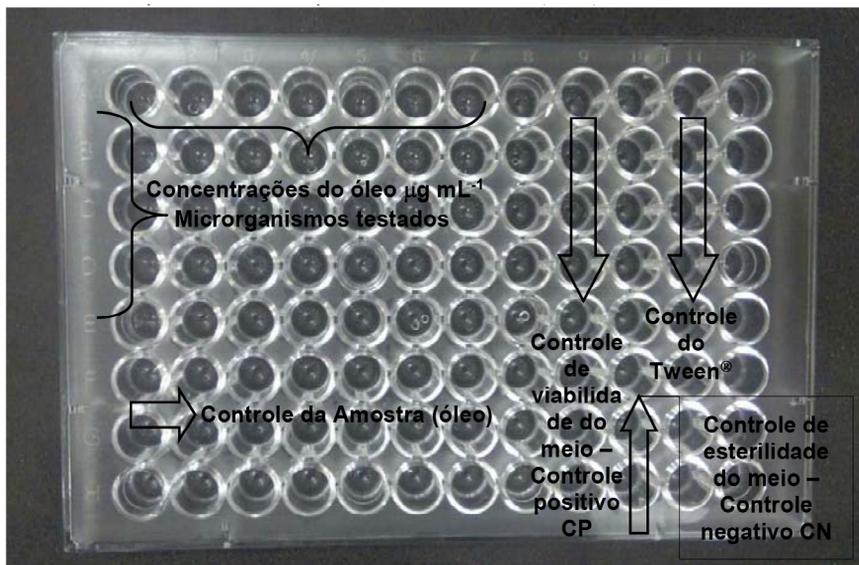
Figura 04 – Preparo e diluição da resazurina a 0,001% em solução fisiológica 0,9% utilizada como revelador visual de viabilidade bacteriana nos ensaios microbiológicos



Fonte: O Autor.

A Figura 05 ilustra o esquema geral da microplaca após as diluições e inoculações utilizadas no ensaio microbiológico para determinação da Concentração Mínima Inibitória (CMI).

Figura 05 – Esquema de preenchimento da placa de 96 poços conforme metodologia para o ensaio microbiológico para determinação da concentração mínima inibitória (CMI)



Fonte: O Autor.

Para leitura das placas, após acrescentar a resazurina, a permanência da coloração azul indica ausência de microrganismo e a mudança da coloração azul para rosa indica a presença de microrganismo (LENNETTE *et al.*, 1985). Dessa forma, a concentração mínima inibitória (CMI) foi definida como a menor concentração capaz de inibir completamente o crescimento microbiano nos poços de microdiluição, detectada pela cor a olho nu, mediante a utilização de resazurina como revelador visual (PEREIRA, 2010).

3. Resultados

Os resultados para o teste de viabilidade, como o controle da técnica do ensaio microbiológico utilizando cloranfenicol, encontram-se destacados na Tabela 02.

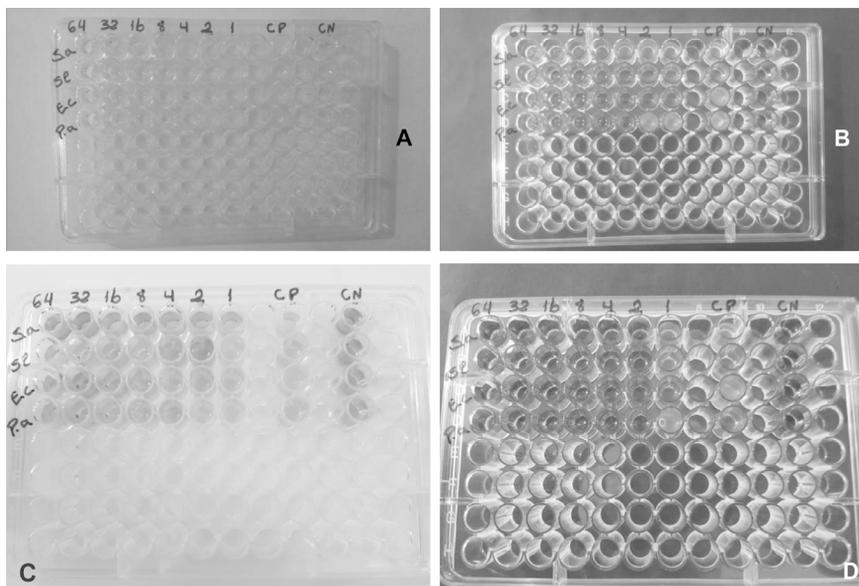
Tabela 02. Concentração Mínima Inibitória - CMI ($\mu\text{g mL}^{-1}$) do antibiótico cloranfenicol frente a bactérias Gram-positivas e Gram-negativas das cepas ATCC testadas

BACTÉRIAS TESTADAS	Cloranfenicol ($\mu\text{g mL}^{-1}$)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	2
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	2
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25312	2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	2

Fonte: O Autor.

A Figura 06 ilustra o esquema geral da placa utilizada como controle da técnica com cloranfenicol após as diluições e inoculações, antes e depois da adição da resazurina como revelador visual de viabilidade bacteriana.

Figura 06 – Esquema da placa de 96 poços após diluições e inoculações conforme metodologia para o controle de viabilidade da técnica utilizando cloranfenicol. A – B: placa antes da adição de resazurina, A – fundo claro, B – fundo escuro; C – D: placa após a adição da resazurina, C – fundo claro, D – fundo escuro.



Fonte: O Autor.

Os resultados da concentração mínima inibitória (CMI) do ensaio microbiológico para avaliação da atividade antibacteriana *in vitro* do óleo essencial obtido das partes aéreas de *J. pectoralis* estão elencados na Tabela 03.

Tabela 03. Concentração Mínima Inibitória - CMI ($\mu\text{g mL}^{-1}$) do óleo essencial de *J. pectoralis* frente a bactérias Gram-positivas e Gram-negativas das cepas ATCC testadas

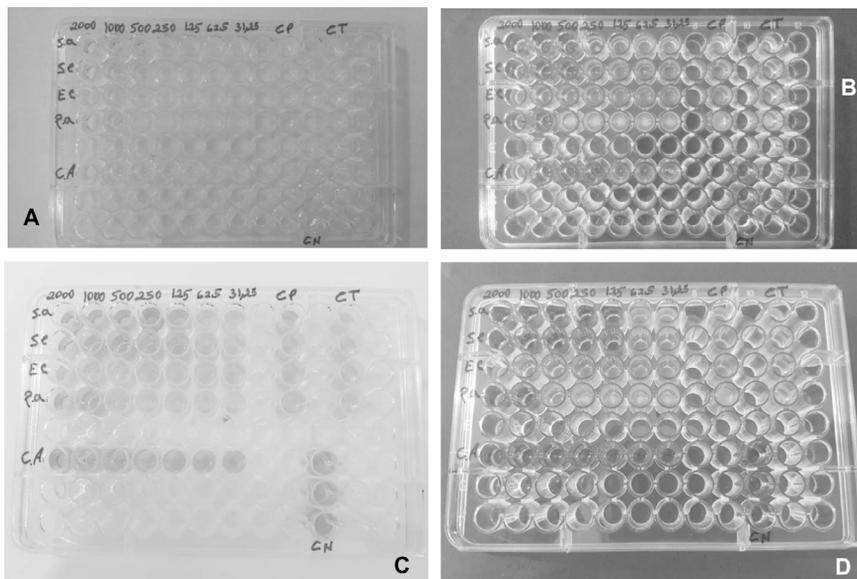
BACTÉRIAS TESTADAS	OE ($\mu\text{g mL}^{-1}$)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	125
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	125
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25312	> 2000
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	1000

Legenda: OE = óleo essencial de *J. pectoralis*.

Fonte: O Autor.

A Figura 07 ilustra o esquema geral da placa utilizada no ensaio biológico para determinação da concentração mínima inibitória da amostra do óleo testada após as diluições e inoculações, antes e depois da adição da resazurina como revelador visual de viabilidade bacteriana.

Figura 07 – Esquema da placa de 96 poços após diluições e inoculações conforme metodologia para o ensaio microbiológico para determinação da concentração mínima inibitória (CMI) do óleo de *J. pectoralis*. A – B: placa antes da adição de resazurina, A – fundo claro, B – fundo escuro; C – D: placa após a adição da resazurina, C – fundo claro, D – fundo escuro.



Fonte: O Autor.

Utilizou-se a classificação de Holetz *et. al.* (2002) para a determinação da atividade antimicrobiana da amostra do óleo testada. De acordo com esta classificação, amostras que apresentam CMI menor que $100 \mu\text{g mL}^{-1}$ possuem boa atividade antimicrobiana. Amostras com CMI entre 100 e $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ possuem atividade antimicrobiana moderada. Amostras com CMI entre $500 \mu\text{g mL}^{-1}$ e $1000 \mu\text{g mL}^{-1}$ possuem atividade fraca, e aqueles que possuem atividade antimicrobiana acima de $1000 \mu\text{g mL}^{-1}$ são considerados inativos.

Os resultados da CMI, segundo a classificação de Holetz *et al.* (2002) e conforme destaca a Tabela 03 e ilustra a Figura 07, pela leitura visual verificada, demonstram que o óleo de *J. pectoralis* apresentou moderada atividade antibacteriana frente às cepas de bactérias gram-positivas (*Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*) testadas, bem como fraca atividade sobre a cepa de *Pseudomonas aeruginosa* e inatividade frente à outra cepa gram-negativa (*Escherichia coli*) testada.

4. Discussão

A maioria dos óleos voláteis, quando empregada em concentrações adequadas, apresenta a propriedade de inibir o crescimento e/ou matar microrganismos, resultando nas atividades antimicótica, antibacteriana e antiviral (HEINZMANN; SPITZER; SIMÕES, 2017). Rocha (2013) destaca que, cientificamente, tem sido estabelecido que cerca de 60% dos óleos essenciais possuem propriedades antifúngicas e 35% exibem propriedades antibacterianas. A atividade antimicrobiana desses óleos deve-se à solubilidade na bicamada lipídica da membrana celular (VALERIANO *et al.*, 2012). Desta forma, os óleos essenciais exercem papel fundamental na defesa contra microrganismos. Há inúmeros estudos na literatura que analisaram a atividade antibacteriana de óleos essenciais extraídos de diversas espécies vegetais. A título de exemplificação:

Estanislau *et al.* (2001) testaram a atividade antibacteriana dos óleos essenciais de cinco espécies de *Eucalyptus* (*E. cloeziana*, *E. citriodora*, *E. saligna*, *E. grandis* e *E. microcorys*) cultivadas em Goiás. Verificaram que todos os óleos testados foram ativos contra *Staphylococcus aureus*, bem como para *Escherichia coli*, com exceção do óleo de *E. microcorys* que não apresentou atividade inibitória sobre esta cepa. Os óleos obtidos de *E. cytriadora* e *E. grandis* não apresentaram

atividade antibacteriana para *Salmonella choleraesuis*, mas os óleos das outras três espécies investigadas mostraram resultados satisfatórios na inibição desse microrganismo.

A atividade antibacteriana dos óleos essenciais do alfavacão (*Ocimum gratissimum*), capim-limão (*Cytopogon citratus*) e sálvia (*Salvia officinalis*) foi verificada em estudo de Pereira *et al.* (2004), frente a 100 cepas de bactérias isoladas de indivíduos com diagnóstico de infecção urinária. Das 100 amostras analisadas, 79% eram da espécie *Escherichia coli*, e as demais eram de *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Morganella morganii*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella oxytoca* e *Pseudomonas aeruginosa*. Os autores concluíram que a atividade bactericida dos óleos das ervas medicinais estudadas foi satisfatória, principalmente da *S. officinalis*, que apresentou 79% de inibição sobre as cepas amostradas. *O. gratissimum* e *C. citratus* apresentaram atividade antimicrobiana em 16% das bactérias testadas.

A ação antimicrobiana dos óleos essenciais de cravo-da-índia (*Caryophyllus aromaticus* L.) e palmarosa (*Cymbopogon martinii*) foi avaliada para os microrganismos *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella thyphimurium*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Clostridium perfringens* em estudo de Scherer *et al.* (2009). Os autores concluíram que o óleo obtido das duas espécies investigadas demonstraram moderada a forte ação antimicrobiana frente aos microrganismos testados.

Andrade *et al.* (2012) verificaram efeito inibitório dos óleos essenciais de *Cymbopogon nardus* (citronela), *Cinnamomum zeylanicum* (canela) e *Zingiber officinale* (gengibre) sobre o crescimento de bactérias gram-positivas (*Staphylococcus aureus* e *Listeria monocytogenes*) e gram-negativas (*Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis* e *Pseudomonas aeruginosa*). Os autores inferiram que os óleos obtidos das três espécies apresentaram atividade antibacteriana para todas as

cepas avaliadas, com exceção da *Escherichia coli*, cujo crescimento só foi inibido pelo óleo extraído de *C. zeylanicum*.

No que diz respeito à família *Acanthaceae*, Vasconcelos (2014) avaliou o efeito antibacteriano dos óleos essenciais das partes aéreas de duas espécies do segundo maior gênero da família: *Ruellia*. Os óleos essenciais de *R. asperula* e *R. paniculata* demonstraram atividade *in vitro* contra duas bactérias relevantes no processo cariogênico: *Streptococcus oralis* e *Streptococcus sobrinus*, e contra *Pseudomonas aeruginosa*, um dos patógenos mais frequentemente relacionados às infecções hospitalares. A autora verificou ainda que o óleo essencial de *R. paniculata* exerceu o melhor efeito entre os óleos testados, ocasionando a inibição do crescimento planctônico, bem como a eliminação de células do biofilme de *S. oralis*.

Conforme apresentado anteriormente, apesar de inúmeros os relatos da atividade antibacteriana de óleos essenciais obtidos de diversas espécies vegetais, inclusive da família *Acanthaceae*, não foram encontrados trabalhos descritos na literatura que avaliassem a atividade antibacteriana do óleo essencial de *Justicia pectoralis* a fim de gerar dados comparativos com o presente estudo. Por outro lado, a atividade tripanocida do óleo da referida espécie medicinal foi testada por Borges (2012). O autor verificou que o óleo foi capaz de inibir o crescimento de formas epimastigotas e causar perda da viabilidade de formas tripomastigotas do *Trypanosoma cruzi* de maneira significativa.

Dentre os compostos majoritários do óleo essencial de *J. pectoralis*, estão os sesquiterpenos beta-bourboneno e E-cariofileno (VARGEM, 2015). Óleos essenciais de plantas, que também apresentaram o beta-bourboneno entre os seus majoritários, tiveram sua atividade antimicrobiana investigada:

Bougatsos *et al.* (2004) testaram o efeito inibitório do óleo essencial obtido das partes aéreas de duas espécies de *Helichrysum* (*H.*

cymosum e *H. fulgidum*), coletadas na Tanzânia, sobre seis cepas bacterianas (02 gram-positivas: *Staphylococcus aureus* e *S. epidermidis*; e 04 gram-negativas: *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa*). Os autores verificaram que as bactérias gram-positivas apresentaram maior susceptibilidade e que o óleo de *H. fulgidum* exibia uma atividade antimicrobiana mais significativa que o óleo de *H. cymosum* frente aos microrganismos testados.

O óleo, contendo 8,51% de beta-bourboneno, de *Centaurea ensiformis*, endêmica da Turquia, foi avaliado quanto à sua atividade antimicrobiana por Ugur *et al.* (2007), apresentando efeito inibitório sobre o crescimento frente às bactérias testadas, assim como no estudo de Liu *et al.* (2009), com o óleo de *Phyllanthus emblica*, onde o beta-bourboneno também aparece entre os compostos majoritários. A atividade antimicrobiana do óleo da planta foi verificada mostrando amplo espectro de atividade contra todos os microrganismos testados, especialmente para as bactérias Gram-positivas.

Bertini *et al.* (2005) analisaram a composição química do óleo essencial de cinco plantas (*Campylocentrum zehntneri*, *Croton argyrophylloides*, *Croton sonderianus*, *Cymbopogon citratus*, *Lippia sidoides*) de ocorrência no nordeste brasileiro. O E-cariofileno foi elucidado, assim como em *J. pectoralis*, como um dos compostos majoritários do óleo da espécie *C. sonderianus*, que teve sua atividade antibacteriana avaliada, demonstrando efeito inibitório sobre cepas de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*.

Diante destas informações, pode-se inferir que os compostos beta-bourboneno e E-cariofileno, presentes no óleo essencial de *J. pectoralis*, contribuíram ou foram os responsáveis pela ação antibacteriana do óleo demonstrada neste trabalho, uma vez que, segundo Lambert *et al.* (2001), na composição dos óleos essenciais, existem

compostos que apresentam maior atividade antimicrobiana. Porém, a mistura de dois ou mais compostos, em quantidades adequadas, podem apresentar melhor atividade frente a microrganismos mais resistentes. Além disso, o sinergismo entre os constituintes presentes no óleo essencial deve ser considerado (ROCHA, 2013).

Neste sentido, os monoterpenos (isopulegol e iso-isopulegol) também elucidados (capítulo 03 da dissertação de mestrado do autor) como compostos majoritários no óleo essencial de *J. pectoralis*, podem ter contribuído para a **ação antimicrobiana do óleo desta espécie medicinal verificada neste estudo. Isto porque**, de acordo com Valeriano *et al.* (2012), os monoterpenos apresentam ação antimicrobiana pelo efeito tóxico que promovem na estrutura e função da membrana celular. Como resultado do caráter lipofílico, os monoterpenos irão, preferencialmente, se deslocar da fase aquosa em direção às estruturas da membrana, o que resulta em expansão, aumento da fluidez e permeabilidade da membrana, desordenando as proteínas embebidas, inibindo a respiração e alterando o processo de transporte de íons. Dessa forma, danos estruturais à membrana citoplasmática levam ao comprometimento das funções, como barreira seletiva, local de ação enzimática e geração de energia (TROMBETTA *et al.*, 2005).

Embora existam exceções, bactérias gram-positivas, geralmente, são mais susceptíveis aos compostos lipofílicos dos óleos essenciais em relação a bactérias gram-negativas (VALERIANO *et al.*, 2012), como verificado nos trabalhos de Bougatsos *et al.* (2004) e Liu *et al.* (2009). Este fato também foi observado neste estudo, uma vez que o óleo de *J. pectoralis* foi capaz de inibir o crescimento das cepas de bactérias gram-positivas (*S. aureus* e *S. epidermidis*) testadas, mas exerceu ação antibacteriana sobre apenas uma cepa gram-negativa (*P. aeruginosa*), sendo inativo sobre a de *E. coli*. Essa susceptibilidade,

segundo Gutierrez, Barry-Ryan e Bourke (2009), deve-se ao fato de que a parede celular de bactérias gram-negativas é rica em polissacarídeos, o que dificulta a penetração das substâncias antimicrobianas lipofílicas dos óleos, pois existe uma barreira hidrofílica que impede a passagem de macromoléculas e combinações hidrofóbicas, embora não seja totalmente impermeável. Devido a isso, as bactérias gram-positivas são relativamente mais resistentes a combinações de antibióticos hidrofóbicos e drogas tóxicas (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Convém ressaltar que, apesar de serem inexistentes na literatura estudos sobre atividade antibacteriana do óleo essencial de *J. pectoralis*, conforme já mencionado neste trabalho, pesquisas que avaliaram a ação antibacteriana dos extratos aquosos e orgânicos, obtidos desta espécie, já foram realizadas a saber:

Foi observado, por Chariandy *et al.* (1999), em ensaio de triagem de plantas medicinais com propriedades antimicrobianas realizado em Trinidad e Tobago, que a fração éter de petróleo, do extrato de *J. pectoralis*, apresentou atividade antimicrobiana acentuada contra *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis* e *Salmonella typhymurium*, e a fração acetato de etila para *P. aeruginosa*, *S. aureus* e *S. typhymurium*.

Vera *et al.* (2007) avaliaram a atividade antibacteriana do extrato aquoso e orgânico (acetato de etila e etanol) de *J. pectoralis* cultivadas em Tolima, Colômbia. Para os extratos testados, registrou-se um único halo de inibição sobre *S. aureus* correspondente à fração acetato de etila. O extrato aquoso de *J. pectoralis*, cultivada em Sobral, no Ceará, também teve sua ação antibacteriana analisada por Furtado *et al.* (2015) que não apresentou atividade inibitória sobre as cepas bacterianas (*E. coli*, *S. aureus* e *K. pneumoniae*) testadas.

Diante destes resultados, os autores destes estudos concluíram que os metabólitos secundários responsáveis pela atividade antibac-

teriana de *J. pectoralis* são, em sua maioria, de caráter apolar, de modo que o ineficaz efeito inibitório do extrato aquoso dessa espécie sobre o crescimento de bactérias pode indicar que os componentes presentes nestes extratos são de natureza polar e, sugerem ainda, uma possível diferença na composição fitoquímica relacionada ao local de coleta. Portanto, recomenda-se empregar solventes de menor polaridade, para obtenção de extratos a partir de *J. pectoralis*, quando se for avaliar a atividade antimicrobiana.

5. Considerações Finais

Conclui-se que o óleo essencial obtido das partes aéreas de *J. pectoralis* apresenta potencial ação antibacteriana, uma vez que, apesar de uma cepa de *Escherichia coli* ter demonstrado resistência (baixa susceptibilidade), o óleo apresentou fraca ação antibacteriana sobre *Pseudomonas aeruginosa* e moderada atividade antibacteriana sobre as cepas de *Staphylococcus aureus* e *S. epidermidis*.

Sugere-se a continuidade dos estudos que avaliam a atividade antibacteriana do óleo extraído dessa espécie medicinal, em outras concentrações. Bem como utilizando-se outras formas de extratos e com emprego de microrganismos oriundos de um espectro mais amplo de infecções, que deverão fornecer resultados que indiquem de maneira mais precisa a real aplicabilidade desses extratos. Além disso, faz-se necessária a realização de estudos toxicológicos adequados para verificar a possibilidade do uso seguro dos mesmos no combate a infecções frente a esses microrganismos.

Apesar de incipiente, este trabalho pode abrir perspectivas no sentido de desenvolver um fitoterápico eficaz e de baixo custo, podendo ser usado no tratamento de doenças infecciosas como uma alternativa aos antibióticos sintéticos.

Referências bibliográficas

ALVARENDA, F. Q., ROYO, V. A., MOTA, B. F. C., LAURENTIZ, R. S., MENEZES, E. V., MELO JÚNIOR, A. F., OLIVEIRA, D. A. Atividade Antinociceptiva e Antimicrobiana da Casca do Caule de *Psidium Cattleyanum* Sabine. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 17, n. 4, supl. III, p.1125-1133, 2015.

ANDRADE, M. A.; CARDOSO, M. das G.; BATISTA, L. R.; MALLETT, A. C.; MACHADO, S. M. F. Óleos essenciais de *Cymbopogon nardus*, *Cinnamomum zeylanicum* e *Zingiber officinale*: composição, atividades antioxidante e antibacteriana. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 2, p. 399-408, 2012.

BERTINI, L. M.; PEREIRA, A. F.; OLIVEIRA, C. L. de L.; MENEZES, E. A.; MORAIS, S. M. de; CUNHA, F. A.; CAVALCANTI, E. S. B. Perfil de sensibilidade de bactérias frente a óleos essenciais de algumas plantas do Nordeste do Brasil. **Infarma**, v. 17, n. 3/4, p. 80-83, 2005.

BORGES, A. R. **Estudo da atividade biológica de óleos essenciais de plantas medicinais do nordeste brasileiro sobre *Trypanosoma cruzi***. 2012. 118 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública), Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2012.

BOUGATSOS, C.; NGASSAPA, O.; RUNYORO, D. K.; CHINO, I. B. Chemical composition and in vitro antimicrobial activity of the essential oils of two *Helichrysum* species from Tanzania. **Z Naturforsch C.**, v. 59, n. 5-6, p. 368-372, 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**, 5.ed., v.1, p. 192. Brasília, DF: ANVISA, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – **Anvisa**. Teste de sensibilidade aos antimicrobianos – módulo 5 - 2008. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicos/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo5/interpretacao3.htm. Acesso em: 02 jan. 2017.

BRESOLIN, T. M. B.; CECHINEL FILHO, V. **Fármacos e medicamentos: uma abordagem multidisciplinar**. São Paulo -Santos: Santos. 2010. 416 p.

CATTOIR, V.; DAURELL, C. Quelles nouveautés en antibiothérapie? **Médecine et maladies infectieuses**, v. 40, p. 135-154, 2010.

CHAIIEB, K.; ZMANTAR, T.; KSOURI, R.; HAJLAOUI, H.; MAHDOUANI, K.; ABDELLY, C.; BAKHROUF, A. Antioxidant properties of the essential oil of *Eugenia caryophyllata* and its antifungal activity against a large number of clinical *Candida* species. **Mycoses**, v. 50, p. 403-406, 2007.

CHARIANDY, C. M.; SEAFORTH, C. E.; PHELPS, R. H.; POLLARD, G. V.; KHAMBAY, B. P. S. Screening of medicinal plants from Trinidad and Tobago for antimicrobial and insecticidal properties. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 64, p. 265-270, 1999.

CHATTERJEE, S. K.; BHATTACHARJEE, I.; CHANDRA, G. Isolation and identification of bioactive antibacterial components in leaf extracts of *Vangueria spinosa* (Rubiaceae). **Asian. Pac. J. Trop. Med.**, v. 4, n. 1, p. 35-40, 2011.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI). **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**; Approved Standard. 6rd.edn. Document M7-A6, v. 23, n. 2 (ISBN 1-56238-486-4). Wayne, Pensilvânia -USA, 2010.

CORRÊA, G. M. **Estudo fitoquímico de *Justicia acuminatissima* (Acanthaceae): caracterização química, avaliação biológica, contaminação fúngica e detecção de produtos radiolíticos**. 2013. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências-Química), Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

CORRÊA, G. M.; ALCÂNTARA, A. F. de C. Chemical constituents and biological activities of species of *Justicia* - a review. **Rev. Bras. Farmacogn. Braz. J. Pharmacogn**, v. 22, n. 1, p. 220-238, jan./feb. 2012.

ESTANISLAU, A. A.; BARROS, F. A. S.; PEÑA, A. P.; SANTOS, S. C.; FERRI, P. H.; PAULA, J. R. Composição química e atividade antibacteriana dos óleos essenciais de cinco espécies de *Eucalyptus* cultivadas em Goiás. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 11, n. 2, p. 95-100, 2001.

FONSECA, F. N. **Desenvolvimento tecnológico de fitoproduto a partir de *Justicia pectoralis* – chambá: obtenção do extrato seco padronizado (CLAE-DAD) e avaliação farmacológica.** 2009. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

GUTIERREZ, J.; BARRY-RYAN, C.; BOURKE, P. Antimicrobial activity of plant essential oils using food model media: efficacy, synergistic potential and interactions with food components. **Food Microbiology**, v. 26, n. 2, p. 142–150, 2009.

HEINZMANN, B. M.; SPITZER, V.; SIMÕES, C. M. O. Óleos voláteis. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; MELLO J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (Org). **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento.** Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 167 – 184.

HOLETZ, F. B., PESSINI, G. L., SANCHES, N. R., CORTEZ, D. A. G., NAKAMURA, C. V.; DIAS FILHO, B. P. Screening of some plants used in the Brazilian Folk Medicine for the treatment of infectious diseases. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 7, p. 1027- 1031, 2002.

KAMRUZZAMAN, M.; BARI, S. M.; FARUQUE, S. M. In vitro and in vivo bactericidal activity of *Vitex negundo* leaf extract against diverse multidrug resistant enteric bacterial pathogens. **Asian. Pac. J. Trop. Med.**, v. 6, n. 5, p. 352-359, 2013.

LAMBERT, R. J. W.; SKANDAMIS, P. N.; COOTE, P. J.; NYCHAS, G. J. E. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. **Journal of Applied Microbiology**, v. 91, p. 453-462, 2001.

LENNETTE, E. H.; BALOWS, A.; HAUSLER, W. J.; SHADOMY, H. J. **Manual of Clinical Microbiology**. American Society for Microbiology: Washington, D. C., 1985. 1149 p.

LIN, J.; DOU, J.; XU, J.; AISA, H. A. Chemical composition, antimicrobial and antitumor activities of the essential oils and crude extracts of *Euphorbia macrorrhiza*. **Molecules**, v. 17, n. 5, p. 5030-5039, 2012.

LINHARES, J. H. **Avaliação da eficácia terapêutica do xarope composto por *Justicia pectoralis*, *Plectranthus amboinicus* e *Mentha arvensis* na asma**. 2012. 85 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia), Faculdade de Medicina, Departamento de Cirurgia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

LIU, X.; ZHAO, M.; LUO, W.; YANG, B.; JIANG, Y. Identification of volatile components in *Phyllanthus emblica* L. and their antimicrobial activity. **Journal of Medicinal Food**, v. 12, n. 2, p. 423-428, 2009.

MAGINA, M.D.A.; DALMARCO, E.M.; WISNIEWSKI JR, A.; SIMIONATTO, E.L.; DALMARCO, J.B.; PIZZOLATTI, M.G.; BRIGHENTE, I.M.C. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of *Eugenia* species. **Journal of Natural Medicines**, v. 63, p. 345-350, 2009.

MARIATH, I. R.; FALCÃO, H. de S.; BARBOSA-FILHO, J. M.; SOUSA; L. C. F.; TOMAZ; A. C. de A.; BATISTA, L. M.; DINIZ, M. de F. M.; ATHAYDE-FILHO, P. F.; TAVARES, J. F.; SILVA, M. S.; CUNHA, E. V. L. da. Plants of the American continent with antimalarial activity. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 19, n. 1A, p. 158-192, 2009.

MBOSSO, E. J. T.; NOGOUELA, S.; NGUEDIA, J. C. A.; BENG, V. P.; ROHMER, M.; TSAMO, E. In vitro antimicrobial activity of extracts and compounds of some selected medicinal plants from Cameroon. **J Ethnopharmacol.**, v. 128, n. 2, p. 476-481, 2010.

NAIR, R.; CHANDA, S. *In-vitro* antimicrobial activity of *Psidium guajava* L. leaf extracts against clinically important pathogenic microbial strains. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, p. 452-458, 2007.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural products as sources of new drugs from 1981 to 2014. **Journal of Natural Products**, v. 79, n. 3, p. 629-661, 2016.

OLIVEIRA, T. L. C.; SOARES, R. de A. S.; RAMOS, E. M.; CARDOSO, M. da G.; ALVES, E.; PICCOLI, R. H. Antimicrobial activity of *Satureja montana* L. essential oil against *Clostridium perfringens* type A inoculated in mortadella-type sausages formulated with different levels of sodium nitrite. **International Journal of Food Microbiology**, v. 144, n. 3, p. 546-555, 2011.

PALOMBO, E. A. Traditional medicinal plant extracts and natural products with activity against oral bacteria: potential application in the prevention and treatment of oral diseases. **eCAM**, Jul. 2009. DOI:10.1093/ecam/nep067.

PAULA, J. A. M. de. **Fitoquímica e atividades biológicas de *Pimenta pseudocaryophyllus* (Gomes) L. R. Landrum (Myrtaceae)**. 2011. 247 f. Tese (Doutorado em Biologia), Programa de Pós-graduação em Biologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2011.

PEREIRA, C. K. B. **Estudo químico e atividades microbiológicas de espécies do gênero *Psidium* (Myrtaceae)**. 2010. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Bioprospecção Molecular. Universidade Regional de Cariri, Cariri, CE, 2010.

PEREIRA, R. S.; SUMITA, T. C.; FURLAN, M. R.; JORGE, A. O. C.; UENO, M. Atividade antibacteriana de óleos essenciais em cepas isoladas de infecção urinária. **Rev Saúde Pública**, n. 38, v. 2, p. 326-328, 2004.

RASOOLI, I.; SHAYEGH, S.; ASTANEH, S. D. A. The effect of *Mentha spicata* and *Eucalyptus camaldulensis* essential oils on dental biofilm. **Int. J. Dent. Hygiene**, v. 7, n. 3, p. 96-203, 2009.

ROCHA, B. C. A. da. **Extração e caracterização do óleo essencial de tomilho (*Thymus vulgaris*)**. 2013. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e

Engenharia Química), Instituto de Tecnologia, Departamento de Engenharia Química, Curso de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, RJ, 2013.

SALVAT, A.; ANTONNACCI, L.; FORTUNATO, R. H., et al. Screening of some plants from North Argentin for their antimicrobial activity. **Letters in Applied Microbiology**, v. 32, n. 5, p. 293-297, 2001.

SAMY, R. P.; GOPALAKRISHNAKONE, P. Therapeutic potential of plants as antimicrobials for drug discovery. **eCAM**, v. 7, n. 3, p. 283-294, 2010.

SARKER, S. D.; NAHAR, L.; KUMARASAMY, Y. Microtitre plate-based antibacterial assay incorporating resazurin as an indicator of cell growth, and its application in the in vitro antibacterial screening of phytochemicals. **Methods**, v. 42, p. 321– 24, 2007.

SCHERER, R.; WAGNER, R.; DUARTE, M. C. T.; GODOY, H. T. Composição e atividades antioxidante e antimicrobiana dos óleos essenciais de Cravo-da-índia, Citronela e Palmarosa. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v. 11, n. 4, p. 442-449, 2009.

SILVA, J. O.; COSTA, P. P.; CHINARELLI, S. H. R. Manutenção de leveduras por congelamento a -200°C. **RBAC**, v. 40, n. 1, p. 73-74, 2008.

SILVA, S. M. M. da. **Avaliação da atividade antimicrobiana de espécies vegetais do bioma Cerrado**. 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, UnB, Brasília, DF, 2013.

TAVARES, W. **Manual de antibióticos e quimioterápicos anti-infecciosos**. 3.ed. São Paulo: Atheneu, 2001.

TROMBETTA, D.; CASTELLI, F.; SARPIETRO, M. G.; VENUTI, V.; CRISTANI, M.; DANIELE, C.; SAIJA, A.; MAZZANTI, G.; BISIGNANO, G. Mechanisms of antibacterial action of three monoterpenes. **Antimicrobial Agents and Chemotherapy**, v. 49, n. 6, p. 2474-2478, 2005.

UGUR, A.; DURU, M. E.; CEYLAN, O.; SARAC, N.; VAROL, O.; KIVRAK, I. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Centaurea ensiformis* Hub.-Mor. (Asteraceae), a species endemic to Mugla (Turkey). **Nat Prod Res.**, v. 23, p. 149-167, 2007.

VALERIANO, C.; PICCOLI, R. H.; CARDOSO, M. G.; ALVES, E. Atividade antimicrobiana de óleos essenciais em bactérias patogênicas de origem alimentar. **Rev. bras. plantas med.**, v. 14, n. 1, p. 57-67, 2012.

VARGEM, D. S. **Morfoanatomia, prospecção fitoquímica e caracterização do óleo essencial das folhas de *Justicia pectoralis* Jacq. (ACANTHACEAE) ocorrente em Brasília, DF**, 2015. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Curso de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis, GO, 2015.

VERA, J. R.; PASTRANA, P. F.; FERNÁNDEZ, K.; VIÑA, A. Actividad antimicrobiana in vitro de volátiles y no volátiles de *Lippia alba* y extractos orgánicos y acuoso de *Justicia pectoralis* cultivadas en diferentes pisos termicos del departamento del Tolima. **Scientia et Technica - UTP**. ISSN 0122-1701, Año XIII, n. 33, 2007.

VERDAM, M. C. S. **Estudo farmacognóstico e abordagem farmacológica de *J. acuminatissima* (Miq.) Bremek (Acanthaceae)**, 2009. 105 f. Dissertação (Mestrado em Patologia Tropical), Universidade Federal do Amazonas, UFMA, Manaus, 2009.

WASICKY, R. Uma modificação do aparelho de Clevenger para extração de óleos essenciais. **Revista da Faculdade Farmácia e Bioquímica**, v. 1, n.1, p. 77 – 81, 1963.

CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE NA MICRORREGIÃO DE CERES – GOIÁS

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

(Secretaria de Estado da Economia, SEFAZ-GO)

Cláudia Fabiana Alves Rezende

(Universidade Evangélica de Goiás)

Cristiane Gonçalves Moraes

(Universidade Evangélica de Goiás)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás-UEG)

1. Introdução

Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar o meio físico da bacia hidrográfica do Rio Verde, microrregião de Ceres (GO), para verificar a ocorrência de degradação ambiental, relacionada ao uso e ocupação da terra. Para tanto, foram elaborados os mapas de cobertura e uso da terra, de solo, de declividade, dos focos erosivos lineares e de capacidade de uso da terra.

Processos ambientais como erosão, movimentos de massa, entre outros, podem ocorrer com ou sem a ação antrópica. Dessa forma, para caracterizar o meio físico como degradação ambiental, deve-se levar em consideração o uso e ocupação das terras (MILANI; PEREZ FILHO, 2003; TOLEDO *et al.*, 2009) que é uma importante fonte de informação para a gestão ambiental, principalmente, no que se refere ao manejo e à conservação do solo e da água nas bacias

hidrográficas. Nesse sentido, deve-se considerar a adaptabilidade da terra às diversas formas de utilização agrícola, sem que ocorra a degradação solo (LEPSCH *et al.*, 2015).

A utilização das geotecnologias como o sensoriamento remoto e um sistema de informação geográfica (SIG) tem se mostrado eficiente na manipulação e geração de informações com a utilização de técnicas de processamento de imagens e álgebras de mapas (NANNI, 2005) para o conhecimento das características do meio físico e de uso e ocupação das terras, propiciando de maneira mais rápida e precisa, a obtenção de informações que conduzam a uma melhor forma de uso das terras.

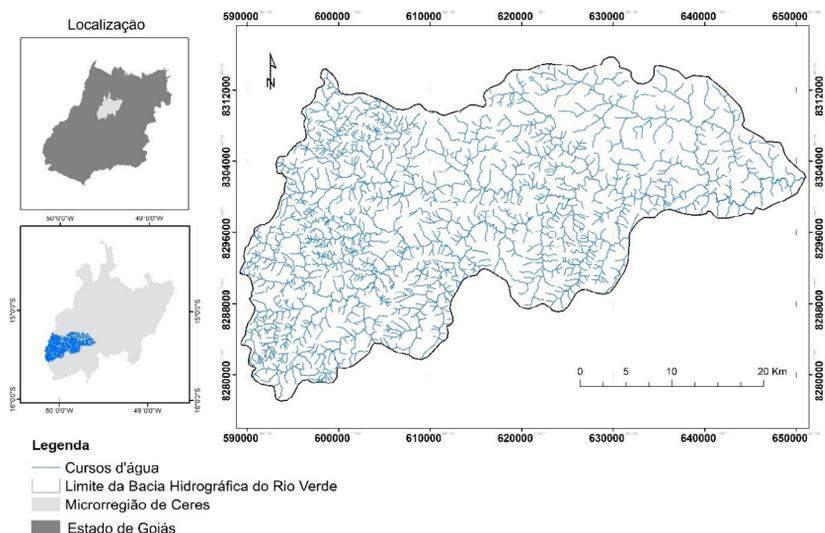
Na bacia hidrográfica do Rio Verde, microrregião de Ceres (GO), área de estudo, a incorporação das terras, ocorrida em meados do século passado, em função da expansão da fronteira agrícola, desencadeou danos ambientais como a fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, erosão dos solos, assoreamento, poluição, degradação de ecossistemas (KLINK; MACHADO, 2005; BARBALHO *et al.*, 2015; SILVA *et al.*, 2013). Apesar dos grandes avanços científicos e tecnológicos, a gestão sustentável dos solos ainda é um grande desafio para a sociedade (FLAUZINO *et al.*, 2016).

O planejamento racional do uso da terra é essencial para a conservação dos solos. Dentre as metodologias utilizadas destaca-se a capacidade de uso das terras. Se trata de uma classificação técnico-interpretativa com o objetivo de obter classes homogêneas de terras, com o propósito de definir a sua máxima capacidade de uso sem o risco de degradação do solo, especialmente dos processos erosivos (MILANI *et al.*, 2003).

2. Metodologia

A área de estudo localiza-se entre as coordenadas geográficas de 50°09'35.91" - 49°35'35.17" de longitude Oeste e 15°14'39"- 15°33'57" de latitude Sul que abrangem seis municípios: Carmo do Rio Verde, Ceres, Itapuranga, Rubiataba, São Patrício e Morro Agudo de Goiás, que estão inseridos na microrregião de Ceres, com uma área de 1.301,77 km² (Figura 01).

Figura 01. Mapa de localização da bacia hidrográfica do Rio Verde, microrregião de Ceres – Goiás



Fonte: As autoras, 2019.

O clima é do tipo tropical, enquadrado na classe Aw definida por Köeppen, apresenta inverno seco e verão chuvoso. O maior índice pluviométrico ocorre entre outubro e abril, e o período de estiagem entre maio e setembro. O volume pluviométrico médio anual é de aproximadamente 1.800 mm e a temperatura média no inverno

varia entre 10°C e 27°C e no verão varia entre 18°C e 35°C, podendo chegar até a 38°C (CARDOSO, *et al.*, 2014; CIANCIARUSO, *et al.*, 2005). A vegetação original é caracterizada por pelas Formações Florestais, Formações Savânicas e Formações Campestres (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Na área da bacia, predomina a faixa Brasília, e litologias dos complexos Grantito-Gnaíssico. Apresenta, ainda, áreas com formações superficiais mais recentes representadas pelas coberturas Detrito-lateríticas ferruginosas e os Depósitos Aluvionares que se associam à rede drenagem e são pouco extensos e compreendem acumulações de areia, cascalho e lentes de material silto-argiloso e turfa (LACERDA FILHO *et al.*, 2008).

A bacia hidrográfica do Rio Verde situa-se sobre a unidade geomorfológica denominada de Planalto de Central Goiano que reflete feições de relevos resultantes da exumação das estruturas dobradas decorrentes de vários ciclos tectônicos (MAMEDE *et al.*, 1981). Predominam relevos plano a ondulado com declives com até 12%, cobertos com as classes de solo: Argissolos, Cambissolos, Latossolos, Neossolos e Nitossolos (EMBRAPA, 2018).

Para caracterizar o meio físico da bacia do Rio Verde, microrregião de Ceres (GO), e verificar a ocorrência de degradação ambiental relacionada ao uso e ocupação da terra, foram realizadas as seguintes etapas e procedimentos operacionais:

1ª Etapa: Revisão bibliográfica sobre os temas em foco, por meio de levantamento bibliográfico e cartográfico da área de estudo.

2ª Etapa: Elaboração do mapa de cobertura e uso da terra a partir das imagens do Satélite Sentinel de 2018 com resolução espacial de 10 m, nas bandas 543/RGB. A classificação do uso da terra será realizada tendo como base a proposta do Manual Técnico do Uso da Terra do IBGE de 2013, e a vegetação natural área da bacia

será classificada segundo a proposta de Ribeiro; Walter (1998). As classes definidas foram: área urbana, pastagem, cultura, água, formações florestais e formações savânicas.

3ª Etapa: Compilação do Mapa de solos do IBGE, na escala 1/250.000.

4ª Etapa: Elaboração do Mapa de Declividade a partir das imagens *Shuttle Radar Topographic Mission - SRTM*, resolução de 30 m. O quadro 01 apresenta as classes de declive e de relevo.

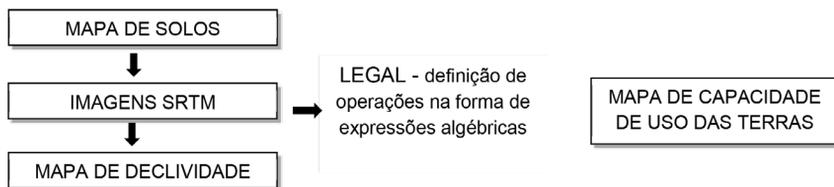
Quadro 01. Classes de declive e relevo predominante na bacia do rio Verde, microrregião de Ceres – GO

Intervalo (%)	Relevo predominante
0 a 3	Plano
3 – 6	Suave ondulado
6 -12	Ondulado
12-20	Forte ondulado
20 – 45	Montanhoso
>45	Escarpado

Fonte: As autoras - adaptado do Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso (1991).

5ª Etapa: Elaboração do Mapa de Capacidade de Uso da Terra. Com os mapas de solo e de declividade foram estabelecidas as classes de capacidade de uso das terras. Para tanto, foi empregada a ferramenta LEGAL - Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico, disponível no programa SPRING 5.2.7/INPE, utilizando-se de operações aritméticas e booleanas (Figura 02).

Figura 02. Fluxograma Metodológico para Obtenção do Mapa de Capacidade de Uso da Terra



Fonte: As Autoras.

No sistema de capacidade de uso das terras existem quatro níveis categóricos divididos em três grupos (A, B e C) e oito classes (I, II, III, IV, V, VI, VI e VIII) e quatro subclasses (e, s, a e c), respectivamente risco de erosão, limitação de solos, excesso de água e limitações do clima (LEPSCHE ET AL., 2015).

6ª Etapa: Tabulação cruzada entre capacidade de uso e a cobertura e uso da terra e focos erosivos lineares.

3. Resultados e discussão

Na declividade da bacia hidrográfica do Rio Verde predominam relevos com até 12% de declive, com pouco mais de 79,53% da área (Quadro 03 e Figura 03). Ou seja, área favorável à atividade agrícola.

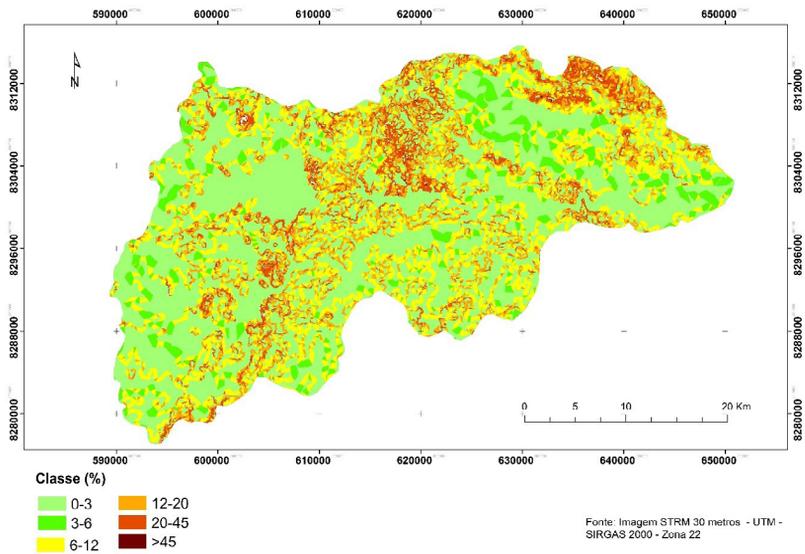
Quadro 03. Área das Classes de Declividade na bacia do rio Verde, microrregião de Ceres – GO

Classe	Área	
	(%)	(%)
0-3	660,01	50,70
3-6	88,75	6,82
6-12	286,47	22,01

12-20	175,06	13,45
20-45	89,83	6,90
>45	1,65	0,13
Total	1.301,77	100,00

Fonte: As Autoras.

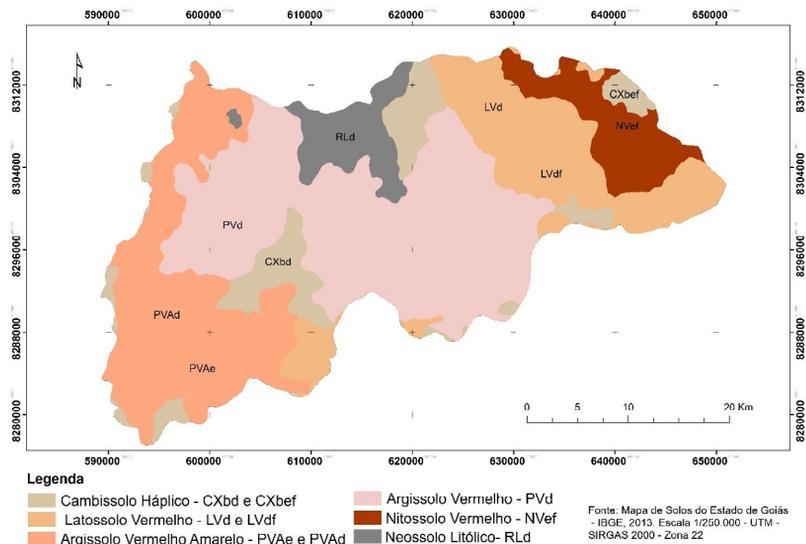
Figura 03. Mapa de Declividade da bacia Hidrográfica do rio Verde



Fonte: As Autoras.

No mapa de solos (Figura 04 e Quadro 04) verifica-se que predominam os Argissolos (59,68%), Latossolos (17,50%), os Cambissolos (9,83%), os Nitossolos (7,24%) e os Neossolos (5,76%).

Figura 04 – Mapa de Solos da Bacia do rio Verde



Fonte: As Autoras.

Quadro 04. Áreas das classes de solos

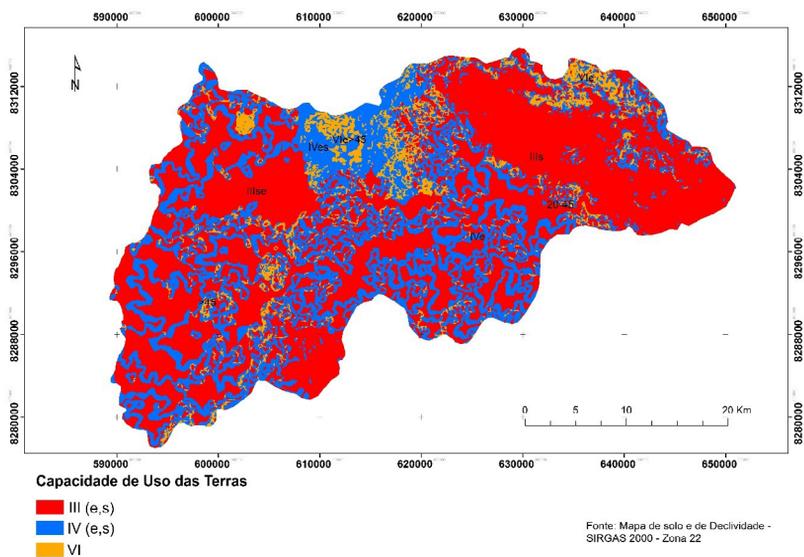
Classe	(km²)	(%)
PVAf - Argissolo Vermelho Amarelo distrófico Típico, Textura média/argilosa. Relevo suave ondulado e ondulado	248,79	19,11
PVAe - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, Textura média/argilosa. Relevo forte ondulado	50,75	3,90
PVd - Argissolo Vermelho Distrófico Textura média/argilosa. Relevo suave ondulado e ondulado	477,32	36,67
RLd - Neossolo Litólico Distrófico, Textura - indiscriminada cascalhenta. Relevo forte ondulado	74,99	5,76

NVef - Nitossolo Vermelho Eutroférico típico argilosa A moderado ondulado. Textura argilosa, Relevo ondulado	94,21	7,24
LVd - Latossolo Vermelho Distrófico típico argilosa A moderado plano e suave ondulado, Textura argilosa. Relevo plano a suave ondulado	127,04	9,76
LVdf - Latossolo Vermelho distroférico, Textura média e argilosa A moderado. Relevo plano e suave ondulado	100,72	7,74
CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico, Textura média a cascalhenta. Relevo ondulado e forte ondulado	115,51	8,87
CXbef - Cambissolo Háplico Tb Eutroférico, Textura argilosa. Relevo forte ondulado	12,44	0,96
Total	1.301,77	100,00

Fonte: As Autoras.

Na Figura 05 tem-se o mapa de capacidade de uso das terras e o Quadro 05 apresenta as áreas das classes capacidade de uso das terras da bacia hidrográfica do Rio Verde.

Figura 05 – Capacidade de Uso das Terras da Bacia Hidrográfica do rio Verde



Fonte: As Autoras.

Quadro 05. Áreas das classes de capacidade de uso da terra da Bacia Hidrográfica do Rio Verde

Grupos	Classe	Sub-classe	Unidade de Capacidade de Uso	Área	
				(km ²)	(%)
A	III	E	1, 2	750,43	57,65
		S	4		
	IV	E	1,2	449,54	34,53
		S	4		
B	VI	S	1,4	101,8	7,82
Total				1.301,77	100,00

Fonte: As Autoras.

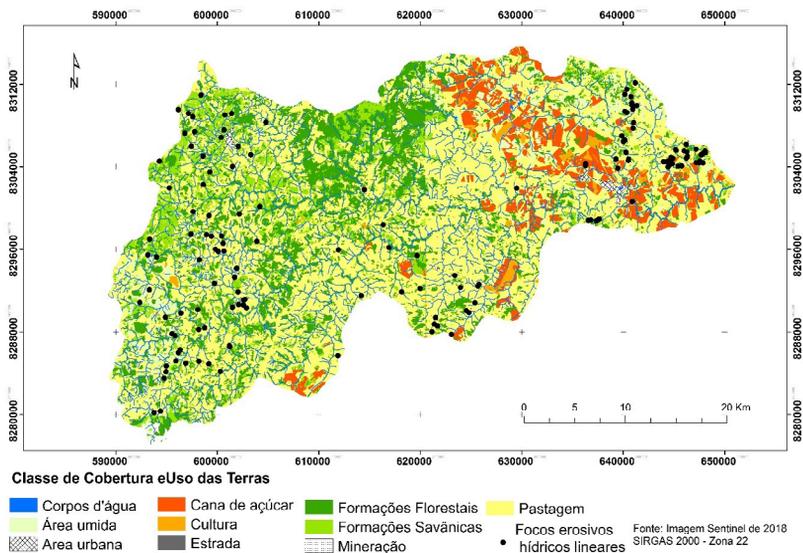
Verifica-se que a classe III (e,s) ocupa 750,43 km² do território da bacia hidrográfica do Rio Verde, representando 57,65% da área. O relevo é plano a suave ondulado (e1 e 2) com ligeiro risco de erosão e baixa fertilidade natural (s4). É a classe com maior potencial para uso agrícola.

A classe IV (e,s) está presente em 449,54km², 34,53%, da área da bacia hidrográfica do Rio Verde, situados em relevo suave ondulado a forte ondulado. De acordo com sistema de capacidade de uso das terras, os solos enquadrados na classe IV são mais indicados para pastagens, mas podem ser utilizados para cultivos ocasionais (LEPS-CH *et al.*, 2015). Solos enquadrados na subclasse IV (e) apresentam severas limitações por erosão, geralmente relacionadas com declividades acentuadas.

A classe VI (s) está presente em 101,80 km², 7,82%, situa-se em áreas com relevo forte ondulado a montanhoso. Recomendado para recomposição da vegetação com espécies nativas e preservação.

O mapeamento da cobertura e uso da terra da bacia hidrográfica do Rio Verde de 2018 poder ser observado na Figura 06, e no Quadro 06 têm-se as áreas das classes de cobertura e uso da terra.

Figura 06 - Mapa de Cobertura e Uso da Terra e focos erosivos lineares da bacia hidrográfica do Rio Verde – Goiás



Fonte: As Autoras.

Quadro 06. Área das Classes de Cobertura e Uso da Terra e focos erosivos da bacia hidrográfica do Rio Verde – Goiás

Classe de Cobertura e Uso da Terra	Área		Focos Erosivos	
	Ha	(%)	Número	(%)
Formações Florestais	27.586,44	21,04	4	2,33
Formações Savânicas	15.775,56	12,03	22	12,79
Formações Campestres (Área Úmida)	6.951,33	5,30		
Cultura	1.769,49	1,35		
Cana de açúcar	8951,31	6,83	13	7,56
Água	154,44	0,12		

Área Urbana	375,75	0,29		
Pastagem	69.567,11	53,05	133	77,33
Mineração	13,59	0,01		
Total	131.145,02	100,00	172	100,00

Fonte: As Autoras.

Na Figura 06 e no Quadro 06 verifica-se que a cobertura vegetal (Formações Florestais e Savânicas) corresponde a 38,37%, a pastagem ocupa mais de 53%, seguida da cana-de-açúcar com 6,83% e cultura de grãos com pouco mais de 1%.

Na tabulação cruzada entre o mapa da cobertura e uso da terra, capacidade de uso e o mapa de focos erosivos lineares, verificou-se que 77,33% dos focos erosivos lineares ocorrem em área com cobertura de pastagem e em áreas aptas para esse uso. O aparecimento das erosões pode estar relacionado ao manejo inadequado das pastagens, principalmente às taxas de lotação que excedem a capacidade do pasto, ausência de adubações periódicas, falhas no estabelecimento das pastagens e ataques de insetos. Pragas são as principais causas da degradação das pastagens (DIAS-FILHO, 2011).

Ainda segundo Dias-Filho (2011), os extremos da degradação das pastagens são denominados de degradação agrícola em que há um aumento das plantas daninhas na pastagem, diminuindo sua capacidade de suporte e a degradação biológica em que o solo perde sua capacidade de sustentar a pastagem potencializando o aparecimento de áreas desprovidas de vegetação (solo descoberto) e as perdas de solo por erosão.

4. Considerações finais

Na área de estudo, a bacia hidrográfica do Rio Verde (GO) deve-se ter uma atenção especial ao manejo das pastagens, uma vez

que os processos erosivos lineares predominam nessas áreas com a capacidade para esse tipo de uso.

A utilização da ferramenta LEGAL disponível no software SPRING 5.2.7/INPE foi eficiente na geração de mapa de capacidade de uso da terra e pode ser aplicada ao planejamento agrícola e ambiental.

Referências bibliográficas

BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva.; DUTRA E SILVA, Sandro.; DELLA GIUSTINA, Carlos. Christian. Avaliação temporal do perfil da vegetação da microrregião de Ceres através do uso de métricas de paisagem. Boletim Goiano de Geografia, 2015.

CARDOSO, M. R. D; MARCUSO, F. F. N; BARROS, J. R. Classificação climática de Koppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. Acta geográfica, vol. 8 nº 16, jan./mar., 2014. p.44-55.

CIANCIARUSO, M. V; BATALHA, M. A; SILVA, I. A. Seasonal variation of a hyper-seasonal Cerrado in Emas national park, central Brazil. Flora 200: 2005, pp. 345-353

DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária . Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF : Embrapa, 2018. 356 p..

FLAUZINO, B. K., MELLONI, E. G. P., & PONS, N. A. D. (2016). Mapeamento da capacidade de uso da terra como contribuição ao planejamento de uso do solo em sub-bacia hidrográfica piloto no sul de Minas Gerais. *Geosciences= Geociências*, 35(2), 277-287

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapas de Geologia, Geomorfologia e Solos na escala 1:250.000.

KLINK, C.A. & A.G. MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade. Vol 1. Nº 1. Julho 2005.

LEPSCH, J. F. et al., Manual para o levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. Campinas, Soc. Bras. Cienc. do Solo, 2015.

LACERDA FILHO, J. V. de; FRASCA, A. A. S. Compartimentação Geotectônica. In: Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Programa Geologia do Brasil: Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia do Brasil. Goiânia: CPRM/SIC-FUNMINERAL, 2008.

MAMEDE, L; NASCIMENTO, M. A. L. S; FRANCO, M. Geomorfologia, In. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 22 Goiás. Rio de Janeiro, 1981 (Levantamento de Recursos naturais, 25).

MILANI, M.P.; PEREZ FILHO, A. Considerações preliminares sobre a fragilidade ambiental de terras paulistas. Anais do X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Rio de Janeiro, RJ. 2003.

NANNI, M.R.; NEIRO, E. S., NUNES, E.S.; COMUNELLO, E.; DEMATTÊ, J.A.M. Estabelecimento da Capacidade de uso das terras como subsídio para o Zoneamento Ecológico-Econômico da Área de Proteção Ambiental Federal das ilhas e várzeas do Rio Paraná. Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta, v.3, p.1-14, 2005

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano S. M.; Almeida, S. P. Eds. Cerrado: Ambiente e Flora. Planaltina: Embrapa - CPAC. 1998. p. 89-168.

SILVA, Sandro Dutra.; BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva; FRANCO, José Luiz de Andrade. Expansão sucroalcooleira e a devastação ambiental nas matas do São Patrício, Microrregião de Ceres, GO. Histórias, Histórias. Brasília, vol. 1 n. 1, 2013.

TOLEDO, Maria Cristina Motta de; OLIVEIRA, Sonia Maria Barros de; MELFI, Adolpho José. Da rocha ao solo: intemperismo e pedogênese. In: TEIXEIRA et al. (orgs.). Decifrando a Terra. 2º Edição. São Paulo: Companhia Editorial, 2009.

RELAÇÃO ENTRE PADRÕES DE USO E COBERTURA DA TERRA E VARIÁVEIS LIMNOLÓGICAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS ALMAS (GO)

Renata Ribeiro de Araújo

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Antonio Cezar Leal

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Paulo Cesar Rocha

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Sandro Dutra e Silva

(Universidade Estadual de Goiás /Universidade Evangélica de Goiás)

Lucas Momesso Fernandes

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Matheus Naoto Archangelo Okado

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Introdução

Os rios são considerados ecossistemas abertos por estarem em íntima relação com o ambiente terrestre (BARBOSA; ESPÍNDOLA, 2003). As trocas de matéria e energia, tanto internas quanto externas, acontecem em escalas espaciais e temporais, considerando suas relações bióticas, físicas e químicas (WARD; STANFORD, 1995; ROCHA; ROCHA, 2007; ROCHA, 2010; LOPES; PINHEIRO, 2013).

Ward (1989) aborda que essa estrutura espaço-temporal ocorre de forma quadridimensional, revelando que os ecossistemas ló-

ticos são sistemas de uma natureza dinâmica e hierárquica, que se desenvolveram em resposta a padrões e processos que ocorrem ao longo dessa espaço-temporalidade. O autor descreve que a dimensão longitudinal são as interações a montante e a jusante e que as interações entre o canal e sistemas ribeirinhos/de várzea correspondem à dimensão lateral. Revela, ainda, que na dimensão vertical ocorrem as interações entre o canal e a água subterrânea contígua e que os ambientes fluviais possuem a dimensão temporal, na qual os caminhos interativos acontecem na escala tempo.

Teorias ecológicas buscam elucidar estas e outras dinâmicas ocorridas nos sistemas fluviais e preconizam que são consequências de processos e fenômenos naturais e antrópicos (VANNOTE *et al.*, 1980; JUNK *et al.*, 1989; BOON, 1992; MONTGOMERY, 1999; POOLE, 2002).

Neste contexto, é importante destacar que para os estudos em rios deve-se levar em consideração a componente escala. A escala representa a proporcionalidade entre medidas e situa a dimensão do objeto de estudo. É em função das escalas que é localizado, espacial e temporalmente, o nível das interações ecológicas. Quanto maior a escala, maior o grau de associação entre seus componentes, aumentando a complexidade do sistema (BARBOSA; ESPÍNDOLA, 2003).

Zanata *et al.* (2011) e Mota *et al.* (2013) identificaram a influência da escala em análises de morfometria em microbacias hidrográficas. Leal (1998; 2012) utilizou para os estudos de planejamento ambiental e gestão das águas, a bacia hidrográfica como unidade escalar.

Vega *et al.* (1998) relataram que a qualidade da água de um corpo d'água de uma região pode ser consequência de processos naturais (intensidade das precipitações, intemperismo, cobertura vegetal) e/ou pela influência antrópica (agricultura, concentração urbana, atividade industrial e uso excessivo da água), podendo assim serem

consideradas funções de força para a determinação das características físicas e químicas das águas.

Estas funções de força influenciam não apenas a qualidade da água, mas também a quantidade da água dos cursos d'água.

Como exemplo cita-se a contaminação das águas por meio de fontes pontuais, como é o caso de lançamentos de efluentes industriais e/ou domésticos *in natura* ou parcialmente tratados. Destaca-se ainda, a contaminação por fontes difusas ocasionadas por agrotóxicos, transportados pelo escoamento superficial, pela água subterrânea e por deposição atmosférica (ARRAES *et al.*, 2012; MOREIRA *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2015; PIGNATI *et al.*, 2017; GARCIA *et al.*, 2018). Este cenário é comum em várias regiões do mundo, onde águas superficiais apresentam qualidade e quantidade inferior ao ambiente natural.

No Brasil, a região ocupada pelo bioma Cerrado é reconhecida como o “berço das águas”, por abrigar nascentes de três importantes rios e bacias hidrográficas da América do Sul (Araguaia/Tocantins, São Francisco e Prata) (RABELO *et al.*, 2009). Entretanto, a região passou por intensa ocupação devido ao incentivo do governo brasileiro (FERREIRA; ARAÚJO SOBRINHO, 2017) levando a um aumento da demanda pelas águas superficiais e, por muitas vezes, à conseqüente deterioração de sua qualidade e diminuição da sua quantidade (RIBEIRO *et al.*, 2013; RODRIGUES; BARRETO, 2018). Essa situação motivou a realização desta pesquisa na Microrregião de Ceres, situada na mesorregião central de Goiás.

Localização e Características Gerais da Área de Estudos

Segundo Silva *et al.* (2013) a ocupação da Microrregião de Ceres ocasionou perda de grande parte de sua cobertura florestal pelo avanço da ocupação antrópica. Os autores indicaram que este fenô-

meno ocorreu em função da expansão da fronteira agrícola e da ampliação da urbanização.

A microrregião tem o mesmo nome do município de Ceres, emancipado do município de Goiás no ano de 1953. A região de Ceres teve ocupação relevante durante o Governo de Getúlio Vargas, que como uma de suas frentes políticas, objetivou a ocupação dos “grandes vazios demográficos” do Brasil (FERREIRA; ARAÚJO SOBRINHO, 2017). A ocupação do território é descrita por Silva *et. al.* (2013):

A Microrregião de Ceres está situada na mesorregião central de Goiás, em uma área que era conhecida como Mato Grosso de Goiás. A descrição dessa região como “Mato Grosso” decorre da formação florestal em áreas de Cerrado, que compunha com outras fitofisionomias o mosaico de vegetação do bioma em Goiás. Essa área foi, por muitos anos, preservada em função das características econômicas da ocupação do território goiano, que no século XVIII experimentou uma expansão da fronteira da mineração e, no século XIX, da fronteira da pecuária. Nessas duas formas de ocupação de fronteira, a área florestal do Mato Grosso de Goiás não apresentava interesse aos exploradores do território, em parte por não favorecer essas atividades econômicas. A partir das primeiras décadas do século XX, essa região inicia um processo de ocupação, em decorrência da ampliação da ferrovia e de redes rodoviárias que valorizaram áreas próximas ao Mato Grosso de Goiás. Em 1935, a ferrovia chegava a Anápolis, e iniciava-se a construção de Goiânia nessa região florestal. Na década de 1940, na política da Marcha para Oeste, o governo federal instalava uma Colônia Agrícola Nacional na região das Matas de São

Patrício, parte norte do Mato Grosso de Goiás. Inicia-se o processo de ocupação e devastação dessa área florestada (SILVA *et. al.*, 2013, p. 238).

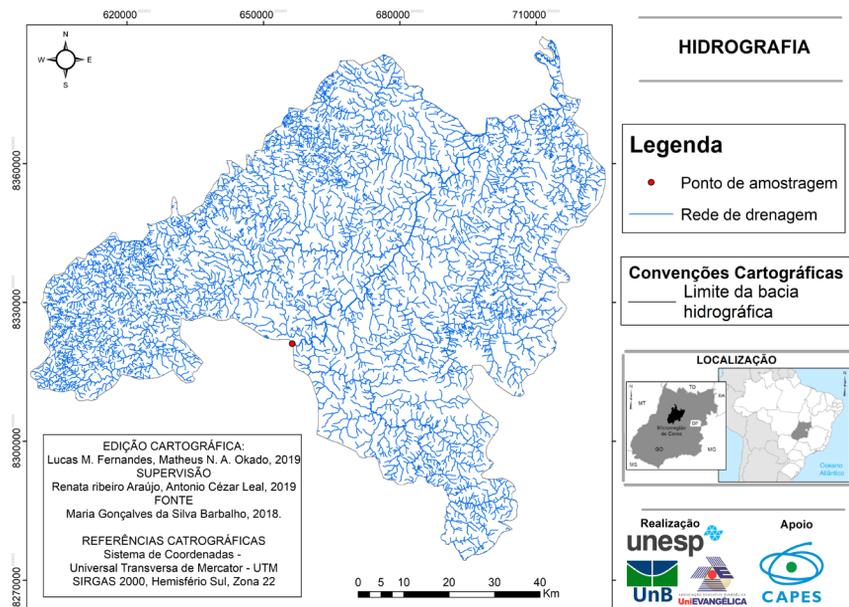
Dentro da denominada “Marcha para o Oeste”, criou-se o projeto das Colônias Agrícolas Nacionais (CANG), no ano de 1941, com o intuito de povoar o interior do Brasil, por meio de incentivos à pequena propriedade e ao produtor rural, com o discurso de incentivar a ocupação do interior do país (FERREIRA; ARAÚJO SOBRINHO, 2017).

Além do incentivo da “Marcha para o Oeste” houve a expansão impulsionada pelo governo, acompanhando a reestruturação do setor canavieiro no Brasil. Ferreira e Deus (2010) denotam que:

Outro auxílio fundamental para a expansão agrícola na Microrregião Ceres foi o Programa Nacional do Alcool (Proálcool) que, por meio de incentivos, levou o rápido desenvolvimento dos empreendimentos sucroalcooleiros para todo o país, além da expansão das lavouras canavieiras. Este programa foi muito importante para a consolidação da dinâmica agrícola na Microrregião de Ceres com base na agroindústria canavieira, pois, com base nesse contexto, essa região assistiu à implantação de algumas usinas e, em consequência, um aumento significativo da produção de cana-de-açúcar (FERREIRA; DEUS, 2010, p. 68)

Considerando que a principal bacia hidrográfica da Microrregião Ceres é a do Rio das Almas (BARBALHO *et al.*, 2018) torna-se evidente que seus recursos hídricos apresentem influência antrópica, em decorrência da alta demanda e conflitos de uso (Figura 01).

Figura 01. Localização da área de estudo e ponto de amostragem na bacia hidrográfica do rio das Almas, na Microrregião de Ceres, Goiás



Fonte: Os Autores.

A rede hidrográfica do Rio das Almas pertence à bacia hidrográfica do Rio Tocantins, sendo os principais afluentes os rios Sucuri, Uru e Verde. A nascente do Rio das Almas se localiza no Parque Estadual da Serra dos Pirineus, com altitude aproximada de 1.200m e sua foz no lago da Usina Hidrelétrica de Serra da Mesa, com atitude de 450m (BARBALHO *et al.*, 2018).

A altitude da região varia de 461 até 1471 m e o solo encontrado é classificado principalmente como latossolo, argissolo, cambissolo (BARBALHO *et al.*, 2018; EMBRAPA, 2013).

Cardoso *et al.* (2014) afirmam que o clima predominante, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, é Aw (inverno seco

e verão chuvoso), onde o ano hidrológico começa em outubro, primeiro mês do período úmido, e termina em agosto, último mês do período seco.

A apropriação da Microrregião de Ceres, com a finalidade de produção de alimentos e fixação demográfica (SILVA *et al.*, 2013), evidenciou uma alta demanda por recursos hídricos, bem como uma degradação de seus mananciais associados à expansão das lavouras de cana-de-açúcar e ao crescimento da produção sucroalcooleira (RODRIGUES; BARRETO, 2018).

Diante desse panorama, objetivou-se avaliar as relações espaciais entre as classes do uso e cobertura da terra e características físico-químicas da água superficial do Rio das Almas, localizado na Microrregião de Ceres, no estado de Goiás, Brasil.

Metodologia

A área de estudo, apresentada na Figura 01, compreendeu áreas de drenagem, canais fluviais e o ponto de amostragem da bacia hidrográfica do Rio das Almas, na Microrregião de Ceres, estado de Goiás. A porção da bacia hidrográfica do Rio das Almas estudada está localizada no retângulo entre as coordenadas UTM 8270000 e 8380000 de latitude sul e 600000 e 730000 de longitude oeste, na Microrregião de Ceres (GO).

Para o entendimento das relações entre os elementos de ocupação na bacia hidrográfica com os dados limnológicos no canal fluvial, foram elaborados mapeamentos de uso e cobertura da terra para os anos de 2013, 2015 e 2017 e realizados trabalhos de campo para conferência dos resultados e reconhecimento das áreas de drenagem e canais fluviais da bacia hidrográfica do Rio das Almas, na Microrregião de Ceres, localizada na região central do estado de Goiás.

Para a elaboração do mapa de uso e cobertura da terra para o ano de 2013 foram utilizadas informações referentes ao mês de julho, disponibilizados pelo satélite Landsat 8 – sensor OLI. As cenas utilizadas foram L8-OLI 222/070 e L8-OLI 222/071 obtidas no site *Earth Explorer - NASA*. Para os anos de 2015 e 2017 foram utilizadas informações referentes ao mês de julho e ao mês de agosto, respectivamente, de imagens do satélite Landsat 8 - sensor OLI, com resolução espacial de 30 metros. As cenas utilizadas foram L8-OLI 222/070 e L8-OLI 222/071, obtidas através do *site* do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

As informações foram armazenadas e interpretadas dentro de um Sistema de Informação Geográfica por meio de um software de SIG. As classes de uso e cobertura da terra foram geradas por meio do processo de classificação não supervisionada das imagens. As classes quantificadas foram “Água”, “Áreas Urbanas”, “Cultura”, “Pastagem”, “Solo Exposto” e “Vegetação”. A determinação das cores das classes ocorreu de acordo com o IBGE (2013). Os percentuais de cada classe de uso e cobertura da terra foram calculados e armazenados em planilhas de cálculos. A validação dos resultados das classes foi realizada a partir de trabalhos de campo.

Foram utilizados dados das características físicas e químicas da água do Rio das Almas do banco de dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), do governo de Goiás. Os dados utilizados foram referentes ao ponto amostral com coordenadas 8320000 de latitude sul e 660000 de longitude oeste (Figura 01), para os anos de 2013, 2015 e 2017.

As variáveis limnológicas retidas para a análise foram temperatura da água (Temp - °C), condutividade elétrica (CE - $\mu\text{S/cm}$), sólidos totais dissolvidos (TDS - mg/L), oxigênio dissolvido (OD - mg/L), turbidez (Turb - UnF), alcalinidade total (AT - mg Ca-

CO₃/L), coliformes termotolerantes (CT - feais NMP/100mL), demanda bioquímica de oxigênio (DBO_{5,20} - mg O₂/L), sólidos totais (ST - mg/L).

Os valores de estatística descritiva das variáveis limnológicas do Rio das Almas na Microrregião de Ceres, média, valores mínimos, valores máximos e desvio padrão foram calculados e tabelados por meio de um software de tratamento estatístico.

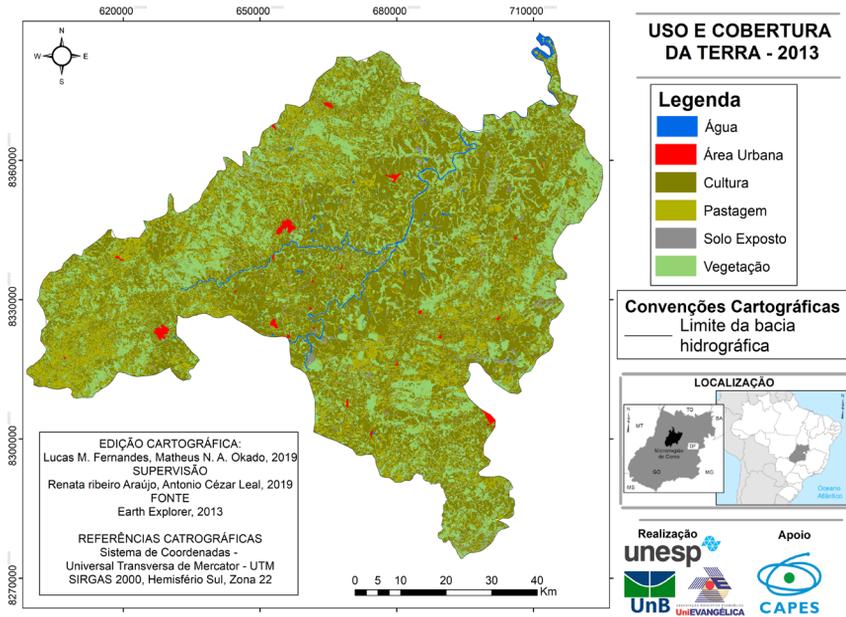
Os dados das variáveis físicas, químicas e biológica da água e das classes de uso e cobertura da terra foram organizados, padronizados e submetidos à avaliação por meio de técnica de classificação hierárquica, a análise de agrupamento, descrita em Bini (2004).

A aplicação da técnica multivariada ao banco de dados buscou identificar as similaridades entre as variáveis limnológicas e as áreas das classes de uso e cobertura da terra.

Resultados e discussão

O resultado do mapeamento para uso e cobertura da terra para o ano de 2013 está apresentado na Figura 02.

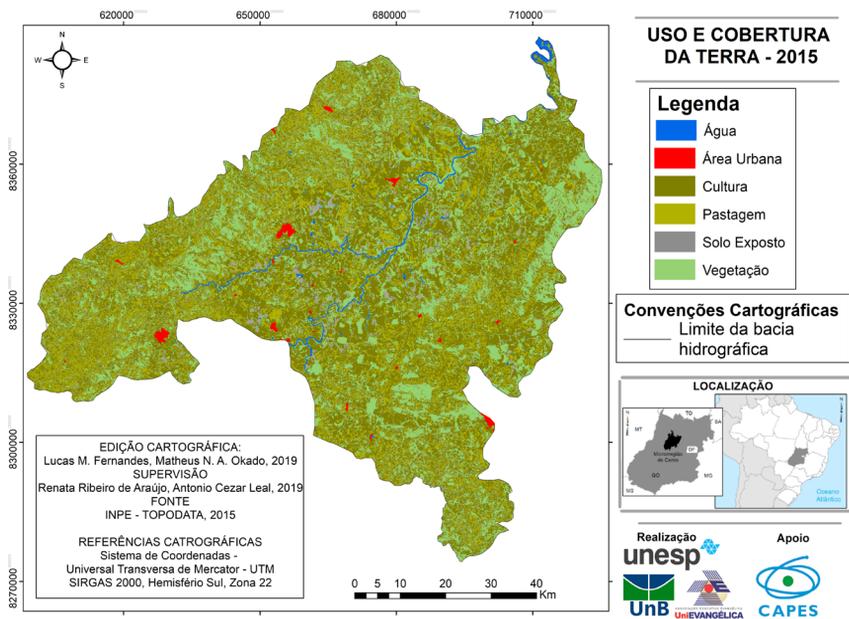
Figura 02. Mapa de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio das Almas, na Microrregião de Ceres, Goiás, Brasil, para o ano de 2013



Fonte: Os Autores.

O mapeamento para uso e cobertura da terra para o ano de 2015 está apresentado na Figura 03.

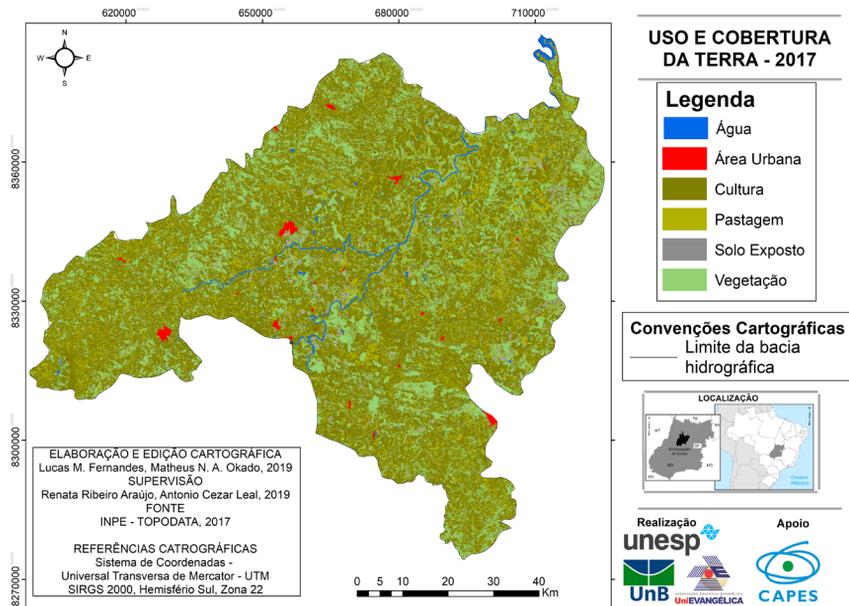
Figura 03. Mapa de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio das Almas, na Microrregião de Ceres, Goiás, Brasil, para o ano de 2015



Fonte: Os Autores.

O mapeamento para uso e cobertura da terra para o ano de 2017 está apresentado na Figura 04.

Figura 04. Mapa de uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio das Almas, na Microrregião de Ceres, Goiás, Brasil, para o ano de 2017



Fonte: Os Autores.

Os resultados dos mapeamentos das classes de uso e cobertura da terra para os anos 2013, 2015 e 2017 apresentaram diferenças entre as áreas e estão apresentados na Tabela 01.

Tabela 01. Resultados das classes de uso e cobertura da terra em Km² obtidos nos anos 2013, 2015 e 2017

Classe	Área	Área	Área	Área	Área	Área
	2013 (Km ²)	2013 (%)	2015 (Km ²)	2015 (%)	2017 (Km ²)	2017 (%)
Água	43,22	0,66	43,22	0,66	43,22	0,66
Área Urbana	25,80	0,40	25,80	0,40	25,80	0,40
Cultura	3.206,80	49,6	3.256,30	50,36	3.731,72	57,72

Pastagem	1.071,96	16,58	1.167,20	18,05	953,46	14,74
Solo Exposto	300,11	4,64	320,27	4,96	329,32	5,09
Vegetação	1.860,50	28,77	1.695,60	26,22	1.424,87	22,03
Total	6.465,17	100	6.465,17	100	6.465,17	100

Fonte: Os Autores.

Os resultados indicaram que a classe água apresentou um valor de 43,22 Km² para todos os anos estudados. Os trabalhos de campo permitiram identificar diversos usos para as águas como: dessedentação de animais, irrigação, abastecimento humano, pesca e lazer de contato direto.

A classe área urbana também não apresentou mudanças nos valores ao longo dos anos analisados. Deve-se destacar também que talvez não se identificaram mudanças nos valores da área urbana em razão da escala dos mapas. Entretanto, estudos anteriores (FERREIRA; ARAÚJO, 2015; CARVALHO, 2017) apontam que o aumento das zonas urbanas apresentou relação com o setor sucroenergético na Microrregião de Ceres, ou seja, a expansão do setor provocou a expulsão das pessoas do campo.

Carvalho (2017) estudou os efeitos do projeto hegemônico instalado pelo setor canavieiro na Microrregião de Ceres, incentivado pelo Estado, e observou a ocorrência do processo da expulsão dos camponeses para o meio urbano. Neste contexto, descreve os prejuízos para a sociedade em razão desta dinâmica de uso e apropriação do Cerrado:

A expansão da produção canavieira na microrregião e que entre tantos efeitos, o desmatamento, a disputa hídrica, o desequilíbrio ecológico, a poluição, o comprometimento de outros cultivos, a reconfiguração territorial e o cercamento camponês apresentam-se como os efeitos socioam-

bientais que mais incomodam a população (CARVALHO, 2017, 1714 p.)

Ferreira e Araújo (2015) corroboram e abordam que na Microrregião de Ceres houve o desenvolvimento das cidades em função da dinâmica canvieira, que vai desde a produção de cana-de-açúcar até a comercialização dos produtos finais.

Entende-se que a dinâmica sucroenergética tem auxiliado para o aumento da complexidade da rede urbana da microrregião Ceres, pois mesmo a região possuindo um segmento único do agronegócio, tem a necessidade de interconectar-se a outros centros urbanos: seja pela busca de um comércio e prestadoras de serviços mais modernas e especializadas; seja pelo diálogo financeiro, circulação da produção e comercialização dos produtos; seja, também, pela própria articulação política, por meio do diálogo constante com o Estado, na busca de parcerias, recursos, subsídios, etc. centralizado na Capital Goiânia (FERREIRA e ARAÚJO, 2015, 29-30 p.)

Comparando-se todas as classes de uso e cobertura da terra e todos os anos em estudo, a classe predominante foi a cultura. De acordo com os resultados pôde-se verificar que a classe cultura apresentou aumento dos valores das áreas em 49,50 km² do ano de 2013 para o ano de 2015. Entre os anos de 2015 e 2017 houve um aumento de 475,42 km².

Nota-se que estes resultados estão relacionados à oscilação temporal das culturas em destaque no estado de Goiás. Segundo o IMB/SEGPLAN (2016; 2017) as culturas de maior destaque no estado de Goiás são a soja, o milho e a cana-de-açúcar. Amaral *et al.*

(2015) elencam fatores que determinam a variabilidade temporal destas três culturas no estado de Goiás:

Essas três culturas se relacionam devido ao fato de ocuparem vastas porções territoriais do estado de Goiás. Com isso, ocorre a convergência ou a divergência desses cultivos, além da forte influência do mercado e de políticas governamentais que mudam frequentemente estas dinâmicas de expansão e retração do milho, da soja e da cana. Soma-se a tudo isso a questão climática, que é um fator considerado de baixa previsibilidade que também pode alterar bruscamente toda essa dinâmica (AMARAL *et al*, 2015, 4181 p.)

A exemplo dessa oscilação, tomando-se como análise o setor canavieiro no estado, dados do IMB/SEGPLAN (2016; 2017) permitem verificar que as usinas em operação e produção de cana-de-açúcar, etanol e açúcar apresentaram tendência de oscilação da classe cultura entre os anos de 2013 e 2017. Assim, o total de 37 usinas em 2013, diminuiu para 35 usinas no ano de 2015 e aumentou para 36 usinas no ano de 2017.

A classe pastagem também retratou uma dinâmica dos valores no período estudado, apresentando incremento do ano de 2013 para o ano de 2015 e posterior diminuição dos valores no ano de 2017. Segundo Ferreira (2016) a Microrregião de Ceres além de ser grande produtora agrícola, sobretudo de cana-de-açúcar, possui áreas relevantes em pecuária.

Silva *et al.* (2013) quantificaram a classe pastagem na microrregião para o ano 2012 e verificaram maiores valores para pastagem em comparação com a classe cultura. Recentes estudos realizados por Ferreira e Araújo Sobrinho (2017) apresentam uma tendência

de substituição da pastagem pela classe cultura. Corroborando com os resultados observados na Tabela 01, houve uma diminuição de 118,50 km² (1,84%) na classe pastagem e aumento de 524,92 km² (8,12%) de área na classe cultura, comparando-se o intervalo entre os anos de 2013 a 2017.

Observando-se a evolução da classe solo exposta, pôde-se verificar que houve um acréscimo nos valores de 2013 para 2017. Em contrapartida, Brito *et al.* (2015) realizaram análise multitemporal das classes de uso e cobertura da terra de 2005 a 2011 na microrregião de Ceres – GO e observaram uma redução de 71% na área de solo exposto e aumento na área plantada de cana-de-açúcar. Indicaram grande parte da substituição do solo exposto pelos canaviais. Os autores revelaram que a microrregião apresentou de 2005 a 2011 uma diminuição da vegetação nativa, aumento da pastagem, da agricultura e das áreas urbanas e destacaram que este crescimento das atividades antrópicas provocou indícios de degradação ambiental.

Vale destacar que provavelmente na classe solo exposto têm-se inclusas as áreas destinadas à cultura e que estão em épocas de pouso, o que pode explicar os resultados aqui encontrados, diferentes daqueles encontrados por Brito *et al.* (2015).

Os resultados, apresentados na Tabela 01, demonstram que a classe vegetação tem tido diminuição ao longo dos anos, apresentando evolução do cenário de degradação, evidenciado por pesquisas realizadas na área de estudo (BRITO *et al.*, 2015; FERNANDES E PESSÔA, 2011; SILVA *et al.*, 2013).

Os valores de estatística descritiva das variáveis limnológicas no Rio das Almas (média, valores mínimos, valores máximos e desvio padrão) estão apresentados no Tabela 02.

Tabela 02. Estatística descritiva das variáveis limnológicas das águas no Rio das Almas, na Microrregião de Ceres, Goiás

Variáveis	Média	Valor Mínimo	Valor Máximo	Desvio Padrão
Alcalinidade (mg CaCO ₃ /L)	28,20	22,00	36,02	7,16
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	1120	300,00	1600,00	661,06
Condutividade Elétrica (µS/cm)	42,92	23,80	74,60	26,27
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg O ₂ /L)	1,54	0,00	2,00	0,87
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,36	6,80	8,42	0,79
Sólidos Totais (mg/L)	124,20	65,00	190,00	44,30
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	25,00	13,90	49,00	16,06
Temperatura da Água (°C)	32,96	31,80	34,00	0,78
Turbidez (UnF)	37,67	8,37	56,00	25,13

Fonte: Os Autores.

Os resultados da Tabela 02 permitiram verificar amplitude de variação das características físicas, químicas e biológica da água do Rio das Almas. Por exemplo, os valores de coliformes termotolerantes variaram de 300 a 1600 NMP/100mL, turbidez de 8,37 a 56 UnF e sólidos totais de 65 a 190 mg/L.

O ponto de monitoramento das características físicas, químicas e biológica da água do Rio das Almas pertence a um trecho enquadrado na Classe 02. De acordo com a Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005), águas pertencentes à Classe 02 têm como uso: abastecimento para consumo humano, proteção das comunidades aquáticas, irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e aquicultura e a atividade de pesca.

Para a garantia da qualidade do ambiente aquático frente aos seus usos, padrões de qualidade das águas são determinados pela re-

solução e a mesma estabelece limites individuais para cada substância em cada classe.

A Tabela 03 apresenta as variáveis limnológicas monitoradas e quando existentes, os valores de referência definidos pela Resolução CONAMA 357 em relação à Classe 02.

Tabela 03. Tabela de limites para a Classe 02 dos parâmetros monitorados, segundo a Resolução CONAMA 357

Parâmetros	Classe 2
Alcalinidade (mg CaCO₃/L)	* ≤1000 em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	*
Condutividade Elétrica (µS/cm)	*
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg O₂/L)	≤5
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	≥5
Sólidos Totais (mg/L)	*
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	≤500
Temperatura da Água (°C)	*
Turbidez (UnF)	≤100

(*) não há valor de referência na Resolução CONAMA 357.

Fonte: Os Autores.

Tomando como base o limite apresentado na Tabela 03 para coliformes termotolerantes observou-se que, para o Rio das Almas, essa variável apresentou-se em desconformidade, apresentando valores acima do padrão estabelecido.

Os coliformes termotolerantes diferenciam-se dos coliformes totais por fermentarem lactose com produção de gás a uma tem-

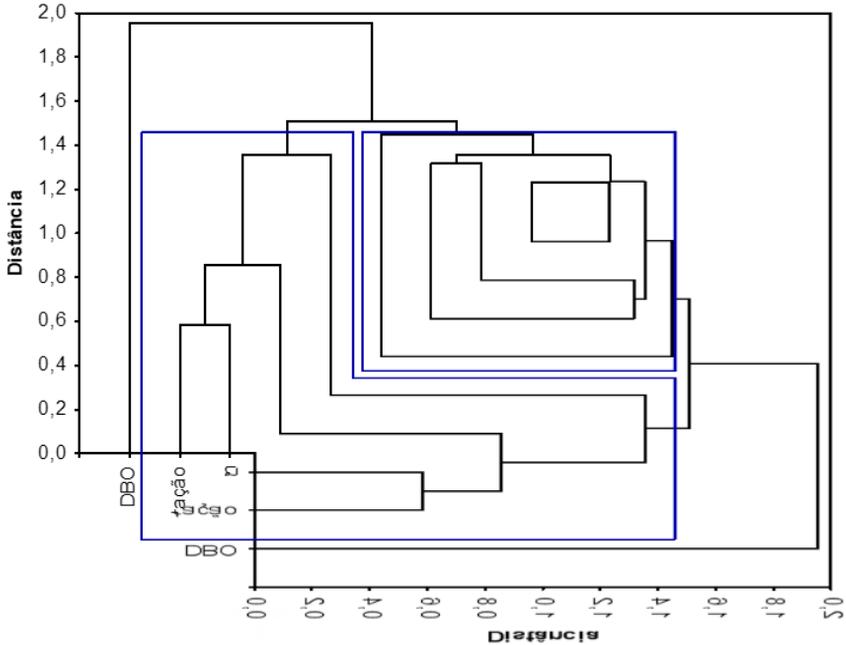
peratura de $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas. O principal representante do grupo termotolerante e o indicador mais específico de contaminação fecal e de eventual presença de organismos patogênicos é a *Escherichia coli* (CONTE *et al.*, 2004). Assim, a variável coliformes termotolerantes é utilizada como um bom bioindicador de contaminação fecal.

Para as variáveis demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido, sólidos totais dissolvidos e turbidez os valores mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357. Os valores das variáveis alcalinidade, condutividade elétrica, sólidos totais e temperatura da água não possuem limites estipulados pela resolução.

Em vista dessas análises das variáveis físicas, químicas e biológicas pôde-se evidenciar poluição biológica nas águas do Rio das Almas.

A Figura 05 apresenta os resultados das Análises de Cluster, por meio de dendograma, aplicadas às classes de uso e cobertura da terra em relação às variáveis físicas, químicas e biológicas da água do Rio das Almas, na Microrregião de Ceres.

Figura 05. Dendograma resultante da análise de agrupamento aplicada às classes de uso e cobertura da terra e às variáveis físicas, químicas e biológicas da água do Rio das Almas, na Microrregião de Ceres, Goiás.



Fonte: Os Autores.

O dendrograma da Figura 05 resultou na formação de 02 grupos: i) o grupo 01 composto pelas classes vegetação, pastagem e cultura influenciando a variável coliformes termotolerantes; ii) o grupo 02 composto pelas classes solo exposto e área urbana influenciando as variáveis oxigênio dissolvido, sólidos totais, turbidez, alcalinidade, temperatura da água, sólidos totais dissolvidos e condutividade elétrica. Pôde-se verificar, ainda, que todas as classes apresentaram similaridade com a variável demanda bioquímica de oxigênio.

Os resultados do grupo 01 indicaram que os usos apresentaram maior afinidade com a variável biológica das águas do Rio das Almas. Esta similaridade indica maior probabilidade de poluição das águas do Rio das Almas por organismos patogênicos com os usos vegetação, pastagem e cultura. Estes resultados não são comuns na literatura para os usos vegetação e cultura, entretanto, são esperados para a classe pastagem.

Estudos de vários autores (PINTO *et al.*, 2009; PINTO; ROMA; BALIEIRO, 2012), embora realizados em outras bacias hidrográficas, com biomas diferentes, encontraram correlação entre a classe pastagem e coliformes termotolerantes como o principal fator de um quadro crítico de degradação, seguido da DBO, que também mostrou similaridade com esta classe.

No grupo 02 pôde-se observar que as classes: solo exposto e área urbana tiveram afinidade com as variáveis físicas e químicas das águas do Rio das Almas. Estes resultados de similaridade também foram encontrados em outras pesquisas desenvolvidas em diferentes bacias hidrográficas com os mesmos tipos de usos (ARAÚJO *et al.* 2019; GONÇALVES *et al.*, 2011). Estes resultados indicam que mesmo em bacias hidrográficas distintas, com características ambientais diferentes, os usos e cobertura da terra promovem tendências semelhantes nas características das águas.

Considerações finais

Os diferentes usos e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio das Almas apresentaram tendências de similaridade em relação às variáveis limnológicas. Quando comparadas com outros estudos em regiões distintas, com biomas diferentes, apresentaram relações semelhantes para alguns usos e cobertura da terra em relação às variáveis limnológicas, como o comprometimento da qualidade da água.

Portanto, a falta de planejamento ou o planejamento inadequado das ações de ocupação dos territórios, em uma bacia hidrográfica, levam a inúmeros impactos ambientais, que ocorrem em diversas magnitudes e significâncias.

Assim, para a promoção de uma gestão sustentável dos recursos hídricos torna-se importante não somente o estudo dos processos naturais, mas também os processos antrópicos para o entendimento da qualidade e quantidade das águas superficiais de um canal fluvial.

Referências bibliográficas

AMARAL, F.G.; CONCEIÇÃO, R. R.; SILVA, D. V. S.; CRUZ, C. B. M.; CARDOSO, P. V. Análise espaço-temporal das culturas de milho, soja e cana no estado de Goiás no período de 1990 a 2011 com a utilização das geotecnologias. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, p. 4180-4187, 2015.

ARAÚJO, R. R.; LEAL, A. C.; SILVA, S. D.; SANTOS, A. A. Uso e cobertura da terra e as águas na bacia hidrográfica do Rio Santo Anastácio, São Paulo, Brasil. In: FAGUNDES, B.; LEAL, A. C.; DIAS, L. S. (Orgs.). Água: conceitos, metodologias e práticas. Tupã: Ed. ANAP, 150p., 2019.

ARRAES, R. A., MARIANO, F. Z., SIMONASSI, A. G. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. Revista de Economia e Sociologia Rural, 50(1), 119-140, 2012.

BARBALHO, M. G.S.; ROCHA, P. C.; GARRO, F. L. T.; PEIXOTO, J. C.; MORAES, C. G. Caracterização Morfométrica da Bacia hidrográfica do Rio das Almas, Microrregião de Ceres (GO). Anais IX Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente – SNCMA – III CIPEEX, p. 410-422, 2018.

BARBOSA, D.S.; ESPÍNDOLA, E.L.G. Algumas teorias ecológicas aplicadas a sistemas lóticos. In: BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E.L.G. (eds.) Limnologia fluvial: um estudo no rio MogiGuaçu. São Carlos: Ed. RiMa. p. xv-xxii, 2003.

BINI, L.M. Análises Multivariadas e Limnologia: exploração, síntese e inércia de um mundo aquático complexo. In: BICUDO, C. E. M.; BICUDO, D. C. (org.) Amostragem em Limnologia. São Carlos: Ed. RiMa. p. 73-107, 2004.

BOON, P. J. Channelling scientific information for the conservation and management of rivers. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 2(1), 115–123, 1992.

BRASIL. Resolução CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente nº. 357 de 17 de março de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23p., 2005.

BRITO, G. H M.; PEREIRA, R. M.; REIS, E. F.; MACEDO, M. A. Determinação da área cultivada com cana-de-açúcar na Microrregião de Ceres (GO) através de imagens LANDSAT TM. *Revista Científic@*, n.1 v.2, 2015.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação Climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. *ACTA Geográfica, Boa Vista*, v.8, n.16, p.40-55, 2014.

CARVALHO, J. T. Uso e Apropriação do Cerrado Goiano: uma leitura sobre os efeitos socioespaciais da territorialização do agronegócio canavieiro na Microrregião de Ceres – GO. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v.14 n.25; p. 1714- 1734, 2017.

CONTE, V. D.; COLOMBO, M.; ZANROSSO, A.V.; SALVADOR, M. Qualidade microbiológica de águas tratadas e não tratadas na região nordeste do Rio Grande do Sul. *Infarma*. 2004;16(11):83-4.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solo. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: 3ªed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

FERNANDES, P. A.; PESSÔA, V. L. S. O cerrado e suas atividades impactantes: uma leitura sobre o garimpo, a mineração e a agricultura mecanizada. *OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia, Uberlândia*, v.3, n.7, p. 19-37, out. 2011.

FERREIRA, L. C. G. As paisagens regionais na Microrregião Ceres (GO) –das colônias agrícolas nacionais ao agronegócio sucroenergético. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília –UnB, 296p., 2016.

FERREIRA, L. C. G.; ARAÚJO SOBRINHO, F. L. A Dinâmica Canavieira na Microrregião Ceres, Goiás: das colônias agrícolas nacionais ao agronegócio sucroenergético. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n. 39 v. 1, p. 146-175, 2017.

FERREIRA, L. C. G.; ARAÚJO SOBRINHO, F.L. A formação da rede urbana da microrregião Ceres/ GO e o ordenamento territorial pela dinâmica sucroenergética. Revista Cerrados – Montes Claros/MG, v.13, n. 1, p.02-32, dez/2015.

FERREIRA, L. C. G.; DEUS, J. B. O uso do território e as redes na Microrregião de Ceres (GO): o caso das agroindústrias sucroalcooleiras. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 67-80, jul./dez. 2010.

GARCIA, J. M.; MANTOVANI, P; GOMES, R. C.; LONGO, R. M.; DE-MANBORO, A. C.; BETTINE, S. C. Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos. Sociedade e Natureza. Uberlândia, MG, v.30, n.1, p228-254, 2018.

GONÇALVES, F; ROCHA, P. C.; FERREIRA, C. C. Uso e ocupação da terra e suas influências em parâmetros químicos e físicos da água da bacia hidrográfica do rio Santo Anastácio, Oeste Paulista. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, p.1248-1255, 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra. Manuais Técnicos em Geociências, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 171p., 2013.

IMB/SEGPLAN - Instituto Mauro Borges/Secretaria de Estado de Gestão de Planejamento de Goiás. Goiás em dados 2016. Gerência de Sistematização e Disseminação de Informações Socioeconômicas. Disponível em:

<<http://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/goias-em-dados/godados2016.pdf>>. Acesso em junho de 2019.

_____. Goiás em dados 2017. Gerência de Sistematização e Disseminação de Informações Socioeconômicas. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/files/docs/publicacoes/goias-em-dados/godados2017.pdf>>. Acesso em: junho de 2019.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, 106, 110-127, 1989.

LEAL, A. C. Contribuição aos Estudos de Planejamento Ambiental Aplicado em Bacias Hidrográficas Urbanizadas. *Faz Ciência*. Francisco Beltrão, v. 02, n. 1, p.51-73, 1998.

LEAL, A. C. Planejamento ambiental de bacias hidrográficas como instrumento para o gerenciamento de recursos hídricos. *Entre-Lugar*, v.3, n.6, p.65-84, 2012.

LOPES, J.W.B.; PINHEIRO, E.A.R. Análise temporal da conectividade e da capacidade de transporte potencial de sedimentos em meso-bacia semiárida, CE, Brasil. *Revista AgroAmbiente On-line*, v. 7, n. 2, p. 136-144, 2013.

MONTGOMERY, D.R. Process domains and the river continuum. *Journal of the American Water Resources Association*, 36, 397-410, 1999.

MOREIRA, J. C.; PERES F.; SIMÕES A. C.; PIGNATI W. A.; DORES E. C.; VIEIRA S. N. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1557-1568, 2012.

MOTA, A. A.; KOBAYAMA, M.; GOERL, R. F.; GRISON, F.; GIGLIO, J. N.; CARDOSO, A. T.; MICHEL, G. P. Efeito da escala na obtenção de parâmetros morfométricos em pequena bacia experimental. *XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. Bento Gonçalves, 8p, 2013.

PIGNATI, W. A.; SOUZA E LIMA, F.A. N.; Lara, S. S.; CORREA, M. L. M.; BARBOSA, J. R. Leão, L. H. C. Pignatti, M.G. Spatial distribution of

pesticide use in Brazil. a strategy for Health Surveillance. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(10):3281-3293, 2017.

PINTO, D. B. F.; SILVA, A. M.; MELLO, C. R.; COELHO, G. Qualidade da água do Ribeirão Lavrinha na região Alto Rio Grande – MG, Brasil. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.33, n.4, p. 1145-1152, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33n4/a28v33n4.pdf>.

PINTO, L. V. A.; ROMA, T. R.; BALIEIRO, K. R. C. Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes uso do solo em seu entorno. *Cerne*, Lavras, v. 18, n. 3, p. 495-505, jul./set. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v18n3/a18v18n3.pdf>.

POOLE G. C. Fluvial Landscape Ecology: Addressing Uniqueness Within the River Discontinuous. *Freshwater Biology*, v. 47, p. 641-660, 2002.

RABELO, C. G.; FERREIRA, M. E.; ARAÚJO, J. V. G.; STONE, L. F.; SILVA, S. C.; RIBEIRO, E. A.; SANDRI, D.; BOÊNO, J. A. Qualidade da água de córrego em função do lançamento de efluente de abate de bovino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17, n.4, p.425-433, 2013.

ROCHA, P. C. Geomorfologia e Conectividade em ambientes fluviais do Alto rio Paraná, Centro-Sul do Brasil. *Boletim de Geografia (Maringá)*, v. 28, n. 2, p. 157-176, 2010.

ROCHA, R. R. A.; ROCHA, P. C. Sistemas rio-planície de inundação: geomorfologia e conectividade hidrodinâmica. *Revista Tópos*, v. 1, n. 2, p. 81-112, 2007.

RODRIGUES, R. A. F.; BARRETO, C. G. Usos da água na Microrregião de Ceres (GO) e potenciais conflitos: uma análise geoespacial. *Anais IX Simpósio Nacional de Ciência e Meio Ambiente – SNCMA – III CIPEEX*, p. 658-667, 2018.

SILVA, S. D.; BARBALHO, M. G. S.; FRANCO, J. L. A. A expansão sucroalcooleira e a devastação ambiental nas matas de São Patrício, Microrregião de Ceres, Goiás. *História, histórias, Brasília*, vol. 1, n. 1, 2013.

SOUZA, A., BERTOSI, A. P. A., LASTORIA, G. Diagnóstico temporal e espacial da qualidade das águas superficiais do Córrego Bandeira. Campo Grande, MS. Revista Agro@mbiente On-line, v. 9, n. 3, p. 227-234, 2015.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL G. W.; CUMMINS K. W.; SEDELL J. R.; CUSHING C. E. The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 37:130–137, 1980.

VEGA, M., PARDO, R., BARRADO, E., DEBÁN, L. Assesment of seasonal and polluting effects on the quality of river water by exploratory data analysis. Water Research, v. 32, n. 12, p. 3581-3592, 1998.

WARD, J. V.; STANFORD, J. A. Ecological connectivity in alluvial river ecosystem and its disruption by flow regulation. Regul. Rivers: Res. Mgmt.,[S.l.], v. 11, p. 105-119, 1995.

WARD, J.V. The four-dimensional nature of lotic ecosystems, Journal of the North American Benthological Society, v. 8, n. 1, p. 2–8, 1989.

ZANATA, M.; PISSARRA, T. C. T.; ARRAES, C. L.; RODRIGUES, F. M.; CAMPOS, S. Influência da escala na análise morfométrica de microbacias hidrográficas. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.15, n.10, p.1062–1067, 2011.

MAPEAMENTO DAS EROSÕES LINEARES UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

(Secretaria de Estado da Economia, SEFAZ-GO)

Cláudia Fabiana Alves Rezende

(Universidade Evangélica de Goiás)

Cristiane Gonçalves Moraes

(Universidade Evangélica de Goiás)

Josana de castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás / Universidade Estadual de Goiás – UEG)

1. Introdução

A erosão dos solos é um dos problemas ambientais que refletem diretamente na produtividade da terra. Impacta todo o ecossistema terrestre, uma vez que degrada o meio de desenvolvimento das plantas, as quais constituem a base da cadeia alimentar. Afeta os ecossistemas aquáticos devido ao assoreamento de canais fluviais, prejudicando a qualidade das águas e a vida dos seres que nela vivem, ou que dela dependem. Também prejudica a sociedade, tendo em vista que impõe obstáculos aos sistemas de coleta e abastecimento de água em áreas rurais e urbanas (ANANDA E HERATH, 2003; CHAPLOT *et al.* 2005; LAL, 2014; VEREECKEN *et al.* 2016).

É um processo natural de desagregação, transporte e deposição de solo e rochas. Entretanto, a retirada da cobertura vegetal natural de forma intensiva e indiscriminada tem rompido o equilíbrio natu-

ral, gerando assim processos erosivos mais intensos e acelerados. A erosão acelerada ou antrópica constitui a principal causa de depauperamento acelerado das terras (GUERRA *et al.* 1999).

No mapeamento e monitoramento das erosões lineares (sulcos, ravinas e voçorocas) tem sido utilizado o sensoriamento remoto. As imagens de satélites espaciais de alta resolução possibilitam a identificação de erosões por interpretação visual ou classificação automática ou semiautomática (SHRUTHI, KERLE e JETTEN, 2011; LO CURZIO E MAGLIULO, 2010; CEDRAN *et al.* 2010). Também permitem identificar áreas mais suscetíveis à erosão em diferentes escalas espaciais subsidiando o planejamento do uso da terra (MORGAN, 2005).

VRIELING *et al.* (2007) utilizaram o classificador de máxima verossimilhança nas imagens do satélite ASTER para identificar voçorocas na região do Cerrado. Para tanto, foram realizados treinamentos com duas classes: voçorocas e não voçorocas, utilizando imagens de março (estação chuvosa) e agosto (estação seca). Além disso, uma classificação bitemporal foi realizada rotulando um *pixel* como ravina quando ambos, para a imagem de março e agosto, foram classificados como tal. A validação foi feita com um mapa obtido a partir de uma imagem *QuickBird* e dados de campo. A combinação das bandas ASTER 1, 2, 3, e 4 deu maior precisão.

Barbalho e Castro (2018) identificaram 395 feições erosivas lineares de médio a grande porte por meio da interpretação visual das imagens do *Google Earth*, associadas às áreas de pastagens degradadas, na bacia hidrográfica do Rio Claro e dos Bois. Foram realizadas campanhas de campo na região para validação do mapa de cobertura e uso da terra e dos focos erosivos. Os resultados mostraram que os impactos nos solos derivavam mais do manejo das pastagens do que desse tipo de uso.

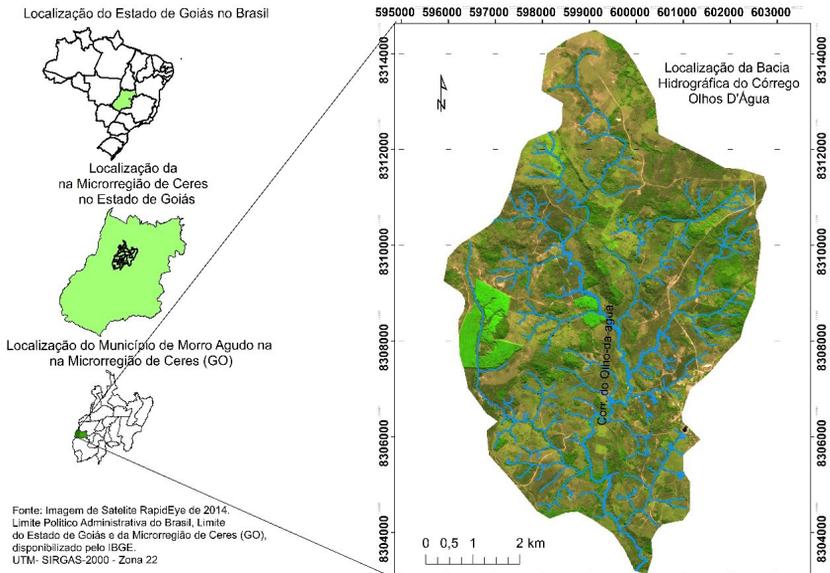
Com o propósito de contribuir para compreender a dinâmica erosiva na bacia hidrográfica do Córrego Olhos D'água, Microrregião

de Ceres (GO), o presente estudo buscou mapear e monitorar as erosões lineares utilizando imagens de alta resolução espacial disponibilizadas pelo *Google Earth* (série histórica) 2001 e 2019. Espera-se que os resultados permitam uma melhor visualização do estado erosivo da bacia em estudo, possibilitando subsidiar futuros trabalhos que visem controlar a perda de solos e os processos de assoreamento na região.

2. Área de estudo

Foi selecionado o Córrego Olhos D'água com uma área de 45,81 km², localizada no município de Morro Agudo, em área rural (Figura 01), entre as coordenadas geográficas de 50°09'35.91" - 49°35'35.17" de longitude Oeste e 15°14'39" - 15°33'57" e está inserido na microrregião de Ceres (GO).

Figura 01. Mapa de localização da bacia hidrográfica do Córrego Olhos D'água, município de Morro Agudo, Microrregião de Ceres (GO)



Fonte: As autoras, 2019.

O município de Morro Agudo possui uma população de 2.356 habitantes e densidade demográfica de 8,34 hab./km². A área ocupada pelo município é de 282,616 km² (IBGE, 2019). A base econômica está alicerçada na agropecuária. O clima é do tipo tropical com inverno seco e verão chuvoso enquadrado na classe Aw definida por Köppen-Geiger (CARDOSO *et al.* 2014). O volume pluviométrico médio anual é de aproximadamente 1.800 mm com maiores valores entre outubro e abril e menores valores entre maio e setembro, a temperatura média no inverno varia entre 10°C e 27°C, enquanto no verão varia entre 18°C e 35°C, podendo chegar até a 38°C (CARDOSO *et al.* 2014).

A área de estudo está inserida na Província do Tocantins, Faixa Brasília, com idade arqueana, na Unidade Granito Gnáissica, Complexo Anta onde predominam rochas ígneas plutônicas (LACERDA FILHO; FRASCA, 2008). Em termos geomorfológicos prevalece a unidade denominada de Superfície Intermontana do Alto Maranhão que se caracteriza por apresentar uma dissecação homogênea ou diferencial e apresenta a forma de topo tabular com alta densidade de drenagem (IBGE, 2013).

Predomina o argissolo vermelho-amarelo distrófico típico, textura média, cascalhenta/argilosa e cascalhenta, com horizonte a moderada pedregosa I e não pedregosa ondulada (IBGE, 2013). A vegetação original é caracterizada pelas formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO; WALTER, 1998).

3. Metodologia

As etapas e procedimentos realizados na pesquisa estão descritos a seguir:

01. Levantamento bibliográfico vinculado à temática da erosão;

02. Elaboração do Mapa da Rede de Drenagem. Os procedimentos desta etapa consistiram no detalhamento da rede de drenagem pela digitalização a partir das imagens do *Google Earth*. Para tanto, foi criado um arquivo compatível com o *Google Earth* (extensão KML), que posteriormente foi convertido para extensão *shape file*, e a drenagem foi classificada de acordo com a hierarquização da rede de drenagem de Strahler (1952).

Para verificar a possível reativação da rede de drenagem e erosão remontante, foram selecionados os seguintes índices morfométricos: densidade de drenagem (Dd) e a densidade hidrográfica (Dh).

O índice de densidade hidrográfica (Dh) versa sobre a relação entre número total de rios das diversas ordens por unidade de área. Ela fornece indicação sobre a eficiência de drenagem na bacia.

$$Dh = \frac{Ns}{A}$$

Onde:

Ns: Número de canais (rios perenes e intermitentes)

A: Área da Bacia

Para Christofolletti (1969) a utilização de N como o número de canais de primeira ordem, conforme classificação de Strahler (1952) conduz a resultados mais realistas sobre o comportamento hidrológico da bacia. E a densidade de drenagem (Dd) estabelece a relação entre o comprimento total dos canais e a área da bacia hidrográfica, devendo-se levar em consideração os canais perenes e intermitentes. Varia de 0,5 para bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais para bacias excepcionalmente bem drenadas (VILELA; MATOS, 1975).

$$Dd = \frac{L}{A}$$

Onde:

L: Comprimento dos canais de drenagem

A: Área da bacia hidrográfica

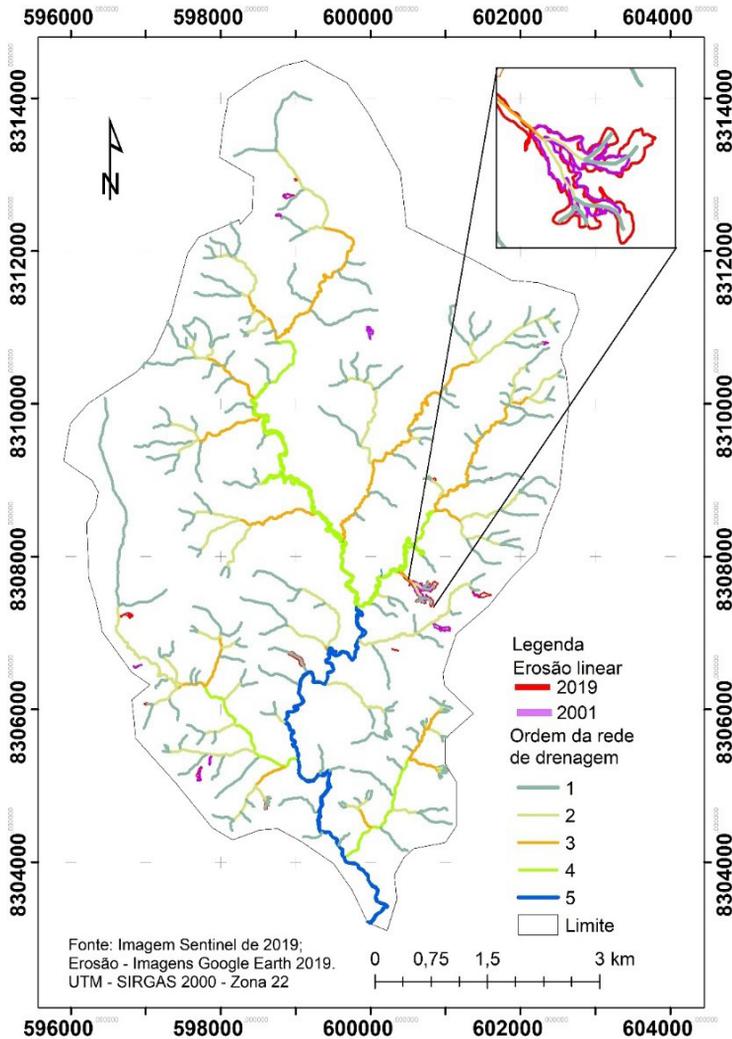
03. Para a elaboração do mapa das ocorrências erosivas lineares foi criado um arquivo compatível com o *Google Earth* (extensão *KML*) e realizada a interpretação visual das imagens com digitalização das erosões lineares de médio e grande porte (Ravinas e/ou Voçorocas). Posteriormente o arquivo *KML* foi convertido para extensão *shape file*.
04. Elaboração do mapa de cobertura e uso da terra a partir das imagens do Satélite Sentinel 2019 com resolução espacial de 10 metros. A classificação do uso da terra foi realizada tendo como base o Manual Técnico do Uso da Terra do IBGE (2013), e a vegetação natural área da bacia foi classificada segundo proposta de Ribeiro e Walter (1998). As classes definidas foram: área urbana, pastagem, silvicultura, água, formações florestais e formações savânicas.

De posse de todas as informações dos cruzamentos procedeu-se à interpretação final quanto às relações entre as erosões lineares, a morfometria e cobertura e uso da terra.

4. Resultados e Discussões

Na Figura 02 verifica-se que a bacia do Córrego Olhos D'água apresenta ramificações de 5ª ordem (Strahler, 1952). Apresenta o comprimento total da rede de drenagem de 140,63 km (Tabela 01).

Figura 02. Rede de drenagem e focos erosivos (2001 e 2019) - bacia hidrográfica do Córrego Olhos D'água, microrregião de Ceres (GO)



Fonte: As autoras, 2019.

Tabela 01. Dados da rede de drenagem do Córrego Olhos D'água, microrregião de Ceres (GO)

Ordem dos canais de drenagem	Comprimento dos canais (km)	Número de canais drenagem
1ª	62,61	204
2ª	26,79	53
3ª	16,88	16
4ª	19,44	4
5ª	14,91	1
Total	140,63	278
Área da bacia (km²)		45,04
Perímetro da bacia (km)		31,21
Densidade hidrográfica (N1)		4,41
Densidade de drenagem (km/km²)		3,12

Fonte: As autoras, 2019.

Ainda conforme a Figura 02 verifica-se que predomina na região o padrão dentrítico com ramificações irregulares e drenagens em todas as direções, representativo das rochas homogêneas, como as rochas ígneas plutônicas que ocorrem na área da bacia ou ainda, nas rochas sedimentares ou metassedimentares com estratos horizontais (RICCOMINI *et al.* 2001; IBGE, 2013).

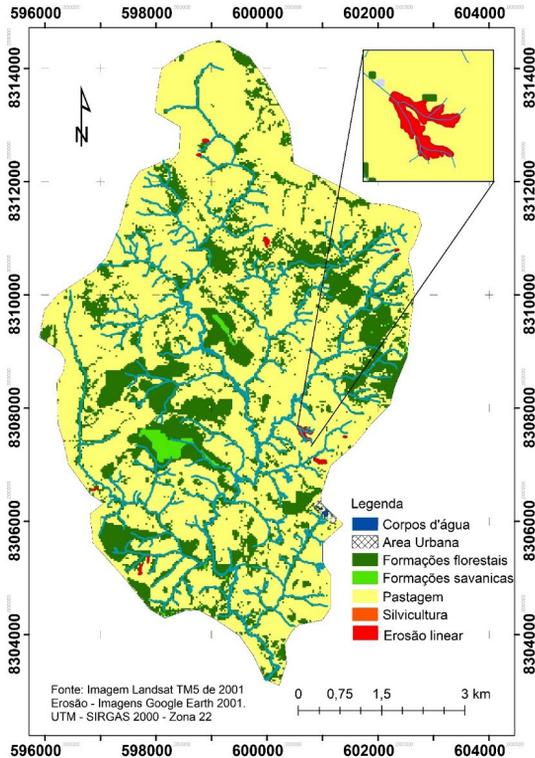
A densidade hidrográfica (Tabela 01) segundo a classificação de Loollo (1995) é média, com 4,41 canais/km² e apresenta capacidade para gerar novos cursos d'água (LANA *et al.* 2001) e a densidade de drenagem é alta com 3,12 km/km² (VILLELA; MATTOS, 1995).

A análise das imagens disponibilizadas pelo *Google Earth* (2001, 2019), Landsat TM 5 (2001) e Sentinel (2018) permitiram observar que a área da bacia hidrográfica do Córrego Olhos D'água, microrregião de Ceres (GO), apresenta um intenso uso com predo-

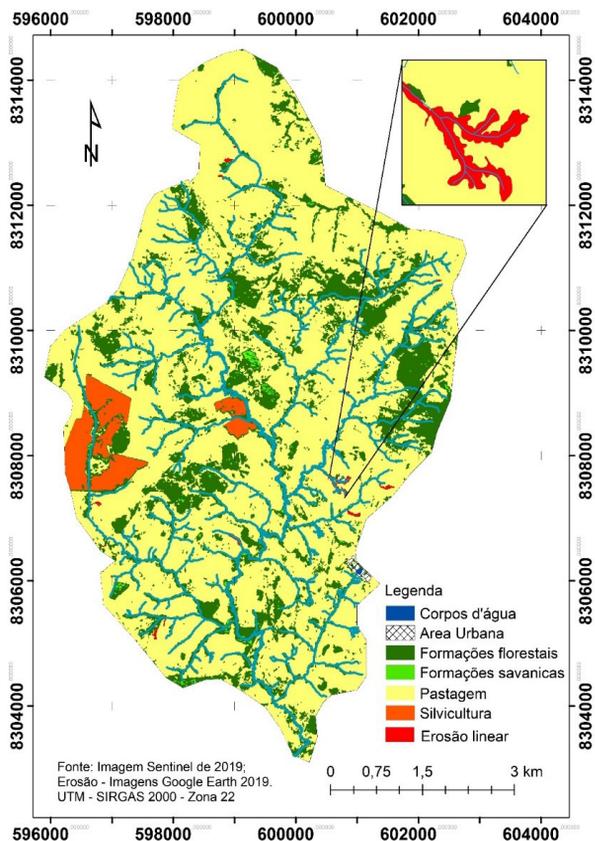
mínio das pastagens. A vegetação natural encontra-se fragmentada. Resultados semelhantes foram verificados nos estudos de Silva *et al.* (2015) e Barbalho (2017) os quais discutiram o acelerado processo de uso e ocupação das terras na microrregião de Ceres, onde se localiza a área de estudo (Figura 03).

Figura 03. Mapa de Cobertura e Uso da Terra e feições erosivas lineares da bacia hidrográfica o Córrego Olhos D’água de 2001 (a) e 2019 (b).

2001 (a)



2019 (b)



Fonte: As autoras, 2019.

Na Figura 03 e na Tabela 02 verifica-se que a vegetação nativa (formações florestais e savânicas) em 2001 e 2019 correspondiam respectivamente a 28,96% e 24,59% da área da bacia hidrográfica do Córrego Olhos D'água, a pastagem, em 2001, ocupava 70,88% e, em 2019 pouco mais de 72%.

Tabela 02. Área das Classes de Cobertura e Uso da Terra de 2001 e 2019 da bacia do Córrego Olhos D'água, microrregião de Ceres (GO) e feições erosivas hídricas

Classe de Cobertura e Uso da Terra	Área (ha)				Erosão Linear		
	2001	(%)	2019	(%)	2001	2019	(%)
Formações Florestais	1.259,00	27,93	1.091,57	24,21	-	-	-
Formações Savânicas	46,36	1,03	17,06	0,38	-	-	-
Silvicultura	-	-	133,15	2,95	-	-	-
Água	3,2	0,07	3,85	0,09	-	-	-
Área Urbana	4,2	0,09	4,62	0,1	-	-	-
Pastagem	3.195,20	70,88	3.257,71	72,27	14	22	100,00
Total	4.507,96	100,00	4.507,96	100	14	22	100,00

Fonte: As autoras, 2019.

Na tabulação cruzada entre os mapas da cobertura e uso da terra de 2001 e 2019, e o mapa das erosões lineares (ravinas e voçorocas), verificou-se que 100% dos focos erosivos lineares ocorrem em área com cobertura de pastagem, áreas aptas para esse uso. Sabe-se que o pisoteio do gado é uma das causas para o aumento da erosão do solo, uma vez que leva à compactação do horizonte superficial, diminui a infiltração de água, a porosidade total, e aumenta o escoamento superficial, evoluindo, assim, as formas que se iniciam como sulcos, passando para ravinas e voçorocas (CASTRO, 2005).

Cedran *et al.* (2010) confirmaram a influência do uso e cobertura da terra nas taxas de erosão do solo. Uma terra com cobertura vegetal permanente (arbustos, prados e florestas) é caracterizada por perdas de solo de magnitude inferior àquelas em terras aráveis.

Na Figura 04 pode-se visualizar os dois recortes das imagens IKONOS de uma mesma área na bacia do Córrego Olhos D'água,

nesses dois momentos, uma de 2001 e a outra de 2019. As erosões foram delimitadas em vermelho nas imagens de 2019 e, posteriormente, foi realizada a sobreposição com as imagens de 2001.

Figura 04. Erosões hídricas lineares identificadas em 2019



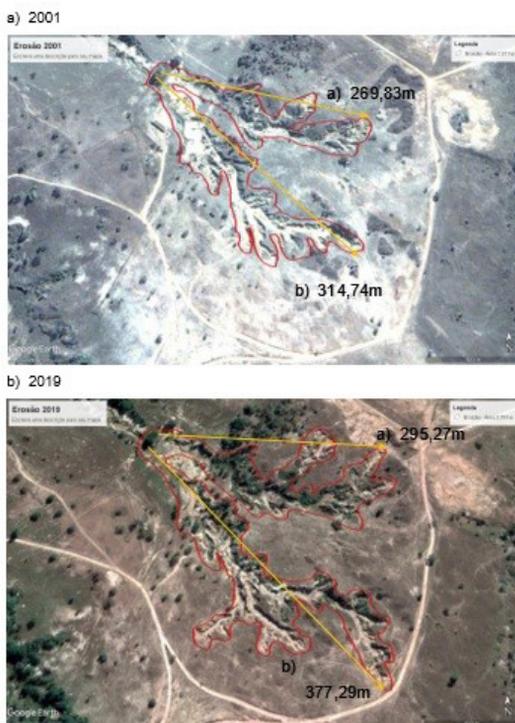
Fonte: Google Earth, 2019.

Observando a Figura 04, verifica-se que em 2001 não havia erosões nas áreas da bacia do Córrego Olhos D'água e que o desmatamento, suprimindo a proteção natural dos solos que têm horizonte subsuperficial adensado pela migração da argila no perfil. Essa textura mais argilosa no horizonte B e mais arenosa no horizonte A favorece o escoamento superficial pela menor capacidade de infiltração no B, favorecendo, por

consequência, o aparecimento de processos erosivos observados em 2019, já que essas classes estão em relevos mais movimentados.

Em 2001, foram identificadas e mapeadas 14 erosões, sendo sete localizadas em canais de primeira ordem. Em 2019, foram 22 erosões, das quais 14 localizam-se em canais de primeira ordem. A Figura 05 refere-se a outros dois recortes das imagens IKONOS de uma mesma área na bacia do Córrego Olhos D'água de 2001 e 2019. Verificou-se o aumento da área da erosão que, em 2001, era 2,57 ha e em 2019, ocupava 3,78 ha.

Figura 05. Recorte em área de nascente na bacia do Córrego Olhos D'água - Imagem do satélite IKONOS de 2001(a) e 2019 (b)



Fonte: Google Earth, 2019.

Ainda analisando a Figura 05, no traçado em amarelo, em ambos os cenários pode-se verificar que ele se afasta em (a) 25,44 m e (b) 62,55 m do ponto de desembocadura, no intervalo de tempo (2001 – 2019), constituindo-se um bom exemplo de erosão remontante em canais de primeira ordem, que se projeta em direção a áreas mais elevadas.

4.Considerações finais

Este trabalho mostrou a importância da cobertura vegetal na proteção dos solos, e que a ação antrópica é responsável pela aceleração dos processos erosivos identificados. Há indícios de reativação da rede de drenagem, uma vez que dos 22 focos erosivos identificados, 14 ocorrem em canais de primeira ordem.

A análise morfométrica (areal e linear) possibilitou a compreensão de forma integrada dos processos hidrogeológicos. Verificou-se o predomínio do padrão dentrítico, densidade hidrográfica média, além da capacidade para gerar novos cursos d'água, a densidade de drenagem é alta.

A análise temporal das imagens de alta resolução permitiu identificar as erosões de médio e grande porte nos anos de 2001 e 2019, bem como a compreensão da dinâmica de uso do solo. Verificou-se a redução da vegetação natural, que em 2001 cobria 29% da área, em 2019 cobria apenas 25%, com uma redução no período de 4% na vegetação natural e o aumento das erosões lineares de 14, em 2001, para 22, em 2019.

Cabe mencionar que o alto custo das imagens de satélite, de alta resolução, é um impeditivo à realização de pesquisas e estudos para a maioria dos países em desenvolvimento (OMASA *et al.* 2008). Assim, as imagens da IKONOS disponibilizadas pelo *Google Earth* contribuem com os estudos e pesquisas sobre erosão dos solos, gerenciamento e avaliação dos recursos naturais.

Referências bibliográficas

ANANDA, J.; HERATH, G. Soil erosion in developing countries: A socio-economic appraisal. *Journal of Environmental Management* 68(4):343-53.2003.

BARBALHO, M. G. DA S.; CASTRO, S. S. Aptidão Agrícola das Terras e Avaliação de Conflitos de Uso das Bacias do Rio Claro e dos Bois, Estado de Goiás. *FRONTEIRAS: Journal of Social, Technological and Environmental Science* v.7, n.2, p.284-306, mai-ago. 2018.

BARBALHO, M. G. DA S.; DUTRA, S.; C.C. DELLA GIUSTINA. Avaliação temporal do perfil da vegetação da microrregião de Ceres através do uso de métricas de paisagem. *Boletim Goiano de Geografia*, 2015.

BARBALHO, M. G. DA S. Avaliar dos efeitos do desmatamento nos solos e nos recursos hídricos na bacia do rio das Almas, microrregião de Ceres (GO). Relatório de Pós-Doutorado – Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2017.

CASTRO, S. S. Erosão hídrica na alta bacia do rio Araguaia: Distribuição, condicionantes, origem e dinâmica atual. *Revista do Departamento de Geografia*, n.17, p. 38-60.2005.

CERDAN O., GOVERS G., LE BISSONNAIS Y., VAN OOST K., POESEN J., SABY N., GOBIN A., VACCA A., QUINTON J., AUERSWALD K., KLIK A., KWAAD F. J. P. M., RACLOT DAMIEN, IONITA I., REJMAN J., ROUSSEVA S., MUXART T., ROXO M. J., DOSTAL T. (2010). Rates and spatial variations of soil erosion in Europe: a study based on erosion plot data. *Geomorphology*, 122 (1-2), 167-177.

CHAPLOT,V.; GIBOIRE, G.; MARCHAND, P; VALENTIN, C. Dynamic modelling for linear erosion initiation and development under climate and land-use changes in northern Laos V. *Catena* 63, p. 318–328, 2005.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (org.). *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basin: hydrophysical approach to quantitative morphology, *Geol. Soc. America Bulletin*, 1945, 56 (3), pp. 275-370

HOWARD, A.D. Drainage analysis in geologic interpretation: summation. *Bulletin American Association of Petroleum Geologists*, Tulsa, v.5, n.11, p.2246-2259, 1967.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: Mapas de Geologia, Geomorfologia e Solos na escala 1:250.000.

JOHANSEN, K.; TAIHEI, S.; TINDALL, D.; PHINN, S. Object-based Monitoring of Gully Extent and Volume in North Australia using LiDAR Data. *Proceedings of the 4th GEOBIA*. May 7-9. Rio de Janeiro. p. 168-173. 2012.

KARMAN, I. Ciclo da água: água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD; T. R.; TAIOLI, F. (Org.). *Decifrando a terra*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008.

LAL, R. 2014. Climate strategic soil management. *Challenges* 5:43-74. doi:10.3390/challe5010043

LO CURZIO, S.; MAGLIULO, P. Soil erosion assessment using geomorphological remote sensing techniques: An example from Southern Italy. *Earth Surface Processes and Landforms* 35(3):262 – 271. DOI: 10.1002/esp.1905. .2010.

LOLLO, J. A. O uso da técnica de avaliação do terreno no processo de elaboração do mapeamento geotécnico: sistematização e aplicação na quadricula de Campinas. 1995. Tese (Doutorado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1995.

MORGAN, R.P.C. *Soil erosion & conservation*. National Soil: Malden-MA-USA, Resources Institute, Granfield University, Blackwell Publishing, Third Edition, 2005, p. 304.

OLTMANN, S. D.; MARZOLFF, I.; TIEDE, D.; BLASCHKE, T. Detection of Gully-Affected Areas by Applying Object-Based Image Analysis

(OBIA) in the Region of Taroudannt, Morocco. *Remote Sensing* 2014, 6(9), 8287- 8309; <https://doi.org/10.3390/rs6098287>

OMASA, K.; OKI, K. Accuracy and applicability of linear spectral unmixing in delineating potential erosion areas in tropical watersheds. *International Journal of Remote Sensing* · July 2008.

QUARESMA, C. C. Reativação da rede de drenagem e processos erosivos na Bacia do Rio Santo Anastácio – SP/Brasil: contribuições à geomorfologia antrópica e ao entendimento das organizações espaciais. Campinas, 2012. 256p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

RIBEIRO, J. E.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. DE (Org.). *Cerrado: ambiente e flora*. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 87–166.

RICCOMINI, C.; GIANNINI, P.C.F; MANZINI, F. Rios e processos aluviais. In: TEIXEIRA, W.; et al. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos. 2000. 191-214.

SILVA, S. D. E; BARBALHO, M. G. DA S.; FRANCO, J. L. DE A. A expansão sucroalcooleira e a devastação ambiental nas matas de São Patrício, microrregião de Ceres, Goiás. *História, histórias*, v. 1, n. 1, p. 230-247, 2013.

SALOMÃO, F.X.T. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S. BOTELHO, R.G. M. (Org.) *Erosão e Conservação dos solos: conceitos temas e aplicações*. 8ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

SHRUTHI, R. B. V.; KERLE, N.; JETTEN, V. Object based gully feature extraction using high spatial resolution imagery. *Geomorphology* 134, p. 260- 268. 2011.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. *Hidrologia aplicada*. São Paulo: Mcgraw Hill, 250 p. 1975.

VRIELING, A.; RODRIGUES, S.C.; BARTHOLOMEUS, H.; STERK, G. Automatic identification of erosion gullies with ASTER imagery in the Brazilian Cerrados. *International Journal of Remote Sensing* Vol. 28, No. 12, 20 June, 2723–2738, 2007.

VERECKEN, H. et al. Modeling Soil Processes: Review, Key Challenges, and New Perspectives. *Vadose Zone Journal* 2016. <https://www.researchgate.net/publication/303017539>

SHRUTHI, RAJESH B.V; KERLE, NORMAN; JETTEN, VICTOR. Object-based gully feature extraction using high spatial resolution imagery. *Geomorphology* 134(3-4):260-268, November 2011.

O CADASTRO AMBIENTAL RURAL NA FAZENDA ESTÂNCIA BADEGA, SITUADA NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS¹.

Silvana Gino Fernandes de César

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

(Secretaria de Estado da Economia, SEFAZ-GO)

1. Introdução

A Lei nº 12.651/12, conhecida como Código Florestal é intitulada oficialmente de Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN). Estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, das áreas de preservação permanente e das áreas de reserva legal, da exploração florestal, do suprimento de matéria-prima florestal, do controle da origem dos produtos florestais e do controle e prevenção dos incêndios florestais, também prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Tem como objetivo o desenvolvimento sustentável. Foi alterada pela Lei nº 12.727/12, que modificou alguns artigos relativos à proteção do meio ambiente, como seu uso e manejo, esclarecendo alguns pontos na redação original, além de

¹ A pesquisa foi realizada na dissertação de Mestrado Acadêmico e Multidisciplinar em Ciências Ambientais, intitulada “CADASTRO AMBIENTAL RURAL: FAZENDA ESTÂNCIA BADEGA - MICRORREGIÃO DE CERES/GO”, defendida e aprovada em 29 de setembro de 2017, junto ao Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPSTMA) da Universidade Evangélica de Goiás e orientada pelos professores Rildo Mourão Ferreira e Maria Gonçalves da Silva Barbalho. Foi publicada no livro: CÉSARO, Silvana Gino Fernandes de; FERREIRA, Rildo Mourão. **Código Florestal Brasileiro: O Cadastro Ambiental Rural e a Regularização de Áreas Degradadas Aplicada em Estudo de Caso**. 1. ed. Goiânia: Editora Kelps, v. 1. 242 p. 2018.

revogar a Lei nº 4.771/65, que é o código anterior (BRASIL, 2012a; 2012b; 1965).

O Código Florestal brasileiro instituiu em seu art. 29 o Cadastro Ambiental Rural (CAR), obrigatório para os imóveis rurais, com o intuito de criar um banco de dados eletrônico capaz de controlar, monitorar e combater o desmatamento de Áreas de Preservação Permanente (APP), de Reserva Legal (RL), de florestas, dos remanescentes de vegetação nativa e das Áreas de Uso Restrito. O cadastramento deve ser efetivado por seus responsáveis, independente de título de propriedade (proprietários e/ou posseiros). O código também determinou que os órgãos ambientais das esferas federal, estadual e municipal regulamentassem os procedimentos para alcançar este objetivo. Em seu art. 59, deu a oportunidade de adesão ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), para os imóveis rurais que promoveram supressão irregular de vegetação anterior à data de 22/07/2008.

O processo de cadastramento dos imóveis rurais é um procedimento autodeclaratório de responsabilidade do proprietário ou do posseiro do imóvel. O cadastramento é feito através do site (<http://www.car.gov.br/>), na área “Enviar/Retificar”, indicando o estado em que está localizada a propriedade e baixando o módulo de cadastro. Depois de preenchidas e salvas as informações, o programa cria um arquivo com a extensão “CAR” e é gerado o número do cadastro. Para encerrar o processo, o site apresenta uma mensagem para confirmar o envio e disponibiliza um recibo para o responsável pelo imóvel. O CAR pode ser consultado em qualquer momento e a situação do imóvel pode estar “ativa” quando o governo constatar a regularidade das informações, “pendente”, quando houver incorreções na declaração ou “cancelada”, quando as informações declaradas forem falsas ou prazos não forem cumpridos.

O cadastro no CAR é requisito obrigatório para adesão ao PRA, que dará a oportunidade de regularização dos passivos ambientais em Áreas

Rurais Consolidadas (ARC), que são as infrações cometidas antes de 22 de julho de 2008, relativas à supressão irregular de vegetação nessas áreas.

Esta obrigatoriedade impulsionou a sanção da Lei nº 13.887 de 17 de outubro de 2019, que a manteve em seu texto, porém, definiu expressamente que o prazo final para o cadastramento depende da vontade do responsável e não mais possui uma data peremptória e definida.

A lei determina que as propriedades rurais que estiverem cadastradas no CAR até 31/12/2020 terão direito de aderir ao PRA, recebendo uma série de benefícios de ordem econômica e jurídica. Também acrescenta no artigo 59 do código o § 7º que determina que caberá aos Estados e ao Distrito Federal a implantação do PRA até 31 de dezembro de 2020 e que a falta dos estados em implantar Programas de Regularização Ambiental com os detalhamentos específicos, permitirá ao responsável pelo imóvel, que a adesão seja realizada pelas normas de caráter geral determinadas pela União (BRASIL, 2012c; 2014).

A pesquisa preocupou-se em compreender as atualizações do Código Florestal de 2012 em relação ao CAR, no que se refere à proteção das áreas protegidas em áreas rurais. No estudo de caso realizado na Fazenda Estância Badega, localizada na Microrregião de Ceres/GO, foi aplicada a legislação vigente, apontando as irregularidades encontradas e indicando a forma procedimental adequada para adequar os passivos identificados de supressão da vegetação na APP, conforme determina a legislação ambiental em vigor. Permitiu também o entendimento do processo de exploração da natureza por meio da história ambiental e de que forma se iniciaram os debates sobre a preocupação com a sua proteção (DEAN, 1996; URBAN, 1998; FRANCO & DRUMMOND, 2009; BARBALHO & ALVES, 2011; SILVA *et al.*, 2013; CAMPOS, 1985, entre outros); além do entendimento acerca da progressão da legislação ambiental (leis, decretos, medidas provisórias, entre outros) até o Código Florestal de 2012.

2. Área de estudo

A escolha da área para a realização da pesquisa ocorreu porque está inserida no âmbito do projeto intitulado “Novas Fronteiras no Oeste: Relação entre Sociedade e Natureza na Microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)”, vinculado à Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior – CAPES, desenvolvido em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado de São Paulo (Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP/Presidente Prudente), o Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (UnB) e o Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPSTMA) da Universidade Evangélica de Goiás.

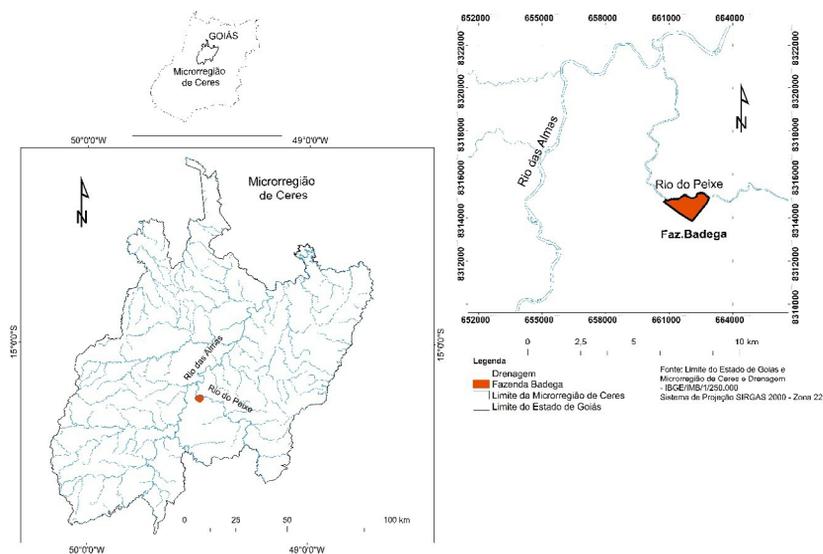
A Microrregião de Ceres/GO possui uma área de aproximadamente 13.175,10 km², distribuídos por territórios de 22 municípios, com destaque às cidades de Goianésia, Ceres e Barro Alto. Compreendia uma área florestada entremeada por Cerrado, conhecida como Mato Grosso de Goiás, com denominações locais de Mata de São Patrício e de Santa Luiza, uma vez que essas matas estavam conectadas. Apresenta um clima tropical quente, sub-úmido, com duas estações bem definidas, uma seca no período outono-inverno e outra úmida no período de primavera-verão (EITEN, 1993).

A área total do imóvel é de 396,39,60 hectares. Parte das terras da propriedade está no município de Rialma e a outra parte no município de Santa Isabel. Conta com duas matrículas no Cartório de Registro de Imóveis do Município de Santa Isabel/GO. A primeira matrícula de número 2343 consta área total com 358,16 hectares e a segunda matrícula de número 260, com 382,360 hectares. Ambas as áreas ainda se encontram em nome de antigo proprietário, já falecido. Os legítimos herdeiros delimitaram seus respectivos quinhões e cada um tomou posse de sua área correspondente.

A propriedade será partilhada através de pedido judicial por processo de inventário ou de arrolamento, que será definido por advogado, devido às particularidades legais para impetrar o pedido judicial. Somente após a partilha judicial do imóvel, cada herdeiro receberá sua escritura definitiva.

Para o estudo de caso, apenas a cota do herdeiro Sr. Luciano do Valle foi estudada. A área alvo é denominada de Fazenda Estância Badega, localiza-se no Município de Rialma/GO, entre as coordenadas geográficas de Longitude Oeste de 49°29'00" a 49°30'00" e de 15° 14' 00" a 15°14'48" de Latitude Sul (Figura 01), com uma área de 89,9 hectares. Está inserida na Microrregião de Ceres/GO.

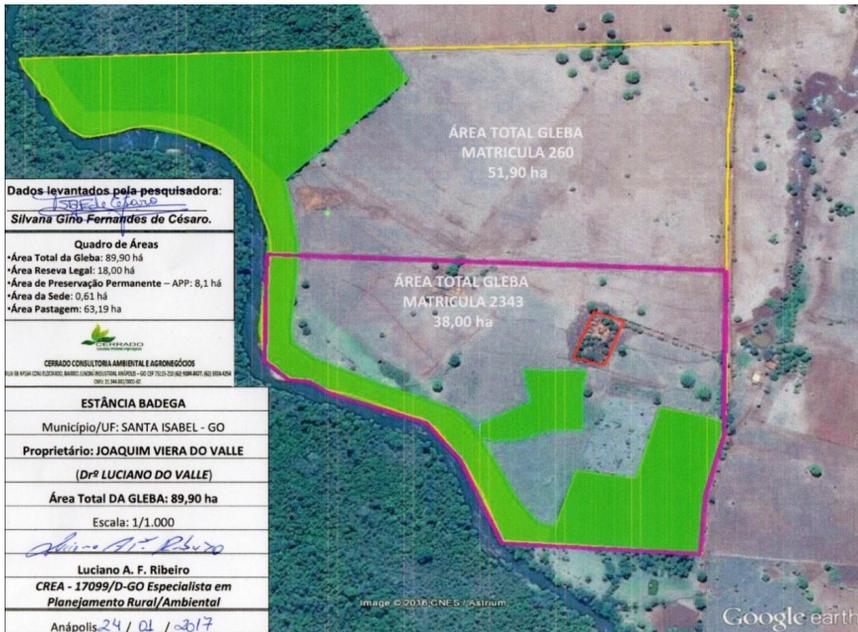
Figura 01 – Mapa de Localização da Fazenda Estância Badega



Fonte: LaPaGeo, 2017.

A propriedade objeto do estudo, embora tenha uma área total de 89,90 hectares, é dividida em duas matrículas, sendo uma área com 51,90 hectares, que corresponde a 2.60 módulos fiscais e uma segunda área com 38,00 hectares, que corresponde a 1.9 módulos fiscais (Figura 02). Portanto, ambas propriedades possuem menos de 04 módulos fiscais².

Figura 02 – Carta Imagem com o limite da área de estudo



Fonte: A Autora.

Na propriedade existe uma nascente, cercada em toda sua extensão. Essa é uma área de APP com 1.74 hectares. Conforme legislação ambiental estadual (Lei nº 18.104/13), art. 14, §5º, o proprietá-

2 Os imóveis rurais, dependendo do tamanho de área, são classificados pelo INCRA em Minifúndio, área inferior a 01 (um) módulo fiscal; Pequena Propriedade, área compreendida entre 01 (um) e 04 (quatro) módulos fiscais; Média Propriedade, área superior a 04 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais e Grande Propriedade, área superior 15 (quinze) módulos fiscais. <http://www.incra.gov.br/tabela-modulo-fiscal>.

rio deve recompor e manter um raio de 20 metros de área circular, podendo nela manter atividades, não estando definida na lei quais espécies de atividades.

Figura 03 – Foto da área de nascente, que se encontra dentro da propriedade rural Fazenda Estância Badega



Fonte: A Autora.

Na Figura 04 pode-se observar que uma das divisas do imóvel é o Rio do Peixe, sendo que parte das áreas de APPs da margem estão sem cobertura vegetal (mata ciliar). Sabe-se que esta vegetação é um tipo de formação florestal e constitui corredores ecológicos, uma vez que propiciam o deslocamento e a continuidade do fluxo de genes da biota, facilitando a dispersão de espécies, possibilitando, assim, a manutenção e a variabilidade entre populações (MARIOT, 2007; RIBEIRO & WALTER, 2008; Lei nº 9.985/00, art. 2º., XIX). São essenciais para a preservação dos mananciais hídricos fluviais.

Figura 04 - Vista aérea da Fazenda Estância Badega



Fazenda Estância Badega
Prop.: Joaquim Vieira do Vale
Santa Isabel - GO - Dezembro 2011

Fonte: VALLE, 2011.

3 - Materiais e métodos

Para a delimitação da área de estudo foi utilizado um aparelho de GPS, sendo coletados 13 pontos que possibilitaram elaborar o mapa da propriedade, bem como, delimitar as áreas de reserva legal e de preservação permanente. Foram utilizados os seguintes equipamentos: GPS TrackMaker e GPSMAP 60Cx.

À partir dos dados coletados foram elaboradas Cartas Imagem da Fazenda Estância Badega, determinando os limites da propriedade e as demarcações das APPs e das RLs. Foram utilizados os softwares Google Earth PRO, CorelDraw e AutoCAD. Também foi realizado o registro fotográfico durante todo o trabalho de campo.

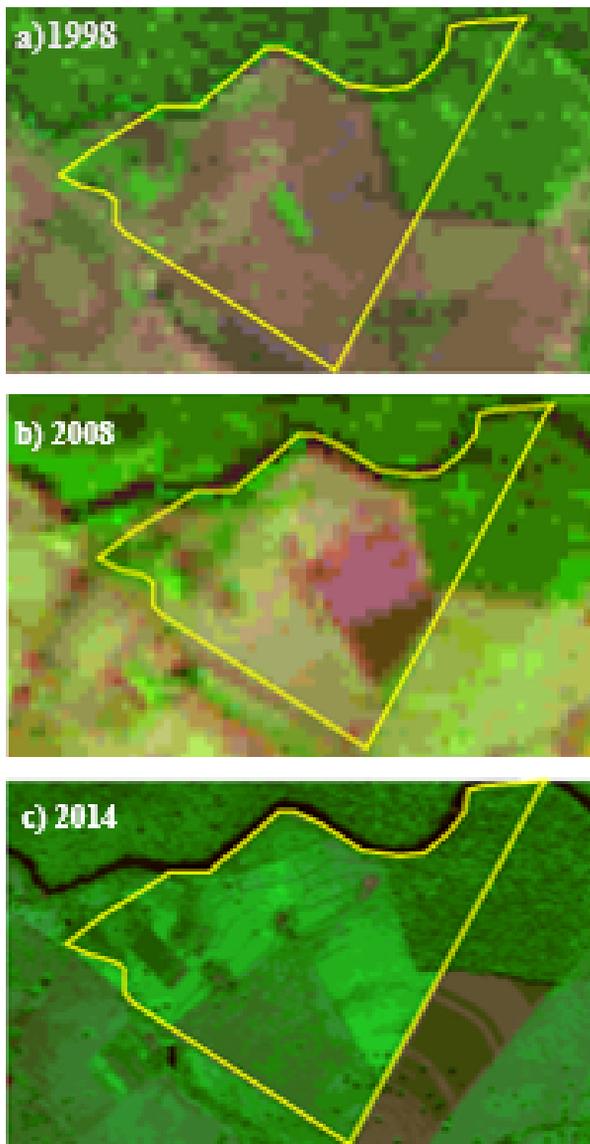
4 - Resultados obtidos

A Fazenda Badega não está cadastrado no CAR. É necessário que o herdeiro faça o cadastro da sua parcela. É importante mencionar que o cadastro do imóvel no CAR não legitima a situação fundiária da propriedade.

Nas imagens dos satélites LANDSAT TM 5 (a e b) e RapidEye dos anos de 1998, 2008 e 2014 (c) pode-se verificar que a vegetação ciliar, em 1998, já havia sido suprimida (Figura 05). Assim, o imóvel se enquadra como ARC, não sendo, portanto, passível de multa ambiental pela falta da vegetação obrigatória (APP), que margeia o Rio do Peixe, desde que se adeque à nova legislação.

Segundo a legislação vigente, para que um imóvel se enquadre como ARC, é necessário que até a data de 22/07/2008 já tenha ocorrido a supressão irregular da vegetação. Nesse caso, a cobrança da multa ambiental será suspensa e o infrator terá um prazo de 20 anos para recomposição do passivo ambiental a partir do cadastramento do imóvel no CAR e desde que seja expressamente requerida a adesão ao PRA. Após esta data, ou seja, a partir de 23/07/2008 não existem concessões, apenas a obrigatoriedade de recomposição da área suprimida e pagamento de multa.

Figura 05 - Imagem dos Satélites LANDSAT TM5 (a e b) e RapidEye da Fazenda Estância Badega de 1998, 2008 e 2014



Fonte: LaPAGeo, 2017.

Pelas imagens dos satélites LANDSAT TM 5 (a e b) e RapidEye dos anos de 1998, 2008 e 2014 (c) pode-se determinar a condição de Área Rural Consolidada (ARC) da propriedade. Assim, na área de estudo, no que se refere às APPs que margeiam o Rio do Peixe, será necessária a adesão ao PRA.

O atual Código Florestal, no art. 59, determinou que cada estado implantasse os PRAs, porém o estado de Goiás ainda não o regulamentou. O programa está inserido através da Lei nº 18.104/13, no art. 4º, e em seu parágrafo único restou determinado que as condições serão definidas por ato do Poder Executivo estadual. Assim, os responsáveis por imóveis rurais com passivos ambientais irregulares no estado, deverão aguardar a implantação do programa para promover a sua adesão e adequar os imóveis à legislação. Após a assinatura do termo de compromisso, a recomposição deverá ser efetivada no prazo de até 20 anos, sucessivos e progressivos. A comprovação será apresentada pelo responsável pelo imóvel na quantia de 01/10 (dez por cento) a cada 02 anos até o seu regular cumprimento, ou seja, 10/10.

Os art. 61-A e seguintes do código, tratam especificamente das ARCs em áreas de APPs, determinando a obrigatoriedade de recomposição das mesmas, levando em conta particularidades como por exemplo a quantidade de módulos fiscais. O imóvel Fazenda Estância Badega está inserido nos termos dos § 2º e 3º, pois às margens do Rio do Peixe deverão ser recompostas as faixas de mata, entre 08 (oito) e 15 (quinze) metros, contados da borda da calha regular do leito d'água. As metragens da recomposição também estão determinadas pela Lei nº 18.104³ de 18 de julho de 2013, do Estado de Goiás, no capítulo III, art. 13 e seguintes.

Na legislação vigente, “na área rural consolidada, os imóveis com menos de 04 módulos fiscais, não precisam recompor as RLs”,

3 6 Lei que trata sobre a proteção da vegetação nativa e institui a política florestal do estado.

mas o mesmo não ocorre com relação às APPs. Nas áreas rurais acima de 04 módulos fiscais, existe a obrigatoriedade de recomposição tanto das APPs quanto das RLs. Assim, para imóveis que não são considerados de agricultura familiar, não há que se aplicar o termo “perdão”, mas sim “suspensão” da dívida, que ficará suspensa até que o infrator tenha formalmente recuperado o ambiente degradado.

Antes de iniciar o cadastramento eletrônico das APPs e das RLs no banco de dados do CAR, tanto o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), quanto os Cartório de Registro de Imóveis (CRIs) não dispunham de uma confiável base de dados que disponibilizasse o confronto das informações declaradas pelos proprietários de imóveis rurais nas matrículas dos respectivos imóveis. Também, não havia a obrigatoriedade de registros por parte dos posseiros para que fossem averbadas as áreas protegidas. Agora, com a base de dados do CAR, será possível verificar se as informações e as locações declaradas são verdadeiras. No caso do INCRA, somente imóveis acima de 04 módulos fiscais são fiscalizados, mas para o CAR, com relação às APPs, todos os imóveis serão fiscalizados, independentemente da quantidade de módulos fiscais, através de ferramentas e metodologias de sensoriamento remoto para identificar os desmatamentos (LASKOS *et al.* 2016).

Autores como Araújo & Juras (2012), Camargo (2013) e Laudares *et al.* (2014), enfatizam a falta de estrutura dos órgãos ambientais para manter adequadamente o sistema em funcionamento, aliado ao fato de ser o CAR um ato declaratório, não passível de averbação prévia do órgão ambiental e com uma parcela significativa de erros e de imprecisões que o sistema pode provocar, antes de sua homologação.

O meio ambiente é de interesse transindividual⁴, amparado pelo direito difuso⁵, ou seja, sua defesa incumbe ao Poder Público e à toda coletividade. A preservação, a conservação e a recuperação das áreas degradadas foram elevadas ao patamar constitucional, estando previstas no art. 225⁶ da Constituição Federal de 1988. É essencial para a manutenção da vida, “[...] os meios naturais são de todos (e de ninguém...), e sua vigilância é, portanto, uma tarefa difícil. Evidentemente é mais eficiente regulamentar as causas e as fontes do que as consequências” (VERNIER, 2002, p.117).

Considerações finais

O presente estudo possibilitou verificar as dificuldades relacionadas à implementação do CAR, principalmente no que se refere às prorrogações, bem como o acesso dos interessados em aderirem ao PRA.

Permitiu também o entendimento do processo de exploração da natureza por meio da história ambiental e de que forma se iniciaram os debates sobre a preocupação com a sua proteção, além do entendimento acerca da progressão da legislação ambiental (leis, decretos, medidas provisórias, entre outros) até o Código Florestal de 2012.

A utilização das geotecnologias (imagens de satélites, GPS, entre outros) foram essenciais para o mapeamento da propriedade

4 Lei nº 8.078 de 11 de Setembro de 1990, que dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Art. 81. A defesa dos interesses e direitos dos consumidores e das vítimas poderá ser exercida em juízo individualmente, ou a título coletivo. Parágrafo único. A defesa coletiva será exercida quando se tratar de: I - interesses ou direitos difusos, assim entendidos, para efeitos deste código, os transindividuais, de natureza indivisível, de que sejam titulares pessoas indeterminadas e ligadas por circunstâncias de fato;

5 Os direitos difusos foram conceituados pela Lei nº 8.078/90, que dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Não se restringem a esfera de direitos e deveres de caráter individual, ultrapassa tal limite, transcende o próprio indivíduo, possui dimensão coletiva.

6 3 Art. 225. 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. § 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

estudada. Portanto, com a delimitação das áreas de APPs e RLs, foi possível identificar e quantificar essas áreas, diagnosticando o passivo a ser recuperado.

Verificou-se que o proprietário da Fazenda Estância Badega não tinha realizado o cadastramento da propriedade e que, se for cadastrada, será enquadrada como ARC. Assim, deixará de pagar a multa ambiental pela supressão da vegetação (APP), prescrita pela Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e regulamentada pelo Decreto-Lei nº 6.514, de 22 de julho de 2008, para aplicar o recurso financeiro na regularização da área degradada. No que se refere à RL a propriedade está em consonância com a legislação.

A metodologia utilizada, bem como os resultados obtidos poderão orientar os procedimentos de adequação da Fazenda Estância Badega e de outros imóveis rurais, conforme determina a legislação ambiental vigente, auxiliando na recuperação das áreas de APPs e RLs.

Deve-se ainda salientar que as técnicas utilizadas se mostraram eficientes na delimitação *in loco* das áreas protegidas, durante os trabalhos de campo, apresentando resultados satisfatórios e assim, viabilizando a aplicação desta metodologia em outras áreas rurais.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, Suely Mara de Vaz de; JURAS, Llidia da Ascensão Garrido Martins. **Debate sobre a nova lei florestal: análise dos textos aprovados na câmara e no senado.** In: Comitê Brasil em Defesa das Florestas e do Desenvolvimento Sustentável (Org.). Código Florestal e a ciência: o que nossos legisladores ainda precisam saber. Brasília: Comitê Brasil. p. 105-116. 2012.

BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva; ALVES, Taís Moreira. **Macrozoneamento, Agroecológico e Econômico do Estado de Goiás - MACROZAAE - GOIÁS. um novo olhar sobre o território goiano.** Atualização do

mapa de uso e cobertura vegetal do Estado de Goiás, p.31. Disponível em: [www.sieg.go.gov.br/RGG/MacroZAEE/Relatório_-_PRODUTO_III_ ...](http://www.sieg.go.gov.br/RGG/MacroZAEE/Relatório_-_PRODUTO_III_...) · Arquivo PDF. 2011.

BRASIL. **Cadastro Ambiental Rural - Sicar** - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: www.car.gov.br.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm.

BRASIL. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). **Módulos fiscais**. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tabela-modulo-fiscal>.

BRASIL. **Lei nº 8.078**, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8078.htm.

BRASIL. **Lei nº 9.985** de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências - SNUC. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm.

BRASIL. **Lei nº 12.727**, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011.../lei/L12727.htm. 2012b.

BRASIL. **Lei nº 13.887**, de 17 de outubro de 2019. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13887.htm. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm>. 1998.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm>. 1965.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 6.514**, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/.../decreto/D6514.htm>. 2008.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 7.830**, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011.../2012/Decreto/D7830.htm>. 2012c.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 8.235**, de 05 de maio de 2014. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil, e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/.../Decreto/D8235.htm>. 2014.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l12651.htm>. 2012.

gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. 2012a.

CAMARGO, Flávia. **Os rumos do Cadastro Ambiental Rural (CAR) precisam mudar**. Instituto Sócio ambiental – ISA. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/.../os-rumos-do-cadastro-ambiental-rural-car-precisam-mudar>. 2013.

CAMPOS, Francisco Itami. **Questão agrária: bases sociais da política goiana (1930-1964)**. Tese (Doutorado em Ciências Políticas) — Departamento de Ciências Sociais, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo. 1985.

CÉSARO, Silvana Gino Fernandes de; FERREIRA, Rildo Mourão. **Código Florestal Brasileiro: O Cadastro Ambiental Rural e a Regularização de Áreas Degradadas Aplicada em Estudo de Caso**. 1. ed. Goiânia: Editora Kelps, v. 1. 242 p. 2018.

DEAN, Warren. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. 1. ed. 1988. São Paulo: Cia. das Letras. 1996.

EITEN, George. **Vegetação do Cerrado**. In PINTO, MARIA NOVAES (org.). Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2ª. Edição, p. 71. 1993.

ESTADO DE GOIÁS. **Constituição Estadual**. Goiás: Assembleia Legislativa, 1989.

ESTADO DE GOIÁS. **Lei nº 18.104** de 18 de julho de 2013. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do **Estado de Goiás** e dá outras providências. Disponível em: www.gabinetecivil.go.gov.br/leis_ordinarias/2013/lei_18104.htm. 2013.

FRANCO, José Luiz de Andrade; DRUMMOND, José Augusto. **Proteção à natureza e identidade nacional no Brasil, anos 1920-1940**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz. 2009.

LaPAGeo - **Laboratório de Pesquisas Avançadas e Geoprocessamento**. Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente

(PPSTMA-Universidade Evangélica de Goiás). Carta Imagem da Fazenda Estância Badega de 1998, 2008 e 2014. 2017.

LASKOS, André Arruda; CAZELLA, Ademir Antonio; REBOLLAR, Paola Beatriz May. **O Sistema Nacional de Cadastro Rural: história, limitações atuais e perspectivas para a conservação ambiental e segurança fundiária**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 36. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v36i0.39124>. 2016.

LAUDARES, Sarita Soraia de Alcântara; SILVA, Kmila Gomes da; BORGES, Luís Antônio Coimbra. **Cadastro Ambiental Rural: uma análise da nova ferramenta para regularização ambiental no Brasil**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 31, 111-122. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/made/article/viewFile/33743/23043>. 2014.

MARIOT, Alexandre. **A biodiversidade em usinas hidrelétricas. Meio Ambiente**. 28 jun. Online. Disponível em: <http://www.revistameioambiente.com.br/2007/06/28/a-biodiversidade-em-usinas-hidreletricas/>. 2007.

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. **As Principais Fitofisionomias do Cerrado**. Capítulo 6. In: Cerrado: Ecologia e Flora. SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. Brasília: Embrapa, vol. 1, cap. 6, p. 153-212. 2008.

SILVA, Sandro Dutra e; BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva; FRANCO, José Luiz de Andrade. **Expansão sucroalcooleira e a devastação ambiental nas matas do São Patrício, microrregião de Ceres, GO**. Histórias. Brasília, v. 1 n. 1. 2013.

URBAN, Teresa. **Saudade do Matão – Relembrando a História da Conservação da Natureza no Brasil** - Curitiba: Editora da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza; Fundação MacArthur. pp.374. c1998.

VALLE, Luciano. **Figura 04** – Arquivo pessoal do responsável pela propriedade rural Fazenda Estância Badega, área de estudo. 2011.

VERNIER, Jacques. **O Meio Ambiente**. São Paulo: Papirus, pp.117. 2002.

PESQUISA ETNOBOTÂNICA JUNTO À COMUNIDADE DE SANTA ISABEL, MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS

Doraci Maria dos Santos Trindade
(Faculdade Evangélica de Goianésia - FACEG)

Josiel Araújo Lemes
(Universidade Evangélica de Goiás)

Charles Lima Ribeiro
(Universidade Evangélica de Goiás)

Fernando Gomes Barbosa
(Universidade Evangélica de Goiás / Faculdade Metropolitana de Anápolis-FAMA)

Josana de Castro Peixoto
(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

Introdução

O termo bioma (do grego *bio* = vida + *oma* = grupo ou massa), segundo Colinvaux (1993) foi proposto por Shelford. Segundo Font Quer (1953), este termo teria sido criado por Clements (1949). Em ambos os casos, a diferença fundamental entre formação e bioma foi a inclusão da fauna neste novo termo. Enquanto formação se referia apenas à vegetação, bioma referia-se ao conjunto de vegetação e fauna associados.

Portanto, é a fitofisionomia que nos permite reconhecer os diferentes biomas. Assim, bioma é uma área do espaço geográfico com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que

tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros. Essas características todas lhe conferem uma estrutura e uma funcionalidade peculiares, uma ecologia própria (COUTINHO, 1978).

Dos principais biomas ou domínios fitogeográficos, a savana é considerada um termo que possui vários conceitos e que implica diretamente nas práticas de conservação da vegetação pelos continentes, o que torna impossível qualquer comparação direta (RICHARDS, 1976; MENAUT, 1983; EITEN, 1986).

Portanto, devido à sua característica particular de vegetação, o Cerrado é considerado, no conceito moderno, como uma savana, aceitando neste parâmetro dois conceitos distintos; um fitofisionômico e outro como um enorme tipo de ecossistema. Segundo Adámoli e Azevedo (1983) (*apud* GOEDERT, 1987) a fisionomia savânica ocupa 67% da área do Cerrado, dando unidade geográfica à região. Os campos cerrados, os campos sujos e os campos limpos, não incluídos na fisionomia savânica, perfazem 12% do território. Os cerradões cobrem 10%. Adicionando os campos cerrados e os campos sujos à fisionomia savânica, já se chega a mais de 70%, talvez próximo aos 80%. Este amplo predomínio da fisionomia savânica justificaria considerar-se o Cerrado como um bioma de savana, do ponto de vista fitofisionômico.

De acordo com Felfili; Sousa-Silva; Scariot (2005), o bioma Cerrado é considerado um mosaico de fitofisionomias savânicas, pois nele estão presentes formações que vão do campo limpo até o cerradão, além de formações florestais, como as matas de galeria, matas ciliares e as florestas mesofíticas sempre verdes ou estacionais.

A vegetação pode ser dividida em:

- Cerrado *sensu stricto*: vegetação que ocorre em faixas extensas e contínuas, que pode ser caracterizada por uma camada de gramíneas e por uma camada de lenhosa, variando de 03–05 metros de altura. A cobertura arbórea representa de 10 a 60% da vegetação;
- Cerradão: ocorre tipicamente em manchas de Cerrado *sensu stricto*. Os dosséis apresentam 07–15 metros, podendo algumas árvores chegarem a 20 metros de altura, representando 70% da vegetação;
- Matas de Galeria: é uma rede florestal perenifólia ao longo de cursos d'água. A cobertura vegetal é de 80-100%, em que o dossel chega a 20 e 30 metros. Funcionam como faixas de florestas tropicais úmidas na vegetação, sendo consideradas corredores para a fauna, pois fornecem água, sombra e alimento para a fauna local;
- Veredas: presentes em locais onde o leito de um córrego não é definido e as áreas são sempre alagadas e com campo úmido. Podem ser representadas por fileiras de buritis e uma camada de herbáceas denominadas por gramíneas e ciperáceas, até uma cobertura florestal densa e estreita;
- Campos: é a fitofisionomia representada pelas gramíneas e arbustos. Pode ser subdividido em Campo Limpo, Campo Sujo e Campo Rupestre. A determinação de cada tipo de vegetação está relacionada com a porcentagem de arbustos ou arbóreos presentes na área.

Da totalidade da área de Cerrado no Brasil, a forma mais extensa é o Cerrado *sensu stricto*, com 65% do bioma, enquanto o Cerradão corresponde a cerca de 01%. O restante está distribuído nos

outros tipos de paisagem. (MARIMON JÚNIOR e HARIDASAN, 2005). Nos terrenos mais antigos com planaltos mais elevados, encontram-se as fitofisionomias campestres entrecortadas por veredas. Nas regiões mais baixas, predominada por áreas mais abertas com formação savânica, ocorrem as formações florestais (MACHADO *et al.*, 2008).

O Cerrado brasileiro corresponde a uma vasta região que cobre aproximadamente 23% do país. É o segundo maior domínio de vegetação brasileiro e um dos mais ameaçados (KLINK e MACHADO, 2005). É a nação com maior concentração de biodiversidade do planeta (MITTERMEIER *et al.*, 1992,1997). E por ocupar uma vasta região do território brasileiro e apresentar um alto nível de endemismo, o Cerrado é um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000; SILVA e BATES, 2002).

O intenso e constante processo de degradação do Cerrado Brasileiro, em virtude do crescimento das cidades e, principalmente, pela expansão da agricultura e da pecuária, é o principal fator de desaparecimento gradativo do ecossistema e a sua substituição por uma paisagem bastante homogênea, formada por pastagens e por grandes lavouras. Segundo Guimarães *et al.* (2006) as principais ameaças sucedem de ações antrópicas estimuladas por políticas públicas desenvolvimentistas transformando a região numa paisagem fragmentada, com o predomínio agropastoril.

A evolução da população e a densidade demográfica na área do Cerrado Brasileiro encontram-se na Tabela 01. Apesar da densidade demográfica mostrar valores crescentes, são ainda muito baixos, principalmente se comparados aos obtidos para o total do país. No censo demográfico de 2000, por exemplo, o Brasil apresentou uma densidade demográfica de 19,94 habitantes por quilômetro quadrado, enquanto, para a região do Cerrado Brasileiro, foi de apenas 8,82

habitantes/km². Além disso, somente a população residente na região metropolitana de Goiânia e no Distrito Federal totalizava, em 2000, mais de 3,69 milhões de pessoas, ou seja, 20,5% da população total do Cerrado ocupava apenas 0,5% da área total do bioma (SANTOS *et al.*, 2010).

Quadro 01: População na região do Cerrado Brasileiro entre 1872 e 2000

Ano	População (em 1000 hab.)	Densidade Demográfica (hab./Km ²)
1872	221	0,11
1890	320	0,16
1900	373	0,18
1920	759	0,37
1940	1.259	0,62
1950	1.737	0,85
1960	3.007	1,47
1970	5.167	2,53
1980	7.545	3,70
1991	12.600	6,18
2000	18.000	8,82

Fonte: Adaptado de Klink; Moreira (2002).

Segundo Sano *et al.* (2008), o mapeamento de uso da terra do Cerrado torna-se um desafio em decorrência da extensão, da dinâmica acentuada da ocupação humana, da sazonalidade da vegetação natural e da confusão espectral entre certas classes temáticas. Portanto, a determinação da parte do Cerrado transformado pela ação antrópica, formação de cidades e pastagens, é bastante divergente.

Embora divergentes, os números destacados são preocupantes, principalmente quando se leva em conta a velocidade do processo de degradação. Klink e Moreira (2002) estimaram que, de 1970 a 1995/96, as áreas ocupadas com lavouras aumentaram em 250%, as ocupadas por pastagens cultivadas, em 520%, e as áreas limpas, mas não utilizadas para cultivos ou que foram abandonadas, em 150%.

A exploração do Cerrado iniciou-se no século XVII pelos portugueses à procura de pedras preciosas e escravos. Porém, só após a Guerra do Paraguai (1864-1870), o Governo brasileiro iniciou o incentivo para a ocupação do Mato Grosso.

Já na década de 1940, no Governo de Getúlio Vargas, promoveu-se a ocupação da área central do Cerrado Brasileiro a partir da implantação de colônias agrícolas nos estados de Goiás e Mato Grosso, merecendo destaque as de Dourados, no Mato Grosso, e Ceres, em Goiás (KLINK e MOREIRA, 2002; SHIKI, 1997; GUIMARÃES e LEME, 2002). Entretanto, a grande distância em relação aos grandes centros consumidores e a ausência de vias de acesso, representou um grande obstáculo à ocupação do Cerrado. Porém, com a construção de Brasília e evolução na tecnologia, estes obstáculos foram aos poucos sendo superados e o avanço da ocupação do Cerrado foi inevitável.

Seroa da Motta (1996) e Rezende (2002) também destacaram o papel do mercado de terras no processo de ocupação do Cerrado brasileiro e ressaltou que a expansão agrícola no cerrado, no início da década de 1970, ocorreu em um momento de alta no preço da terra no Brasil, o que possibilitou aos agricultores sulistas adquirirem grandes extensões de terra nua no Cerrado mato-grossense, com a venda de suas propriedades. Segundo os autores supracitados, a menor demanda de terra para uso não agrícola nas regiões do Cerrado teria sido outro fator que contribuiu para o seu baixo preço.

Além da degradação ambiental provocada pela remoção da cobertura natural nativa, a agricultura no Cerrado também é responsável pela liberação de grandes quantidades de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, principalmente em decorrência das queimadas e da produção de carvão vegetal na etapa de preparação da terra para cultivo. Outro ponto a ser destacado é o risco de erosão e empobrecimento do solo associado à monocultura. O processo erosivo do solo também se torna uma ameaça aos recursos hídricos da região, uma vez que, além de promover o assoreamento dos rios, pode levar até eles uma grande quantidade de produtos químicos presentes em corretivos, fertilizantes e agrotóxicos utilizados de forma intensiva na agricultura. (KLINK e MACHADO, 2005; HOGAN *et al.*, 2002; OLIVEIRA-FILHO e LIMA, 2002).

Alguns números que demonstram a destruição são significativos: de 2 milhões de km² de Cerrado, as pastagens de gramíneas africanas correspondem a uma área de 500.000 km²; as monoculturas representam 100.000 km²; por outro lado, as áreas destinadas à conservação somam apenas 33.000 km². As diferenças nas áreas que são destinadas para a agricultura/pecuária e conservação são muito grandes, demonstrando claramente que existe insuficiência quanto ao uso das terras no Cerrado. Os dados mostram que a destruição dos ecossistemas que constituem o Cerrado continua de forma acelerada. As transformações ocorridas trouxeram grandes danos ambientais: a fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição das águas, são apenas alguns exemplos. (KLINK e MACHADO, 2005; SCABORA *et al.*, 2010).

Klink e Machado (2005). Scabora *et al.* (2010) afirmam que o Cerrado é o segundo bioma brasileiro que sofreu mais alterações com a ocupação humana. A substituição da vegetação origi-

nal causa desequilíbrio no ecossistema, nos processos químicos, físicos e biológicos do solo, por conta das qualidades intrínsecas da nova vegetação, provocando consequências vegetais e ecológicas visíveis.

Apesar das áreas de Cerrado serem muito degradadas pela ocupação agropecuária, a própria vegetação oferece potencialidades a serem exploradas com fins econômicos. Relacionando a importância do Cerrado na economia nacional com a riqueza de espécies, Borges e Felfili (2003) afirmam que estudos recentes sobre a flora do Cerrado apontam ampla diversidade de plantas, sendo grande parte destas representadas por espécies úteis ao homem, por serem alimentícias, ornamentais, forrageiras, apícolas, produtoras de madeira, cortiça, fibras, óleo, tanino e material para artesanato. Dentre as espécies, podemos citar alguns exemplos, como: aroeira (madeira), barbatimão (corante e tanino), buriti (alimentício), copaíba (resina), chuveirinho (ornamental), mangaba (frutífera), piaçava (têxtil), pequi (óleo e alimentícia), entre outras.

Infelizmente, a legislação corrobora com esse cenário de destruição. No atual Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/65), existe uma diferenciação no tratamento entre os diversos biomas do Brasil. Para os estabelecimentos agrícolas que estão no centro do Brasil, é exigido que uma taxa de 20% da área original da propriedade seja destinada à reserva legal. Na Floresta Amazônica, esta taxa é de 80% da propriedade. Segundo Klink e Machado (2005), é por esse motivo que existem altas taxas de desmatamento no Cerrado. Entre os anos de 1970 e 1975, o desmatamento médio do Cerrado foi de aproximadamente 40 mil km² /ano – 1,8 vezes maior do que o ocorrido na Amazônia nos anos de 1978 e 1988. Entre os anos atuais, as variações de desmatamento em ambos os biomas chegam entre 22 mil e 30 mil km² /ano.

O ritmo acelerado desta ação antrópica nas últimas décadas tem levado à perda de material genético vegetal nativo, praticamente desconhecido do ponto de vista científico (VIEIRA & MARTINS, 2000). Tal aspecto evidencia a necessidade de estudos voltados à identificação de plantas potencialmente úteis do Cerrado, principalmente quando comparadas à diversidade e à área ocupada. O desconhecimento de sua riqueza e possibilidades de usos se agrava, uma vez que mais de 50% do bioma já foi devastado e que menos de 2,5% de sua extensão é protegida por lei, sendo atualmente a vegetação em maior risco de extinção no Brasil. (MACHADO *et al.*, 2004).

A grande ocupação com fins econômicos aliada ao baixo grau de conhecimento acerca da biodiversidade resultou no intenso processo de devastação das áreas de Cerrado (DIAS, 2008). Caso não sejam tomadas medidas racionais de aproveitamento, o Cerrado pode desaparecer por completo até 2030 (MACHADO *et al.*, 2004).

Plantas Medicinais

A utilização de plantas medicinais, tanto na farmacopeia como na medicina caseira, é praticada desde os primórdios da civilização humana. Na pré-história, o homem procurava amenizar suas dores ou tratar suas moléstias através da ação dos princípios ativos existentes nos vegetais, embora de um modo totalmente empírico ou intuitivo baseado em descobertas ao acaso. Essa conduta pode, ainda, ser observada entre os povos primitivos, isolados, como algumas tribos indígenas da América do Sul (VAN DEN BERG, 1987).

Existem registros de que no ano 5000 a.C., os chineses já possuíam uma listagem de drogas derivadas de plantas. O chinês Sheu-ing, no ano de 3000 a.C. dedicava-se ao cultivo de plantas medicinais. O “Hipócrates Chinês, o Imperador Chon-Chin-Kei, possuía a obra mais destacada da farmacognosia da China antiga. Nessa obra,

o autor destaca a cura de todos os males pela raiz de ginseng e cita as ações terapêuticas do ruibarbo, do acônito e da cânfora. (MARTINS *et al.*, 1995).

Na antiguidade, na Grécia e em Roma, de Hipócrates a Galeno, a medicina sempre esteve estreitamente dependente da botânica, persistindo nessa situação até o século XVII. Aliás, é impossível determinar em que grau a botânica impulsionou o progresso da medicina e da ciência de um modo geral (MATOS, 1987).

Portanto, as plantas medicinais constituem parte da biodiversidade e são largamente utilizadas desde os primórdios da civilização por vários povos e de diversas maneiras (FIRMO *et al.*, 2011).

O Brasil é um país com grande diversidade biológica e cultural e que conta, por isso, com um acúmulo considerável de conhecimentos e tecnologias tradicionais, entre os quais se destaca o vasto acervo de saberes sobre o manejo e utilização de plantas medicinais. Diversos grupos culturais recorrem às plantas como recurso terapêutico, sendo que, nos últimos anos, intensificou-se o uso seu como forma alternativa ou complementar aos tratamentos da medicina tradicional (DORIGONI *et al.* 2001).

O Brasil não é apenas rico em diversidade de recursos genéticos. É um país rico em culturas, em gentes diferentes que tiveram e têm que tirar a vida com a mão. Ao fazerem isso, manejam seu meio ambiente, conhecendo-o em detalhes e no todo de suas conexões e inter-relações (ELIZABETSKY, 2003, p.36).

A primeira descrição sobre o uso de plantas como remédio, no Brasil, foi feita por Gabriel Soares de Souza, autor do Tratado Descritivo do Brasil, de 1587. Esse tratado descrevia os produtos medicinais utilizados pelos índios como “as árvores e ervas da virtude”. Com a vinda dos primeiros médicos portugueses ao Brasil, diante da escassez, na colônia, de remédios empregados na Europa, perceberam

a importância das plantas utilizadas pelos indígenas como medicamento (VEIGA, 2002).

O uso de plantas medicinais pode ser influenciado pela questão econômica, o alto custo dos medicamentos e o difícil acesso a consultas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), também pela dificuldade de locomoção daqueles que residem em áreas rurais ou pela tendência atual de utilização de recursos naturais como alternativa aos medicamentos sintéticos. As gerações mais antigas conservam o conhecimento tradicional da utilização de espécies vegetais para o tratamento de problemas de saúde, pois os mais velhos tendem a conhecer mais sobre assuntos de interesse vital para a comunidade e são respeitados pelo seu saber. Reconhecendo a relevância da sabedoria tradicional, se faz necessária à sua preservação a fim de proteger o conhecimento da comunidade, que deve ser repassado ao longo de gerações e não se perder com o tempo (AMOROZO 1996; VENDRÚSCOLO & MENTZ 2006).

Por populações tradicionais, entende-se aquelas que possuem um modo de vida específico, uma relação única e profunda com a natureza e seus ciclos, uma estrutura de produção baseada no trabalho da própria população, com a utilização de técnicas prioritariamente baseadas na disponibilidade dos recursos naturais existentes dentro de fronteiras geralmente bem definidas, adequando-se ao que a natureza tem a oferecer, e também a manejando quando necessário. Em tais populações, ocorre uma constante transmissão de conhecimentos através das gerações como forma de perpetuar a identidade do grupo (DIEGUES, 1996). Gómez-Pompa e Kaus (2000) caracterizam-nas como possuidoras de um “conhecimento cumulativo específico para o ambiente local”, usado para manejar, conservar e até “criar” a biodiversidade.

As técnicas de manejo dos recursos naturais desenvolvidas pelas populações tradicionais não possuem como objetivo principal

a maximização da produção visando altos lucros monetários. Pelo contrário, são técnicas que se adaptam ao meio natural, garantindo sua conservação e, de certa forma, sua reprodução social e cultural (DIEGUES, 1996).

A construção do saber tradicional possui inúmeras peculiaridades. É um saber alicerçado na vivência dos indivíduos, nas suas relações pessoais, sociais e também com o ambiente. Pode-se afirmar que o conhecimento tradicional é fruto do trabalho e das descobertas de um grupo, o que justifica sua riqueza e diversidade (BRANDÃO, 1986:15).

Brandão (1986), para definir aqueles depositários do saber nas comunidades, pois, cada população tradicional costuma ter os seus “especialistas”, que são aquelas pessoas que dominam determinado tema, e que são referência para a comunidade. Assim, existem especialistas locais e comunitários em saúde, agricultura, criação de animais, rezas, produção de utensílios, história, etc. São pessoas que tornam-se referência comunitária de uma determinada área de conhecimento, são indicadas, solicitadas e referência em saberes específicos e adaptados.

O saber popular pode fornecer dados importantes para novas descobertas científicas e as pesquisas acadêmicas podem originar novos conhecimentos sobre as propriedades terapêuticas das plantas (SIMÕES *et al.* 1988).

O uso dos recursos vegetais está fortemente presente na cultura popular que é transmitida de pais para filhos no decorrer da existência humana. Este conhecimento é encontrado junto a populações tradicionais (DIEGUES, 1996) e/ou contemporâneas, e pelo que se tem observado, tende à redução ou mesmo ao desaparecimento, quando sofre a ação inexorável da modernidade (GUARIN NETO *et al.*, 2000).

Não existem dados oficiais a respeito do mercado de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil, principalmente com relação a volume e preço (ALVES *et al.*, 2007). O comércio informal, ou seja, aquele que não apresenta qualquer tipo de certificação e/ou licenciamento de prefeituras é realizado por raizeiros, ervateiros e extrativistas, em praticamente todas as cidades brasileiras (MARODIN e BAPTISTA, 2002; PINTO e MADURO, 2003; ALVES *et al.*, 2007; MAIOLI-AZEVEDO e FONSECA-KRUEL, 2007; RODRIGUES e CARVALHO, 2007).

Conforme Branquinho (2007), a cultura popular das plantas, apesar de empírica, registra experiências que anunciam para pesquisadores características etnofarmacológicas a serem testadas nos centros de pesquisas. Logo, a cadeia de reflexão sobre os potenciais das plantas integra conhecimento popular, tecnologia genética, poder e propriedade.

Branquinho (2007), afirma ainda que são evidenciados muitos problemas com a identificação errada das plantas, principalmente uso de forma errada, intoxicação com a planta errada, plantio de espécie em local não adequado, etc. Para solucionar estes problemas, o correto é identificar e nomear as plantas de forma científica e oficial. Os critérios de classificação científica atualmente aceitos levam em consideração o grau de parentesco entre as espécies, características como sua morfologia floral, produção de metabólicos secundários, etc. Os vegetais, de forma geral, são agrupados em: reino, divisão, classe, ordem, família, gênero, espécie. Portanto, a unidade fundamental do sistema de classificação botânica é a espécie.

Dados da OMS mostram que cerca de 80% da população mundial fez o uso de algum tipo de erva na busca de alívio de alguma sintomatologia dolorosa ou desagradável. Desse total, pelo menos 30% deu-se por indicação médica. A utilização de plantas medicinais, tem

inclusive recebido incentivos da própria OMS. São muitos os fatores que vêm colaborando com o desenvolvimento de práticas de saúde que incluam plantas medicinais, principalmente econômicos e sociais. Entretanto, segundo Furlan (1998), ainda hoje persiste um ar de mistério quando utilizamos estas plantas, principalmente em virtude das suas relações com a mitologia.

De forma semelhante, no Brasil, cerca de 82% da população brasileira utiliza produtos à base de plantas medicinais nos seus cuidados com a saúde, seja pelo conhecimento tradicional na medicina tradicional indígena, quilombola, entre outros povos e comunidades tradicionais, seja pelo uso popular na medicina popular, de transmissão oral entre gerações, ou nos sistemas oficiais de saúde, como prática de cunho científico, orientada pelos princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS). É uma prática que incentiva o desenvolvimento comunitário, a solidariedade e a participação social (RODRIGUES e DE SIMONI, 2010).

Na Resolução WHO 42.43, em 1989, a assembleia de saúde da Organização das Nações Unidas (ONU) convocou os seus países membros para realizar inventários sistemáticos dos padrões pré-clínicos e clínicos do uso das plantas medicinais pelos curandeiros e pela população, e introduzir medidas reguladoras e de controle dos produtos de plantas medicinais, restabelecer um sistema de padrões, e ainda identificar as plantas medicinais, os medicamentos delas derivados que tenham um critério de eficácia comprovado que deveria ser incluído nas indicações das plantas medicinais e nas farmacopeias (REIS *et al.*, 2004).

Nos dias atuais, no Brasil, o documento que regula o uso de plantas medicinais é o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, do Ministério da Saúde. Aprovado pelo Decreto nº 5.813/2006, constitui parte essencial no desenvolvimento de políti-

cas públicas de saúde, meio ambiente, desenvolvimento econômico e social, como elementos fundamentais capazes de promoverem a melhoria na qualidade de vida da população. Dentre as ações previstas pela implementação da política, destaca-se a necessidade do uso sustentável da biodiversidade brasileira e da valorização e preservação do conhecimento tradicional associado a comunidades e povos tradicionais, sendo enfatizado nos princípios orientadores, como uma forma de atingir os objetivos, garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL, 2006).

A regulamentação de cultivo, manejo, produção, distribuição e o uso de plantas medicinais e fitoterápicos são especificados em dois eixos: a) eixo agro-fito-industrial – do cultivo, produção, distribuição e uso de insumos e produtos da indústria farmacêutica; b) eixo das tradições – manejo, cultivo, produção, distribuição e uso de plantas medicinais pelos povos e comunidades tradicionais. No eixo tradições, deve-se preservar apoiar os conhecimentos, práticas, saberes e fazeres tradicionais e populares em plantas medicinais, remédios caseiros e os produtos que estruturam em princípios ancestrais e imateriais, extrativismo sustentável (BRASIL, 2009).

Para o eixo agro-fito-industrial, as regulamentações devem assegurar a qualidade, eficácia e segurança do produto final por meio do cultivo, manejo, sistemas e técnicas de produção, considerando os aspectos botânicos, químicos e farmacológicos, visando a obtenção de princípios ativos quantificáveis e marcadores padronizados segundo as particularidades da agroindústria e da grande indústria farmacêutica.

Para o eixo das tradições em plantas medicinais, as regulamentações devem ser direcionadas a salvaguardar, preservar e apoiar os

conhecimentos, práticas, saberes e fazeres tradicionais e populares em plantas medicinais, remédios caseiros e demais produtos para a saúde que se estruturam em princípios ancestrais e imateriais, no extrativismo sustentável e na agricultura familiar. A validação e garantias de segurança, eficácia e qualidade destes produtos são referendadas pela tradição. O incentivo, apoio e fomento ao aprimoramento técnico e sanitário de seus agentes, processos e equipamentos, poderão propiciar a inserção dos detentores destes saberes e de seus produtos no SUS e nos demais mercados.

A Organização Mundial de Saúde considera fundamental que se realizem investigações experimentais acerca das plantas utilizadas para fins medicinais e de seus princípios ativos, para garantir sua eficácia e segurança terapêutica (Santos *et al.* 2008).

Para Ferreira (1998), apesar da riqueza da flora brasileira e da ampla utilização de plantas medicinais pela população, existe o consenso da insuficiência de estudos científicos acerca do assunto. Portanto, torna-se necessário estimular a realização desses estudos, tendo em vista a importância dos seus resultados tanto individuais como sociais. Para atender às recomendações da OMS, Matos (2000) propõe, numa primeira abordagem, a associação do trabalho de validação das propriedades medicinais, baseado na análise das formas de conhecimento empírico e científico. Isso possibilitará, direta ou indiretamente, o uso adequado das plantas medicinais quer diretamente pelo usuário, pela aplicação da tecnologia adequada à sua transformação em produtos fitoterápicos.

O conhecimento popular sobre as plantas ultrapassou todas as barreiras durante o processo de desenvolvimento da civilização chegando até os dias atuais, sendo amplamente utilizado pela população como fonte de recurso terapêutico eficaz. O principal meio de perpetuação dos saberes se dá de forma oral. Em relação ao conhecimento

popular, é importante saber de onde ele é originário, se é um conhecimento tradicional com base na experiência direta dos membros da comunidade ou se surgiu de contos de fontes externas à cultura local (DI STASI, 1996).

O uso de plantas medicinais tem relevância socioeconômica muito grande na qualidade de vida das comunidades de baixa renda, devido à sua alta disponibilidade, baixa toxicidade, risco mínimo de efeitos colaterais e principalmente aos baixos custos e/ou sem ônus comparados aos medicamentos alopáticos (RODRIGUES e CARVALHO, 2001).

É bem provável que das cerca de 200.000 espécies vegetais que possam existir no Brasil, na opinião de alguns autores, pelo menos a metade pode ter alguma propriedade terapêutica útil à população. As pesquisas com estas espécies devem receber apoio total do poder público, pois, além do fator econômico, há que se destacar a importância para a segurança nacional e preservação dos ecossistemas onde existam tais espécies (MARTINS *et al.* 1995).

Ainda segundo Martins *et al.* (1995), muitas substâncias exclusivas de plantas brasileiras encontram-se patenteadas por empresas ou órgãos governamentais estrangeiros, porque a pesquisa nacional não recebe o devido apoio. Hoje em dia, o custo para desenvolver medicamentos sintéticos ou semissintéticos é muito elevado e tem se mostrado pouco frutífero.

Nesse contexto Martins *et al.* (1995) relata que as plantas medicinais, que têm avaliadas a sua eficiência terapêutica e a toxicologia ou segurança do uso, dentre outros aspectos, estão cientificamente aprovadas para serem utilizadas pela população nas suas necessidades básicas de saúde, em função da facilidade de acesso, do baixo custo e da compatibilidade cultural com as tradições populares. Uma vez que as plantas medicinais são classificadas como produtos na-

turais, a lei permite que sejam comercializadas livremente, além de poderem ser cultivadas por aqueles que disponham de condições mínimas necessárias. Com isto, é facilitada a automedicação orientada nos casos considerados mais simples e corriqueiros de uma comunidade, o que reduz a procura pelos profissionais de saúde, facilitando e reduzindo ainda mais o custo do serviço de saúde pública.

Em todos os biomas brasileiros podemos encontrar espécies com propriedades medicinais exploradas pelas comunidades locais. No Cerrado, algumas são bastante exploradas por conta de suas propriedades (MARON *et al.*, 2006).

No entanto, a degradação ambiental e a inserção de novos elementos culturais nos sistemas de vida tradicionais ameaçam o acervo empírico e o patrimônio genético relacionado a diversas espécies, incluindo as plantas medicinais, para as futuras gerações (PINTO *et al.*, 2002). Como exemplo, temos o Cerrado (savana brasileira), que apresenta uma das maiores floras vegetais do mundo, estimada em cerca de sete mil espécies. A composição do cenário exuberante de diversidade biológica é influenciada pelo arcabouço cultural das populações que nele vivem (VILA VERDE *et al.*, 2003). A influência biológica acontece por conta de outros ecossistemas que o circundam como o amazônico, o semiárido, a mata atlântica e o pantanal. As distinções ecológicas, os padrões espaciais e temporal, as diferentes formas de ocupação e os investimentos permitem determinar as características econômicas e sociais, que podem explicar os impactos sobre o meio ambiente (MUELLER e MARTHA JÚNIOR, 2008).

O processo de levantamento, resgate de informações e identificação de espécies medicinais nativas do Cerrado é importante diante o potencial econômico e medicinal dessas plantas provenientes deste bioma (SILVA *et al.*, 2010), ainda pouco conhecido e com disponibilidade futura comprometida devido à ameaça como desmatamento

e queimadas, ameaçando inclusive áreas de reserva legal, o que tem levado à perda da biodiversidade medicinal.

Assim, a fitoterapia permeia o passado, o presente e o futuro das civilizações, e apesar dos avanços na medicina, se mantém presente no cotidiano das famílias, desta forma possibilitando a prevenção de agravos, viabilizando a promoção, a manutenção e a recuperação da saúde baseada em modelo de atenção humanizada e centrada na integralidade do indivíduo, andando em consonância com os princípios fundamentais do SUS (BRASIL, 2006).

Princípios ativos em plantas

Os princípios ativos das plantas medicinais são substâncias que a planta sintetiza e armazenadas durante o seu crescimento. No entanto, nem todos os produtos metabólicos sintetizados possuem valor medicinal. Em todas as espécies existem ao mesmo tempo princípios ativos e substâncias inertes. Estas últimas, determinam a eficácia da erva medicinal, acelerando ou retardando a absorção dos princípios ativos pelo organismo. Geralmente, numa mesma planta, encontram-se vários componentes ativos, dos quais um ou um grupo determina a ação principal (ANDERSON *et al.*, 1988).

Os princípios ativos não se distribuem de maneira uniforme no vegetal. Concentram-se preferencialmente nas flores, folhas e raízes, e, às vezes nas sementes, nos frutos e na casca. Outra característica dos vegetais é que não apresentam uma concentração uniforme de princípios ativos durante o seu ciclo de vida, variando com o habitat, a colheita e a preparação (ANDERSON *et al.*, 1988).

Assim, os produtos resultantes do metabolismo vegetal estão divididos em dois grandes grupos: o dos metabólitos primários ou macromoléculas, provenientes dos processos fotossintéticos e com funções vitais bem definidas; e o dos metabólitos secundários ou

micromoléculas, originados à custa de energia, através de rotas biossintéticas diversas e, frequentemente desconhecidas. Estes últimos, além de apresentarem estrutura complexa, baixo peso molecular e marcantes atividades biológicas são, diferentemente daqueles do metabolismo primário, encontrados em concentrações relativamente baixas e em determinados grupos de plantas (VON POSER, 2004).

É sabido que os metabólitos secundários estão diretamente envolvidos nos mecanismos que permitem a adequação do produtor ao meio ambiente. Assim, as rotas metabólicas que os originam, provavelmente, só são ativadas durante alguns estágios particulares de crescimento e desenvolvimento, ou em períodos de estresse causados por limitações nutricionais, ou ainda, pelo ataque de herbívoros ou microrganismos patogênicos. Isto explica o fato de os metabólitos secundários não estarem uniformemente distribuídos pela planta (MANN, 1987 *apud* SANTOS, 2004).

Além disso, a composição química e a concentração destes compostos podem variar a depender dos fatores ambientais e ecológicos, das condições edafoclimáticas, da sazonalidade e até mesmo por interferência do ritmo circadiano (RAVEN *et al.*, 2001).

A origem de todos os constituintes secundários presentes em plantas pode ser resumida a partir do metabolismo da glicose, por intermédio de dois precursores principais, o ácido chiquímico e o acetato (SANTOS, 2004). De acordo com Mann (1987) *apud* Di Stasi (1996), há três pontos de origem e produção de metabólitos secundários, diferenciados mediante seus precursores:

- ✓ Ácido chiquímico, como precursor de inúmeros compostos aromáticos;
- ✓ Aminoácidos, fonte de alcaloides e peptídeos;

- ✓ Acetato, que através de duas rotas biossintéticas origina: poliacetilenos, terpenos, esteroides e outros.

Segundo Carvalho (2004), os três principais grupos de compostos secundários são os terpenos, os fenóis e os alcaloides. Já Di Stasi (1996), aponta os alcaloides e os terpenos como as classes químicas com maiores potencialidades de fornecer constituintes com atividade farmacológica, seguidos das lignanas, flavonoides e cumarinas.

Os terpenos são uma ampla e diversa classe de metabólitos formados pela condensação de unidades de difosfato de dimetilalila. Eles são classificados como hemiterpenos, monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, sesterterpenos, triterpenos e tetraterpenos que possuem respectivamente 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 40 átomos de carbonos em sua estrutura (DEWICK, 2002).

Os compostos fenólicos são uma classe de compostos com estruturas bastante diversificadas e possuem pelo menos um anel aromático, no qual pelo menos um hidrogênio é substituído por um grupamento hidroxila (OH-) (CARVALHO *et al.*, 2002). De acordo com Ângelo e Jorge (2007) existem cerca de cinco mil fenóis, dentre eles, destacam-se os flavonoides, ácidos fenólicos, fenóis simples, cumarinas, taninos, ligninas e tocoferóis.

Os flavonoides são substâncias redutoras (SIMÕES *et al.*, 2004) derivados das chalconas. Ocorrem nas plantas em uma variedade de formas estruturais, todas contendo 15 átomos de carbono em seu núcleo básico (HARBONE, 1984). Eles derivam compostos químicos com esqueletos do tipo flavonas, flavonóis, antocianidinas e catequinas, entre outros (DEWICK, 2002). Os flavonoides são uma classe muito extensa de produtos naturais distribuída no reino vegetal. Estão presentes em todas as partes das plantas, desde as raízes até as flo-

res e frutos. Ocorrem de forma livre (aglicona) ou ligados a açúcares (glicosídeos). Muitos são coloridos (amarelos), atuando na atração de insetos para a polinização de plantas (YAO *et al.*, 2004).

Os alcaloides são bases orgânicas nitrogenadas encontradas principalmente em plantas, mas também, em menor quantidade, em microrganismos e animais. Eles são classificados de acordo com o aminoácido precursor, que pode ser ornitina, lisina, ácido nicotínico, tirosina, histidina, ácido antranílico, triptofano e reações de aminação (DEWICK, 2002).

Segundo Martins (1995), podem ter coloração amarela, roxa ou incolor. Nas células vegetais, estão nos vacúolos. Quando na forma de sais, encontram-se nas paredes celulares. Localizam-se nas folhas, sementes, raízes e nos caules. Os alcaloides são compostos azotados (nitrogênio amínico) complexos, de natureza básica (alcalina), capazes de produzir, geralmente, poderosos efeitos fisiológicos. São, na maior parte dos casos, venenos vegetais muito ativos, dotados de uma ação específica.

A maneira como agem os fitoterápicos, tem sido assunto de pesquisas há longo tempo. Inicialmente, atribuía-se apenas aos princípios ativos isoladamente a responsabilidade por eventual ação terapêutica, atualmente defende-se a ideia de que um conjunto de substâncias, chamado de fitocomplexo, é o responsável tanto pelo efeito terapêutico, quanto pela menor frequência e intensidade de efeitos colaterais. A presença do fitocomplexo na droga vegetal justificaria a multiplicidade de indicações que apresentam muitas plantas medicinais (CAVALLAZZI *et al.*, 2003).

Segundo Santos (1999), todos os seres vivos derivam de um precursor comum. Isso explica, por exemplo, porque as principais macromoléculas (carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucléicos), que vêm a ser constituintes químicos celulares, são essencialmente as

mesmas, quer num organismo vegetal, quer num animal. Por serem considerados processos essenciais à vida e comum aos seres vivos, têm sido definidos como integrantes do metabolismo primário. Ou seja, o metabolismo primário compreende as várias reações químicas envolvidas na transformação de moléculas de nutrientes em unidades construtivas essenciais à célula.

Vegetais, microrganismos e, em menor escala animais, entretanto, apresentam um metabolismo diferenciado (enzimas, coenzimas e organelas) capaz de produzir, transformar e acumular outras substâncias não necessariamente relacionadas de forma direta à manutenção da vida do organismo produtor. Nesse grupo, encontram-se substâncias cuja produção e acumulação estão restritas a um número limitado de organismos, sendo a bioquímica e o metabolismo específico, características únicas, caracterizando-se como elementos de diferenciação e especialização. Este conjunto metabólico costuma-se definir como metabolismo secundário, cujos produtos, embora não necessariamente essenciais para o organismo produtor, garantem vantagens para sua sobrevivência e para perpetuação da espécie, em seu ecossistema (SANTOS, 1999).

O isolamento dos metabólitos especiais de plantas constitui um trabalho de pesquisa que pode levar a produtos de relevância para a farmacologia, para a agricultura e para a quimiotaxonomia. Exemplos bem conhecidos são: digitoxina, morfina, colchicina, os alcaloides de *Catharanthus roseus*, vincristina e vimblastina, os ginkgolídeos e o taxol. Por outro lado, drogas naturais têm servido como protótipos úteis para a síntese de outros medicamentos: a morfina se transformou em hidromorfona, ácido lisérgico foi convertido em metilsergido, cocaína rendeu procaína, salicina foi transformada em ácido acetilsalicílico, só para citar alguns (ARAGÃO, 2002).

A pesquisa fitoquímica tem por objetivo conhecer os constituintes químicos de espécies vegetais ou avaliar sua presença. Quando não se dispõe de estudos químicos sobre as espécies de interesse, a análise fitoquímica preliminar pode indicar o grupo de metabólitos secundários presentes na planta. Mas, caso o interesse esteja restrito a uma classe específica de substâncias responsáveis por certa atividade biológica, a investigação deverá ser direcionada para o isolamento e a elucidação estrutural dos compostos (SIMÕES, 2003).

O estudo dos constituintes químicos bioproduzidos pelo metabolismo secundário dos organismos vivos continua proporcionando a descoberta de diversas substâncias orgânicas, com atividades biológicas, que dependem da investigação farmacológica (BRAZ-FILHO, 1994).

Várias substâncias são extraídas dos vegetais, muitas delas são responsáveis pela aplicabilidade na alimentação e na saúde. Isto tem sido o estímulo ao desenvolvimento do estudo químico de muitas plantas. Dentre os compostos resultantes desse metabolismo podem ser separados os produtos do metabolismo primário que são os glicídios, protídeos e lipídios, e os do metabolismo secundário, que são os compostos terpenos, alcaloides, glicosídeos e vários outros. Os primeiros são estudados, principalmente, no âmbito da bioquímica e os últimos no âmbito do que se convencionou denominar química de produtos naturais (MATOS, 1997).

Toda e qualquer substância produzida pelo vegetal durante o seu metabolismo secundário, constitui um produto natural, tais como: hemicelulose, ácidos graxos e lipídios, aminoácidos e proteínas, cumarinas, ligninas, naftoquino, pigmentos (ALONSO, 1998). E segundo Accorsi (1994), os laboratórios farmacêuticos de manipulação preparam os produtos fitoterápicos com os princípios ativos extraídos das plantas medicinais.

O estudo farmacológico das drogas vegetais – planta inteira ou partes -, além de constituir um campo inesgotável de novos conhecimentos científicos e geradores de riquezas, pode contribuir notavelmente para o aprimoramento da medicina tradicional (SIXEL, 1998).

Quanto a este último aspecto, as vantagens no desenvolvimento das pesquisas farmacológicas e clínico-farmacológicas com as plantas, segundo o preparo tradicional, são de grande alcance social, permitindo que as informações sejam retornadas à população, através de folhetos educacionais, que relatem a identificação da espécie, melhor época de colheita, parte empregada e modo de preparo (CARLINI, 1983).

Para Raven *et al.* (2001), a humanidade está diante da perspectiva de perder muitas delas antes mesmo de inteirar-se de sua existência e, obviamente, sem a mínima possibilidade de examiná-las para verificar se as mesmas teriam alguma utilidade.

Etnobotânica

Os estudos etnobiológicos são, em grande parte, realizados por uma nova geração de pesquisadores, atentos à necessidade da participação social no estabelecimento de políticas públicas conservacionistas. Tais estudos têm em vista a utilização de recursos biológicos por diferentes povos e etnias (ALMEIDA e ALBUQUERQUE, 2002; DIEGUES, 2000).

Em termos gerais, a etnobiologia aborda estudos que visam perceber o papel da natureza sob os olhares das populações locais dentro de um sistema de crenças e adaptações do homem com o meio (ALBUQUERQUE e LUCENA, 2004; BEGOSSI *et al.*, 2002). Cria-se a necessidade de uma visão interdisciplinar que relacione os mundos natural, simbólico e social estabelecidos por diferentes culturas, para o estudo da etnobiologia, bem como de seus ramos (POSEY, 1987).

Dentro da abordagem etnobiológica, um dos ramos que mais progrediu foi o da etnobotânica (ALMEIDA e ALBUQUERQUE, 2002). Caminhando por entre conceitos das ciências biológicas e das ciências sociais, em especial da antropologia, ela aborda distintas formas de interação e relação que grupos humanos possuem com a vegetação (AMOROZO, 2002; MARQUES, 2002; BEGOSSI *et al.*, 2002).

A etnobotânica tem sido definida como “o estudo das inter-relações diretas entre seres humanos e plantas” (Ford, 1978) em sistemas dinâmicos (Alcorn, 1995). Atualmente essa disciplina abrange o estudo das inter-relações das sociedades humanas com a natureza (Alcorn, 1995; Alexiades & Sheldon, 1996). Seu caráter interdisciplinar e integrador é demonstrado na diversidade de tópicos que se podem estudar, aliando os fatores culturais e ambientais, bem como as concepções desenvolvidas por essas culturas sobre as plantas e o aproveitamento que se faz delas (Alcorn, 1995; Albuquerque, 2005). Neste sentido, especula-se que a origem da etnobotânica é coincidente com o surgimento da própria espécie humana, ou melhor, com o início dos primeiros contatos entre esta espécie e o Reino Vegetal (SCHULTES e REIS, 1995). Esta é uma noção de etnobotânica que a toma como algo próprio de uma cultura ou sociedade.

Para John W. Harshberger o termo “etnobotânica” surgiu pela primeira vez em 1895 com o botânico norte americano John W. Harshberger para descrever estudos sobre plantas utilizadas pelos povos primitivos e aborígenes. Desde então a etnobotânica como ciência tem-se desenvolvido e várias definições foram surgindo, todas elas focando os modos de utilização de plantas por parte do homem, nos conhecimentos tradicionais de um povo ou população (BALICK e COX, 1996).

A etnobotânica aplicada ao estudo de plantas medicinais trabalha em estreita cumplicidade com a etnofarmacologia que consiste na exploração científica e interdisciplinar de agentes biologicamente ativos, que sejam tradicionalmente empregados ou observados por determinado agrupamento humano (LÓPEZ, 2006). Assim, estas áreas do conhecimento devem ser utilizadas em pesquisas de novas substâncias oriundas de plantas, tendo: a etnobotânica a incumbência de buscar informações a partir do conhecimento de diferentes povos e etnias; a fitoquímica o desempenho de identificação, purificação, isolamento e caracterização de princípios ativos; e a farmacologia, o estudo dos efeitos farmacológicos de estratos e dos constituintes químicos isolados (ALBUQUERQUE e HANAZAKI, 2006). Esta atuação interdisciplinar é necessária e amplia as buscas direcionadas para o campo da bioatividade das plantas medicinais levando em conta também os aspectos agrotecnológicos, microbiológicos, farmacológicos e biotecnológicos (FOGLIO *et al.*, 2006).

A etnobotânica pode servir como auxílio na identificação de práticas adequadas ao manejo da vegetação. Além do mais, a valorização e a vivência das sociedades humanas locais pode embasar estudos sobre o uso adequado da biodiversidade, incentivando, não apenas o levantamento das espécies, como contribuindo para sua conservação (FONSECA-KRUEL e PEIXOTO, 2004). O contato com a sociedade capitalista está conduzindo as populações locais a perderem seu referencial cultural e como consequência antiga as práticas de manejo estão se perdendo ou estão entrando em esquecimento. Este contato também tem levado à exploração abusiva dos recursos naturais devido ao aumento da população e/ou da entrada destas na economia de mercado (AMOROZO, 2002).

Albuquerque; Andrade (2002) comentam que uma vez perdido, o conhecimento advindo da cultura popular se torna irrecuperável.

vel. Do mesmo modo Guarim Neto; Moraes (2003) advertem que os recursos naturais, se extintos, não mais se encontrarão disponíveis às futuras gerações. Assim, o “Saber Local”, contextualizado cultural e ambientalmente, está cada vez mais chamando a atenção de pesquisadores de distintas áreas (AMOROZO, 2002).

A ciência apresenta uma visão global do conhecimento e o saber local uma visão particular. As populações locais possuem o seu modo próprio de trabalhar o meio à sua volta. Esta grande gama de informações é ainda muito desconhecida pelo meio científico. Ciência e saber local são fontes de conhecimento, no entanto, trazem destaques e pontos de vista distintos. O trabalho em conjunto destas diferentes visões tem alcançado resultados mais férteis do que quando realizados em separado. Tais informações podem ser de grande utilidade para o conhecimento acerca de atividades menos perturbadoras sobre o meio e de extrema importância no que se refere à complexa problemática do uso e conservação dos recursos biológicos (AMOROZO, 2002).

Um dos objetivos desta ciência é compartilhar o conhecimento com quem o gerou, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações estudadas. Isso se faz mediante a participação no retorno da informação, onde se confrontam e se complementam o conhecimento acadêmico e o conhecimento popular (MARTIN, 1995).

Nos últimos anos, no Brasil, várias pesquisas foram realizadas com contribuições relevantes sobre o assunto, não só quanto a aspectos fitoquímicos, mas também quanto à atividade biológica de plantas que ocorrem nos diferentes ecossistemas brasileiros (DESMARCHELIER *et al.*, 1999; JORGE *et al.*, 2004; DUARTE *et al.*, 2004; LIMA *et al.*, 2006; HIRUMA-LIMA *et al.*, 2006).

A etnobotânica vem ganhando prestígio cada vez maior nos últimos anos. Suas implicações ideológicas, biológicas, ecológicas e

filosóficas dão respaldo ao seu crescente progresso metodológico e conceitual (JORGE e MORAES, 2003).

Para Albuquerque (2002), em termos práticos e biológicos, o acúmulo de conhecimento oriundo das pesquisas etnobotânicas possibilita:

- A descoberta de substâncias de origem vegetal com aplicações médicas e industriais, devido ao crescente interesse pelos componentes químicos naturais;
- O conhecimento de novas aplicações para substâncias já conhecidas;
- O estudo das drogas vegetais e seu efeito no comportamento individual e coletivo dos usuários frente a determinados estímulos culturais ou ambientais;
- O reconhecimento e preservação de plantas potencialmente importantes em seus respectivos ecossistemas;
- Documentação do conhecimento tradicional e dos complexos sistemas de manejo e conservação dos recursos naturais dos povos tradicionais, bem como a promoção de programas para o desenvolvimento e preservação dos recursos naturais dos ecossistemas tropicais;
- O descobrimento de importantes cultivares manipulados tradicionalmente e por nossa ciência desconhecidos.

A pesquisa fitoquímica é importante principalmente quando ainda não são dispostos todos os estudos químicos com espécies de interesse popular, tendo como objetivo conhecer os compostos químicos das espécies vegetais e avaliar sua presença nos mesmos, identificando grupos de metabólitos secundários relevantes (SIMÕES *et al.*, 2004), úteis enquanto marcadores químicos no monitoramento das plantas medicinais em processo de domesticação (LEITE, 2009),

na qualidade da matéria prima medicinal e na prospecção da biodiversidade ou bioprospecção (BRAGA, 2009).

A orientação para tais estudos ocorre a partir dos usos indicados popularmente na medida que a detecção de atividade biológica nessas plantas é certamente mais seletiva do que em plantas escolhidas ao acaso (YUNES, 2001). As plantas utilizadas na medicina tradicional estão sendo também cada vez mais estudadas por serem possíveis fontes de substâncias com atividades antimicrobianas frente a microrganismos prejudiciais à saúde do homem (MENDES *et al.*, 2011), a agricultura e a pecuária (CORRÊA e SALGADO, 2011) contribuindo para suas aplicações no campo e na agroecologia.

No âmbito da saúde, a política pública vigente no Brasil recomenda a promoção da popularização do uso de plantas medicinais e fitoterapia na atenção primária, entretanto, com eficácia, segurança e práticas de conservação da biodiversidade medicinal. Um dos fatores que contribuem com esta questão no país é a geração de conhecimento sobre os princípios ativos da matéria-prima nos vários biomas e seus respectivos ecossistemas, principalmente devido à grande extensão territorial e plantas obtidas de várias localidades, levando às dificuldades relacionadas ao controle de qualidade dessas opções terapêuticas (VILEGAS *et al.*, 2009).

Várias empresas nacionais têm empregado matéria-prima vegetal diretamente na elaboração de fitomedicamentos. No Brasil, 20% da população é responsável por 63% do consumo dos medicamentos disponíveis; o restante encontra-se nos produtos de origem natural, especialmente nas plantas medicinais, a única fonte de recursos terapêuticos. Essa alternativa é utilizada tanto dentro de um contexto cultural, na medicina popular, quanto na forma de fitoterápicos. Existem na Terra, aproximadamente, entre 350.000 e 550.000 espécies de plantas, mas grande parte das plantas ainda não têm estudos

químicos, analíticos e farmacológicos para permitir a elaboração de monografias completas e modernas. Muitas espécies são usadas empiricamente, sem respaldo científico quanto à eficácia e segurança. Em todo o mundo, apenas 17% das plantas foram estudadas de alguma maneira quanto ao seu emprego medicinal e, na maioria dos casos, sem grande aprofundamento nos aspectos fitoquímicos e farmacológicos. Esses dados demonstram o enorme potencial das plantas para a descoberta de novos fitoterápicos e fitomedicamentos (HOSSETTMANN *et al.*, 2003; NODARI e GUERRA, 1999; CRAGG e NEWMAN, 1999; HAMBURGER *et al.*, 1991).

A triagem fitoquímica é um procedimento importante para a bioprospecção das espécies vegetais de interesse farmacológico e/ou toxicológico. A composição química de um extrato pode ser conhecida através de testes químicos qualitativos rápidos e de baixo custo, sugerindo as possíveis classes de metabólitos secundários relevantes das espécies vegetais de interesse para estudos fitoquímicos (MATOS, 1997).

Hoje em dia existem várias metodologias para a obtenção de fármacos, dentre elas a abordagem biotecnológica e as correspondentes técnicas genéticas, que possibilitaram identificar e preparar diversas proteínas. A química combinatória, que permitiu o desenvolvimento de técnicas de triagem em larga escala como o HTS (*High-throughput screening*) que permitem que até 100 mil compostos sejam testados num único dia em relação à sua atividade biológica e à química computacional que correlaciona a estrutura molecular com a atividade biológica (YUNES e CECHINELFILHO, 2001).

A pesquisa fitoquímica tem por objetivo conhecer os constituintes químicos de espécies vegetais ou avaliar sua presença. Quando não se dispõe de estudos químicos sobre as espécies de interesse, a análise fitoquímica preliminar pode indicar o grupo de metabólitos

secundários relevante da mesma. Caso o interesse esteja restrito a uma classe específica de constituintes ou às substâncias responsáveis por uma certa atividade biológica, a investigação deverá ser direcionada para o isolamento e a elucidação estrutural da mesma (SIMÕES *et al.*, 1999).

Do ponto de vista farmacológico é imprescindível a avaliação da atividade em diversos modelos como o antiulcerogênico, anti-inflamatório, anticâncer em cultura de células tumorais humanas e em modelos experimentais utilizando animais de laboratório, anti-convulsivante, analgésico e outros, bem como avaliação toxicológica (citotoxicidade, toxicidade aguda, toxicidade em doses repetidas (toxicidade crônica), irritação dérmica primária e cumulativa, irritação ocular, sensibilidade cutânea e fototoxicidade. O delineamento destes estudos permite o fechamento do ciclo multidisciplinar no estudo com plantas medicinais (UNICAMP, 2006).

Material e métodos

O levantamento etnobotânico deste estudo foi realizado na comunidade de Santa Isabel, município situado na Região do Vale do São Patrício, Estado de Goiás, Brasil. O interesse por este município se deu devido à pesquisadora realizar trabalhos de odontologia na ESF (Estratégia Saúde da Família). A ESF é um programa governamental que visa a reorganização da atenção básica no país.

A pesquisadora, com a prática de suas atividades de rotina e participação em grupos assistidos por programas sociais do município, verificou o uso constante de plantas medicinais e grande interesse pelo conhecimento etnobotânico por parte dos moradores do município. A equipe de trabalho da unidade de saúde era sempre conduzida pelo médico responsável Dr. Evando de Queiroz, que resgatou o interesse pelo uso de plantas medicinais encontradas no município.

O povoamento de Santa Isabel teve início por volta de 1947, quando José Camelo de Faria, alcunhado “José Cearense”, procedente de Castrinópolis — Jaraguá, adquiriu parte da Fazenda Terra Branca, estabelecendo-se ali com sua família. Posteriormente, vieram várias famílias, procedentes de Minas Gerais e Bahia, atraídas pela fertilidade das terras e pelas notícias da promissora região, formando-se o lugarejo voltado para a exploração da agropecuária.

Em 1949, já com vários estabelecimentos comerciais, José Camelo de Faria procedeu ao loteamento de parte de suas terras para a fundação do povoado que recebeu o nome de “Santa Isabel”, em homenagem à esposa do fundador e à padroeira local. Mais tarde deu-se nova doação para edificação da Igreja Católica de Santa Isabel. E, em 16 de novembro de 1960, o povoado passou à condição de distrito, através da Lei Municipal nº 21, integrando o Município de Jaraguá.

Depois de vários movimentos em prol da emancipação, através de abaixo-assinados com centenas de eleitores, o distrito alcançou sua autonomia político-administrativa, pela Lei Estadual nº 9187, de 14 de maio de 1982, instalado oficialmente em 1º de fevereiro de 1983.

O município em estudo, apresenta IDH (Índice Desenvolvimento Humano) de 0,683 e possui três estabelecimentos de saúde SUS. No que concerne ao setor educacional, Santa Isabel possui 39 unidades escolares com quadro de pessoal de 323 profissionais atuantes. No ensino fundamental há 414 alunos matriculados e no ensino médio, 109. A população residente alfabetizada de Santa Isabel é de 3.022 pessoas e a que frequenta creche ou escola é de 767 pessoas. A religião predominante no município de Santa Isabel é a Católica Apostólica Romana com 2.699 fiéis, em seguida vem a Evangélica com 720.

Santa Isabel, GO, está situado na macrorregião do Vale do São Patrício e no alto da bacia hidrográfica do Rio Tocantins (região de APA conforme Decreto Estadual n. 5.704 de 27/12/2002), estando localizado a 200 km ao norte da capital do estado, Goiânia.

O município de Santa Isabel, GO situa-se no norte goiano, entre as coordenadas, latitude: -15.2893, longitude: -49.4202 15° 17' 21" Sul, 49° 25' 13" Oeste, faz parte da macrorregião Vale do São Patrício, está sob domínio do clima tropical com estação seca (classificação climática de Köppen-Geiger: Aw). As temperaturas médias anuais em Santa Isabel são estimadas em torno de 24 a 35° C. Durante o inverno verificam-se temperaturas baixas, com a mínima absoluta entre 19 a 21° C, em áreas situadas acima de 1.000 metros de altitude (Prefeitura de Santa Isabel, 2013). A região do estudo tem a predominância de latossolo vermelho-amarelo, álico (saturação de alumínio maior ou igual a 50%), texturas argilosas e médias, ocorrendo sobre relevo plano e ondulado suave. Também ocupam grandes extensões os solos litólico sálicos e distróficos, cascalhentos, textura arenosa e arenosa média, em relevo que varia de plano e suave ondulado a montanhoso e escarpado.

Embora a vegetação característica do estado de Goiás seja o cerrado *sensu stricto*, com a predominância de pequenas árvores de troncos retorcidos em meio a um diversificado estrato de ervas, subarbustos e arbustos. A vegetação do município de Santa Isabel é caracterizada tipicamente por formações florestais, sendo as florestas estacionais semidecíduais e as matas de galeria as fitofisionomias mais frequentes.

Seleção dos participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa são residentes do Município de Santa Isabel por mais de 20 anos, todos praticam agricultura e se en-

contram diretamente envolvidos com os recursos naturais, com ênfase na vegetação.

Para a participação na entrevista, optou-se por considerar os seguintes critérios:

- Disponibilidade para participar da pesquisa;
- Idade superior ou igual a dezoito anos;
- Efetivos residentes nas comunidades;
- Assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

Foram realizadas entrevistas em aberto (MARTIN, 1995; MARIMON & FELFILI 2001), questionando quais as plantas usadas, seus usos, e quando mencionado o uso medicinal, foi perguntado para quais enfermidades estas foram usadas. Estas entrevistas foram realizadas durante várias ocasiões ao longo de 12 meses (janeiro de 2014 a dezembro de 2014).

Buscou-se dar ênfase aos dados etnobotânicos, como as plantas mais utilizadas, indicação terapêutica, parte da planta utilizada e modo de preparo. Além disso, identificou-se também a forma de aquisição dos conhecimentos acerca das plantas, tempo de moradia, o nível de escolaridade e obtenção da informação sobre plantas medicinais. No total, 100 moradores participaram desta pesquisa, sendo entrevistados individualmente, em suas residências, nos dias laborais e finais de semana e os que procuravam as unidades de saúde como participantes de grupos assistidos por programas de saúde, como hipertensos e diabéticos.

A metodologia utilizada foi baseada na pesquisa quali-quantitativa, pois essa se dedica mais a aspectos qualitativos da realidade, ou seja, volta-se prioritariamente para eles, sem desprezar os aspectos também quantitativos, e vice-versa (DEMO, 1998). Segundo Albuquerque *et al.* (2008) para a coleta de dados etnobotânicos é primor-

dial a união teórica e metodológica de várias disciplinas e conta-se com a estratégia de complementaridade entre a pesquisa qualitativa e a quantitativa.

Godoy (1995) afirma que um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Por essa razão, o pesquisador vai a campo buscando compreender o fenômeno em estudo a partir da expectativa das pessoas nele envolvidas.

A pesquisa qualitativa pode ser realizada a partir de três caminhos: a pesquisa documental, o estudo de caso e a etnografia. Na presente pesquisa foi adotado o método etnográfico, abrangendo a descrição dos eventos que ocorrem na vida de um grupo e a interpretação do significado desses eventos para a cultura do grupo.

Na pesquisa etnográfica, o trabalho de campo é essencial, pois sem um contato intenso e prolongado com o grupo não é possível que o pesquisador descubra o sistema de significados culturais no qual o grupo pesquisado se organiza, como se desenvolveu e como influencia o comportamento desse grupo (GODOY, 1995).

Durante a pesquisa etnográfica, conforme Godoy (1995), o pesquisador deve ter uma experiência direta e intensa com a situação de estudo, visando a compreensão das regras, costumes e convenções que orientam a vida do grupo em observação. O pesquisador é investigador por natureza e os dados são coletados principalmente por meio da observação dos participantes.

O trabalho foi realizado com a participação dos profissionais da equipe da saúde da família do município de Santa Isabel, Goiás: médicos, odontóloga, nutricionista, fisioterapeutas, farmacêutico, psicólogas, agentes comunitários de saúde e gestores do município.

A participação ativa de toda a equipe nas reuniões mensais, com os grupos específicos atendidos no centro de saúde, contribuiu

efetivamente para o desenvolvimento deste trabalho, principalmente com a troca de saberes entre a população atendida.

Resultados e discussão

Caracterização da população

Os residentes no município de Santa Isabel apresentaram perfis diferentes em relação à idade, escolaridade, gênero, mas com ricas informações sobre o uso das plantas medicinais e sobre conhecimento tradicional do Cerrado.

Devido ao alto percentual de pessoas que utilizam as plantas medicinais e do Cerrado, estas apelam para a necessidade de conservação dos remanescentes do Cerrado que existem na área do município, e incentivos, através de cursos de capacitação, para a disseminação do conhecimento tradicional e a troca de experiências entre os moradores. Estas capacitações ocorrem na Unidade de Saúde da Família, coordenadas pelo médico Dr. Evando e equipe, com oficinas e palestras e encontros regionais que acontecem nas cidades vizinhas.

Após a tabulação dos dados obtidos na Unidade de Saúde da Família e junto aos moradores da comunidade, constatou-se que entre os entrevistados, 72% eram do sexo feminino e 28% do sexo masculino. A faixa etária variou entre 28 e 92 anos. Dentre estes, 84,7% utilizavam algum tipo de planta medicinal para o tratamento de doenças na família. A maioria obtém o material utilizado em casa ou na feira. Mais de 60% classificam como bom o seu nível de conhecimento a respeito do uso de plantas medicinais. 94% obtiveram o conhecimento a respeito do uso dessas plantas através de familiares e o restante obtiveram conhecimento através de palestras e orientações do Dr. Evando. 15,3% raramente utilizam plantas medicinais.

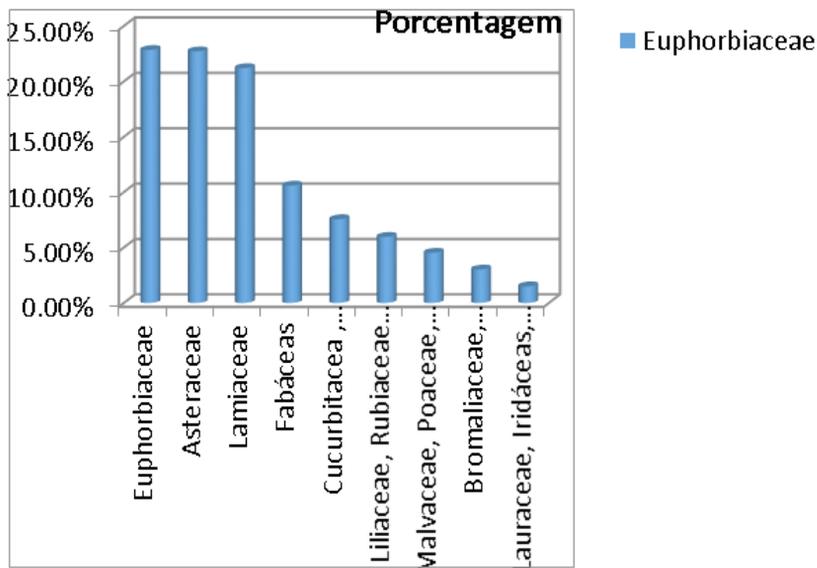
Conhecimento etnobotânico da população

O conhecimento sobre o uso de plantas medicinais é transmitido de geração em geração, no caso dos residentes do município de Santa Isabel este conhecimento não foi diferente, conforme verificado junto à população entrevistada, o conhecimento de planta medicinal foi adquirido através do conhecimento tradicional familiar, e a partir de contatos com técnicos (médicos, enfermeiros, professores, equipe da família, etc.).

Caracterização das plantas medicinais

De acordo com o levantamento etnobotânico, os moradores de Santa Isabel fazem uso diversificado de plantas. Foi possível fazer a catalogação de 67 espécies de plantas distribuídas percentualmente entre as famílias: *Euphorbiaceae* 22,85%, *Asteraceae* 22,72%, *Lamiaceae* 21,21%, *Fabáceas* 10,60%, *Cucurbitaceae*, *Rutaceae*, *Apocynaceae* e *Bignoniáceas* com 7,57%, *Liliaceae*, *Rubiaceae* e *Solanaceae* com 5,97%, *Malvaceae*, *Poaceae*, *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Lythraceae* e *Caprifoliáceas* com 4,54%, *Bromaliaceae*, *Canvalvulaceae*, *Crassulaceae*, *Simaroubaceae*, *Moraceae*, *Vitaceae*, *Chenopidaceae*, *Myrtaceae*, *Burseráceas*, *Areáceas*, *Plantagináceas* e *Urticaceas* com 3,03%, *Lauraceae*, *Iridáceas*, *Malpighiaceae*, *Asparagaceae*, *Marantaceae*, *Caryophyllaceae*, *Oleaceae*, *Teaceas*, *Tropaedaceas*, *Aquifoliaceae*, *Cecropiaceae*, *Papaveráceas*, *Verbenaceae*, *Phytolaccaceae*, *Dillanaceae*, *Moraceae*, *Passiflora*, *Sapindáceas*, *Crucíferas*, *Aristolochiaceae*, *Siparunaceae*, *Meliaceae*, *Magnoliophyta*, *Canelácea*, *Sapotáceas*, *Voquisiáceas*, *Orquidáceas*, *Polygonaceae*, *Smilacáceas*, *Annonaceae*, *Laureáceas* com 1,51% (Gráfico 01).

Gráfico 01: Distribuição em porcentagem das Famílias Botânicas mais citadas

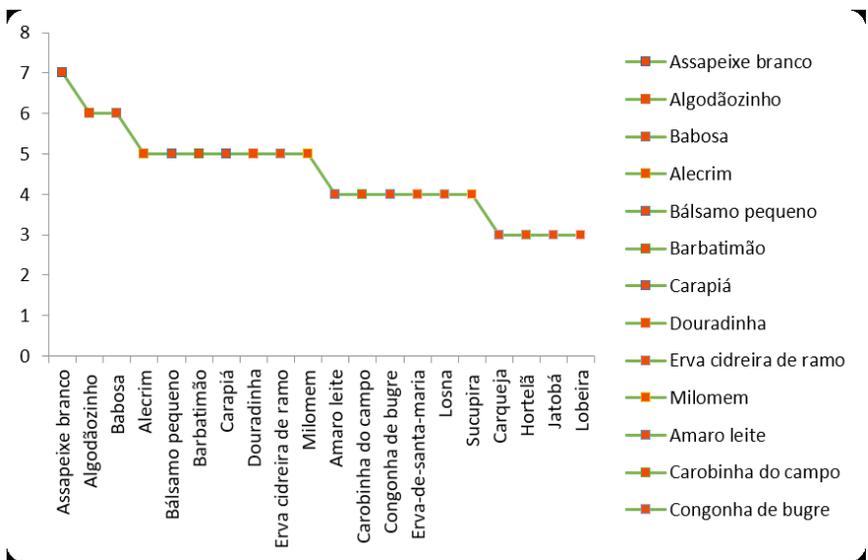


Fonte: Os Autores (2015).

Dentre as espécies de plantas medicinais e nativas do Cerrado utilizadas pela população de Santa Isabel, as mais mencionadas foram: Assa-Peixe (*Vernonanthura phosphorica*), Algodãozinho (*Gossypium hisutum*), Babosa (*Aloe vera*), Alecrim (*Rosmarinus officinalis*), Bálsamo (*Sedum dendroideum*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstrinens*), Carapiá (*Dorstenia brasiliensis*), Douradinha (*Tibouchina asperior*), Erva cidreira de ramo (*Melissa officinalis*), Milomem (*Aristolochia cymbifera*), Amaro leite (*Operculina macrocarpa*), Carobinha do campo (*Jacaranda decurrens*), Congonha de bugre (*Rudgea virbunoides*), Erva-de-santa-maria, (*Chenopodium ambrisioides*), Losna (*Artemisia absinthium*), Sucupira (*Bowdichia nítida*), Carqueja (*Baccharis trimera*), Horte-

lã (*Mentha sp*), Jatobá (*Hymenaea courbari*) e Lobeira (*Solanum lycocarpum*) (Gráfico 2).

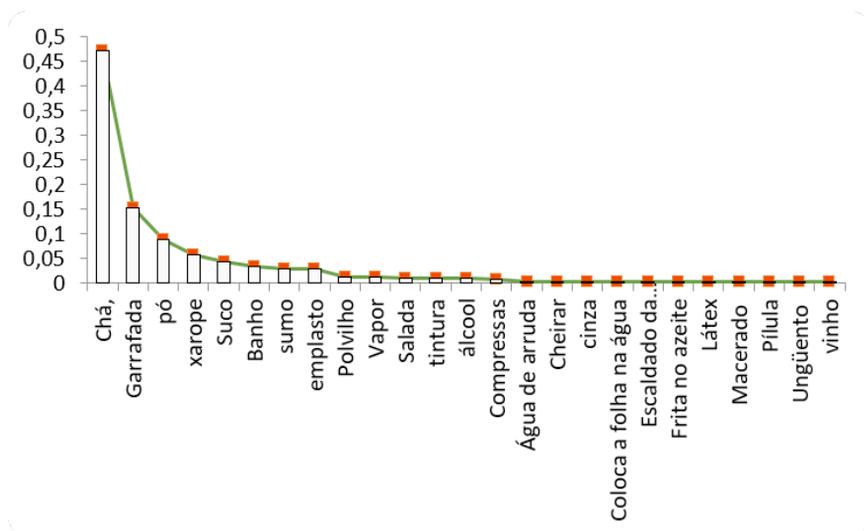
Gráficos 02: Distribuição em porcentagem e proporção das plantas mais utilizadas.



Fonte: Os Autores (2015).

Para o preparo dos medicamentos a população utiliza as folhas (47,2%), raiz (19,93%), casca e entrecasca (9,44%), batata (6,30), flores (4,9%), sementes (4,55%), a planta toda (3,15%), fruto (2,8%), leite do caule (1,75%) (Gráfico 03).

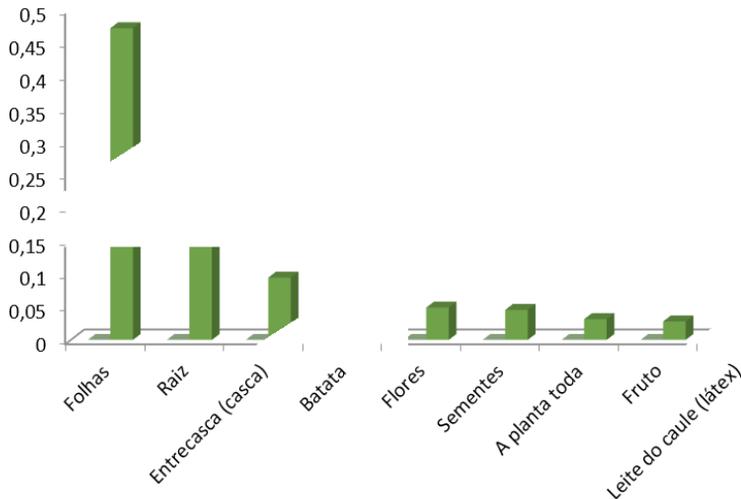
Gráfico 03: Partes das plantas mais utilizadas em porcentual e proporção



Fonte: Os Autores (2015).

Em relação à forma de preparo das plantas a população utiliza principalmente o chá (47,07%), garrafada (15,25%), pó (8,7%), xarope (5,84%), suco (4,2%), banho (3,24%), sumo (2,92%), emplasto (2,92%), polvilho e vapor (1,29%), salada, tintura e álcool (0,91%), compressa (0,64%), cinza, látex, pílula e vinho (0,32%) (Gráfico 04).

Gráfico 04: Forma de uso

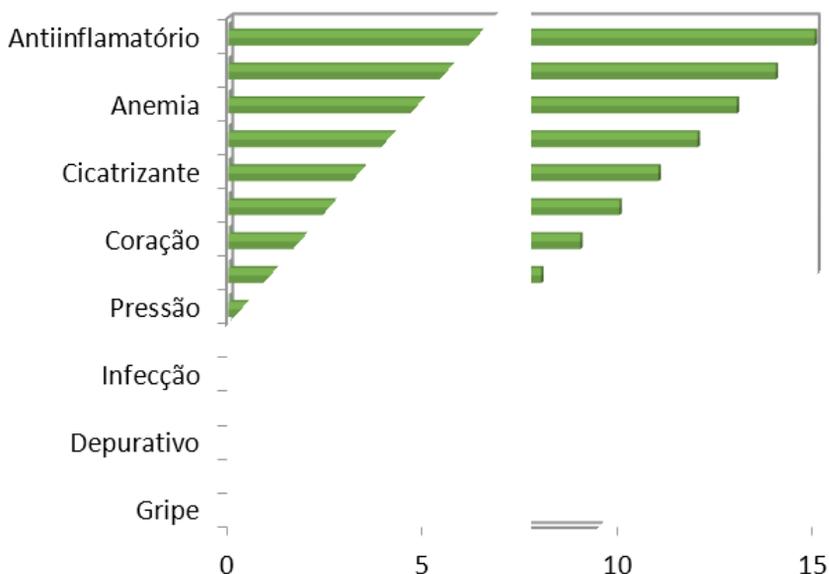


Fonte: Os Autores (2015).

A população do município de Santa Isabel-GO, possui o hábito de cultivar plantas medicinais em suas residências e a coleta de plantas no Cerrado.

Constatou-se que os moradores de Santa Isabel têm acesso e conhecimento de uma diversidade de plantas medicinais e nativas do Cerrado que são utilizadas no tratamento de diferentes enfermidades (Gráfico 05).

Gráfico 05: Diferentes enfermidades tratadas com plantas medicinais e nativas do Cerrado



Fonte: Os Autores (2015).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os dados levantados neste trabalho, é possível perceber que o conhecimento sobre plantas medicinais vem sendo trazido desde tempos a.C. e é transmitido de geração em geração e continuam vigorosos até os tempos atuais – século XXI e vão permanecer tradicionalmente entre as famílias durante anos.

Apesar de se ter o uso constante de plantas medicinais pela população, o termo em si não é utilizado por todos, sendo este, às vezes, desconhecido por parte da população que possui um nível de escolaridade baixo, conhecendo-o apenas como “ervas” ou “plantas de se fazer chá”.

Considerando o conhecimento investigado e registrado acerca de plantas medicinais e nativas do Cerrado, este estudo permite inferir que a comunidade do município de Santa Isabel apresenta conhecimento sobre a vegetação local e suas potencialidades.

As informações acerca das espécies utilizadas como “remédios” no município de Santa Isabel, Goiás, obtidas a partir desse estudo, contribuem cientificamente para a flora da região, oportunizando conhecimentos necessários para novos estudos químicos e farmacológicos. Todos os entrevistados, de acordo com a metodologia descrita, afirmaram conhecer pelo menos uma planta medicinal usada no tratamento de doenças.

Dentre os participantes do estudo, 86,9% acreditam que as plantas medicinais possuem o mesmo poder curativo que os medicamentos alopáticos, assegurando que a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), de âmbito do Governo Federal, é de fundamental importância para a garantia à população do uso mais seguro e racional de plantas medicinais e de medicamentos fitoterápicos.

A partir destas observações verifica-se que existe uma lacuna entre as informações colhidas e o conhecimento científico, no entanto, é grande o valor do conhecimento popular quem vem sendo repassado de geração a geração, através das populações tradicionais, neste caso, homens e mulheres de origem do campo mantêm informações que muitas vezes se perdem juntamente com a fragmentação dos biomas.

Referências bibliográficas

ABELSON, P. H.; ROWE, J. W. **A New Agricultural Frontier**. New York, Science, v. 235, n. 4795, mar.1987.

AB’SÁBER, A.N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Revista do Instituto de Geografia** – Série Paleoclimas 3:1-18. 1977.

ACCORSI, W.R. **Programa de plantas medicinais e fitoterapia: medicina popular e fitoterapia.** Edição Cursos Agrozootécnicos ESALQ-USP. Piracicaba. São Paulo. 1994.

ALBUQUERQUE, U.P. **Introdução à Etnobotânica.** Recife. Bagaço, 87p. 2002.

ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de (Org). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica.** Recife: LivroRápido/NUPEEA, 2004. 189p.

ALBUQUERQUE, U.P. 2005. **Introdução à Etnobotânica.** 2ª ed. Rio de Janeiro, Interciência.

_____; HANAZAKI, N. **As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas.** Revista Brasileira de Farmacognosia, v.16, p.678-689, 2006.

ALBUQUERQUE, U.P de; LUCENA, R.F.P de; ALENCAR, N.L. **Métodos e técnicas para coleta de dados etnobotânicos.** In: ALBUQUERQUE, UP de; LUCENA, RFP de; CUNHA, LVFC da. Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica. 2. ed. Recife: Comunigraf Editora, 2008. p. 41-72.

ALCOM, J.B. 1995. **The scope and aims of ethnobotany in a developing world.** Pp. 23-39. In: R.E. Schultes & S.V. Reis (eds.). Ethnobotany: evolution of a discipline. Cambridge, Timber Press

ALEXIADES, M.N. & Sheldon, J.W. 1996. **Ethnobotanical Research: A Field Manual.** New York, The New York Botanical Garden.

ALLEN, T.F.H. **Community Ecology.** Pp. 315-383. In: S.I. Dodson; N.E. Langston; M.G. Turner; S.R. Carpenter; J.F. Kitchell; R.L. Jeanne; A.R. Ives & T.F.H. 1998.

ALMEIDA, C. de F. C. B. R. de; ALBUQUERQUE, U. P. de. **Uso e conservação de plantas e animais medicinais no Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): um estudo de caso.** Interciência, v. 27, n. 6, p. 276-285, jun. 2002.

ALONSO RJ. **Tratado de fitomedicina-bases clínicas e farmacologicas.** Buenos Aires: I Ed.; Isis, 1998.

ALVES, R.R.N. et al. Utilização e comércio de plantas medicinais em Campina Grande, PB, Brasil. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.4, n.2, p.175-98, 2007.

_____; HOEKSTRA, T.W. **Toward a unified ecology.** Columbia University Press. 1992

AMOROZO, M.C.M. 1996. **Abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais.** In: Di Stasi, L. C. (Org.) *Plantas medicinais: arte e ciência. Um guia de estudo interdisciplinar.* São Paulo: Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP. p. 47–68.

AMOROZO, M. C. M. **A perspectiva etnobotânica e a conservação de biodiversidade.** In: Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, XIV, Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP, 2002. 2p.

ANGELO, P.M.; JORGE, N. **Compostos fenólicos em alimentos** – uma breve revisão. Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 66, n.1, p. 1-9, 2007.

ARAGÃO, C. F.S. **Desenvolvimento de metodologias analíticas para padronização de extratos de Cissampelos Sympodialis EICHL (Milona).** Tese (Doutorado). João Pessoa: Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, 2002. 210p., Universidade Federal da Paraíba.

BALACK e Cox P (1996) **Plants, People and Culture. The Science of Ethnobotany**, Scientific American Library. USA. 228 pp.

BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N; SILVANO, R. A. M. **Ecologia Humana, Etnoecologia e conservação.** In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Ed.). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas.* Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP. 2002. p. 93-128.

BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. **Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão (Stryphnodendron adstringens) no DF, Brasil.** Rev. Árvore, v. 27, n. 5, p. 735-745, 2003.

BRANDÃO, C. R. **Plantar, colher, comer**. Rio de Janeiro: Graal, 1981. 181p
_____. Saber de classe e educação popular. In: **O ardil da ordem**. Campinas: Papyrus, 1986. 2. ed. p. 9 – 39.

BRAGA, F.C de. Pesquisa Fitoquímica. In: Leite, J.P.V. **Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas**. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

BRANQUINHO, F. **O poder das ervas na sabedoria popular e no saber científico**. Rio de Janeiro, Malado. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **A Fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Mediciniais da Central de Medicamentos**. Brasília/DF: Ministério da Saúde, 2006.

_____. Ministério da Saúde. Decreto n. 5.813, de 22 de junho de 2006. **Aprova a Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos e dá outras providências**. Brasília: MS, 2006.

_____. 2006b. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Departamento de Assistência Farmacêutica. Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos/** Ministério da Saúde, Secretaria de ciência, Tecnologia e Insumos estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. Brasília: Ministério da Saúde, 2006b. 60p.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. **Programa nacional de plantas medicinais e fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **O Bioma Cerrado**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=201&idConteudo=8447&idMenu=8981>>. Acesso em: 30 set. 2011.

_____. Ministério do Meio Ambiente. (1999) **Agenda 21 Brasileira – Agricultura sustentável – Produto 3 / Versão final**. Museu Emílio Goeldi / US-

P-PROCAM / ATECH. Disponível em: <www.fea.unicamp.br/docentes/ortega/curso/docfinal.rtf> Acesso em: 17 de out. 2013.

_____. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 19 de set. 2013.

_____. **Lei Estadual nº 9187**, de 14 de maio de 1982.

BRAZ-FILHO, R. **Química de produtos naturais: importância, interdisciplinaridade, dificuldades e perspectivas**. A peregrinação de Pacatupano. Química Nova, 17(5), 1994.

CARLINI, E.A. **Pesquisas com plantas brasileiras usadas em medicina popular**. Rev. Assoc. Méd. Brasil. v.29, n.5/6, p.109- 110, 1983.

CARVALHO, José Carlos Tavares. **Fitoterápicos antiinflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas**. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004. 480p.

CARVALHO, J.C.T., et al. **Farmacognosia – da planta ao medicamento**. 4. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da Universidade, 2002. p. 443-461.

CAVALLAZZI M, Da Costa, L.A.B. **Plantas medicinais na Atenção Primária à Saúde**-Minicurso da IV Jornada Catarinense de Plantas medicinais, Itajai, SC. Set. 2003.

COLINVAUX, P. **Ecology 2**. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1993

CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.13, n.4, p.500-506, 2011.

COUTINHO, L.M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica** 1: 17-23. 1978.

CUNHA, A. S (coord.) **Uma avaliação da sustentabilidade da agricultura nos cerrados**. Brasília, IPEA, 1994.

DESMARCHELIER C; LISBOA, Romão R, COUSSIO J; CICCIA **Antioxidant and free radical scavenging activities in extracts from medicinal**

trees used in the 'Caatinga' region in northeastern Brazil J Ethnopharmacol 67:69-77. 1999.

DIAS, B. F. S. **Conservação da biodiversidade no cerrado: histórico dos impactos antrópicos no bioma cerrado.** In: FALEIRO, F. G.; FARIA NETO, A. L. (Ed.) Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológico, 2008. p. 303-333.

DI STASI, L. C. **Plantas medicinais: arte e ciência.** Um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP. 1996.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada.** HUCITEC, São Paulo. 1996.

DIEGUES, A. C. (Org.). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos.** 2. ed. São Paulo: ANNABLUME, 2000. 290p.

DORIGONI, P.A., GHEDINI, P.C., FRÓES, L.F., BAPTISTA, K.C., ETHUR, A.B.M., BALDISSEROTTO, B., BÜRGER, M.E., ALMEIDA, C.E., LOPES, A.M. & ZÁCHIA, R.A. 2001. **Levantamento de dados sobre plantas medicinais de uso popular no município de São João do Polésine, RS, Brasil.** I – Relação entre enfermidades e espécies utilizadas. Revista Brasileira de Plantas Medicinais 4(1): 69–79.

DUARTE, M.C.T; FIGUEIRA G.M; PEREIRA B; MAGALHÃES, P.M; DELARMELINA, C. **Atividade antimicrobiana de extratos hidroalcoólicos de espécies da coleção de plantas medicinais CPQBA/UNICAMP.** Rev. Bras. Farmacogn 14 (Supl. 1): 6-8. 2004.

EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil.** Brasília: CNPq, 1983.

ELIZABETSKY, E. **Etnofarmacologia.** Ciência e Cultura, São Paulo, v.55, n.3, p.35-36, jul. /set.2003.

FELFILI, J. M.; SOUSA-SILVA, J. C.; SCARIOT, A. **Biodiversidade, ecologia e conservação do cerrado: avanços no conhecimento.** In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Orgs.) **Cerrado: ecologia, biodi-**

versidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 25-44.

FERREIRA, S. H. (Org.). **Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil.** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1998, 131 p.

FIRMO, W. da C. A. MENEZES, V DE.J.M.; PASSOS, C.E de .C.; DIAS,C.N.; ALVES,L.P.L.; DIAS, I.C.L.; NETO, M.S.; OLEA, R.S.G.; **Contexto Histórico, Uso Popular e Concepção Científica sobre Plantas Medicinais.** Cadernos de Pesquisas (UFMA). São Luís, v. 18, n. especial, dez. 2011. Disponível em. Acesso em 20 fev. 2014.

FOGLIO, M.A et al. Plantas Medicinais como Fonte de Recursos Terapêuticos: Um Modelo Multidisciplinar. 2006. In: **Construindo a História dos Produtos Naturais. MultiCiência.** CPQBA/UNICAMP. Disponível em: [http:// www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_04_7.pdf](http://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_07/a_04_7.pdf). Acesso em:12 de maio de 2012.

FONSECA-KRUEL, V. S. da; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 1, p. 177-190, mar. 2004.

FONT QUER, P. **Dicionário de Botânica.** Barcelona, Editorial Labor. 1953.

FORD, R. I. 1978. **Ethnobotany: historical diversity and synthesis.** In:R.I. Ford (Ed.), The nature and status of ethnobotany. Annals of Arnold Arboretum. Museum of Anthropology, University of Michigan, Michigan. Anthropological Papers 67: 33-49

FURLAN, M.R. **Ervas e Temperos: Cultivo e Comercialização.** Coleção Agroindústria, 15. Edição SEBRAE - Cuiabá. Mato Grosso.1998.128p.

GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas.** São Paulo, v.35, n.3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

G. M. CRAGG, D. J. NEWMAN, Discovery and Development of Antineoplastic Agents from Natural Sources. **Cancer Investigation**, 17, n. 2, p. 153-163, (1999).

GOEDERT, W.J. **Solos dos Cerrados. Tecnologias e estratégias de manejo.** Brasília, Nobel, São Paulo e Embrapa.1987.

GÓMEZ-POMPA, A.; KAUS, A. **Domesticando o mito da natureza selvagem.** In: Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos, São Paulo. Hucitec, 2000.p.125-147.

GUARIM NETO, G., SANTANA, S.R. & SILVA, J.V.B. 2000. Notas etnobotânicas de espécies de Sapiendaceae jussieu. **Acta Bot. Bras.** v.14 n.3 São Paulo set. /dez. 2000.

GUARIM NETO, G.; MORAIS, R. G. de. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasileira**, v. 17, n. 4, p. 561-584, dez 2003.

GUIMARÃES, E.N.; LEME, H.J.C. Caracterização histórica e configuração espacial da estrutura produtiva do Centro-Oeste. In: HOGAN, D. J.; CARMO, R. L.; CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. (org.). **Migração e ambiente no Centro-Oeste.** Campinas, NEPO/UNICAMP: PRONEX, 2002, p. 17-85. 2002.

GUIMARÃES, L. D.; SANTOS, S.O.; Composição faunística do Cerrado, biogeografia e implicações para conservação. In: GUIMARÃES, L. D.; SILVA, M. A. D.; ANACLETO, T. C. (Org.). **Natureza viva cerrado caracterização e conservação.** Goiânia: UCG, 2006.

HAMILTON, A.C.; Shengji, P.; Kessy, J.; Khan, A.A.; Lagos-Witte, S. & Shinwari, Z.K. 2003. **The purposes and teaching of Applied Ethnobotany. Godalming, People and Plants working paper.** 11. WWF.

HARBONE, J. B.; **Phytochemical methods:** A guide to modern techniques of plant analysis, 2. ed., Chapman and Hall: London, 55-136, 1984.

HIRUMA-LIMA C.A; SANTOS L.C; KUSHIMA H; PELLIZZON, C.H; SILVEIRA G.G; VASCONCELOS, P.C.P; VILEGAS, W; SOUZA BRITO, A.R.M. **Qualea grandiflora, a Brazilian “Cerrado” medicinal plant presents an important antiulcer activity.** J Ethnopharmacol 104: 207-214. 2006.

HOGAN, D.J.; CUNHA, J.M.C.; CARMO, R.L. Uso do solo e mudança de sua cobertura no Centro-Oeste do Brasil: consequências demográficas, sociais e ambientais. In: HOGAN, D. J.; HOGAN, D. J.; CARMO, R. L.; CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. (org.). **Migração e ambiente no Centro-Oeste**. Campinas, NEPO/UNICAMP: PRONEX, 2002.

JORGE, S. S. A.; MORAIS, R. G. de. Etnobotânica de plantas medicinais. In: COELHO, M.F. B., COSTA JÚNIOR, P.; DOMBROSKI, J. L. D. (Org.). **Diversos olhares em etnobiologia, etnoecologia e plantas medicinais**. Seminário de Etnobiologia, Etnoecologia, 1. Seminário Centro-Oeste de Plantas Medicinais, 2. Anais. Cuiabá: Unicem. p. 89-98. 2003.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Belo Horizonte, Megadiversidade, v. 1, n. 1, jul. 2005.

JORGE, R.M; LEITE, J.P.V; OLIVEIRA, A.B; TAGLIATI, C.A..**Evaluation of antinociceptive, anti-inflammatory and antiulcerogenic activities of Maytenusilicifolia**. J Ethnopharmacol 94: 93-100. 2004.

KINK, C.A; MACHADO, R.B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, p.707-713, 2005.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

K. HOSTETTMANN, E. F. QUEIROZ, P. C. VIEIRA, A importância das plantas medicinais: **Princípios ativos de plantas superiores**. Série de textos da Escola de Verão em QuímicaIV, São Carlos, SP, EdUFSCar, 2003, 152 p.

KLINK, C. A.; MOREIRA, A. G. Past and current human occupation and land-use. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R.J. (org.) **The Cerrado of Brazil: Ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York, Columbia University Press, 2002.

LEITE, J.P.V. Química dos produtos naturais: Uma abordagem Biossintética. In: Leite, J.P.V. **Fitoterapia: bases científicas e tecnológicas**. São Paulo: Editora Atheneu, 2009.

LIMA, M.R.F; XIMENES, C.P.A; LUNA, J.S; SANT'ANA, A.E.G. The anti-biotic activity of some Brazilian medicinal plants. **Rev. Bras. Farmacogn.** 16: 300-306. 2006.

LÓPEZ, C.A.A. **Considerações gerais sobre plantas medicinais.** Ambiente: Gestão e Desenvolvimento, v.1, p.19-27, 2006.

MACHADO, R.B. et al. **Estimativas de perda da área do Cerrado Brasileiro.** Conservação Internacional, Brasília, DF, 2004.

MACHADO, R. B. et al. **Caracterização da fauna e flora do cerrado.** In: FALEIRO, F. G.; FARIA NETO, A. L. (Ed.) Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 285-300.

M. HAMBURGER, A. MARSTON, K. HOSTETMANN, Search for new drugs of plant origin. **Advances in Drug Research**, 20, p.167-169, (1991).

MAIOLI-AZEVEDO, V.; FONSECA-KRUEL, V.S. **Plantas medicinais e ritualísticas vendidas em feiras livres no município do Rio de Janeiro, RS, Brasil:** estudo de caso nas zonas Norte e Sul. Acta Botanica Brasilica, v.21, n.2, p.263-75, 2007.

MANN, J. **Secondary metabolism.** 2. ed. Oxford: Clarendon, 1987 apud SANTOS, R. I. dos. Metabolismo Básico e Origem dos Metabólitos Secundários. In: Farmacognosia: da planta ao medicamento. SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira; et al. Editora da UFRGS/Editora da UFSC: Porto Alegre/Florianópolis, 5. ed., p. 403-434 2004.

MARIMON JUNIOR, B. H.; HARIDASAN, M. **Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil.** Acta. Bot. Bras., v. 19, n. 4, p. 913-926, 2005.

MARODIN, S.M.; BAPTISTA, L.R.M. **Plantas medicinais do município de Dom Pedro de Alcântara, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil:** es-

pécies, famílias e usos em três grupos da população humana. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.5, n.1, p.1- 9, 2002.

MARONI, B. C.; STASI, L. C.; MACHADO, S. R. **Plantas medicinais do cerrado de Botucatu** – Guia Ilustrado. São Paulo: Editora Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP, 2006.

MARQUES, J. G. W. O olhar (des)multiplicado. **O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecológica.** In: AMOROZO, M. C. M.; MING, L. C.; SILVA, S. P. (Ed.). Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP. 2002. p. 31-46.

MARTINS, E.R. et al. **Plantas Mediciniais.** Edição Imprensa Universitária - UFV. Viçosa. Minas Gerais. 1995.

MARTIN, G.J. **Ethnobotany - A methods manual.** London: Chapman & Hall. 1995.

MATOS, F. J. A. **Plantas da medicina popular do Nordeste:** propriedades atribuídas e confirmadas. Fortaleza: EUFC, 1999. 80 p.

MATOS, F. J. A. Contextualização histórica da fitoterapia no Brasil. In: **Fórum para a proposta de Política Nacional de Plantas Mediciniais e Medicamentos Fitoterápicos**, 2001, Brasília. Anais... Brasília, 2001. Não publicado. Conferência proferida no Fórum para a Proposta de Política Nacional de Plantas Mediciniais e Medicamentos Fitoterápicos, da Secretaria de Políticas de Saúde do Ministério da Saúde, em 17 de dezembro de 2001.

_____. **Farmácias vivas:** sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades. 4. ed. rev. ampl. Fortaleza: UFC, 2002. 267p.

_____. **Plantas medicinais:** guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 2. ed. Fortaleza: UFC, 2000. 346 p.

_____. **Proposta de validação farmacognóstica de drogas vegetais, plantas medicinais e fitoterápicos.** Infarma, [S.l.], v. 3, p. 9-14, 1994.

MENAUT, J. C. The vegetation of African savannas. In: BOURLIÈRE, F. (ed.). **Ecosystems of the world: tropical savannas**. Amsterdam, Oxford, New York: Elsevier Scientific Publishing Company, 1983.

MENDES, L.P.M. et al. Atividade Antimicrobiana de Extratos Etanólicos de *Peperomia pellucida* e *Portulaca pilosa*. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.32, n.1, p.121-125, 2011.

MIYERS, N.R.A; MITTERMEIER, C.G; MITTERMEIER, G.A.B da Fonseca & J. Kent. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403: 853-858. 2000.

MITTERMEIER, RA; AYRES, J.M; FONSECA, G.A.B. O país da megadiversidade. **Ciência Hoje**, v. 14, p. 20-27, 1992.

_____; GIL, P.R; MITTERMEIER, C.G. **Megadiversity: earth's biologically Wealthiest nations**. Mexico City: CEMEX, 1997.

MORAIS, R.G.; JORGE, S.S.A.; GUARIM NETO, G. Pesquisas Regionais com informações sobre Plantas medicinais. In: Coelho, M. F. B.; Costa Junior, P.; Dombroski, J. L. D. (Org.). **Diversos olhares em Etnobotânica, Etnoecologia e Plantas Medicinais**. Anais do I Seminário Mato Grossense de Etnobiologia e Etnoecologia e II Seminário Centro-Oeste de Plantas Medicinais. Cuiabá: UNICEN. p.105-120. 2003.

MUELLER, C. C.; MARTHA JÚNIOR, G. B. **A agropecuária e o desenvolvimento socioeconômico recente do Cerrado**. In: FALEIRO, F. G.; FARIA NETO, A. L. (Ed.) Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológico, 2008. p. 105-169.

OLIVEIRA-FILHO, AT; J.A. RATTER. A study of the origin of central Brazilian forests by analysis of plant species distribution patterns. **Edinburg Journal of Botanic** 52(2):141-194. 1995.

OLIVEIRA-FILHO, E.C.; LIMA, J.E.F.W. **Impacto da agricultura sobre os recursos hídricos na região do cerrado**. Planaltina – DF: Embrapa Cerrados, 2002.

O. M. C. SIMÕES, R. P. SCHENKEL, G. GOSMANN, P. C. J. MELLO, A. L. MENTZ, P. R. PETROVICK, **Farmacognosia da planta medicamento**. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1999.

PINTO, E. P. P.; AMAROZO, M. C. M.; FURLAN, A. **Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de Mata Atlântica** – Itacaré-BA. Acta. Bot. Bras., v. 20, n. 4, p. 751-762, 2002.

PINTO, A.A.C.; MADURO, C.B. **Produtos e subprodutos da medicina popular comercializados na cidade de Boa Vista, Roraima**. Acta Amazonica, v.33, n.2, p.281- 90, 2003

PINTO, M.P; DINIZ FILHO, J.A.F. Biodiversidade no Cerrado. In: ALMEIDA, M. G. (org.). **Tantos Cerrados: múltiplas abordagens sobre a biogeodiversidade e singularidade cultural**. Goiânia: Editora Vieira. 2005.

POSEY, D. A. **Etnobiologia: teoria e prática**. In: RIBEIRO, D. (Ed.). Suma Etnológica Brasileira. Petrópolis, RJ: Vozes/FINEP, 1987. p.15-28.

PRADO, D.E; P.E, GIBBS. Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 80: 902-927. 1993.

R. A. YUNES, V. CECHINELFILHO, Breve análise histórica da Química de Plantas Medicinais: Sua importância na atual concepção de fármaco segundo os paradigmas Ocidental e Oriental: In: R. A. Yunes, J. B. Calixto, **Plantas Medicinais sob a ótica da Química Medicinal Moderna**. Chapecó-SC, Argus, 2001, 523 p.

RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E. **Biologia Vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2001. 906p.

REIS, M. C. P.; LEDA, P. H. O.; PEREIRA, M. T. C. L.; TUNALA, E. A. M. Experiência na implantação do programa de fitoterapia do município do Rio de Janeiro. Divulgação em **Saúde para Debate**, Rio de Janeiro, n. 30, p. 42-49, mar. 2004.

REZENDE, G. C. **Ocupação agrícola e estrutura agrária no cerrado: o papel do preço da terra, dos recursos naturais e da tecnologia.** Rio de Janeiro, IPEA, out. 2002.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T., Fitofisionomias do bioma cerrado. In Sano, S.M. & Almeida, S.P. **Cerrado: Ambiente e flora.** Planaltina (DF): Embrapa 1998.

RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest: an ecological study.** Cambridge: Cambridge University Press, 1976.

R. O. NODARI, M. P. GUERRA, Biodiversidade: Aspectos Biológicos, geográficos, legais e éticos, Apud: O. M. C. Simões, R. P. Schenkel, G. Gosmann, P. C. J. Mello, A. L. Mentz, P. R. Petrovick, **Farmacognosia da planta medicamento.** Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1999.

ROCHA, Marco Aurélio. **Fitoterapia.** 1998. Disponível em: <<http://www.geocities.com/Athens/Parthenon/5140/Substveg.htm>> Acesso em: 10 de out. 2013.

RODRIGUES, V.E.G.; CARVALHO, D.A. **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do Alto Rio Grande – Minas Gerais.** Ciência e Agrotecnologia, v.25, n.1, p.102-123, 2001.

RODRIGUES, V.E.G.; CARVALHO, D.A. **Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio dos cerrados na região do Alto Rio Grande - Minas Gerais.** Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v.9, n.2, p.17- 35, 2007.

RODRIGUES, A. G.; DE SIMONI, C. **Plantas medicinais no contexto de políticas públicas.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 31, n. 255, p. 7-12, mar./abr. 2010.

SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. **Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n. 1, jan. 2008.

SANTOS, Alberdan S.; ALVES, Sérgio de M.; FIGUEIREDO, Francisco J. C.; NETO, Olinto G. Da R. **Descrição de Sistema e de Métodos de Extra-**

ção de Óleos Essenciais e Determinação de Umidade de Biomassa em Laboratório. Comunicado Técnico 99. Belém, PA. Nov, 2004. Embrapa/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

SANTOS, M.R.A., LIMA, M.R. & FERREIRA, M.G. 2008. **Uso de plantas medicinais pela população de Ariquemes, em Rondônia.** Horticultura Brasileira, 26(2): 244–250.

SANTOS, M.A. dos. et al. **O cerrado brasileiro: notas para estudo.** Texto para discussão; 387. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010.

SANTOS, R.I Metabolismo Básico e origem dos metabólitos secundários *in* SIMÕES C. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC.p.333-364, 1999.

SCABORA, M. H.; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. M. R. **Crescimento, fosfatase ácida e micorrização de espécies arbóreas, em solo de Cerrado degradado.** Brangantia, v. 69, n. 2, p. 445-451, 2010.

SAWYER, D. População, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no cerrado. In: HOGAN, D. J.; CARMO, R. L.; CUNHA, J. M. P.; BAENINGER, R. (org.). **Migração e ambiente no Centro-Oeste.** Campinas, NEPO/UNICAMP: PRONEX, 2002.

SHIKI, S. Sistema agroalimentar no Cerrado brasileiro: caminhando para o caos? In: SILVA, J.G.; SHIKI, S.; ORTEGA, A.C. (orgs) **Agricultura, meio ambiente e sustentabilidade do Cerrado brasileiro.** Uberlândia: UFU, 1997.

SEROA DA MOTTA, R. **The economics of biodiversity in Brazil: the case of forest conversion.** Rio de Janeiro, IPEA, out. 1996.

SILVA, J.M.C. da; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **Bio Science** 52: 225-233. 2002.

SILVA, N.L.A. et al. Triagem **fitoquímica de Plantas do Cerrado da Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias – Maranhão:** Scientia plena, v.6, n.2, p.1-17, 2010.

SIMÕES, C.M.O., MENTZ, L.A., SCHENKEL, E.P., IRGANG, B.E. & STEHMANN, J.R. 1988. **Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS. 173p.

SIMÕES, C. M. O. (org.). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 1101 p.

Simões, C. M. O.; Schenkel, E. P. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. Florianópolis, Ed. da UFSC, 2004.

SIXEL, P.J. **O resgate das plantas medicinais e da fitoterapia**. Rev. Centro de Ciências Médicas da UFF, v.2, n.2, p.49-54, 1998.

SOUZA, L.F. de. **Estudo Etnobotânico na comunidade de Baús: o uso de plantas medicinais (Município de Acorizal. Mato Grosso) – (Dissertação de Mestrado)**. ISC/UFMT/Cuiabá. 151p. 1998.

SCHULTES, R.E. & Reis, S.V. (eds.). 1995. **Ethnobotny: evolution of a discipline**. Cambridge, Timber Press.

UNICAMP. Disponível no endereço <<http://www.cpqba.unicamp.br>>, acesso em 30/03/2016.

VAN DEN BERG, M.E. **Plantas Medicinais da Amazônia – Contribuição ao seu Conhecimento Sistemático**. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Programa Trópico Úmido/MPEG. Museu Paraense Emílio Goeldi. 1987.

VEIGA JVF; PINTO AC. **Química Nova** 2002, 25, 273.

VENDRÚSCOLO, G.S. & MENTZ, L.A. 2006. **Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia, Ser. Bot., 61(1-2): 83-103.

VIEIRA, R.F. & MARTINS, M.V.M. **Recursos genéticos de plantas medicinais do Cerrado: uma compilação de dados**. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v. 3, n.1, p.13-36, 2000.

VILA VERDE, G. M.; PAULA, J. R.; ARNEIRO, D. M. **Levantamento etnobotânico das plantas medicinais do cerrado utilizadas pela população de Mossâmede**, GO. Rev. Bras. de Farmacogn., v. 13, p. 64-66, 2003.

VILEGAS, W.; CARDOSO, C.A.L.; QUEVEDO, A.E.P. Controle químico de qualidade de fitoterápicos e plantas medicinais. In: YUNES, R.A.; CECHINEL FILHO, V. (orgs). **Química de Produtos Naturais, novos fármacos e a moderna farmacognosia**. 2. ed., Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2009.

VON POSER, G. L.; et al. Essential oil composition and allelopathic effect of the Brazillian Lamiaceae *Hesperozygis ringens* (Benth.) Epling and *Hesperozygis rhododon* Epling. J. Agric. Food Chem., v. 44, p. 1829-1832, 1996 apud VON POSER, Gilsane Lino; MENTZ, Lilian Auler. Diversidade Biológica e Sistemas de Classificação. In: **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. SIMÕES, Cláudia Maria Oliveira; et al. Editora da UFRGS/ Editora da UFSC: Porto Alegre/Florianópolis, 5. ed., p. 75-89, 2004.

Yao, L. H.; Jiang, Y. M.; Shi, J.; Tomás- Barberán, F. A.; Datta, N.; Singanusong, R.; Chen, S. S. Flavonoids in Food and their Health Benefits. Plant Foods for **Human Nutrition**, 59, 113-122, 2004.

YUNES, R.A. **Plantas medicinais sob a ótica da moderna química medicinal**. Chapecó: Argos, 2001.

WHITMORE, T.C; G.T. PRANCE. **Biogeography and Quaternary History in Tropical America**. Clarendon Press Oxford. 1987.

FLORA DO CERRADO GOIANO: OCORRÊNCIA DAS ACANTHACEAES NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS

Rogério Celestino de Oliveira

(Universidade Evangélica de Goiás)

Josiel Araújo Lemes

(Universidade Evangélica de Goiás)

Thaynara Lima dos Santos

(Universidade Estadual de Goiás- UEG)

Jordana Gomes Rocha

(Universidade Estadual de Goiás- UEG)

Paulo Henrique de Oliveira

(Universidade Estadual de Goiás- UEG)

Lucimar Pinheiro Rosseto

(Universidade Evangélica de Goiás)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

1. Introdução

O bioma Cerrado, com cerca de 2.000.000 Km², representa 25% do território nacional. E se localiza basicamente no Planalto Central do Brasil que, como área contínua. Engloba os estados de Goiás, Tocantins e Distrito Federal, e parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí Rondônia e São Paulo (VALENTE, 2006).

Várias discussões acerca do uso e definição do termo Cerrado

têm sido feitas por estudiosos da área. Ribeiro e Walter (2008) definem Cerrado segundo três acepções, das quais a primeira, de sentido mais abrangente, refere-se ao bioma, devendo ser escrito com inicial maiúscula. A segunda trata do cerrado (*lato sensu*) definido pela composição florística e formas de crescimento (árvores, arbustos, campo) e a terceira acepção reporta-se ao cerrado (*stricto sensu*), caracterizando-o quanto à sua formação florística, formas de crescimento dominantes, e organização e arranjo dos indivíduos na comunidade, tanto em altura (estrutura vertical) quanto em densidade (estrutura horizontal).

De acordo com Myers *et al.* (2000), o Cerrado é considerado como uma das 25 áreas de grande biodiversidade mais ameaçadas do planeta. Apesar das pesquisas e do conhecimento básico sobre a diversidade biológica deste bioma serem ainda incipientes, é possível ter-se uma ideia da riqueza potencial existente no bioma (Aguiar *et al.*, 2004). Dias (1996) estima que nada menos do que 320 mil espécies ocorram no Cerrado. Esse valor representa cerca de 30% de tudo o que existe no Cerrado.

Acredita-se que existam aproximadamente 7000 espécies de Angiospermas no Cerrado (Shepherd, 2000), mas esse número pode chegar a 10 mil (Myers *et al.*, 2000), confirmando a grande diversidade que o bioma possui em sua flora.

De maneira geral, vários têm sido os inventários florísticos realizados para a flora fanerogâmica do Cerrado (Ratter & Dargie, 1992; Felfili *et al.*, 1993; Mantovani & Martins, 1993; Filgueiras & Pereira, 1993; Ratter *et al.*, 1996; Felfili *et al.*, 1997; Mendonça *et al.*, 1998; Felfili *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 2002), embora ainda seja necessário maior esforço para levantar de forma representativa a composição da flora deste bioma. Esses estudos são importantes, pois podem indicar quais espécies nativas ainda existem nas áreas remanescentes, além

de contribuir para um melhor entendimento sobre a distribuição dessas espécies.

Especificamente para a flora de fanerógamas do estado de Goiás foi idealizado, a partir da década de sessenta, um plano de coleção que além de fazer um levantamento florístico dos estados de Goiás e Tocantins, hoje estado de Goiás, procurou acompanhar as alterações nos mais diversos ambientes, sugerindo às autoridades responsáveis, medidas necessárias para a sua conservação e preservação (Rizzo, 1990). Este projeto permitiu a criação de Unidades de Conservação, como o Parque Estadual da Serra Dourada e a publicação, até o presente momento, de 35 volumes da Flora dos Estados de Goiás e Tocantins, compreendendo a amostragem de mais de 60.000 plantas, distribuídas em importantes famílias botânicas. Entretanto, ainda não consta o volume da flora nestes remanescentes de Cerrado na região do Vale do São Patrício.

Essa riqueza do bioma Cerrado deve-se especialmente à sua grande variedade de paisagens e tipos fitofisionômicos, além da posição do bioma na América do Sul, que permite amplo contato e intercâmbio florístico com outros biomas (Sano *et al.*, 2008), e que coloca sua flora como a mais rica entre as savanas do mundo (Mendonça *et al.*, 1998).

A flora do Cerrado é muito antiga (Cretáceo) e os autores divergem quanto ao número de espécies que a compõem (Fidelis & Godoy, 2003). De acordo com Ratter *et al.* (2003), 44% da flora é endêmica e, nesse sentido, o Cerrado é a mais diversificada savana tropical do mundo, sendo amplamente utilizado para fins econômicos. Destacam-se as espécies de interesse medicinal, alimentício, ornamental, forrageiro, apícola, produtoras de madeira, cortiça, fibras, óleo, tanino, e outros bens (Almeida *et al.*, 1998; Vieira & Martins, 2000; Amorozo, 2002; Guarim Neto & Moraes, 2003).

Apesar de toda a sua biodiversidade, o Cerrado vem sofrendo

contínua devastação nas últimas décadas, principalmente para a instalação de agricultura e pecuária extensivas, com consequências gravíssimas para a manutenção do bioma (Maroni *et al.*, 2006). Somente 4,1% deste bioma encontra-se em Unidades de Conservação, sendo 2,2% de proteção integral (Klink & Machado, 2005).

Dentre as famílias botânicas de maior representatividade no Cerrado está a família Acanthaceae. Recentemente, Sartin, em 2015, descrevendo a flora das Acanthaceae no Cerrado Goiano, destacou a importância das expedições pelo Estado de Goiás no século XX, feita pelos naturalistas Auguste de Saint-Hillaire, Auguste Glaziou, Johann Emanuel Pohl, Ernest Ule, George Gardner, Hugh A. Weadl, Karl F.P.Von Marttuis, Ludwig Riedel, Peter W. Lund e William J.Burchel, destacando o pioneirismo na exploração científica no Estado, contribuindo para os estudos ainda no bioma Cerrado de espécies endêmicas neste bioma.

Sartin (2015) descreve as coletas realizadas ao longo do século XX e na atualidade por botânicos que durante os anos de 1964 e 1975 realizaram diversas expedições no Planalto Central realizadas por botânicos do New York Botanical Garden.

No Cerrado da região do Vale do São Patrício, no qual se insere a Microrregião de Ceres, local de estudos selecionado pelo Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD), há registros de coletas de plantas no início da década de 60 para composição da Flora do Estado de Goiás e Tocantins, todavia, algumas famílias carecem de maiores estudos, dentre elas a família Acanthaceae que compreende cerca de 240 gêneros e 3.240 espécies amplamente distribuídas em todo o mundo, sendo que o Novo Mundo possui uma representação de aproximadamente 85 gêneros e 2.000 espécies conhecidas (Wasshausen, 2004).

No Brasil, ocorrem aproximadamente 40 gêneros e 500 espé-

cies, tanto em áreas abertas quanto florestais (Wasshausen & Wood, 2004; Souza & Lorenzi, 2005), a maioria ocorrendo nas formações florestais do Sudeste e Centro-oeste, principalmente nas matas secas. Os dois gêneros neotropicais de maior expressividade são: *Justicia*, com 350 a 600 espécies e *Ruellia*, apresentando cerca de 250 espécies (Wasshausen & Wood, 2004).

Dentre as famílias ainda inexploradas do bioma Cerrado, Acanthaceae merece atenção por apresentar poucos estudos taxonômicos e estes serem escassos para a região Centro-Oeste, apenas quatro estudos. Serra do Cipó realizado no ano de 1995, e Flora do Grão-Mogol, ambos realizados por Kameyama no estado de Minas Gerais. Flora do Picó das Almas, em 1995, por Harvey e Wasshausen. No estado da Bahia, no ano de 2010 a Flora do Distrito Federal realizada por Vilar, e a flora do gênero *Justicia* do estado de Goiás, realizada por Sartin no ano de 2015.

De acordo com o registro da flora do Brasil, foram identificadas 23 espécies do gênero *Justicia L* pertencentes à família *Acanthaceae Juss*, porém, nas coletas realizadas na flora do gênero *Justicia L* para o Estado de Goiás, Sartin, 2015, inventariou 26 ocorrências para o estado, entretanto para a microrregião de Ceres não houve coletas, neste sentido não existem dados para a região.

O estado de Goiás é subdividido em cinco mesorregiões: Norte, Sul, Leste, Noroeste e Centro, que por sua vez são subdivididas em 18 microrregiões, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. A mesorregião Centro Goiano é formada pelas microrregiões Ceres, Anápolis, Goiânia, Anicuns e Iporá e é marcada historicamente pela construção das capitais Goiânia e Brasília, pela densidade populacional e pela fragmentação dos municípios. A microrregião Ceres leva o nome do município de Ceres, criado no contexto do Projeto das Colônias Agrícolas Nacionais (CANG), durante

a década de 1940, cujo objetivo principal foi atrair agricultores de todas as partes do Brasil para ocuparem o interior do país, baseados na doação de lotes e terras para moradia e produção agrícola familiar. Contudo, a partir da década de 1970, com a influência do Proálcool, algumas destilarias foram implantadas na região, alterando a estrutura de produção.

A partir da década de 1970, por meio da política de modernização agropecuária viabilizada pela política de integração nacional, a agricultura do estado de Goiás passou por transformações significativas, com o objetivo de estreitar as relações entre o setor agrícola e o urbano-industrial (FERREIRA e MENDES, 2009). São as transformações ocorridas a partir do processo de modernização agrícola que estão mais latentes na paisagem, podem-se citar: as relações de trabalho estabelecidas (e as várias especializações), as técnicas e tecnologias disponíveis (implementos e maquinários), os fixos e as redes estabelecidas pelos complexos agroindustriais, dentre outras.

O presente estudo objetivou levantar as espécies de maior ocorrência nas áreas florestadas da Microrregião de Ceres, estado de Goiás.

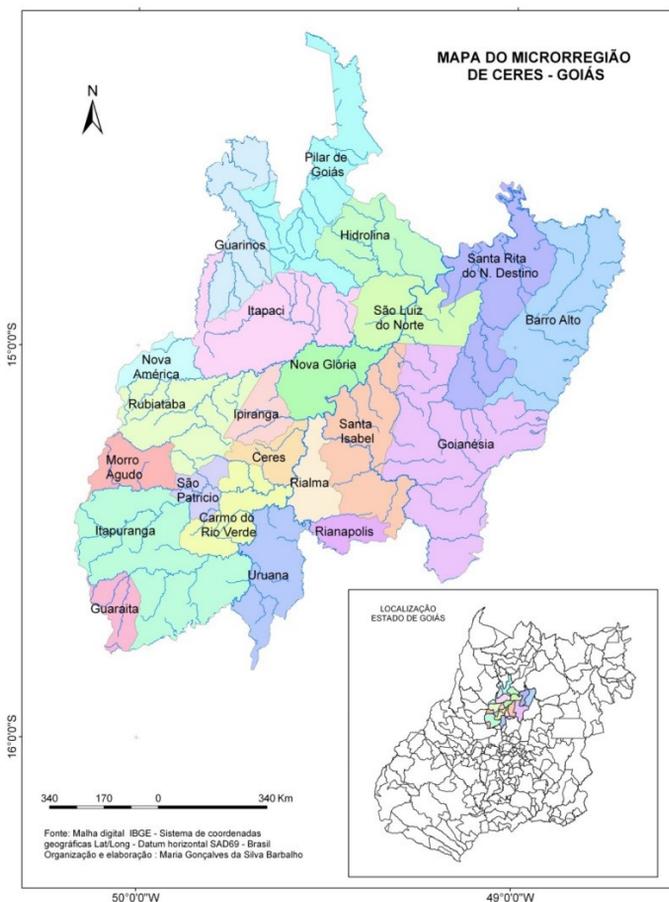
2. Material e métodos

2.1. Área de Estudo

Compreende a microrregião de Ceres, estado de Goiás, pertencente à mesorregião do Centro Goiano, e está dividida em 22 municípios, como mostra a Figura 01, referente ao mapa da microrregião de Ceres/Goiás. Possui uma área de 1.331.334,00 km², que foi formada a partir da Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG), um projeto do governo federal que visava o uso e ocupação do interior do estado de Goiás, que atraiu números elevados de migrantes, que vinham

em busca da terra prometida. A administração da Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG) ficou a cargo do agrônomo Bernardo Sayão, que ficou responsável pela implantação e viabilização de toda a infraestrutura da região (Estevam, 2004).

Figura 01 – Representação dos municípios que compõem a Microrregião de Ceres, estado de Goiás (2016)

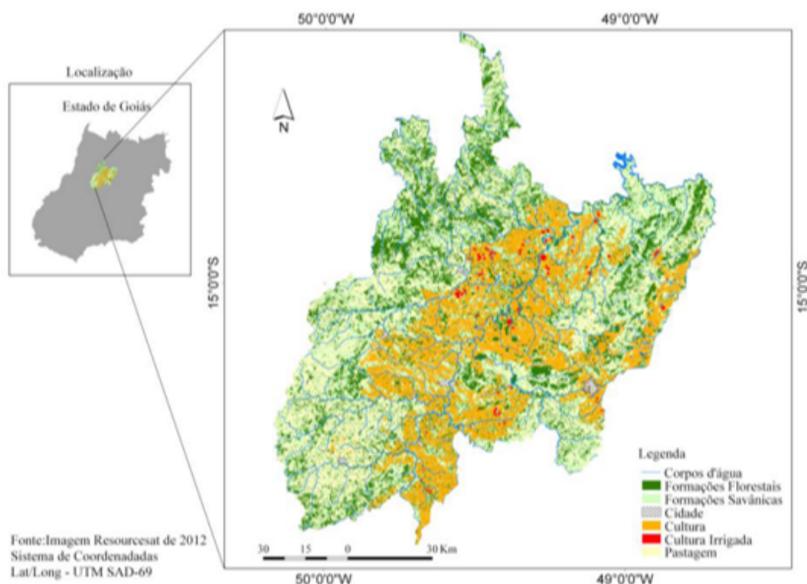


Fonte: BARBALHO, 2017.

A fitofisionomia da Microrregião de Ceres/Goiás é formada pelo Cerrado sentido restrito (subtipos: Cerrado Denso e Cerrado Ralo) e por formações florestais (Cerradão e Mata Ciliar), caracterizada de acordo com a nomenclatura de Ribeiro e Walter (2008), identificada no mapa de cobertura e uso da terra de 2012 (Figura 02).

2.2. Descrição das espécies botânicas

Figura 02 - Mapa de Cobertura e Uso das Terras da Microrregião de Ceres em 2012



Fonte: Silva et al. (2012).

Para a obtenção de informações sobre algumas “obras-principes” das espécies de *Acanthaceae* tratadas no Brasil foram consultados sites específicos sobre taxonomia, tais como, do Missouri Botanical Garden, New York Botanical Garden, Index Plant Names International (IPNI), base bibliográfica do Royal Botanic Gardens.

Com a finalidade de obter informações adicionais sobre a abrangência geográfica e amplitude morfológica das espécies botânicas de *Acanthaceae* foram visitados os seguintes herbários:

- CEN- Cenargem, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF;
- HEPH - Herbário Ezequias Paulo Heringer, do Jardim Botânico de Brasília, Brasília, DF;
- IBGE - Herbário da Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF;
- UB - Herbário da Universidade de Brasília, Brasília, DF;
- UFG - Herbário da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO;

Além destas visitas, foram solicitados empréstimos para os herbários que seguem abaixo:

- HRCB - Herbário, Departamento de Botânica, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, São Paulo, SP;
- K- Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, England;
- MO - Herbarium, Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO, USA;
- NY- Herbarium, The New York Botanical Garden, Bronx, New York, USA;
- RB - Herbário, Seção de Botânica Sistemática, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Foram realizadas expedições de campo no período de julho de 2015 a novembro de 2016 na Microrregião de Ceres. Os locais e as datas das expedições foram escolhidos a partir de levantamentos rea-

lizados nos herbários CEN, UB, UFG e UEG (idas *in loco*); K e NY (empréstimos) e por indicações contidas no trabalho de Villar (2009) e Sartin (2015). Os locais de coleta foram registrados geograficamente com o auxílio de aparelho de GPS e englobam: margem do Rio do Peixe, bastante alterada, com solo areno-argiloso e vegetação nativa alterada; área de floresta estacional semidecidual associada a mata ciliar, com influência; floresta estacional semidecidual associada à mata de galeria; floresta estacional semidecidual associada à mata de galeria. Terreno em declive; floresta estacional semidecidual associada à mata de galeria, em vau na estrada de terra e área de cerrado *sensu stricto*, com solo arenoso-pedregoso.

No campo, foram coletados ramos florais e posteriormente acondicionados em sacos plásticos separados, identificados e, então, submetidas à conservação em câmara fria. Todas as coletas foram realizadas entre 10 e 13 horas. O material foi transportado até o Laboratório de Pesquisa em Biodiversidade da Universidade Evangélica de Goiás, estado de Goiás. O material botânico foi submetido à limpeza rápida, com o auxílio de pincéis e imersão em água. Os espécimes foram coletados com flores e/ou frutos e fotografados em campo utilizando câmera digital Canon A310. Uma duplicata do material coletado encontra-se depositada no Herbário da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus Anápolis.

O estudo se baseou principalmente em caracteres morfológicos de espécimes herborizados e dos exemplares coletados. Os materiais foram analisados à vista desarmada e com o auxílio de microscópio estereoscópico no Herbário da Universidade Estadual de Goiás e no Laboratório de Pesquisa em Biodiversidade (LAPEBIO) na Universidade Evangélica de Goiás, GO. O processo de identificação teve como suporte a chave de identificação publicada por Wasshausen & Smith (1969), a utilização de imagens dos exemplares depositados

em herbários brasileiros e estrangeiros e consultas aos especialistas professores Dr^a. Cintia Kameyama, do Instituto de Biologia do estado de São Paulo; do Pesquisador mestre Rodolph Sartin (IB- USP) e da Profa. Dra. Josana de Castro Peixoto.

3. Resultados e discussão

As transformações ocorridas no Cerrado em meados do século XX proporcionaram sua incorporação ao sistema produtivo nacional. Nos últimos anos, o aumento da contribuição do Cerrado à produção agropecuária nacional, através da incorporação de novas áreas, da adoção de tecnologias modernas e da implantação de infraestrutura, viabilizou o crescimento e o desenvolvimento da região, contribuindo para acentuar os desequilíbrios internos no desenvolvimento do espaço rural e na profunda transformação da dinâmica populacional.

Uma intensa expansão agropecuária vem ocorrendo no Centro-Oeste brasileiro desde a década de 1930 com a Marcha para o Oeste do Brasil, de Getúlio Vargas, e depois, na de 1950, com o Plano de Metas de Juscelino Kubitscheck, que culmina na década de 1960, com a inauguração de Brasília, a nova capital federal. No contexto histórico da época voltado à apropriação socioeconômica do interior do país, tais políticas públicas promoveram, contudo, uma pequena interiorização da economia, principalmente nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Todavia, sobretudo na década de 1970, essa situação muda com o II Plano Nacional de Desenvolvimento, ou II PND (1975-1979), quando esse processo ganha força expressiva, estimulado pela forte pressão visando sua integração definitiva ao sistema produtivo nacional assentado sobre a agropecuária, o que se denomina Modernização da Agricultura e de Expansão da Fronteira Agrícola (MIZIARA, 2005).

Castilho 2012 descreve que a Colônia Agrícola Nacional teve um grande papel na migração de colonos para a Microrregião de Ceres/GO. No qual, devido às inovações tecnológicas, novas terras foram agregadas, diminuindo a agricultura básica, abrindo novos mercados para a exportação, aumentando significativamente a população da região (Castilho, 2012).

Na década de 80 cerca 49% da população residia no campo, devido à formação da região ter sido a partir da CANG em 1941, o qual incentivava a ocupação do interior do Mato Grosso Goiano, devido às políticas públicas, que necessitavam de zonas agrícolas para produção e abastecimento de zonas industrializadas, e por estas regiões não se encontrarem inseridas dentro do processo de modernização do campo (Silva, 2008). A estruturação da CANG ocorreu por doações de terras a “brasileiros reconhecidamente pobres, que revelavam aptidão para os trabalhos agrícolas e, excepcionalmente, agricultores qualificados estrangeiros” (BRASIL, 2010).

Já no ano de 1996 há um aumento significativo na população urbana de Ceres passando a representar 73%, enquanto a zona rural tem um decréscimo, passando a representar 27% do total.

De acordo com Ferreira este processo de migração para a zona urbana se dá devido à mecanização do campo e às novas tecnologias em decorrência da expansão da fronteira agrícola. O pequeno agricultor passa a ter dificuldade de aquisição dos modernos maquinários, causando então uma massificação para a zona urbana (FERREIRA e DEUS, 2010).

No ano de 2010, este processo de expansão da fronteira agrícola já se dá por consolidado, cerca de 83% da população já estava vivendo na zona urbana da Microrregião de Ceres e apenas 17% da população ainda residia na zona rural (BARBALHO, 2015).

Dessa forma, o processo acelerado de destruição e substituição da vegetação nativa por culturas e pastagens tem resultado numa situação de ilhas de vegetação nativa em meio a um mosaico de cenários agropecuários, industriais e urbanos. Assim, as principais ameaças à biodiversidade do Cerrado, advindas dessas profundas alterações do uso da terra, são: o aumento das áreas desmatadas, incluindo seus efeitos sob a erosão dos solos, microbiologia do solo, ciclagem de nutrientes e água; aumento da frequência das queimadas; introdução de espécies exóticas e redução da fauna (KLINK, 1996). Em consequência disso, o Cerrado é hoje um dos 25 *hospots* mundiais - áreas consideradas prioritárias para a conservação, em função de sua biodiversidade altamente ameaçada (MYERS *et al.*, 2000). E, apesar da grande diversidade e endemismos que apresenta e de sua extensão de aproximadamente 22% do território nacional, o conhecimento científico sobre sua diversidade ainda é insuficiente.

Figura 05 – Imagem aérea da fazenda Estância Badega - GO



Fonte: VALLE, 2011, apud CÉSARO e FERREIRA, 2018, p. 164

3.2 Descrição dos espécimes botânicos

Foram descritas para a família *Acanthaceae* Juss, cinco gêneros, *Aphelandra*, *Ruellia*, *Lepidagathis*, *Justicia*, *Nelsonia*, distribuídos em doze espécies, *Aphelandra longiflora*, *Ruellia costata*, *Lepidagathis alopecuroidea*, *Ruellia jussieuoides*, *Lepidagathis floribunda*, *Ruellia costata*, *Justicia goudotii*, *Ruellia elegans*, *Nelsonia canescens*, *Ruellia adenocalyx*, *Ruellia nitens*, *Justicia lanstykii*.

As descrições morfológicas por espécies seguem:

- *Aphelandra longiflora*: subarbustos eretos, umbrófilos. Folhas concolores; brácteas e cálice verdes; corola vermelho com máculas alaranjadas nos lobos. Relativamente comum na área.
- *Ruellia costata*: subarbustos eretos, umbrófilos. Folhas concolores; inflorescências com botões verde-amarelados e flores com lobos da corola lilás, com máculas na fauce.
- *Lepidagathis alopecuroidea*: ervas eretas ou com a base procumbente, heliófilas, na margem do rio. Caule roxo ou enegrecido próximo aos nós, folhas concolores; inflorescência com brácteas e cálice verdes, corolas passadas lilases e frutos castanhos.
- *Ruellia jussieuoides*: subarbustos eretos, umbrófilos, frequentemente na margem do córrego. Folhas concolores, brácteas e cálice verdes, corola lilás sem máculas.
- *Lepidagathis floribunda*: subarbustos eretos a levemente decumbentes, umbrófilos. Folhas concolores, espigas com brácteas estéreis verdes e férteis vermelhas. Cálice e corola vermelhos.
- *Ruellia costata*: subarbustos eretos, umbrófilos, frequentemente na margem do córrego. Folhas concolores, brácteas e cálice verdes, corola lilás com máculas na fauce.

- *Justicia goudotii*: subarbustos eretos, umbrófilos. Folhas concolores, inflorescências com brácteas e cálice verdes, corola lilás com estrias no lábio anterior e lábio posterior ligeiramente revoluto. Relativamente comum.
- *Ruellia elegans*: arbustos eretos, umbrófilos. Folhas concolores, inflorescências com raque incana, cálice verde e corola vermelho-vivo, com pequena porção amarelada na abertura da fauce.
- *Nelsonia canescens*: ervas eretas ou com a base procumbente, semi-umbrófilas, nas margens do córrego. Caule castanho; folhas membranáceas, concolores, espigas com brácteas e cálice verde-claros, corola com lobos lilás azulado e fauce branca.
- *Ruellia adenocalyx*: arbustos eretos. Folhas concolores, subcoriáceas. Inflorescência com muitos tricomas glandulares, brácteas e cálice verdes, corola amarelada na região tubulosa e vermelha na fauce, com lobos reflexos.
- *Ruellia nitens*: arbustos eretos. Caule castanho-avermelhado. Folhas concolores, subcoriáceas. Corola roxa com a base do tubo amarelada.
- *Justicia lanstyakii*: arbustos eretos, caule castanho, folhas frequentemente caducas, subcoriáceas, concolores. Inflorescência com brácteas e cálice verde, corola vermelho-vivo.

Apesar da família *Acanthaceae* ter alguns dos seus caracteres morfológicos bem estudados, em algumas espécies, pode-se afirmar que ainda são poucos os estudos relacionados à anatomia correlacionados aos estudos taxonômicos. Para a maioria das espécies, como às pertencentes aos maiores gêneros da família, *Justicia* e *Ruellia*, os estudos são inéditos sob esse aspecto. A identificação de espécies dos

diferentes gêneros de *Acanthaceae* geralmente é feita com base nas características morfológicas dos órgãos vegetativos e reprodutivos, no entanto, algumas espécies são relativamente parecidas morfológicamente ocorrendo erros de identificação.

Além da morfologia externa, outros tipos de caracteres têm se mostrado de grande importância para auxiliar a taxonomia vegetal, tais como os de natureza anatômica, os ecológicos, os de biologia reprodutiva, bem como os de polinização, os moleculares, assim como a biogeografia (Judd *et al.*, 1999).

A anatomia vegetal tem se provado útil para a taxonomia de muitos grupos de plantas (Carlquist, 1961). No entanto, é de extrema importância interpretar as variações dos caracteres em um indivíduo, espécies ou grupo de táxons relacionados. A folha é um órgão que pode apresentar frequentes variações dentro da espécie, do gênero ou da família. Muitos caracteres anatômicos da folha, tais como os da epiderme, presença cristais e estruturas secretoras têm demonstrado valor sistemático em diferentes táxons (Dickison, 2000).

As folhas são, tipicamente, estruturas simétricas bilateralmente, achatadas, oriundas das células laterais do meristema apical do caule (Harper & Freeling, 1996) em um padrão característico que varia com a espécie. Exibem variados graus de complexidade, distribuídos entre estruturas simples e altamente subdivididas (Sinhá, 1999) e podem diferir não somente entre indivíduos de uma mesma população, mas dentro da mesma planta (Mccauley & Evert, 1988).

Segundo Hickey (1974), as folhas são raramente utilizadas em estudos morfológicos comparativos e taxonômicos, apesar de ser um dos órgãos que melhor refletem as variações estruturais tanto de origem genética como ambiental. Isto se deve à falta de uma caracterização morfológica detalhada, padronizada e não ambígua. Uma descrição precisa das características da folha pode auxiliar conside-

ravelmente a classificação, além de permitir o estudo de efeitos dos fatores ambientais no vegetal.

As características foliares também podem ser utilizadas em estudos evolutivos, sendo consideradas tão úteis quanto as características florais, morfologia do pólen e a maioria das características anatómicas utilizadas tradicionalmente na sistemática (Hickey & Taylor 1991).

Por se tratar de uma família com importância econômica e ecológica, algumas espécies de diferentes gêneros foram estudadas em relação à anatomia floral, embriologia e palinologia e suas características têm sido usadas com fins taxonômicos em diferentes níveis hierárquicos.

3.3 Distribuição de *Acanthacea* no Mato Grosso de Goiás

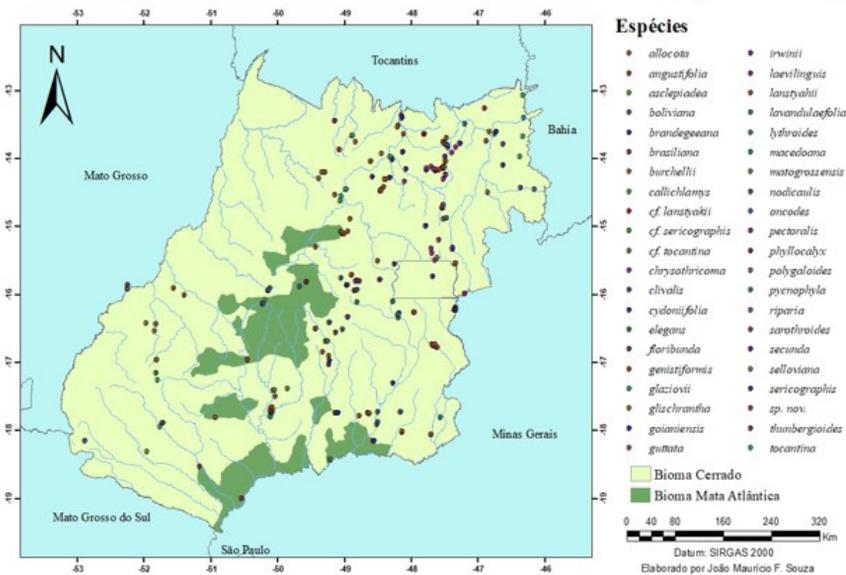
O Cerrado tem relevância por estabelecer contato e transição com quase todos os principais biomas brasileiros e ao mesmo tempo por constituir um ponto de equilíbrio entre esses biomas (RIBEIRO, 2002). O bioma Cerrado é constituído por formações florestais, savânicas e campestres. Segundo Ribeiro e Walter (2008), para se diferenciar os tipos fitofisionômicos, os critérios são baseados na forma (definida pela estrutura), pelas formas de crescimento dominantes e possíveis mudanças estacionais. Consideram-se também aspectos do ambiente e da composição florística. São descritos onze tipos principais de vegetação para o bioma, enquadrados nas formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque do Cerrado, Palmeral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre).

As formações florestais representam áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel contínuo. Entende-se por Mata Ciliar a vegetação florestal que acompanha rios de

médio e grande porte da área de Cerrado, sem a formação de galerias. Essa mata é estreita, não ultrapassando 100 metros de largura em cada margem do curso d'água. É comum que a largura de cada margem seja proporcional à largura do leito do rio, apesar de que, em áreas planas a largura possa alcançar tamanho maior (SILVA, 2015).

Figura 03 – Distribuição de espécies do gênero *Justicia* L como sendo uma região de Mata Atlântica

Distribuição de ocorrência de *Justicia* L.(ACANTHACEAE) em Cerrado



Fonte: SOUZA, 2018.

Figura 06 – Hábito da espécie *Ruellia elegans* de ocorrência na Microrregião de Ceres, estado de Goiás.



Fonte: Os Autores.

As coletas foram realizadas nos fragmentos de Cerrado na Microrregião de Ceres foi identificada uma área com grande potencial para recuperação, identificado uma nova ocorrência do gênero *Ruellia*, especificamente a espécie *Ruellia elegans* ocorrência está até o momento endêmica para a região, sendo descrita como endêmica da Mata Atlântica **subsidiando** Outros trabalhos em andamento no qual descreve a Microrregião de Ceres

Conclusão

As extensas áreas de Cerrado, devido aos processos agropecuários e à devastação que se encontra neste bioma, grande parte das áreas florestadas na Microrregião de Ceres, estado de Goiás, encontra-se fragmentada e, parte ainda conservada devido às **áreas de preservação permanente**.

A presença da espécie *Ruellia elegans* indica que a região possui característica vegetal de Mata Atlântica, mas devido ao processo de antropização, deve-se elaborar e implementar projetos de conservação dos fragmentos florestais, corroborando com outros trabalhos.

O presente trabalho é apenas o início de um processo de análise sobre diferentes gêneros que são encontrados em ampla diversidade na Microrregião de Ceres e nos Cerrados de Goiás. Será ainda necessária a realização de expedições considerando a sazonalidade estacional da região.

Referências bibliográficas

AGUIAR, L.M.S.; MACHADO, R.B.; MARINHO-FILHO, J. A Diversidade Biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L.M.S.; CAMARGO, A.J.A. (Org.) Cerrado: ecologia e caracterização. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 17-40, 2004.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa-CPAC, 464 p.,1998.

CALIXTO, J.S.; RIBEIRO, A.E.M. O Cerrado como fonte de plantas medicinais para uso dos moradores de comunidades tradicionais do alto Jequitinhonha, MG. In: II Encontro nacional de Pós graduação em Ambiente e Sociedade, Indaiatuba, 2004.

CÉSARO, Silvana Gino Fernandes de; FERREIRA, Rildo Mourão. **Código Florestal Brasileiro: O Cadastro Ambiental Rural e a Regularização de Áreas Degradadas Aplicada em Estudo de Caso**. 1. ed. Goiânia: Editora Kelps, v. 1. 242 p. 2018.

Cortês, A. L. A. Justiciaeae (Acanthaceae) do Bioma Caatinga do Estado da Bahia. Dissertação de Mestrado. 142f. Programa de Pós graduação em Botânica. Universidade Estadual de Feira de Santana, BA, 2009.

DIAS, B.F.S. 1994. A conservação da natureza. In: Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. M.N. Pinto (org.). 2a edição, Editora Universidade de Brasília, Brasília-DF. Pp. 607-663. Eva, H.D., E.E.

FIDELIS, A.T.; GODOY, S.A.P. Estrutura de um Cerrado *stricto sensu* na gleba cerrado Pé-de-gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Acta Botânica Brasileira. v. 17, n.4, p.531-539, 2003.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. Conceitos e métodos em fitossociologia. Comunicações Técnicas Florestais, v. 5, n. 1. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2003. 68p.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, M. A.; ENCIÑAS, J. I. Comparação florística e fitossociológica do cerrado nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In: LEITE, L.; SAITO, C. H. (eds.). Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997. p. 6-11

FERREIRA, L. C. G.; DEUS, J. B. O Uso do Território e as Redes na Microrregião de Ceres (GO): O Caso das Agroindústrias Sucroalcooleiras. B. goiano. geogr., v. 30, n. 2, p. 67-80, Jul./dez. 2010.

FERREIRA, I. M.; MENDES, E. P. P. In: XIX Encontro Nacional de Geografia Agrária (Anais), São Paulo, 2009.

GRAHAM, L.1990.32d. Phylum Chlorophyta, class charophyceae, orders chlorikybales, klebsormidiales, Coleochaetales. In L. Margulis et al. (eds.), Handbook of Protoctista: 636-640.

HENDERSON, A., STEVENSON. D. W., HEALD, S. V. Flowering plants of the neotropics. p. 3- 7. Princeton University Press, The New York Botanical Garden, 2004.

HEYWOOD, V. H. Flowering plants of the world.London: Croom Helm, 1985.

LAWRENCE, G.H.M. Taxonomia das Plantas Vasculares. Tradução de M.S. Telles Antunes. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. v.2, 1951.

KAMEYAMA, C. 1995. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Acanthaceae. Bol. Botânica, Univ. de S. Paulo, v.14:181-206.

KLINK, Carlos. A Conservação do Cerrado Brasileiro. Revista Megadiversidade. Volume nº1, Julho de 2005. Disponível em: <http://www.equalisambiental.com.br/wp-content/uploads/2013/02/Cerrado_conservacao.pdf> Acesso em: 18 de maio 2020.

Mendonça, R. C.; Felfli, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S. & Nogueira, P. E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. Pp. 289-556. In: S. M. Sano & S. P. Almeida (eds). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, EMBRAPA-CPAC.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, London, v. 403, p. 853-858, 2000.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENTS, J. Biodiversity hotspot for conservation priorities. Nature, London, v. 403, p. 853- 858, 2000.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the wood vegetation of 376 areas. Edinburgh Journal of Botany, Edinburgh, v. 60, p. 57-109, 2003.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado – In: Cerrado - Ecologia e Flora. EMBRAPA, Brasília/DF, 2008.

RIZZO, J.Â; FERREIRA, H.D. & PEREIRA, E. E. 2005. Percurso de dez naturalistas Goiás – Século XIX. Goiânia; Editora da Universidade Federal de Goiás, 78 p., il. (Flora dos Estados de Goiás e Tocantins. Coleção Rizzo; volume especial)

SCOTLAND, R. W. & VOLLESEN, K. 2000. Classification of Acanthaceae. Kew Bulletin 55: 513-589.

SILVA, A. A.; CASTRO, S. S. Solos de Goiás. In: Estado de Ambiental de Goiás, Goiânia, 2002.

SHELDON, J.H.; BLICK, M.J.; LAIRD, S.A. Medical Plants: can utilization and conservation coexist? New York: New York Botanical Garden, 1997. 104p.

SHEPHERD, G.J. 2000. Conhecimento e diversidade de plantas terrestres do Brasil. Relatório técnico não publicado. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Ministério do Meio Ambiente-MMA. Brasília, DF. 53

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para Identificação das Famílias de Fanerógamas Nativas e Exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2 ed. São Paulo: Editora Nova Odessa. Instituto Plantarum, 704 p., 2008.

VALENTE, C. R. Caracterização geral e composição florística do Cerrado. In: GUIMARÃES, L.D.; SILVA, M.A.D.; ANACLETO, T.C. (Org.). Natureza Viva Cerrado: caracterização e conservação. Goiânia, GO: Editora da UCG. 211 p., 2006.

WALTER, B.M.T. Tópicos atuais em Botânica: Palestras Convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Sociedade Botânica do Brasil, p. 332-334, 2000.

PARTE IV

Cerrado, Legislação e Políticas Públicas

AS AÇÕES CIVIS PÚBLICAS AMBIENTAIS NA COMARCA DE CERES-GO: APLICABILIDADE NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Ataalba França de Almeida Martins

(Faculdade Cambury)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

Rildo Mourão Ferreira

(Universidade de Rio Verde)

Introdução

A Lei nº 7.347/85 tornou-se o principal instrumento processual para que os seus legitimados ativos pleiteiem a cessação do ato lesivo ao meio ambiente, a recuperação de áreas ambientalmente degradadas e/ou pagamento de reparação pecuniária em decorrência de dano ambiental.

Como visto, o tema da presente pesquisa é a aplicabilidade da Lei nº 7.347/85 pelo Judiciário, por meio da provocação do Ministério Público do Estado de Goiás para a preservação do meio ambiente ou recuperação dos danos ambientais que são objeto de ação civil pública ambiental na comarca de Ceres, Goiás. Ceres possui um dos maiores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do Estado de Goiás e apresenta excelentes índices de qualidade de vida. Contudo, o crescimento demográfico traz, em razão do município ser cidade polo da microrregião de Ceres, principalmente na prestação de servi-

ços médicos e hospitalares e sua proximidade com a rodovia Federal BR-153, consequências e danos significativos ao meio ambiente que acompanham esse progresso.

O Ministério Público Estadual de Goiás ingressou, a partir do ano de 2008, com vinte e seis ações civis públicas ambientais na Comarca de Ceres, judicializando a defesa ambiental, com o objetivo de obter tutelas de recuperação e de abstenção de atos prejudiciais ao meio ambiente, cometidos tanto por pessoas jurídicas quanto por pessoas físicas, públicas e privadas, onde observa-se que a Fazenda Pública Municipal é, em boa parte das ações ambientais, o sujeito passivo.

Neste contexto, analisa-se a efetividade da Lei nº 7.347/85 no Município de Ceres, vez que a Ação Civil Pública Ambiental tem sido o meio processual mais utilizado para tentar cessar e mitigar o dano ambiental. Tendo como titular comezinho o Ministério Público, na busca de responsabilizar o infrator ambiental na seara civil, eclodindo como condutas degradantes mais comuns a implementação de loteamentos em Área de Reserva Legal e sem obediência à infraestrutura legalmente exigida, sem destinação de resíduos sólidos. Acarretando na poluição das bacias hidrográficas, destruição de nascentes e ocupação irregular de Áreas de Preservação Permanente em mananciais como o Rio das Almas, além da supressão de reservas legais e poluição sonora.

Diante do alcance da Lei nº 7.347/85 e da atuação do Ministério Público Estadual, são analisados os fatos alvos de judicialização em defesa do meio ambiente na Comarca de Ceres, com a exposição das ações civis públicas ambientais protocolizadas diante do Judiciário local entre os anos de 2008 e 2016 e seus resultados jurídicos e práticos, verificando os elementos que compõem a juridicidade do dano ambiental e observando se o objetivo do ins-

trumento processual está sendo alcançado. Ou seja, constatar se há a proteção eficaz do meio ambiente, com o fito de futuramente induzir o Ministério Público a buscar junto ao poder público e à sociedade, a criação de novas políticas públicas de defesa do meio ambiente.

Sendo uma pesquisa de metodologia teórica, bibliográfica, descritiva, exploratória e documental, os dados coletados nas Varas Cíveis e de Fazendas Públicas do Fórum da Comarca de Ceres/GO. Os dados coletados foram analisados e contrastados com a bibliografia especializada e as leis vigentes por meio de análise estatística, permitindo-se com esta metodologia, observar o resultado da judicialização da defesa do meio ambiente por meio das ações civis públicas ambientais a partir do ano de 2008, vez que não há registros significativos de ações protocolizadas em época anterior.

1. Meio ambiente, direitos humanos ambientais e dano ambiental no município de Ceres

A racionalidade humana está inserida na realidade global universal e não há como dissociá-la do meio ambiente. O homem, desde os primórdios da humanidade se relaciona diretamente com o meio, seja para sua subsistência, ou como linguagem nas pinturas rupestres, ou valorizando paisagens por meio de quadros, pinturas, filmes, etc.

O ambiente é o enquadramento da vida humana, uma vez que o homem influencia o meio ambiente e vice-versa. O ser humano faz parte do ecossistema local e da comunidade biótica, tanto no seu aspecto de natureza quanto em sua dimensão de cultura. Assim, diante da visão holística de meio ambiente, que é um bem difuso e coletivo, cada pessoa, em todo o planeta Terra, precisa ter um cuidado especial com ela. Boff (2002, p. 133), demonstra preocupação com o planeta, já que só contamos com ele para sobreviver.

É um sistema de sistemas e superorganismo de complexo equilíbrio, urdido ao longo de milhões e milhões de anos. Por causa do assalto predador do processo industrialista dos últimos séculos esse equilíbrio está prestes a romper em cadeia. Desde o começo da industrialização, no século XVIII, a população mundial cresceu 8 vezes, consumindo mais e mais recursos naturais; somente a produção, baseada na exploração da natureza, cresceu mais de cem vezes. O agravamento deste quadro com a mundialização do acelerado processo produtivo faz aumentar a ameaça e, conseqüentemente, a necessidade de um cuidado especial com o futuro da Terra.

As grandes demandas ambientais atuais, tanto no âmbito econômico quanto no âmbito jurídico, demonstram a grande convergência mundial sobre o clima do planeta Terra, efeito estufa, camada de ozônio, redução de ecossistemas e biodiversidade, com consequente redução do patrimônio genético, a necessidade de insumos nas produções agrícolas, qualidade e quantidade da água para consumo humano e industrial, aumento desenfreado do consumo humano. A pobreza, principalmente em países subdesenvolvidos, tragédias ambientais, dentre outros fatos que geram efeitos muitas vezes irreversíveis para uma sociedade de risco¹.

O meio ambiente e a preservação dos ecossistemas tornou-se uma preocupação internacional, já que danos ambientais são transnacionais, ou seja, não conhecem fronteiras. A preocupação internacional com a preservação agrupa-se em torno de diferentes áreas de conhecimento no maior desafio do século XXI.

1 O termo sociedade de risco foi cunhado pelo sociólogo Ulrich Beck em 1986, e foi um divisor na conceituação e entendimento dos impactos ambientais surgidos no processo de industrialização em todos os continentes, onde relata os fenômenos concomitantes e coadjuvantes na transformação das sociedades produtoras em sociedades consumidoras e a falta de preparo dos países para conviver com uma realidade desafiadora.

A combinação intertemporal de fatores naturais e humanos é capaz de moldar novas paisagens e de destruir os arranjos dos sistemas da natureza existentes na Terra. Mamede e Medeiros (2011, p. 527) citam Dwokin ao compartilharem a determinação de que a natureza tem um valor intrínseco e é de um valor imensurável.

O respeito à natureza, aos animais e às espécies que, por vezes, beiram à extinção, estão fundadas em uma frágil concepção de valor intrínseco. Este se assenta em uma relativa verificação do grau de investimento necessário para a consecução de um determinado constructo natural, ou seja, as demandas necessárias para a constituição de algo. Seguindo nesta linha de análise, a natureza possui um valor intrínseco, simplesmente, pois, os seus elementos constitutivos não podem ser susceptíveis de avaliação material ou subjetiva, isto é, os caracteres que levaram a constituição do Meio Ambiente não são precisamente mensuráveis, já que dependerão de um fator temporal. O valor intrínseco da natureza constitui-se em função do investimento natural de bilhões de anos, que fornece ram as condições para a sua compleição.

A destruição deliberada do meio ambiente gera efeitos imensuráveis em termos ecológicos e nas populações humanas, direta ou indiretamente. A afetação proposital do meio ambiente para atingir seres humanos representa infração aos direitos humanos básicos, uma vez que o acesso aos recursos naturais e um habitat seguro representa condição *sine qua non* de vida.

Em uma época em que a moral, a ética e o direito internacional passaram a reconhecer os direitos dos in-

divíduos, e em que os conceitos de direitos ambientais e ecológicos vêm ganhando aceitação geral, é natural que a destruição deliberada do ambiente durante conflitos armados seja enquadrada por rigorosas normas jurídicas internacionais. Além disso, em determinadas circunstâncias, tal destruição deveria resultar em responsabilização penal individual, no plano internacional. Se a destruição ambiental for conduzida de modo a causar danos graves e implicar sofrimento humano, tal ação deveria constituir crime contra a comunidade internacional como um todo e, portanto, crime internacional – apropriadamente chamado “Crime contra o Meio Ambiente”. (FREELAND, 2005)

Esse valor imensurável do patrimônio se dá em nível local, regional ou global, tendo em vista que para conceituar meio ambiente é necessário perceber-se enquanto meio e ver as questões ambientais enquanto elemento natural. É preciso que cada cidadão, enquanto elemento deste meio, tenha a consciência dos problemas ambientais existentes. Os estudos científicos mostram que são necessárias mais que leis, tratados internacionais ou propostas para que sejam eficazes. É necessária a sensibilização para proteção, preservação, conservação e recuperação dos recursos ambientais.

É imperioso que o meio ambiente seja visto como essencial para a vida no Planeta Terra. É importante que cada indivíduo seja sensibilizado no sentido de apreender em sua consciência que o ambiente pertence a todos e que as ações praticadas em sua casa, em sua cidade e em seu país têm um impacto global. Isso só será possível com educação ambiental e com o conhecimento de quais impactos as ações humanas podem causar.

3. A judicialização em defesa do meio ambiente na comarca de Ceres por meio de ações civis públicas ambientais entre os anos de 2008 e 2016

A legislação ambiental, esparsa e repleta de conceitos abertos, nasceu da constatação de que a crescente escassez de recursos naturais e a desestabilização dos ecossistemas afetam, de modo desigual, toda a sociedade. Estas, ao sentirem os efeitos nocivos da degradação ambiental, ao não conseguirem minimizá-la ou eliminá-la através de ações do Poder Público, baterá às portas do Poder Judiciário. Barroso (2012, p. 03) diz que a judicialização envolve uma transferência de poder para juízes e tribunais, com alterações significativas na linguagem, na argumentação e no modo de participação da sociedade. O ativismo judicial, faceta material para solução dos casos sob judicialização com direitos previstos com conceitos indeterminados em seara constitucional e internacional, se manifesta com a interpretação do sentido das normas, em especial, constitucionais, em favor dos que são objeto da tutela.

A judicialização e o ativismo judicial ambiental assumem um papel importante neste século, vez que abrem possibilidade da atividade jurisdicional não se conformar apenas com o ordenamento jurídico, mas ser um instrumento, fundamental, de implementação de práticas sustentáveis. Não se pode olvidar que o Poder Judiciário é Estado - o Estado-Jurisdição -, ou seja, a sua participação política exige intervenção da sociedade, como se acredita ser o caso da gestão ambiental. É ela - a sociedade - que deve diretamente atuar, e não um substituto, como muitas vezes pretende o Ministério Público e ratifica o Judiciário (NEVES, 2016, p. 09).

Logo, a sociedade busca, através de seus cidadãos e representantes legítimos, a judicialização do dano ambiental para cessá-lo, minimizá-lo ou promover a compensação ambiental quando não for

possível a recuperação. Essa procura tem sido cada vez maior à medida que a sociedade adquire consciência ambiental. Nessa esteira, o Poder Judiciário, muitas vezes, se antecipa ao legislador e julga as questões ambientais de forma mais benéfica ao meio ambiente, colocando em prática os princípios da prevenção, precaução, da sustentabilidade, do poluidor-pagador, da informação, e outros mais.

Nos processos onde há a participação da sociedade civil na política ambiental, de forma geral, nas últimas décadas no Brasil deparamo-nos com o uso regular e caudaloso da ACP e, de maneira menos formal, com os vínculos interpessoais estabelecidos entre militantes da sociedade civil e promotores e procuradores do Ministério Público que buscam o Judiciário à procura de proteção do bem ambiental.

Em que pese esse endereçamento das lutas ao Judiciário – via direta ou através do Ministério Público – pudesse ser tomado como um tema para além do debate acerca da participação política, seria um equívoco deixar de perceber que esta também pode ser uma forma de participação. É uma maneira de encaminhar demandas ao Estado, mas através de diferentes formas de ação e lógicas institucionais. É necessário, de fato, admitir que as ações da sociedade civil no sentido da mobilização legal (Zemans, 1983) podem abrir novas possibilidades institucionais para decisões políticas. Segundo McCann (2010:182), “a mobilização do direito se refere às ações de indivíduos, grupos ou organizações em busca da realização de seus interesses e valores” (LOSEKANN, 2013, p. 312).

A acepção doutrinária acima também consta positivada no art. 127 da Constituição Federal, nestes termos: “O Ministério Público é uma instituição permanente, essencial à função jurisdicional

do Estado, incumbindo-lhe a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis”. A instituição ministerial, portanto, é autônoma e independente e não possui vínculos ou subordinação funcionais com os Poderes Legislativo, Executivo ou Judiciário. Sendo garantidas aos seus membros as mesmas garantias asseguradas aos integrantes do Poder Judiciário, o que lhe proporciona condições de fiscalizar o cumprimento da lei, defender a ordem jurídica, o regime democrático e os interesses sociais e individuais indisponíveis, com “isenção, apartidarismo e profissionalismo”².

De posse dos resultados obtidos na pesquisa documental exploratória, identificou-se que a atuação da sociedade e do Ministério Público na Comarca de Ceres se intensificaram a partir do ano de 2008, quando o *Parquet* ingressou com diversas ações civis públicas ambientais (ACPA). Foram 26 (vinte e seis) ACPA's na Comarca de Ceres, no total. Destas, vinte (20), são de danos ambientais ocorridos no município de Ceres, cinco (05) no município de Nova Glória e uma (01) em Ipiranga de Goiás. Compulsando os autos dos processos analisados na presente pesquisa, extrai-se que, em regra, os processos têm se formado através da denúncia da sociedade ao Ministério Público, que instaura o respectivo Inquérito Civil Público. Após apurados os danos ambientais, este, ingressa com a ACPA, conforme prevê a Lei nº 7.347/85.

No decorrer da pesquisa de campo não foram encontradas ações civis públicas ambientais protocoladas entre os anos de 2004 e 2007. No ano de 2008, foi protocolizada uma (01) ação civil pública ambiental; no ano de 2009, uma (01); no ano de 2010, três (03) ações; no ano de 2011, seis (06); nos anos de 2012 e 2013, duas (02) em cada ano; em 2014, uma (01) ação, com aumento representativo em 2015 e

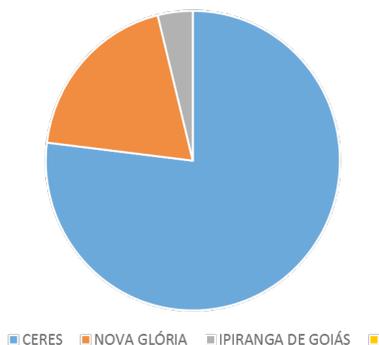
2 Disponível em: < <http://www.mpggo.mp.br/portal/news/o-que-e-o-ministerio-publico#.WFLeGH-0crHK> >. Acesso em: 02 dez. 2016.

2016, quando foram protocolizados quatro e seis (06) ações por ano, respectivamente.

Ao todo, como dito, entre os anos de 2008 e 2016, o Ministério Público ingressou com 26 ações civis públicas ambientais (100%). Todas ajuizadas no Fórum da Comarca de Ceres que congloba as cidades de Nova Glória e Ipiranga de Goiás, distritos judiciários. Os levantamentos evidenciam que os anos de 2011 e 2016 foram os anos em que o Ministério Público mais ajuizou ACPA's em Ceres, entretanto, não existem dados institucionais ou explicações do órgão ministerial ou do Poder Judiciário sobre os motivos reais que levaram ao aumento do número de ações nestes anos, especificamente. Outrossim, repisa-se, foram incluídos na pesquisa os municípios de Nova Glória e Ipiranga de Goiás, que pertencem à jurisdição da Comarca de Ceres, fato que demonstra que o Ministério Público local não se mostra alheio aos fatos que ocorrem fora do município de Ceres.

Gráfico 01 – Ações Civis Públicas ajuizada entre 2008 e 2016

26 AÇÕES CIVIS PÚBLICAS AMBIENTAIS
PROTOCOLIZADAS ENTRE 2008 E 2016



Fonte: Os Autores.

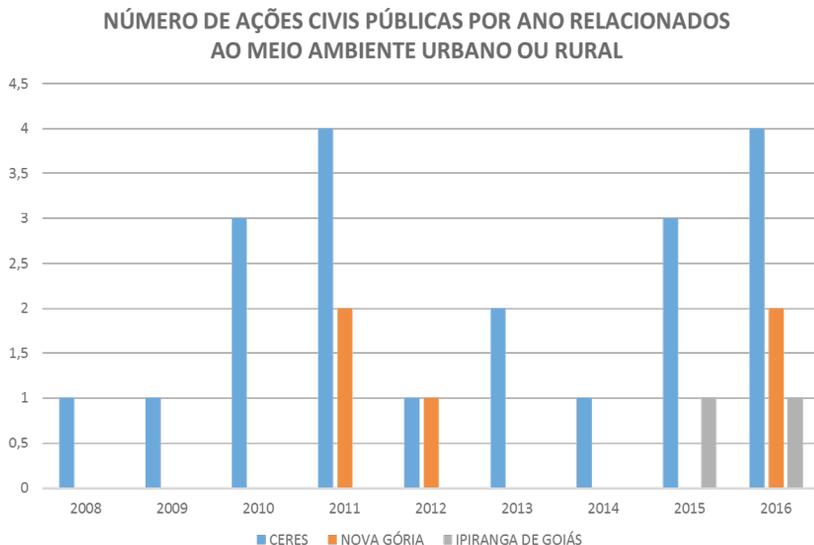
O quadro acima demonstra o quantitativo de danos ambientais que foram alvos de ações civis públicas em cada município, exprimindo um índice de judicialização maior na cidade de Ceres em relação às demais cidades. O que se justifica pelas razões adiante delineadas.

Quadro 01 – Danos e Ações locais

MUNICÍPIOS ATINGIDOS PELOS DANOS E RESPECTIVAS AÇÕES		
Município	nº de ações	Percentual
Ceres	20	76,92%
Nova Glória	5	19,23%
Ipiranga de Goiás	1	3,85%

Fonte: Os Autores.

Observa-se no levantamento das ACPA's que uso da Ação Civil Pública por parte de associações civis é inexistente. Não há também registros de judicialização de danos ambientais por parte de quaisquer dos outros legitimados (art. 5º da Lei nº 7.347/85), até porque não há Defensoria Pública na comarca, tampouco há movimentação judicial no polo ativo por parte do Estado ou dos Municípios de Ceres, Ipiranga de Goiás ou Nova Glória. Ao contrário, as fazendas públicas estadual e municipais e algumas autarquias e empresas públicas são réis em ACPA (Autos de Protocolo nº 200101700100). Como bem ressalta Kerche (2007, *apud* LOSEKANN, 2013, p. 323) “o Ministério Público é o ator privilegiado para utilizar este instrumento [ACP] que permite judicializar uma gama imensa de assuntos e que garante a discricionariedade aos integrantes da instituição”.

Gráfico 02 – Quantitativo de Ações Civas Públicas por ano

Fonte: Os Autores.

Das ações ajuizadas, vinte e seis, (26), oito (08) têm figurando no polo passivo o município de Ceres, e duas (02), o município de Nova Glória, não existindo ação contra o município de Ipiranga de Goiás. Verifica-se que estes três municípios não atuaram como legitimados no polo ativo, mas estão presentes como réus em ações que visam a proteção ambiental. O quadro a seguir melhor explica essa judicialização.

Esse gráfico dimensiona a variação de protocolizações entre os anos de 2008 e 2016, e confirma a tese de que o maior pico de judicialização ocorreu nos anos de 2011 e 2016. Percentualmente, a situação é a descrita no próximo quadro.

Quadro 02 – Quantitativo de Ações Civas Públicas por ano

NÚMERO DE AÇÕES CIVIS PÚBLICAS POR ANO RELACIONADOS AO MEIO AMBIENTE URBANO OU RURAL		
ANO	N. de ações	Percentual
2008	1	3,85%
2009	1	3,85%
2010	3	11,54%
2011	6	23,08%
2012	2	7,69%
2013	2	7,69%
2014	1	3,85%
2015	4	15,37%
2016	6	23,08%
Total de casos	26	100,00%

Fonte: Os Autores.

A análise desses dados possui a finalidade de apontar discrepâncias e a maneira como acontece a judicialização dos danos ambientais constatados na comarca onde aconteceu a pesquisa e o levantamento de dados.

3.2 O objeto das ações civis públicas ambientais no município de Ceres

A partir da relação inerente às vinte e seis (26) ações judiciais ambientais catalogadas no subitem anterior, direciona-se a análise exploratória e quantitativa, referente aos danos ambientais ocorridos em três cidades distintas: Ceres, Nova Glória e Ipiranga de Goiás. O município de Ceres, conforme reiterado, tem evidentemente um quantitativo maior de ACPAs, que pode ser explicado, inicialmente, pelo próprio contingente populacional, que, segundo o IBGE³, está

3 IBGE. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=520540>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

estimado para 2016 em 22.034 (vinte e dois mil e trinta e quatro) habitantes em uma área da unidade territorial de 214,322 km².

Na mesma linha, na cidade de Nova Glória, conforme consta do mesmo site⁴, encontram-se 8.548 (oito mil quinhentos e quarenta e oito) habitantes em uma área territorial de 412,953 km², e em Ipiranga de Goiás, há 2.944 (dois mil novecentos e quarenta e quatro) habitantes em área territorial de 241,289 km² (5).

Das vinte e seis (26) ações ajuizadas, destacam-se as seguintes condutas atípicas que deram ensejo à judicialização da preservação ambiental: poluição sonora urbana (Som automotivo, casas de shows e assemelhados) - 11,54%; loteamentos urbanos (implementação sem infraestrutura) - 30,77%; supressão de APP's - 26,92%; outros urbanos (ausência licença, obras captação esgoto etc) - 26,92%; e outros na zona rural (estrada municipal vicinal) - 3,85%.

Quadro 03 – Tipificação do dano.

ESPÉCIES DE DANOS AMBIENTAIS: quantidade de ações, município e eficácia da ação civil pública (inclusive liminares)					
CONDUTAS ATÍPICAS	CERES	NOVA GLÓRIA	IPIRANGA DE GOIÁS	EFICÁCIA PARCIAL PLENA	
Urbano e Sonoro (Som automotivo, casas de shows e assemelhados) - 11,54%	3	0	0	3	0
Urbano Loteamentos (implementação sem infraestrutura) - 30,77%	6	1	1	4	4
Rural em APPs - 26,92%	4	3	0	7	0
Urbanos Outros (ausência licença, obras captação esgoto etc) - 26,92%	7	0	0	5	2
Rural Outros (estrada municipal vicinal) - 3,85%	1	0	0	1	0

Fonte: Os Autores.

4 *Ibidem*. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=521486>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

5 *Ibidem*. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=521015>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

É relevante esclarecer que nessa modalidade de demanda, quando é recebida a inicial da ACPA, o juiz analisa os pedidos liminares de natureza antecipatória ou cautelar, ou seja, determinando que o dano seja cessado imediatamente ou que o réu se abstenha de praticar ato lesivo ao meio ambiente.

Das vinte e seis (26) ações ajuizadas, foram deferidas liminares pelo juiz de primeiro grau em vinte e uma (21) dessas, substanciadas em: proibição de realização de eventos com som automotivo que causam poluição sonora; interdição de obras e loteamentos irregulares; implementação de rede de energia e infraestrutura de loteamentos, garantindo a sadia qualidade de vida à população; prazos para as rés apresentarem projetos ambientais; retirada de animais de APP'S; cessação de extração irregular de areia de ribeirão; cessação da drenagem de água de nascentes em loteamentos; suspensão dos efeitos de lei municipal inconstitucional autorizando poluição sonora; abstenção de construção em APP'S.

Logo, as ações humanas praticadas na região da Comarca de Ceres, culposas ou não, são entendidas como dano ambiental quando afetam diretamente o homem e o meio ambiente. Observa-se que os danos descritos na presente pesquisa (ações descritas na coluna referente ao objeto da ACPA's na Tabela 01) são de efeitos difusos e alcançam toda a coletividade, direta ou indiretamente, e atingem o meio ambiente natural e artificial. Suprimir nascentes; construir, desmatar ou deixar animais em APP's; extrair areia e argila dos leitos dos rios, são danos ao meio ambiente natural.

Apenas um pedido de liminar foi indeferido integralmente pelo Juiz da Comarca de Ceres, interpondo o Ministério Público um recurso (Agravo de Instrumento) junto ao Tribunal de Justiça do Estado de Goiás, que deferiu o pedido de liminar, e os autos, agora,

encontram-se suspensos aguardando que o réu, Município de Ceres, construa uma galeria pluvial.

Foram celebrados nove (09) Termos de Ajustamento de Conduta no decorrer das ACPA's, e estes foram homologados por sentença judicial. Foram proferidas cinco (05) sentenças condenatórias (decisão de mérito) e oito (08), extinguindo o feito sem resolução do mérito. Outras oito (08) ações aguardam julgamento.

Observa-se que nas ACPA's que tiveram os pedidos de liminares concedidos (21 liminares), em oito (08) houve a celebração do Termo de Ajustamento de Conduta, ou seja, em 38,09 % das ações dotadas de concessão de decisão judicial liminar, as partes celebraram acordo de ajustamento de conduta. Já em quinze (15) ações que tiveram as liminares concedidas integralmente ou em parte, houve cumprimento destas, e em seis (06), não houve, pelos réus, o cumprimento da determinação judicial liminar. Entretanto, em todas elas houve sentença condenatória e a obrigação de recuperar o dano, ou a perda do objeto pela cessação do mesmo.

Considerações finais

O meio ambiente passou a ser visto de forma mais ampla, compreendendo outros ambientes que o meramente vegetal. Incrementando-se os impactos sobre as sociedades, devido ao mau uso e exploração, tornando escassos certos recursos, evoluiu-se para a tutela do meio ambiente em suas maiores vertentes.

Como o direito acompanha a evolução social, estas carências foram sendo supridas pela positivação de leis que almejavam tutelar este patrimônio universal difuso. No Brasil, desenvolveu-se com profunda agudeza a Lei da Ação Civil Pública que recebeu vários aperfeiçoamentos que a tornam hoje, moldada também pela jurisprudên-

cia, no mais importante instrumento para a defesa do meio ambiente de qualquer matiz.

A legitimidade do Ministério Público se elasteceu e tem sido esta instituição a mais ardorosa defensora dos direitos difusos e coletivos e, por conseguinte, do meio ambiente, por meio do instituto de ação coletiva, não sendo acompanhado de perto por nenhum dos demais legitimados em Lei. Essa ação ministerial, pode-se dizer, tem impulsionado uma discussão mais ampla da judicialização da preservação ambiental.

A pesquisa chama a atenção sobre a ação do Estado e dos Municípios que estão no polo passivo em boa parte das demandas pesquisadas (vinte e seis). Podendo levar à conclusão que o ente público, além de não fiscalizar, é autor de crimes ambientais e legisla em detrimento do meio ambiente, demonstrando que o legislador age de acordo com a convivência e legitima a ignorância ao impor um modelo de percepção predatório dos recursos naturais.

O trabalho não se presta, pelo corte promovido para avaliação empírica, a promover um comparativo do desenvolvimento das demais ações civis públicas em outras comarcas do Estado de Goiás, mas serve para demonstrar, pelos resultados estampados nos quadros analíticos, que havendo a atuação do Ministério Público, e resposta do Judiciário, um contingente extremamente significativo de violações ao meio ambiente, de quaisquer naturezas, sofrem sanções, minimizando os efeitos deletérios que poderiam se espraiar.

É efetiva a eficácia no impedimento de comercialização e implementação de loteamentos urbanos sem a infraestrutura necessária ou atenção à legislação ambiental e à vedação da poluição sonora, alvo de boa parte das ações civis públicas, que acabaram por escoimar estas práticas pela tutela do Estado-Juiz.

Destarte, esta análise feita sobre a amostra das ações civis públicas trazida neste capítulo, deixa claro que temos hoje a legislação que possibilita, sob o aspecto material e processual, combater os danos ao meio ambiente. Carecendo da efetiva atuação das autoridades competentes, tanto quanto de estarem em pleno vigor as teorias concretistas – ou substancialistas - de interpretação da constituição que geram o ativismo judicial e têm como fito a aplicação efetiva e concreta dos comandos constitucionais aos casos trazidos ao Judiciário.

Referências bibliográficas

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. 13 ed., rev. atual. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

BOFF, Leonardo. Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra. Petrópolis: Vozes, 2002.

_____. **Lei nº 4.717, de 29 de junho de 1965**. Regula a ação popular. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4717.htm>. Acesso em: 18 ago. 2016.

_____. **Lei nº 5.869, de 11 de janeiro de 1973**. Institui o Código de Processo Civil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5869.htm> . Acesso em: 20 jul. 2016.

_____. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985**. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7347orig.htm>. Acesso em: 25 maio 2016.

_____. **Lei 11.448, de 15 de janeiro de 2007**. Altera o art. 5º da Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985, que disciplina a ação civil pública, legitimando para sua propositura a Defensoria Pública. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111448.htm> Acesso em: 20 ago 2016.

CASTILHO, Denis. A Colônia Agrícola Nacional de Goiás (Cang) e a formação de Ceres-go. **Élisée, Rev. Geo. UEG** . Goiânia, v.1, n.1, p.117-139, jan./jun. 2012. Disponível em: <https://laboter.iesa.ufg.br/up/214/o/A_CANG.pdf> . Acesso em: 04 set. 2016.

FREELAND, Steven. Direitos humanos, meio ambiente e conflitos: enfrentando os crimes ambientais. **Sur, Rev. int. direitos humanos**. 2005, vol.2, n.2, pp. 118-145. ISSN 1983-3342. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-64452005000100006-&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 03 nov. 2017.

LOSEKANN, Cristiana. Mobilização do direito como repertório de ação coletiva e crítica institucional no campo ambiental brasileiro. **Dados, Revista de Ciências Sociais Rio de Janeiro**, v. 56, n. 2, p. 311-349, Junho de 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-52582013000200003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 dez. 201. <http://dx.doi.org/10.1590/S0011-52582013000200003>.

MILARÉ, Édis. **Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco**: doutrina, jurisprudência, glossário. 9. ed. rev. atual. e reform.. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2014.

NEVES, Rodrigo Fernandes das. **Ativismo Judicial: Objeções á intervenção do Judiciário na formulação e execução de Políticas Públicas Ambientais**. Disponível em: <<http://www.procuradoria.al.gov.br/centro-de-estudos/teses/xxxv-congresso-nacional-de-procuradores-de-estado/direito-ambiental/ATIVISMO%20JUDICIAL%20-%20OBJECoes%20A%20INTERVENCaO%20DO%20JUDICIARIO%20NA%20FORMULA-CaO%20E%20EXECUCaO%20DE%20POLITICAS%20PUBLICAS.pdf>> . Acesso em 02 dez. 2016.

SILVA, Sandro Dutra e. Um outro olhar sobre o lugar: a Cang no tempo da fronteira. **Sociedade e Cultura**. v. 5, n. 1, jan./jun. 2002, P. 65-79. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/fchf/article/view/555/0>>. Acesso em: 03 set. 2016.

_____. A experiência urbana de Ceres: representações simbólicas do planejamento e da ocupação social do espaço. **Revista UFG**. Junho 2009, Ano XI, n. 6. Disponível em: < http://www.proec.ufg.br/revista_ufg/junho2009/experienciaurbana.pdf >. Acesso em: 03 set. 2016.

_____. **Os Estigmatizados: distinções urbanas as margens do Rio das Almas em Goiás (1941-1959)**. Tese (Doutorado). Universidade de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: < repositorio.unb.br/bitstream/10482/3819/3/2008_SandroDutraSilva.pdf >. Acesso em: 03 set. 2016.

_____; BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva; FRANCO, José Luiz. A expansão sucroalcooleira e a devastação ambiental nas matas de São Patrício, microrregião de Ceres, Goiás. **História, histórias**. Brasília, vol. 1, n. 1, 2013. Disponível em: < www.periodicos.unb.br/index.php/hh/article/download/10368/7593 >. Acesso em: 02 set. 2016.

_____, BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva; GIUSTINA, Carlos Christian Della. Avaliação temporal do perfil da vegetação da microrregião de Ceres através do uso de métricas de paisagem. **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia, v. 35, n. 3, p. 472-487, set./dez. 2015. Disponível em: < <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/38837> >. Acesso em: 03 set. 2016.

_____, FRANCO, José Luiz de Andrade; DRUMMOND, José Augusto. Devastação florestal no oeste brasileiro: colonização, imigração e a expansão da fronteira agrícola em Goiás. **Hib. Revista De Historia Iberoamericana**. ISSN: 1989-2616, 2015 , vol. 8, n. 2. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/17929014-Devastacao-florestal-no-oeste-brasileiro-colonizacao-migracao-e-a-expansao-da-fronteira-agricola-em-goias.html>>. Acesso em: 05 set. 2016.

TUTELA JURISDICIONAL AMBIENTAL: ESTUDO DA LEGISLAÇÃO DE PROTEÇÃO E DE CONSERVAÇÃO DO RECURSOS NATURAIS NA CIDADE DE CERES-GO

André Luiz Vasconcelos Teixeira

(Universidade Evangélica de Goiás)

Silvana Gino Fernandes de César

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Rildo Mourão Ferreira

(Universidade de Rio Verde)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

Introdução

O Direito Ambiental é a ciência que estuda a relação entre o ser humano e o meio ambiente. É sabido que, de forma generalizada, o homem necessita de utilizar o meio ambiente como matéria-prima para o desenvolvimento e que o meio ambiente é um substrato não renovável essencial para a vida no planeta (MILARÉ, 2014).

A Constituição da República Federativa do Brasil estabeleceu uma relação de sustentabilidade para, de um lado, permitir que o ser humano utilize o meio ambiente, e de outro lado obrigá-lo a preservar e recuperar, quando necessário, através de sanções previamente estabelecidas, para garantir às gerações presentes e futuras uma sadia qualidade de vida. As sanções estabelecidas para preservação

do meio ambiente são a responsabilidade civil, a responsabilidade administrativa e a responsabilidade penal.

A preocupação com este tema não se limita somente à região de Ceres, Goiás, haja vista que a preservação do ambiente natural é preocupação das políticas públicas mundiais uma vez que, não raros, os danos ambientais trazem consequências que não se limitam à determinada região.

A pesquisa foi pensada, principalmente, como objetivo geral e considerou aspectos metodológicos específicos. É descritiva e bibliográfica, uma vez que exige um estudo do histórico da tutela jurisdicional nas esferas Federal, Estadual e Municipal. Os dados apresentados estão descritos em livros e em artigos que versam sobre o tema.

Teve por finalidade específica analisar e entender a evolução histórica da legislação voltada para a tutela jurisdicional, como forma de fomentar o debate socioambiental de proteção dos recursos naturais renováveis e não renováveis na cidade de Ceres.

Concluiu-se que o local de estudo é de suma importância socioeconômica e ambiental para a Microrregião de Ceres, de forma que também se explorou a evolução histórica da Cidade de Ceres e a forma como encaminha a tutela jurisdicional.

Restou demonstrado o cenário do surgimento das Colônias Agrícolas Nacionais, em especial da colônia de Goiás, bem como o surgimento e a estrutura da Cidade de Ceres. Sob este prisma, delimitou-se os aspectos da urbanização e do meio ambiente.

A proteção legal passou por um breve, porém robusto relato histórico da tutela jurisdicional ambiental e da proteção à natureza na Cidade de Ceres-GO. Já é conhecida a realidade no Brasil de proteção à natureza ainda nos séculos XIX e XX, quando intelectuais e cientistas se preocupavam e se organizavam em defesa da preservação da fauna e da flora brasileira. Juntos, eles pensavam e debatiam

sobre o uso previdente e racional dos recursos naturais nas áreas rurais. Estes debates deram início à evolução legislativa (CÉSARO & FERREIRA, 2018, p.46-50).

A Carta Magna brasileira de 1988, em seu artigo 225, deixou claro que o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo, é condição mínima para a dignidade da pessoa humana nos contornos atuais. Sendo assim, é de máxima importância o estudo detalhado da relação entre o meio ambiente equilibrado e o Direito Ambiental.

Este estudo visou demonstrar a evolução da tutela jurisdicional ambiental, apresentando seus mecanismos utilizados para punir os agentes que cometem crimes contra o meio ambiente.

1. Contexto histórico do município de Ceres no aspecto urbano e ambiental

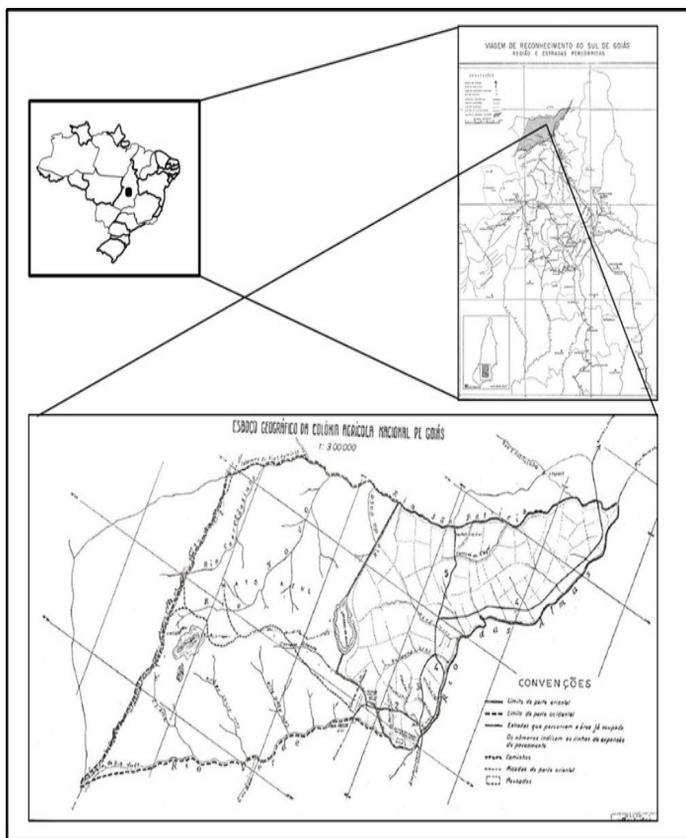
O Município de Ceres foi criado em meio às Políticas de Colonização e Imigração promovidas pelo Estado Novo que provocaram movimentos migratórios para a região central do Brasil, o que decorreu mediante a criação de uma Colônia Agrícola Nacional no Estado de Goiás.

A realidade da época fixou condições jurídicas e políticas para criação de algumas Colônias Agrícolas Nacionais, com a publicação do Decreto Federal nº 3.059 de 14 de fevereiro de 1941, que estabeleceu normas gerais, incluindo-se as características socioeconômicas dos ocupantes; especificidades geográficas das regiões; fundação da sede da colônia, que deveria ser planejada sob regras urbanísticas; condições e responsabilidades por parte dos colonos, com a possível perda dos lotes doados pelo descumprimento.

Nesse contexto, a Colônia Agrícola Nacional de Goiás foi criada pelo Decreto Lei nº 6.882 de 19 de fevereiro de 1941, após a cessão

do território pelo Governador do Estado de Goiás, mediante Decreto Estadual nº 3704/1940. No artigo 1º deste decreto encontram-se as referências que determinam a localização da Colônia Agrícola Nacional de Goiás dentro dos seguintes limites: Rio das Almas, São Patrício, Carretão, Divisor D'águas Áreas e Ponte Alta. Rio Verde até a confluência com o Rio das Almas. Estes limites podem ser observados pelo mapa descrito na Figura 01.

Figura 01 - Área da Colônia Agrícola Nacional de Goiás, no Município de Ceres – Goiás



Fonte: Adaptado de Waibel, 1958.

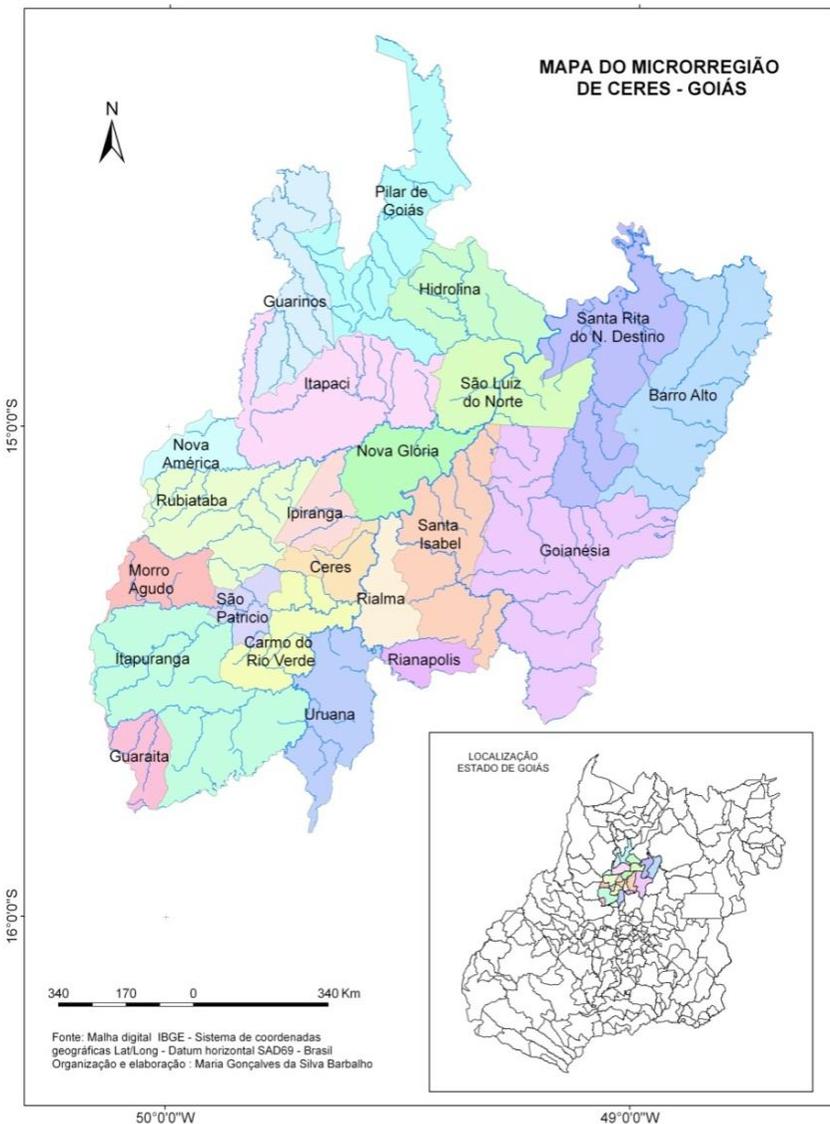
A localização da sede da Colônia Agrícola Nacional de Goiás gerou dúvidas, mas a cidade foi surgindo de acordo com a chegada dos colonos. A Colônia pertencia ao município da Cidade de Goiás e seu processo de emancipação contou com os esforços de Bernardo Sayão que, em 1953, contratou a empresa de Saturnino de Brito para criar o projeto da cidade de Ceres e o agrônomo Galdino Siqueira para trabalhar na divisão territorial do futuro município (SILVA, 2006).

Quanto ao nome da cidade, coube ao então Secretário da Agricultura de Goiás, Dr. Humberto Ludovico a aprovação do nome Ceres, solicitado por Bernardo Sayão. A criação de Ceres deu-se efetivamente com a sanção, pelo Governador Pedro Ludovico Teixeira, da lei que instituiu o município com este nome e que entrou em vigor no dia 1º de janeiro de 1954 (TEIXEIRA E CAMPOS, 2011).

Ceres é a sede de uma microrregião e está localizada na mesorregião do centro goiano, no coração do Vale do São Patrício e, de acordo com a Figura 02, é composta de 22 municípios: Barro Alto, Carmo do Rio Verde, Ceres, Goianésia, Guaraíta, Guarinos, Hidrolina, Ipiranga de Goiás, Itapaci, Itapuranga, Morro Agudo de Goiás, Nova América, Nova Glória, Pilar de Goiás, Rialma, Rianópolis, Rubiataba, Santa Isabel, Santa Rita do Nova Destino, São Luiz do Norte, São Patrício e Uruana, Silva (2006).

O mapa abaixo descreve com detalhes os limites de cada município do Vale do São Patrício. Observa-se que o município de Ceres se encontra no centro sul e é um dos menores municípios da região. Estas duas características foram essências para tornar a cidade de Ceres um polo de prestação de serviços para essa microrregião. A localização contribuiu em relação ao acesso mais rápido aos grandes centros como Goiânia e Anápolis, e a pequena extensão do município de Ceres impediu o desenvolvimento da agricultura como economia principal.

Figura 02 – Região do Vale do São Patrício, Estado de Goiás



Fonte: Silva *et al.* (2013).

O projeto da cidade de Ceres foi desenvolvido por engenheiros do Rio de Janeiro, e previa a abertura de ruas largas e bem traçadas. No centro do plano, uma praça com rápida conexão com os setores das imediações e uma ampla avenida que contornasse a cidade, de acordo com o descrito na Figura 04. A consolidação desse plano de-veu-se ao fato de Bernardo Sayão também sonhar com uma cidade moderna (SILVA, 2002).

Figura 03 – Mapa Geomorfológico da Cidade de Ceres



Fonte: Castilho (2007).

Nesse sentido, a cidade se transformou em centro polarizador do desenvolvimento regional. Favorecida pela ausência de outros centros urbanos desenvolvidos nas proximidades e também por outros fatores, como a expressiva concentração populacional. Pela oferta de serviços e equipamentos urbanos e pela função de em-pório comercial de vasta região – inclusive para o norte do Estado (DAYRELL, 1974).

No final da década de 1960, Ceres passou a erigir-se como importante centro regional nas seguintes funções: comercial, industrial (com beneficiadoras de produtos agrícolas) e social. A cidade, naquele período, já era entroncamento rodoviário, o que lhe conferia posição privilegiada.

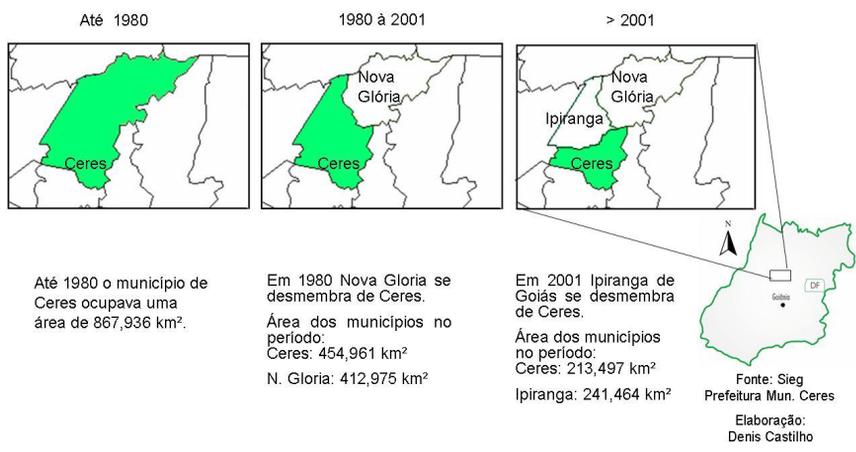
Teixeira e Campos (2011) sustenta que este posicionamento estratégico favoreceu o êxodo rural da região devido ao oferecimento de vagas qualificadas no mercado de trabalho e à remuneração de nível médio e alto para os padrões dos pequenos municípios brasileiros de vinte mil habitantes.

Além do desenvolvimento agroindustrial, a região de Ceres também passou a ser referência na saúde. Este fato remonta a 1946, quando foi inaugurada a primeira etapa do Hospital da Colônia Agrícola Nacional de Goiás para atender aos colonos que na região se instalaram (TEIXEIRA E CAMPOS, 2011).

No início dos anos 50 o Hospital da Colônia foi transferido para a Diocese de Goiás (<http://www.diocesedegoias.org.br/imagens/arquivos>) e passou a se chamar Hospital Pio X. Desde a sua fundação este hospital já concentrava grande número de pacientes que surgiam de diversas cidades da região e é considerado o embrião dos serviços em saúde que tornaram Ceres referência no Vale do São Patrício.

A população do município de Ceres e os setores de serviço tiveram um crescimento significativo até o ano de 2000. Após este período houve uma baixa na população total, explicada pela criação dos municípios de Nova Glória, na década de 1980, e Ipiranga de Goiás, em 2001 (CARVALHO, 2012).

Figura 04: Fragmentação territorial do município de Ceres Goiás entre 1980-2001



Fonte: Denis Castilho (2009).

A partir desses desmembramentos, a cidade de Ceres se beneficiou da posição geográfica estratégica e desenvolveu a prática das prestações de serviços, notadamente em saúde. Nota-se que pela fragmentação de sua área, o município não se sustentaria se fosse voltar sua economia somente para o campo (CASTILHO, 2012).

A microrregião em que se localiza a cidade de Ceres se destacou pela agricultura, notadamente pela produção de cana-de-açúcar. Entretanto, no tocante ao município, nota-se uma baixa produção agrícola canavieira, se comparada com regiões vizinhas. De acordo com os dados do IBGE, 2015, enquanto a área plantada de cana-de-açúcar no município em questão era de 889 hectares, no município de Nova Glória a área era de 12.889 hectares, e no município de Ipiranga, de 5.111 hectares.

Dentre os diversos fatores que levaram à baixa produção canavieira na região ceresina, destaca-se a emancipação de Nova Gló-

ria e de Ipiranga de Goiás. Com a cisão, o município de Ceres ficou restrito aos 214 km², segundo dados IBGE, 2015. Sendo que, dessa área, somente 5% da topografia é plana, o que dificultou a atividade canavieira.

O processo da expansão sucroalcooleira na microrregião de Ceres contribuiu significativamente para a alteração da cobertura vegetal e uso do solo da região. O que originalmente eram formações florestais e campestres foram paulatinamente transformadas em áreas de pastagem e agricultura.

Segundo estudos realizados por Silva *et al.* (2013), em 1985, 35,34% da cobertura vegetal original da Microrregião de Ceres havia sido convertida em área de pastagem e a agricultura se localizava tímida na parte central da microrregião, nas planícies do Rio das Almas, a leste e ao sul da Microrregião. Em 2012, já se tornava evidente o desmatamento e a conversão das áreas de pastagem em agricultura tendo em vista que a agricultura representava pouco mais de 21,95% da área.

Diante desse processo de desenvolvimento e urbanização, a pauta das preocupações com a preservação e reparação de danos ambientais pelo uso inadequado dos recursos ambientais da região passou a figurar como de alta relevância. Dentre as diversas formas de preservação ambiental, neste trabalho, prioriza-se um enfoque no surgimento e na necessidade de uma eficaz tutela jurisdicional ambiental.

2. A tutela jurisdicional ambiental na cidade de Ceres

O surgimento das instituições jurisdicionais brasileiras, remonta ao período colonial e esse poder teve expressiva ascensão no império, notadamente após a Independência do Brasil e a elaboração da Primeira Constituição brasileira em 1924. Mas, foi com a Procla-

mação da República que a tutela jurisdiccional se desenvolveu, especialmente a tutela jurisdiccional ambiental (NEQUETE, 1975).

No período colonial foram implantados timidamente os primeiros organismos judiciários. Os administradores da justiça eram nomeados pelos donatários, que por sua vez se constituíam também em autoridades máximas, com direito, inclusive, de receber pedidos de reexame das decisões, em grau de recurso. Os tribunais da corte, sediados em Lisboa, só examinavam causas cíveis de grande valor econômico (NEQUETE, 1975).

Nesse ponto, se observa que as dificuldades de exame das demandas judicializadas eram enormes e de poucas opções práticas. Se houvessem demandas maiores, existia a quase inviabilidade de propositura, em razão da ausência de deslocamento frequente até Lisboa.

A capitania de Goyas foi fundada no período colonial, em 1749, devido à necessidade de maior controle sobre a arrecadação dos impostos nas minas de Goyaz e teve como primeiro governador, Dom Marcos de Noronha. A capitania foi organizada de modo que o governador tivesse poder limitado ao poder real. Era responsável pela administração, aplicação da lei e era a autoridade maior no comando militar (VAZ, 2014).

A atividade da justiça na capitania de Goyaz era independente das atividades governamentais e era exercida pelo Ouvidor, que possuía a seu encargo julgar os recursos e fiscalizar as eleições dos juizes, que eram eleitos pelo povo. Inicialmente existia uma única comarca na capitania com sede na capital da província (VAZ, 2014).

Na época colonial já existia o cuidado com a tutela jurisdiccional do meio ambiente. Segundo estudos realizados, nas Ordenações do Reino determinadas por D. Afonso IV existia a proibição do corte ilegal de árvores desde 1446 e o descumprimento era considerado “crime de injúria ao rei” (ACETI JUNIOR, 2007).

Essa proibição legal tinha como pano de fundo, a preservação das florestas nativas para exploração direta somente pelos portugueses. Ferreira (1995), destaca que a preocupação com a preservação ambiental se devia ao interesse de preservar essas riquezas, já que a madeira era importante para os projetos de navegação portugueses.

Ainda no período Colonial, as Ordenações Manuelinas, que entraram em vigor em 1521, tutelavam o meio ambiente por meio de proibição da caça de determinados animais comestíveis e a extração de determinadas árvores frutíferas, para se garantir o abastecimento dos alimentos que pudessem restar escassos para a Coroa Portuguesa. Mais tarde, as ordenações Filipinas também tutelaram “crimes ecológicos” dessa categoria, especialmente a caça e a pesca de animais, a morte de abelhas e de gado e a poluição aquática (FERREIRA, 1995).

A jurisdição brasileira só foi efetivamente capaz de se contrapor aos domínios do arbítrio de Portugal com a chegada de Dom João VI, em 1808, e posteriormente com a independência, em 1922, proclamada por Dom Pedro I. Em 1924, foi outorgada a primeira Constituição do Brasil, que colocou o poder judiciário como um dos quatro poderes, ao lado do poder legislativo, do poder executivo e do poder moderador (NEQUETE, 1973).

A vinda da família real para o Brasil, em 1808, trouxe grandes avanços para a tutela do meio ambiente. A primeira legislação penal codificada foi o Código Penal Imperial, publicado em 1830. Este código dispunha de crimes contra o corte ilegal de árvores e ao patrimônio cultural (FERREIRA, 1995).

Essas vedações, no entanto, ainda eram insipientes e cada vez mais, se exigia da nova nação uma estrutura de juízes e tribunais com aptidão e competência jurisdicional para o julgamento de demandas específicas. Após a Independência, a Província de Goyas, até então ligada ao Superior Tribunal da Relação da Corte do Rio de Janeiro,

onde se encontrava o Tribunal de Segunda Instância, tornou-se distrito especial e ganhou o seu próprio Tribunal de Relação de Goyas, hoje Tribunal de Justiça do Estado de Goiás, nos termos da Lei nº 2.342, de 06 de agosto de 1873 (VAZ, 2014).

O Poder Judiciário, na Constituição de 1824, era controlado pelo Poder Moderador, que dotava o imperador de poderes para nomear a justiça togada, suspender ou transferir juizes, nos termos dos artigos 153 e 154 da Constituição de 1824. Os juizes de direito eram nomeados pelo imperador; os juizes municipais eram escolhidos pelo presidente da Província em lista tríplice organizada pelas câmaras municipais e os juizes de paz eram eleitos (NEQUETE, 1973).

Ocorre que, para que se recorra à tutela jurisdicional ambiental, necessário se faz a validação de lei específica. A primeira lei a tratar da compra como única forma de obtenção de terras no Brasil foi a Lei de Terras nº 601, datada de 18 de setembro de 1850, que unificou o direito à posse e ao domínio, promovendo a venda dos imóveis em troca de recursos financeiros.

No período republicano o poder jurisdicional presente na Constituição de 1891 foi marcado pela presença das justiças Estaduais e Federal. Além destas, uma mudança expressiva foi a criação do Supremo Tribunal Federal como órgão jurisdicional de cúpula. Quanto à legislação ambiental, pouco se avançou no sentido de preservação e reparação do meio ambiente (FERREIRA FILHO, 1974).

Em 1930, o último presidente da República Velha, Washington Luiz anunciou a realização de um trabalho de levantamento destinado à elaboração de uma Carta Florestal. Ainda na década de 1930, entre maio de 1933 e outubro de 1934, o governo provisório de Getúlio Vargas, elaborou a primeira série de leis que protegiam a natureza brasileira. Dentre elas, estava o Decreto nº 23.793 de 23/01/1934), que aprovou o Código Florestal, vindo a ser revogado em 1965 pela

Lei nº 4.771 que instituiu o novo Código Florestal. Este, por sua vez, foi revogado pela Lei nº 12.651/12, nominada de Lei de Proteção da Vegetação Nativa, também “conhecida” como Código Florestal (CÉSARO & FERREIRA, 2018).

Desse modo, percebe-se nitidamente que a estrutura do Poder Judiciário da nação evoluiu significativamente no século XIX. E até os tempos do século XXI, não existiram alterações mais significativas. Todavia, a proteção ambiental, de fato, viria a ganhar maior densidade somente no século seguinte.

A Carta Magna de 1934 implantou conceitos democráticos em prol do povo brasileiro, no tocante à prestação jurisdicional. Em relação à preservação do meio ambiente não seria diferente. Com base nestes mandamentos constitucionais criou-se, além do Dec. nº 23.793/1934, que instituiu o Código Florestal e trouxe aspectos específicos de tutela penal ambiental, o Código de Caça, através do Dec. nº 24.645/1934.

Em 1937, foi outorgada a Constituição Polaca que criou o Estado Novo e conferiu ao chefe do Executivo Federal amplos poderes e a faculdade de legislar por meio de decretos-lei, até mesmo sobre assuntos constitucionais, com a clara intenção de transformar o Legislativo e o Judiciário em poderes subordinados. O Poder Judiciário foi reestruturado com a redemocratização de 1945, juntamente com a elaboração da Constituição de 1946 (FERREIRA FILHO, 1974).

A Constituição de 1967 desestruturou novamente o poder judiciário. O golpe militar conferiu tantas atribuições ao Executivo que acabou por transformar o Legislativo e o Judiciário em sub-poderes, com funções de mera assessoria, ou de organismos complementares à chefia do governo (FERREIRA FILHO, 1974).

O Ato Institucional nº 5, de 13 de dezembro de 1968, modificou a Constituição e conferiu ao chefe do Poder Executivo pode-

res praticamente ilimitados. Tal como sucedera durante o Estado Novo, o presidente da República passou a ter poderes para demitir, remover, aposentar ou colocar em disponibilidade os magistrados. A Emenda Constitucional nº 1 de 17/10/1969 reformulou a Constituição de 1967, equivalendo, segundo muitos juristas, a uma nova Constituição (FERREIRA FILHO, 1974).

Em meio aos golpes acima descritos ocorreram alterações significativas na legislação ambiental, especialmente a criação do Código Florestal pela Lei nº 4771/1965 e uma série de outras leis ambientais específicas. Tais como: Lei nº 3.924/1961 (proteção dos monumentos arqueológicos e pré-históricos); Lei nº 5.197/1967 (Lei de proteção à fauna que só trazia contravenções penais, que depois, em 1988, foram convertidas em crimes e contravenções pela Lei nº 7.653/1988); Dec.-Lei nº 221/1967; Dec.-Lei nº 303/1967 (proteção contra poluição das águas, solo, ar).

A atual Constituição de 1988 representou um passo importante no sentido de garantir a independência e a autonomia do Judiciário. O princípio da independência dos poderes assegurou autonomia administrativa e financeira ao Judiciário, cabendo a este elaborar o seu próprio orçamento, a ser submetido ao Congresso Nacional conjuntamente com o do Executivo (FERREIRA FILHO, 1974).

A organização judiciária do Estado de Goiás é disposta na Lei nº 9.129, de 22 de dezembro de 1981. As comarcas do Estado de Goiás são organizadas em entrâncias inicial, intermediária e final. Classificadas de acordo com a população mínima, o número de eleitores, a arrecadação estatual mínima e o número de ações ajuizadas. Sendo assim, existe, atualmente, 01 (uma) comarca de entrância final, que se localiza na comarca da capital, Goiânia, 87 (oitenta e sete) comarcas de entrância inicial e 39 (trinta e nove) comarcas de entrância intermediária. Insta ressaltar que a Comarca da Cidade de

Ceres encontra-se entre as comarcas de entrância intermediária, de acordo com a referida lei.

O Fórum da Cidade de Ceres, hoje com as instalações mais modernas da região, possui 05 (cinco) escritanias sendo elas: Escrivania de Família e Sucessão, Escrivania da Infância e da Juventude e 1ª do Cível, Escrivania da Fazendas Públicas, dos Registros Públicos e 2ª do Cível, Escrivania do Crime e Escrivania dos Juizados Especiais Cíveis e Criminais. Ressalta-se, ainda, que a Comarca de Ceres não possui uma vara especializada para tutelar os crimes ambientais ocorridos na região.

A Constituição Federal de 1988 determinou, em seu artigo 225, que 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. Em caráter de regulamentação, foi elaborada a Lei nº 9.605/98 que criou a Política Nacional do Meio Ambiente impondo medidas administrativas e penais às condutas lesivas ao meio ambiente.

Entre as leis municipais que tutelam o meio ambiente na região de Ceres, destacam-se a Lei nº 1.892/2015 que criou do Novo Código Municipal do Meio Ambiente de Ceres; a Lei nº 1793/13 que estabeleceu a obrigatoriedade da Coleta Seletiva de Lixo no Município de Ceres; a Lei nº 1808/13 que determinou as regras de Controle de Águas Pluviais e Drenagem Urbana; a Lei nº 1805/13 que dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Ceres.

Nota-se que o meio ambiente possui um aparato legal amplo no ordenamento jurídico brasileiro. A presença de Leis Federais, Estaduais e Municipais ambientais, reforçam a preocupação do Legislador Constitucional em tutelar o meio ambiente. Da mesma forma, observa-se que os órgãos jurisdicionais brasileiros foram constituí-

dos e estão preparados para tutelar o meio ambiente no âmbito civil, administrativo e penal, observando, em todos os casos, o devido processo legal e a ampla defesa.

Considerações finais

A partir dos estudos realizados constatou-se que a criação da Cidade de Ceres está ligada a situações históricas marcantes que provocaram movimentos migratórios para a região central do Brasil e com a criação de uma Colônia Agrícola Nacional no Estado de Goiás.

Foi demonstrado que a Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG) foi criada pelo Decreto Federal nº 6.882, de 19 de fevereiro de 1941, após a cessão do território pelo Governador do Estado de Goiás, mediante Decreto Estadual nº 3704/1940, que criou o Núcleo Colonial.

O Município de Ceres é a sede de uma microrregião que está localizada na mesorregião do centro goiano, na porção central do Vale do São Patrício e, é composta de 22 municípios: Barro Alto, Carmo do Rio Verde, Ceres, Goianésia, Guaraíta, Guarinos, Hidrolina, Ipiranga de Goiás, Itapaci, Itapuranga, Morro Agudo de Goiás, Nova América, Nova Glória, Pilar de Goiás, Rialma, Rianápolis, Rubiataba, Santa Isabel, Santa Rita do Nova Destino, São Luiz do Norte, São Patrício e Uruana.

As características da região de Ceres se alteraram desde a criação da CANG, alterando substancialmente a paisagem. O que antes era uma colônia de assentados em pequenos minifúndios, hoje, se mostra um centro desenvolvido, referência na prestação de serviços. O desenvolvimento da agroindústria contribuiu para a urbanização da região e, conseqüentemente, alteração do meio ambiente.

A Cidade de Ceres tornou-se polo de desenvolvimento regional pelo fato de não haver outros centros urbanos desenvolvidos adjacentes, pela expressiva concentração populacional, pelos serviços e equipamentos urbanos. Em 1970, Ceres já era vista como importante

centro regional nas seguintes funções: comercial, industrial (com beneficiadoras de produtos agrícolas) e social.

O marco divisório da proteção do meio ambiente se deu com a criação de uma política específica, com princípios, com objetivos e com instrumentos próprios para a preservação do meio ambiente. A Política Nacional do Meio Ambiente, criada no ano de 1981, através da Lei nº 6.938, foi um mecanismo inovador para a vida pública, tendo em vista que o sistema socioeconômico da época se caracterizava pela concentração da população nas cidades, a elevação do nível econômico de boa parte da população, a produção intensiva de bens de consumo e o descarte precoce de bens usados, sem restrições ou limites.

O processo da expansão sucroalcooleira na Microrregião de Ceres contribuiu de forma representativa para a alteração da cobertura vegetal e uso do solo da região. O que originalmente eram formações florestais, formações savânicas e campestres foi paulatinamente transformado em áreas de pastagem e agricultura.

Quanto à tutela jurisdicional, a cidade de Ceres possui um Fórum com 05 (cinco) escriturarias sendo elas: Escrituraria de Família e Sucessão, Escrituraria da Infância e da Juventude e 1ª do Cível, Escrituraria da Fazendas Públicas, dos Registros Públicos e 2ª do Cível, Escrituraria do Crime e Escrituraria dos Juizados Especiais Cíveis e Criminais. Ressalte-se, ainda, que a Comarca de Ceres não possui uma vara especializada para tutelar os crimes ambientais ocorridos na região.

Estas reflexões são importantes para que a sociedade civil perceba que a tutela jurisdicional ambiental será possível com a participação coletiva e com a consciência de que o ser humano precisa do ambiente ecologicamente preservado para manter uma boa qualidade de vida. Este objetivo pode ser alcançado se os seres humanos pensarem e agirem em prol da sustentabilidade dos recursos naturais de forma a garantir um ambiente natural saudável e harmônico para as próximas gerações.

Referências bibliográficas

BRASIL. Código Penal de 1830. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LIM/LIM-16-12-1830.htm, com acesso dia 05 de abril de 2015.

BRASIL. Constituição Política do Império de 1924. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao24.htm, com acesso dia 25 de abril de 2017.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1891. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao91.htm, com acesso dia 30 de junho de 2017.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1934. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm, com acesso dia 27 de agosto de 2017.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1937. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao37.htm, com acesso dia 06 de setembro de 2017.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1946. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao46.htm, com acesso dia 05 de outubro de 2019.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1967. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao67.htm, com acesso dia 25 de novembro de 2019.

CASTILHO, D. A dinâmica socioespacial de Ceres e Rialma-GO no âmbito da modernização de Goiás: território em movimento, paisagens em transição. Dissertação de Mestrado (Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás). Goiânia: UFG, 2007. CORRÊA, R. L. Estudos Sobre a Rede Urbana. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

CARVALHO, Casemiro Tércio dos Reis Lima – Economia verde: desenvolvimento, meio ambiente e qualidade de vida do Estado de São Paulo. Secretaria de meio ambiente / Coordenaria de planejamento ambiental. São Paulo: SMA/CPLA, 2010.

CÉSARO, Silvana Gino Fernandes de; FERREIRA, Rildo Mourão. **Código Florestal Brasileiro: O Cadastro Ambiental Rural e a Regularização de Áreas Degradadas Aplicada em Estudo de Caso**. 1. ed. Goiânia: Editora Kelps, v. 1. 242 p. 2018.

DAYRELL, E. G. Colônia Agrícola Nacional de Goiás: análise de uma política de colonização. Dissertação de Mestrado (Instituto de Ciências Humanas e Letras da UFG). Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1974.

FERREIRA, Ivete Senise. Tutela penal do patrimônio cultural. Biblioteca de Direito Ambiental. São Paulo: RT, 1995.

FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. Comentários à Constituição Brasileira. Emenda Constitucional nº1 de 17 de outubro de 1969, São Paulo, Saraiva. 1974

HOSPITAL DA COLÔNIA AGRÍCOLA DE GOIÁS. Disponível em <http://www.diocesedegoias.org.br/imagens/arquivos/INFORMATIVO-JULHO12.pdf>, acesso dia 29 de junho de 2016.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística, disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=520540&search=goias|ceres>, acesso dia 25 de maio de 2017.

NEQUETE, Lenine. O Poder Judiciário no Brasil: crônica dos tempos coloniais. Porto Alegre, AJURIS. 1975

NEQUETE, Lenine. O Poder Judiciário no Brasil a partir da Independência. Porto Alegre, Livraria Sulina ed. 1973.

SILVA, S. D. e. No Oeste a Terra e o Céu: a construção simbólica da Colônia Agrícola Nacional de Goiás. Dissertação de Mestrado (Mestrado apresentado no FCHF/UFG). Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2002.

TEIXEIRA, LEANDRO BORGES; CAMPUS, LUCIANO RODRIGUES. Ceres: olhares sobre sua trajetória: Contexto histórico e atualidade: da Colônia Agrícola Nacional de Goiás, ao momento presente, Goiânia, Kelps, 2001.

VAZ, Coelho. Judiciário Goiano, Goiânia, Kelps, 2014.

SOBRE A EXPANSÃO SUCROALCOOLEIRA, QUALIDADE DE VIDA E RISCOS SOCIOAMBIENTAIS: O QUE DIZEM GESTORES E RESIDENTES DOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO DE CERES (GOIÁS)?¹

Nalim Rodrigues Ribeiro A. da Cunha Duvallier

(Faculdade Evangélica de Rubiataba, Goiás)

Giovana Galvão Tavares

(Universidade Evangélica de Goiás, Goiás)

Antonio Cezar Leal

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

1. Introdução

O Programa Nacional do Álcool – PROÁLCOOL - foi criado em 1975, pelo governo brasileiro, para solucionar problemas de abastecimento interno de combustível devido à crise mundial do petróleo de 1973. Nas décadas seguintes, a expansão da agroindústria sucroalcooleira teve como bandeira o discurso da produção de combustível limpo e sustentável. Desde então, ela é objeto de pesquisa recorrente, tendo, entre outras temáticas: inovação no campo; modelos de produção e evolução tecnológica, migração, saúde do trabalhador, condições de trabalho e qualidade de vida.

¹ Originalmente este artigo é parte da dissertação intitulada “Qualidade de vida e riscos socioambientais: estudo da expansão sucroalcooleira em Carmo do Rio Verde, Itapaci e Rubiataba na microrregião de Ceres/Goiás” defendida por Nalim Duvallier no Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGELICA, sob a orientação da Profa. Dra. Giovana G. Tavares.

Em Goiás, a Microrregião de Ceres foi diretamente impactada pelo PROÁLCOOL no final da década de 1970 e ao longo de 1980, com a instalação de usinas sucroalcooleiras e expansão da área plantada com cana-de-açúcar. Este artigo tem por finalidade apresentar resultados de pesquisa sobre a qualidade de vida da população residente em municípios localizados na Microrregião de Ceres e que têm em seus territórios, instaladas usinas sucroalcooleiras. A pesquisa teve como indagação inicial: a indústria sucroalcooleira produz qualidade de vida para a população residente nos municípios em que estão instaladas? Para refletir sobre a questão, cabem algumas considerações sobre conceitos norteadores desta pesquisa.

Desde os anos de 1970, pesquisadores das áreas de ciências humanas e da saúde têm discutido questões relacionadas à qualidade de vida e sua abrangência na valorização e dignificação da vida humana. Nos anos 1990, as discussões ampliaram-se, considerando dois aspectos relevantes: a subjetividade e a multidimensionalidade. O primeiro, subjetividade, diz respeito a como o indivíduo avalia a sua situação pessoal relacionada à qualidade de vida. O segundo, multidimensionalidade, refere-se ao reconhecimento de que o construto é composto por diferentes dimensões, seja econômica, seja social, entre tantas outras, e, é mensurado objetivamente (ROCHA *et al*, 2000; SEIDL & ZANNON, 2004).

É importante mencionar que se trata de um conceito polissêmico e que é apropriado por diversas áreas de conhecimentos. Pela área da saúde (MINAYO, HARTZ e BUSS, 2000), ciências sociais (HERCULANO, 2000; GONÇALVES & VILARTA, 2004), ambientais (FORATTINI, 1991), entre tantas outras. Dependendo da área de interesse, o conceito, muitas vezes, é adotado como sinônimo de saúde, felicidade e satisfação pessoal, condições de vida, estilo de vida.

Minayo, Hartz e Buss (2000, p.10) consideram a qualidade de vida como uma “noção eminentemente humana, que tem sido aproximada ao grau de satisfação encontrado na vida familiar, amorosa, social e ambiental e à própria estética existencial”. Os autores apresentam uma discussão abrangente do conceito, aprofundando-o nas dimensões históricas e espaciais e, especialmente, o entendem como um espelho da vivência e valores humanos. Ainda, numa tentativa de análise, os autores abordam qualidade de vida como uma representação social baseada em parâmetros subjetivos (bem-estar, felicidade, amor, prazer, realização pessoal) e também objetivos, cujas referências são a satisfação das necessidades básicas e das necessidades criadas pelo grau de desenvolvimento econômico e social de determinada sociedade.

Herculano (2000), destaca que para a operacionalização de análise do objeto de pesquisa por meio da qualidade de vida, o pesquisador deve considerar as diferenças individuais, sociais e culturais, pela acessibilidade às inovações tecnológicas, acessibilidade à produção e ao consumo, aos meios para produzir cultura, ciência e arte, bem como pressupõe a existência de mecanismos de comunicação, de informação, de participação e de influência nos destinos coletivos, através de gestão territorial que assegure água e ar limpos, higiene ambiental, equipamentos coletivos urbanos, alimentos saudáveis e a disponibilidade de espaços naturais amenos urbanos. Bem como, da preservação de ecossistemas naturais (HERCULANO, 2000, p.21).

Para esta pesquisa, utilizou-se indicadores propostos por Herculano (2000), a saber: qualidade da habitação; da educação; da saúde; das condições de trabalho; da diversidade e da horizontalidade na comunicação social; de transporte coletivo; de meio ambiente urbano; de meio ambiente não urbano; da pluralidade e horizontalidade nos canais de decisão. Em decorrência das reflexões sobre qualidade de vida, considerou-se outras indagações: A indústria sucroalcooleira produz

risco socioambiental? Se produz risco socioambiental, ele afeta de que maneira a qualidade de vida dos residentes dos municípios?

De maneira geral, o risco pressupõe situações de incertezas que tiveram origem no desenvolvimento do conhecimento humano e nas suas interferências na natureza e no modo de organização da sociedade. O risco na sociedade moderna podem ser: industriais, tecnológicos, econômicos, financeiros, geopolíticos, sociais, ambientais, ou socioambientais, entre tantos outros (BECK, 2011). Porém, não deve ser entendido de forma isolada.

O termo risco comumente transforma-se em riscos, já que abrangem diferentes dimensões (econômica, social, ambiental, etc) que, em sua maioria, estão associados uns com os outros. Por exemplo, nos casos de riscos socioambientais que aparentemente estão relacionados a uma intervenção humana na natureza. Ou ainda, os riscos socioambientais estão diretamente relacionados a organização espacial das sociedades e à produção de vulnerabilidades (CARDOSO, GUERRA e SILVA, 2020).

Com as transformações conceituais vivenciadas pela sociedade moderna, os riscos socioambientais se desenham como consequências dos processos de industrialização e globalização do capital, na busca contínua do lucro. Os autores Alves e Torres (2005), Medeiros e Moreno (2002), Serra e Rodrigues (2002), apontam critérios de avaliação de risco considerando a vulnerabilidade, a densidade, o potencial de expansão produtiva e o grau de criticidade das condições de habitabilidade. Portanto, refletir sobre a qualidade de vida da população residente em municípios da Microrregião de Ceres que vivenciam a expansão da produção sucroalcooleira, também possibilita compreender os riscos e a vulnerabilidade da população.

Considerando o exposto, este capítulo tem por objetivo apresentar a análise da qualidade de vida da população residente nos mu-

nicípios Carmo do Rio Verde, Itapaci e Rubiataba, localizados na Microrregião de Ceres, e verificar a existência de riscos socioambientais ocasionados pela expansão da cana-de-açúcar.

2. Metodologia

A presente pesquisa é quanti-qualitativa de caráter interpretativo. Ela se consistiu em levantamento bibliográfico, documental, coleta de dados em sistemas de informação de Instituições públicas (Instituto Brasileira de Geografia e Estatística; Instituto Mauro Borges, Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas) e leis e decretos que apresentam informações sobre a expansão sucroalcooleira na Microrregião de Ceres.

O instrumento utilizado para coleta de dados caracteriza-se por questionários semiestruturados, baseado nos indicadores de qualidade de vida propostos por Herculano (2006). Foram inquiridas as populações residentes e gestores municipais. A coleta foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2018, após aprovação pelo Comitê de Ética e Disciplina CAAE 93558917.2.0000.5076, em 30/10/2018, pelo parecer nº 2.845.267.

Foram elaborados dois instrumentos semiestruturados – um roteiro de entrevista para os gestores municipais e outro, um questionário para coleta de informações junto à população urbana. Ambos foram organizados considerando como indicadores a qualidade habitacional, qualidade de saúde, condições de trabalho e a qualidade ambiental urbana.

Os gestores entrevistados foram: prefeito municipal, secretário de saúde e presidente da câmara de vereadores. Justifica-se que não estava acessível naquele período a secretaria do meio ambiente nos três municípios, razão pela qual decidiu-se substituí-la pela secretaria municipal de saúde.

Quanto à população alvo para aplicação dos questionários, definiu-se os moradores domiciliados na zona urbana das cidades de Carmo do Rio Verde, Itapaci e Rubiataba. Para se definir o cálculo amostral considerou-se a estimativa da população residente na área urbana com idade entre 20 e 69 anos, conforme levantamentos realizados no banco de dados do Instituto Mauro Borges (IMB), partiu-se para o cálculo considerando: 4.720 moradores em Carmo do Rio Verde, 8.972 em Itapaci e 11.964 em Rubiataba.

Calculou-se a amostra com intermédio da ferramenta online *survey monkey*, em que se considerou a população definida nos critérios de inclusão. Chegou-se ao $n = 67$ questionários a serem aplicados em cada cidade, ao todo, 201 (duzentos e um) questionários. Com essa quantidade ter-se-ia 90% de confiança de que as afirmações baseadas na pesquisa permaneceriam dentro dos 10% da margem de erro, cuja variação seria considerada pequena e dentro de índices aceitáveis.

Nos critérios de inclusão e exclusão considerou-se: o entrevistado residente na zona urbana dos municípios em estudo (Carmo do Rio verde, Itapaci ou Rubiataba) analisando que somente a zona urbana interessa ao objetivo da pesquisa. Entrevistado maior de 20 (vinte) anos e menor de 69 (sessenta e nove) anos, em razão de se considerar que essa população corresponderia à parte economicamente ativa e que atenderia aos objetivos do estudo.

Esclarece-se que, quando da aplicação dos questionários, várias dificuldades foram encontradas: a falta de interesse e disponibilidade para participar da pesquisa, a negativa em responder algumas questões, a negativa em assinar o termo de consentimento, a não correspondência aos critérios de inclusão (não residir na zona urbana, não enquadrar na faixa etária estabelecida).

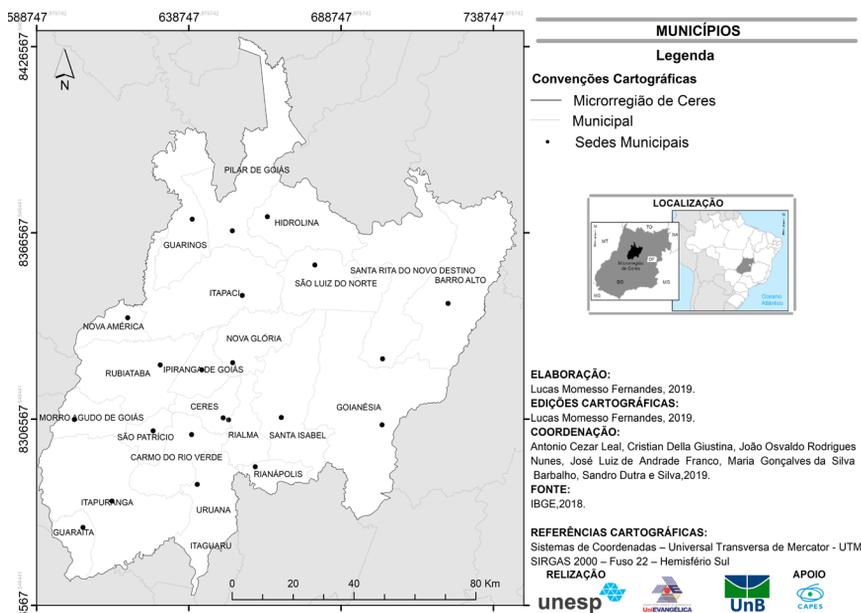
Assim, efetivamente foram aplicados 56 questionários em Carmo do Rio Verde, o que representa uma confiabilidade de 90%, e

uma margem de erro de 11%. Por outro lado, foram aplicados 34 questionários em Itapaci, o que representa uma confiabilidade de 90%, e uma margem de erro de 14%. Somente em Rubiataba foram aplicados os 67 questionários previstos, mantendo-se quanto a este local, objeto de estudo, a confiabilidade de 90% e a margem de erro de 10% quanto aos resultados da pesquisa.

3. Caracterização da área de estudo

A Microrregião de Ceres (Figura 01), localizada no Centro Goiano, é formada por 22 municípios, com população total de 231.239 habitantes, sendo 38.668 no espaço rural e 192.571 no espaço urbano, conforme Censo Demográfico IBGE (2010).

Figura 01 – Mapa da Microrregião de Ceres, Goiás, Brasil



Fonte: Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP. Atlas da Microrregião de Ceres. Disponível em: http://bacias.fct.unesp.br/atlas_ceres/. Acesso em 06/07/2020.

O processo de ocupação da Microrregião de Ceres se deu pela frente de expansão com a chegada dos posseiros; posteriormente, com a instalação da Colônia Agrícola de Goiás (CANG)² e com o Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL) que consolidou a dinâmica agrícola com base na agroindústria canavieira. O PROÁLCOOL incentivou a produção de cana-de-açúcar por meio de apoios fiscais e empréstimos bancários com juros abaixo da taxa de mercado para os produtores. Tal política motivou a instalação de usinas, nos anos 1970 e 1980, na Microrregião de Ceres.

Entretanto, segundo Ferreira e Deus (2012, p. 69)

A implantação das primeiras usinas na microrregião de Ceres data das décadas de 1960 e 1970. Os empreendimentos pioneiros foram: a Sociedade Açucareira Monteiro de Barros, no município de Goianésia, em 1968, que foi adquirida pelo Grupo Matari, de Pernambuco, em 1989, passando a denominar-se Usina Goianésia; a usina Pite S/A, instalada em Itapuranga no ano de 1979, que funcio-

- 2 O governo Getúlio Vargas, através do Decreto-Lei n. 3.059 de 14 de fevereiro de 1941, promoveu a fundação e instalação das Colônias Agrícolas Nacionais (CAN) com objetivo de receber e fixar, como proprietários rurais, cidadãos brasileiros reconhecidamente pobres que revelem aptidão para os trabalhos agrícolas e, excepcionalmente, agricultores qualificados estrangeiros. (BRASIL, 1941). As CAN foram instaladas nos estados de Goiás (19/02/1941), Amazonas (20/12/1941), Maranhão (10/02/1943), Pará (10/02/1943), Paraná (12/05/1943), Mato Grosso (28/01-/1943), Piauí (10/10/1944) e Minas Gerais (21/09/1948). O Decreto mencionado estabeleceu o tamanho dos lotes a serem distribuídos, da área que deveria ser preservada a vegetação natural, instalação da instituição de ensino, indústria de beneficiamento agrícola e cooperativas de produção para venda e consumo dos produtos (Cf. CASTILHO, 2007), além de serviços que seriam oferecido pelo Estado até a emancipação da Colônia, entre eles: empréstimos de máquinas, transporte, instrumentos agrícolas e animais, isenção de impostos, assistência médica, farmacêutica (DAYRELL, 1974). A primeira Colônia Agrícola Nacional instalada foi no município de Ceres em Goiás (denominada de Colônia Agrícola Nacional de Goiás – CANG), em razão da condição favorável do solo, proximidade com a cidade de Anápolis (na época centro regional), e por representar a expansão da política e da economia para interior do país. A área da CANG foi ocupação por número expressivo de migrantes (Cf. DAYRELL, 1974. FREITAS & MELLO, 2014). Ela foi uma importante fronteira agrícola e teve destaque na produção regional de arroz, milho e feijão. No ano de 1954 o núcleo urbano de Ceres havia sido emancipado e existiam 8 cerealistas que beneficiavam arroz e algodão e um armazém particular que gerenciava as exportações (Cf. DAYRELL, 1974). A partir desse período a CANG teve papel no desenvolvimento regional da região, atualmente, denominada de Microrregião de Ceres. Contudo, nos anos de 1960 a CANG entrou em decadência econômica e demográfica, e, ocorreu a abertura para a lógica capitalista da expansão da agropecuária.

nou até 1990, sendo reaberta em 2007 pelo Grupo Farias, de Pernambuco, tendo atualmente a designação de Vale Verde Empreendimentos Agrícolas [...] a Jalles Machado (em Goianésia), a usina do Grupo Devale (em Itapaci), e a Cooperativa Agroindustrial do município de Rubiataba (Cooper Rubi) implantadas em 1980, 1982 e 1984.

Os recursos naturais da área foram impactados com a expansão agrícola. A Microrregião de Ceres “teve grande parte de sua cobertura florestal devastada em função da expansão da fronteira agrícola, tanto para ocupação agrícola [e pecuária], como para a ampliação da urbanização” (DUTRA SILVA, BARBALHO E FRANCO, 2013, p. 232).

Segundo Ferreira e Sobrinho (2017, p.163), a produção de cana-de-açúcar aumentou consideravelmente na Microrregião de Ceres:

[...] no ano 2000 a Microrregião produzia 1.973.500 toneladas de cana de açúcar e, em 2012, foram 7.401.803 toneladas. Os municípios que mais se destacam na produção canavieira são: Goianésia, Nova Glória, Itapuranga, Santa Isabel, São Luiz do Norte, Itapaci, Rubiataba e Barro Alto.

Atualmente, conforme informação do Sindicato da Indústria de Fabricação de Etanol do Estado de Goiás e do Sindicato de Indústria de Fabricação de Açúcar do Estado de Goiás, a Microrregião de Ceres tem sete (7) usinas, das quais seis (6) estão em operação e uma (1) com operação suspensa. Nela, ocorre uma expansão da agroindústria sucroalcooleira. Fato que aponta para a necessidade de estudo e análise da Microrregião verificando os possíveis riscos relativos à exploração da cana-de-açúcar e sua interferência na qualidade de vida da população envolvida.

Segundo Ferreira e Sobrinho (2017), os municípios da Microrregião que não possuem usinas, mas têm alta produção de cana-de-açúcar, por exemplo: Nova Gloria, Itapuranga, Santa Isabel, São Luís do Norte, Barro Alto. Os autores ainda afirmam que “mesmo existindo usinas em somente cinco municípios [da Microrregião Ceres], a produção canavieira é realizada de forma intensa em quase todos os municípios da Microrregião” (FERREIRA, SOBRINHO, 2017).

Os municípios de Carmo de Rio Verde, Itapaci e Rubiataba têm usinas instaladas em seus territórios. E eles têm em comum o Índice de Desenvolvimento Humano no Município (IDHM) acima de 0,710 e as dimensões que mais contribuem são: longevidade, renda e educação. O município de Carmo do Rio Verde teve crescimento da renda *per capita* média de 166,57% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 203,32, em 1991, para R\$ 328,06, em 2000, e para R\$ 541,99, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 5,30%. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), diminuiu, de 51,74%, em 1991, para 32,39%, em 2000, e para 7,81%, em 2010 (PNUD, 2019).

Em Itapaci, a renda *per capita* média cresceu 122,74% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 316,60, em 1991, para R\$ 340,41, em 2000, e para R\$ 705,20, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,31%. A taxa média anual de crescimento foi de 0,81%, entre 1991 e 2000, e 7,56%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 46,80%, em 1991, para 30,26%, em 2000, e para 8,42%, em 2010 (PNUD, 2019). Por sua vez, o município de Rubiataba teve crescimento na renda *per capita* média de 119,71% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 260,80, em 1991, para R\$ 396,18, em 2000, e para R\$

573,00, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,23%. A taxa média anual de crescimento foi de 4,76%, entre 1991 e 2000, e 3,76%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 42,70%, em 1991, para 23,13%, em 2000, e para 7,47%, em 2010 (PNUD, 2019).

Mas, apesar do desenvolvimento econômico e redução do número de pessoas pobres, as usinas efetivamente contribuíram para a qualidade de vida da população residente dos municípios estudados, bem como reduziram os riscos socioambientais dos municípios?

4. Qualidade de vida e riscos socioambientais em Carmo do Rio Verde, Itapaci e Rubiataba

4.1. O que Dizem os Gestores?

Em entrevistas realizadas com gestores dos municípios de Carmo do Rio Verde, Itapaci e Rubiataba, foi unânime nas respostas a melhoria da qualidade de vida da população residente nas cidades dos municípios, especialmente no que se refere à infraestrutura urbana após a instalação das usinas sucroalcooleiras (estradas vicinais, implantação de anel viário, de habitações, expansão do saneamento básico), além do crescimento do comércio local. Como consequência, eles apontam que com a intensificação do fluxo migratório, ocorreu o alargamento de problemas com drogas, crimes e gravidez infantil.

Mas, apesar de concordância em alguns pontos, eles discordam em outros. Um dos gestores entrevistado em Rubiataba afirma que a usina local não oferece o número de empregos compatível com a demanda existente. Na maioria das vezes, apenas emprega um membro da família e, geralmente, os filhos e esposa ficam desempregados, além da poluição com a queima da cana como principal problema

ambiental. Segundo ele, a queima da cana traz problemas tanto de saúde, quanto de limpeza pública. O gestor também indicou possíveis doenças decorrentes das atividades de exploração da cana: o câncer, a dengue e doenças pulmonares.

Os gestores do município de Rubiataba foram indagados sobre a existência de planejamento para solucionar ou amenizar os possíveis problemas advindos do aumento do fluxo migratório. Eles responderam que a demanda conduziu o aumento de oferta de escolas, Unidades Básicas de Saúde e auxílio na assistência social. Também mencionaram parcerias com a usina sucroalcooleira em projetos de reflorestamento no município de Rubiataba. Mas não desprezaram nenhuma obrigatoriedade da usina para recuperação de áreas ou minimização de problemas com a poluição ocasionada pela queima da cana.

Os gestores de Carmo de Rio Verde afirmam que com a chegada da empresa sucroalcooleira foram criadas melhores oportunidades de emprego. Quando indagados, como gestores, se acreditam que a chegada da empresa sucroalcooleira melhorou a qualidade de vida dos moradores da cidade, todos se manifestaram de maneira positiva. No tocante aos problemas ambientais enfrentados pela cidade de Carmo do Rio verde, os gestores municipais evidenciaram como problemas enfrentados: a queimada da cana-de-açúcar, o odor da água e o uso de agrotóxicos. Segundo gestores de Itapaci, a pulverização de agrotóxicos por via aérea, assoreamento das nascentes, má gestão dos recursos hídricos, mau cheiro, queimada, desmatamento, degradação de nascentes e mau cheiro de resíduos são os principais problemas ambientais decorrentes da instalação da usina no município.

Com relação à chegada da indústria sucroalcooleira no município e ao aparecimento de doenças decorrentes dessa atividade agrícola, apenas dois dos gestores afirmaram positivamente, delineando

como principais doenças: câncer, doenças pulmonares, infecções do trato urinário, possivelmente em decorrência do uso de agrotóxicos e doenças alérgicas.

Por fim, os gestores municipais de Carmo do Rio Verde foram indagados se a gestão municipal implantou alguma política pública relacionada com a instalação da indústria sucroalcooleira. As respostas foram: investimentos em infraestrutura (construção de anéis viários), realização de palestras ambientais e sociais e incentivos fiscais.

Os gestores de Itapaci pontuaram que a chegada da empresa sucroalcooleira melhorou a qualidade de vida dos moradores da cidade. Segundo um dos gestores, melhorou no que diz respeito à “oportunização de fonte de renda” e piorou no que se refere “aos transtornos quanto à demanda que impõe gastos extras na saúde e assistência social”. Outro gestor afirmou que melhorou as condições de moradia e transporte, e, piorou a degradação do meio ambiente.

No tocante aos problemas ambientais enfrentados pela cidade de Itapaci, os gestores municipais evidenciaram como problemas enfrentados: “As queimadas, a contaminação do solo e a não proteção das áreas de Áreas de Proteção Permanente, poluição do ar, doenças respiratórias, pulverizações aéreas de agrotóxicos, despejo de dejetos no Rio São Patrício”.

Com relação à chegada da indústria sucroalcooleira no município e o aparecimento de doenças decorrentes dessa atividade agrícola, todos os gestores afirmaram positivamente, indicando como doenças decorrentes as pulmonares e respiratórias.

Os gestores municipais de Itapaci foram indagados se a gestão municipal implantou alguma política pública relacionada com a instalação da indústria sucroalcooleira. Um dos gestores respondeu que sim: “implementação de plano gestor, programa de reflorestamento, proteção das áreas de APPs. Trabalhos de orientação no sentido de proteção am-

biental. O município trabalha com o ICMS ecológico e atua com base no Conselho da Comunidade em relação ao meio ambiente”. Os outros gestores divergiram, aduzindo sobre a inexistência de políticas públicas específicas: “Não tenho conhecimento da implantação destas determinadas ações” e “Não. Durante o mandato como gestor não houve a implantação de nenhuma política pública neste sentido”.

4.2. O que dizem os residentes?

O Quadro 01 apresenta o resultado sistematizado das entrevistas realizadas com os residentes das cidades Carmo de Rio Verde, Itapaci e Rubiataba. Nele, estão descritos o que os residentes dizem sobre as condições de saúde, ambiental, habitacional, infraestrutura, econômica e trabalho. No Quadro 01, é possível visualizar que apenas o indicador de condições econômicas e de trabalho foi avaliado como ponto positivo depois da instalação e funcionamento das usinas sucroalcooleiras. Os demais indicadores, conforme expressam os residentes entrevistados, pioraram. É possível relacionar que os problemas ambientais interferem na condição de saúde dos residentes das cidades pesquisadas, já que as doenças listadas estão, em sua maioria, relacionadas à saúde ambiental, podem-se citar doenças respiratórias e doenças causadas por arboviroses.

Outro item destacado como degradação ocasionada pela instalação das usinas diz respeito às condições de infraestrutura e qualidade habitacional. Segundo os residentes das cidades pesquisadas a água está poluída e as cidades estão acometidas por mau cheiro, problemas que interferem no cotidiano dos residentes. As cidades tiveram aumento de habitações, mas não o suficiente para atender a demanda existente.

Conforme entrevistas realizadas, as usinas sucroalcooleiras trazem mais riscos do que qualidade de vida aos residentes, já que

existe nos municípios um potencial de expansão produtiva das usinas que tem intensificado o grau de vulnerabilidade dos residentes das cidades pesquisadas, seja aumentando a incidência de doenças ocasionadas pela degradação ambiental, ou ainda pela ausência de infraestrutura urbana suficiente para gerar qualidade vida da população residente (Quadro 01)

Quadro 01 – Sistematização das Respostas dos Residentes Participantes da Pesquisa Realizada nos municípios goianos de Carmo do Rio Verde, Tapaci e Rubiataba

INDICADOR DE QUALIDADE DE VIDA	CARMO DO RIO VERDE	TAPACI	RUBIATABA
a)Condições de Saúde	Piora com o surgimento de doenças respiratórias 52%, câncer 20%, febre amarela 9%.	Piora com o surgimento de doenças: dengue 35%; doenças respiratórias 34%;, câncer 24%, febre amarela com 1%	Piora com o surgimento de doenças: Doenças respiratórias 38%; câncer 35%, febre amarela 22%
b)Condições Ambientais	Piora decorrente da a poluição do ar, sendo acompanhado pela fuligem da palha da cana e a poluição das águas, degradação do solo, desmatamento, interferências na infraestrutura da cidade e redução nas chuvas.	Piora decorrente da poluição de forma geral, o desmatamento, poeira, fuligem da palha da cana-de-açúcar, destruição de nascentes, o uso em excesso de agrotóxicos, degradação ambiental, problemas de saúde o aumento da violência e criminalidade	Piora decorrente da poluição de forma geral, do desmatamento, poeira, fuligem da palha da cana-de-açúcar, destruição de nascentes, monocultura, o uso em excesso de agrotóxicos, degradação ambiental, problemas de saúde, queimadas, emissão de gases poluentes, e aumento da violência e criminalidade, visto que muitas pessoas que trabalham na empresa vêm de outras cidades.

c) Condições de infraestrutura e qualidade habitacional	Piora decorrente da vasta quantidade de água utilizada pela empresa sucroalcooleira, a poluição das águas, a degradação do asfalto e o mau cheiro.	Piora decorrentes da a vasta quantidade de água utilizada pela empresa sucroalcooleira, a poluição das águas, a degradação do asfalto, a mudança na rotina da cidade e o mau cheiro	Piora em razão da vasta quantidade de água utilizada pela empresa sucroalcooleira, a poluição das águas, a degradação do asfalto e o mau cheiro.
d) Condições econômicas e de trabalho	Melhora nas condições, 93% consideraram que com a chegada da empresa sucroalcooleira foram criadas melhores oportunidades de emprego e renda.	Melhora nas condições, 97% firmaram que com chegada da empresa sucroalcooleira foram criadas melhores oportunidades de emprego indicou que sim	Melhora nas condições, 99% consideraram que com a chegada da empresa sucroalcooleira foram criadas melhores oportunidades de emprego e renda.

Fonte: Os Autores (2020).

Os residentes também apontam que os gestores não dispõem de planejamento que vise solucionar ou amenizar os possíveis riscos socioambientais provenientes da expansão da atividade sucroalcooleira, bem como não existem medidas tomadas que deem suporte à sociedade local para lidar com as mudanças advindas da empresa sucroalcooleira. Os municípios não têm plano diretor, ou ainda, implantação de políticas específicas para minimizar os impactos das atividades das usinas sucroalcooleiras nas cidades. Embora as cidades pesquisadas sejam economicamente limitadas as atividades sucroalcooleiras, as políticas públicas locais limitam muito pouco quanto à proteção e preservação ambiental.

5. Considerações Finais

As cidades objetos deste estudo (Carmo do Rio Verde, Itapaci e Rubiataba) não possuem legislação específica de regulamentação e estabelecimento de barreiras ao crescimento das áreas de cultivo da cana-de-açúcar, com a finalidade de evitar que a monocultura da cana domine o território.

Nos dados coletados e analisados, perceberam-se mais riscos socioambientais do que qualidade vida gerada pelas usinas sucroalcooleiras, por exemplo, recorrência de doenças respiratórias, dengue, câncer, aumento da violência, piora na qualidade do ar e da água.

Mesmo que claramente evidenciado que a qualidade de vida dos residentes das cidades pesquisadas foi afetada negativamente pela instalação e funcionamento das usinas, ainda se tem, como maior agravante, a ausência de planejamento de contenção ou reparação dos danos causados pela atividade econômica.

A pesquisa de campo evidenciou que, para os entrevistados, as oportunidades de emprego e renda oportunizadas pela exploração da cana são indicadores positivos, minorando a importância de outros indicadores de qualidade de vida como: saúde, segurança, acesso a serviços básicos de qualidade e meio ambiente equilibrado.

Referências bibliográficas

ALVES, H. TORRES, A. Pobreza e risco ambiental em São Paulo: uma análise de famílias e domicílios em situação de vulnerabilidade socioambiental. **Workshop População e meio Ambiente: Metodologias de abordagem**. NEPO/Unicamp, Campinas, SP. 10 de Novembro de 2005.

BECK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade/ tradução de Sebastião Nascimento**. São Paulo: Editora 34. 2011.

CARDOSO, C. GUERRA, A. J. T. SILVA, M. S. da. Apresentação – Geografia e os riscos socioambientais. In: CARDOSO, C. GUERRA, A. J. T. SILVA,

M. S. da **Geografia e os Riscos Socioambientais**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020, p. 13-24.

ESTEVEES, C. J. de O. Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais. **IPARDES**. v.1, n.2, p. 62-79, jul./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/ojs/index.php/cadernoipardes/article/view/421>>. Acesso em 10 Out. 2018.

FERREIRA, L.C.G. SOBRINHO, F. L.A. A dinâmica canavieira na microrregião de Ceres, Goiás: das colônias agrícolas nacionais ao agronegócio sucroenergético. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 39, p. 146-175, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/3588-21169-1-PB%20(1).pdf> Acesso em: 09 Março 2019.

FERREIRA, L. C. G.; DEUS, J. B. de. O uso do território e as redes na microrregião de Ceres (GO): o caso das agroindústrias sucroalcooleiras. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 30, p.67-80, 2012.

FORATTINI, O.P. Qualidade de vida e meio urbano: a cidade de São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, v. 25, p. 75-86, 1991. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101991000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 10 Abril 2019.

GONÇALVES, A.; VILARTA, R. Qualidade de Vida: identidades e indicadores. In: GONÇALVES, Aguinaldo e VILARTA, Roberto (orgs.). **Qualidade de Vida e atividade física**: explorando teorias e práticas. Barueri: Manole, 2004, p.03-25.

HERCULANO, S. Do desenvolvimento (in) sustentável à sociedade feliz. In: VIOLA, E. et al. **Ecologia ciência e política**: participação social, interesses em jogo e luta de idéias no movimento ecológico. Rio de Janeiro, Devan, 1992. p. 9-45.

HERCULANO, S. C. **A qualidade de Vida e seus Indicadores**. 2 ed. Niterói: Eduff, 2000.

ROCHA, A. D. et al . Qualidade de vida, ponto de partida ou resultado final?. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 5, n. 1, p. 63-81, 2000 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-8123200000100007&lng=en&nrm=iso>. access on 17 Feb. 2020.

SEIDL, E. M. F. ZANNON, C. M. L. da C. Qualidade de vida e saúde: aspectos conceituais e metodológicos. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 20, n. 2, p. 580-588, Apr. 2004. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102=311-2004000200027X&lng=en&nrm=iso>. access on 17 Feb. 2020.

MARTINS, C. H. B., **A sociedade de risco: visões sobre a iminência da crise ambiental global na teoria social contemporânea**. 2004. Disponível em: <<https://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2058>>. Acesso em: 19 outubro 2018.

MEDEIROS, A. C. MORENO, J. Análise de risco ambiental apresentado pelo processo de ocupação urbana na Sub-Bacia do Ribeirão Quilombo. **XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção Curitiba – PR**, 23 a 25 de outubro de 2002.

MENEZES JR, E. M, de; SILVA, O. G. da. Diferentes percepções para a compreensão do conceito de risco no enfoque ambiental. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 17, n. 2, p. 12-22, 2015. Disponível em:<<http://uvanet.br/rcgs>>. Acesso em 20 fevereiro 2019.

MINAYO, M. C. de S.; HARTZ, Z. M. de A; BUSS, P. M.. Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 5, n. 1, p. 7-18, 2000 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-8123200000100002&lng=en&nrm=iso>. access on 17 Feb. 2020.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Relatório do Desenvolvimento Humano 2019 - Além do rendimento, além das médias, além do presente: Desigualdades no desenvolvi-

mento humano no século XXI, 2019. Disponível em < http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_pt.pdf> Acesso em 12 de Março de 2020.

SERRA A. L. R. C. RODRIGUES, M. A. Vulnerabilidade em área de risco ambiental: o caso da ocupação do Lixão da Pirelli em Campinas. XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, realizado em Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil de 4 a 8 de novembro de 2002.

SILVA, S. D. BARBALHO, M. G. da S. FRANCO, J. L. de A. A expansão sucroalcooleira e a devastação ambiental nas matas de São Patricio, microrregião de Ceres, Goiás. Brasília/DF, 2013. História, histórias. Disponível em:< periodicos.unb.br/index.php/hh/article/download/10368/7593> Acesso em 21 de Maio de 2016.

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Atlas da Microrregião de Ceres. Disponível em: http://bacias.fct.unesp.br/atlas_ceres/. Acesso em 06/07/2020.

SEGURANÇA HÍDRICA E A GOVERNANÇA DAS ÁGUAS NO ESTADO DE GOIÁS¹

Adriana Lasse Gonzaga Peris

(Universidade Evangélica de Goiás)

Cristiane Gomes Barreto

(Universidade de Brasília-UNB)

Francisco Itami Campos

(Universidade Evangélica de Goiás)

Introdução

A água apresenta-se, indiscutivelmente, como um elemento essencial tanto na perspectiva ambiental, quanto socioeconômica. Para o meio ambiente a água mostra-se imprescindível para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas. Para a sociedade são muitas as suas utilidades, transcendendo o uso consuntivo humano e servindo como matéria-prima, como parte de processos produtivos, na geração de energia, como fluido de resfriamento ou aquecimento, como agente de transporte e assimilação de contaminantes, entre outros (Oliveira e Araujo, 2012).

O volume de água no planeta Terra alcança algo em torno de 1 bilhão e 350 milhões de Km², o que compreende $\frac{3}{4}$ da superfície do globo terrestre. Contudo, 97,5% desse volume é de água salgada que, *in natura* não tem serventia imediata ao ser humano. Dos 2,5% de

¹ Este trabalho é proveniente da pesquisa de Dissertação de Mestrado de Adriana Lasse Gonzaga Peris, junto ao PPG em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da Universidade Evangélica de Goiás.

água doce existente, apenas 0,4%, serve ao consumo (MMA, 2005), onde 69% é usada na irrigação das lavouras, que infelizmente possuem uma grande perda. 23% é destinada ao consumo industrial e 8% serve ao uso doméstico (ANA, 2012, p. 29).

A Organização das Nações Unidas (ONU) por meio da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) têm disponibilizado relatórios que preveem uma população global de 9,1 bilhões de pessoas no ano de 2050², o que gerará uma demanda elevada de água. Na virada do século XIX, o consumo de água potável quase triplicou até a metade do século XX, passando de 580 para 1400 trilhões de litros de água anuais. A partir da metade do século XX, até o início do século XIX, o aumento foi de 2,8 vezes, saltando para 4.000 trilhões de litros de água por ano na virada do milênio. A estimativa para o ano de 2025 é que o consumo ultrapasse a casa dos 5.200 trilhões de litros de água/ano (PENA, 2017).

Tabela 01: Crescimento do consumo de água no mundo ao longo dos anos

Ano	Água consumida (km ³ /ano)
1900	580
1950	1.400
2000	4.000
2025 (estimativa)	5.200

Fonte: Organização das Nações Unidas

Em que pese o crescimento da demanda em função do crescimento populacional e do consumo, a distribuição e o acesso à água

² Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura. Water for a sustainable world. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232273E.pdf?download>>.

potável é extremamente desigual. É notório que para o bem estar da saúde humana o acesso à água potável de boa qualidade precisa ser garantido, mas, mesmo com a população atual, a ONU constatou que mais de 40% dos habitantes do planeta já sofrem com a escassez da água. Uma grande parcela da população mundial está privada deste recurso essencial. Estima-se que 1,1 bilhão de pessoas não têm acesso à água potável³ (UNICEF, 2016), tornando-se vulneráveis à contaminações e doenças de veiculação hídrica, e tendo limitadas a sua capacidade de irrigação e produção de alimentos.

Como agravante, as perspectivas quanto à segurança hídrica tendem a piorar consideravelmente devido às mudanças climáticas, o que torna o suprimento de água potável ao consumo humano, uma grande preocupação global⁴.

A combinação da importância ambiental, social e econômica da água, bem como a sua alta e crescente demanda, com as ameaças decorrentes das ações e interferências humanas que modificam a qualidade e a quantidade da água disponível, deram destaque à segurança hídrica como um compromisso internacional (SEABRA E MENDONÇA, 2011). Assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos tornou-se um dos objetivos da Agenda 2030, o maior compromisso global em vigência para o alcance do Desenvolvimento Sustentável.

Diante dos cenários alarmantes sobre a segurança hídrica, ainda se verificam grandes taxas de desperdício de água, degradação de corpos hídricos, e muita desigualdade na distribuição da água (ANTUNES, 2013, p. 1159). Isso ilustra como a disponibilidade hídrica pode ser, muitas vezes, marcada pelas contradições. Com di-

3 UNICEF :Water&sanitation. Disponível em: <http://www.unicef.org/supply/index_cpe_water.html>

4 Organização das Nações Unidas. United Nations Development Programme. Disponível em: <<http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html>>.

versos rios grandes e de alta vazão, o Brasil sustenta o mito cultural da abundância hídrica. O Estado de Goiás, coberto pelo Cerrado, é detentor de uma rica hidrografia que atribui a este bioma o título de “caixa-d’água brasileira”. Apesar disso, diversos municípios goianos têm sofrido crises hídricas e demandando ações emergenciais dos seus gestores para evitar o desabastecimento de água.⁵

Dessa forma, a crise hídrica é uma ameaça constante a diversas sociedades, notadamente, no Estado de Goiás, cuja solução depende fortemente das ações da gestão pública. As decisões quanto ao uso da água (irrigação, industrial, doméstico etc) influenciam diretamente na sua qualidade e quantidade. A partir desses pressupostos, esta pesquisa procurou analisar quais são os principais instrumentos legais, políticas, programas e ações promovidas pelo Estado de Goiás que visam a segurança hídrica e como elas têm sido implementadas.

Brasil e o desafio da gestão hídrica

Diante da dimensão continental do Brasil, a gestão dos seus recursos hídricos é um grande desafio para o poder público. Com uma área de 8.515.759,090 km² distribuída em 5.570 municípios (IBGE, 2010), com os mais variados problemas em relação à água. São diversas as origens da insegurança hídrica: poluição, expansão agrícola, desmatamento, demanda superior à quantidade, mudança dos ciclos hidrológicos e conflitos relacionados à água, entre outros. Dessa forma, tentar encontrar soluções gerais, uma panaceia que possa resolver esses problemas, não é tarefa fácil, e depende de um arcabouço legal e institucional bem elaborado para garantir que as políticas públicas sejam eficazes na gestão da água.

5 <https://www.meioambiente.go.gov.br/noticias/1920-governo-de-goi%C3%A1s-publica-decreto-com-medidas-de-combate-%C3%A0-crise-h%C3%ADrica-em-2020.html?highlight=Wylja-W1laGdvI10=>

O Brasil possui uma disponibilidade hídrica muito favorável, por onde passam “cerca de 260.000 m³/s de água, dos quais 205.000 m³/s estão localizados na bacia do Rio Amazonas”, restando 55.000 m³/s de vazão média para as demais bacias brasileiras (ANA, 2016 p. 23). Apesar de tanta água em solo brasileiro, infelizmente existem vários problemas que ameaçam a segurança hídrica. Um deles se encontra na distribuição dos recursos hídricos, que não é homogênea. Outro problema diz respeito à distribuição da população, já que 80% dos brasileiros estão concentrados em áreas urbanas. No ano de 2010, existiam 160.925.792 habitantes nos centros urbanos e 29.830.007 de pessoas morando na zona rural (IBGE, 2010).

A região Norte do Brasil concentra 68,5% de recursos hídricos existentes no país e possuía, no ano de 2010, apenas 11.664.509 de habitantes. Enquanto as regiões Sul e Sudeste, com o percentual de 12,5% de recursos hídricos, contavam com 97.957.704 habitantes (IBGE, 2010). As regiões Sul e Sudeste, com um quantitativo populacional bem mais elevado e baixa disponibilidade de recursos hídricos, enfrentam graves problemas de abastecimento.

Tabela 02 : Distribuição dos recursos hídricos e densidade demográfica no Brasil

REGIÃO	Densidade demográfica (hab/Km ²)	Concentração dos recursos hídricos no Brasil
Norte	4,12	68,5%
Nordeste	34,15	3,3%
Centro-Oeste	8,75	15,7%
Sudeste	86,92	6%
Sul	48,58	6,5%

Fonte: IBGE/Agência Nacional das Águas (2010).

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), que é uma autarquia de regime especial brasileiro com a função de atuar no gerenciamento dos recursos hídricos nacionais, em relação à água no Brasil:

Nos últimos trinta anos, ocorreu um aumento considerável da pressão sobre os recursos hídricos em função do crescimento demográfico e econômico do Brasil. Além do aumento da demanda, que tem gerado conflitos de utilização em várias regiões do país, houve progressiva degradação da qualidade das águas dos rios em virtude da intensificação das atividades industriais, agropecuárias e de mineração. Assim, mesmo em situações onde não há restrições de natureza quantitativa, a degradação da qualidade da água tem inviabilizado o seu uso para fins mais nobres. Essa é a situação nos grandes centros urbanos brasileiros em diferentes regiões do país. (ANA, 2012)

Para garantir uma boa gestão das suas águas, o governo brasileiro tem utilizado o arcabouço normativo no decorrer dos tempos e, apesar das legislações federais anteriores a 1980 disporem sobre a água, somente a partir da entrada em vigor da Constituição Federal de 1988, ocorreram mudanças significativas quanto à legislação correlata aos recursos hídricos. Com a edição da Constituição de 1988, a água passou a ser de domínio da União e das unidades federativas, e foi caracterizada como um recurso econômico, ficando ainda definida como um “bem público de livre apropriação”. A gestão dos recursos hídricos passou a ser integrada, de forma a “assegurar sua proteção e gestão racional”, com a inserção dos rios dentro da concepção de bacia hidrográfica (ANTUNES, 2013, p. 1168 e 1169).

Machado (2009), afirma que o fato de a água passar para o domínio da União e estados não torna o poder público apenas o proprietário da mesma, mas, antes, um gestor e prestador transparente de suas ações, devendo garantir que os recursos hídricos tenham seus usos múltiplos, de forma descentralizada e participativa, contando com a participação dos usuários e da sociedade em geral em sua gestão. Compete, portanto, ao poder público, conferir aos recursos hídricos caráter estratégico, com ações que promovam a gestão da água, de forma que a lei seja um suporte que garanta a efetividade dessas ações, e que também proporcione uma integração entre as três esferas do governo, juntamente com a participação dos usuários e da comunidade, para que os problemas existentes no setor hídrico sejam mitigados e que todos possam ter acesso à água, independentemente da região onde esteja vivendo ou produzindo.

A gestão hídrica

A Carta Magna brasileira de 1988 incluiu os estados brasileiros e o Distrito Federal como aliados do Governo Federal na área da gestão hídrica, quando caracterizou a água como bem econômico e quando a concepção dos rios foi compreendida a partir da sua inserção num contexto da bacia hidrográfica e não apenas como um elemento geográfico de forma isolada. Na visão de Antunes (2013), essa nova concepção foi fundamental para permitir a gestão integrada – e não mais isolada – dos recursos hídricos, o que poderia assegurar a sua proteção e gestão racional.

O Estado de Goiás, mesmo com uma vasta rede de drenagem (Figura 01), vem apresentando problemas de segurança hídrica, com crescentes eventos de racionamento e escassez.

da com uma produção sucroalcooleira e automotiva em crescimento que “têm impulsionado o setor industrial do estado” (GOIÁS EM DADOS, 2016, 2017 p. 62).

A economia goiana, em expansão, está na nona posição dentre os estados brasileiros, no setor produtivo:

Na agricultura, Goiás figura entre os maiores produtores em nível nacional de soja, sorgo, milho, feijão, cana-de-açúcar e algodão. Na pecuária, o estado é destaque em rebanho bovino e está entre os maiores produtores nacionais de suínos, equinos, aves, leite e ovos... as atividades agropecuárias e minerais são destaques na produção de commodities para exportação, sendo que, historicamente, em média, 75% das exportações goianas são compostas por produtos ligados a soja, carnes e minérios. O setor de serviços ainda é o maior gerador de renda e empregos no estado (GOIÁS EM DADOS, 2016, 2017 p. 62 e 63).

Em termos populacionais, Goiás é o estado mais populoso do Centro-Oeste, entre os anos de 2010 e 2016, segundo estimativa do IBGE. Além disso, verifica-se que a taxa média anual de crescimento populacional foi de 1,83%, ou seja, superior que a taxa média nacional, de 1,30%, e um pouco acima da taxa média de crescimento do Centro-Oeste (1,82%) (GOIÁS EM DADOS, 2016, 2017 p. 33).

Associada à expansão econômica e populacional de Goiás, verifica-se uma progressiva degradação dos corpos hídricos, assoreamento, contaminação por lançamentos de efluentes domésticos, conflitos causados pela redução na disponibilidade hídrica, o que demanda fortemente uma gestão hídrica eficiente. Com o potencial hídrico bastante sobrecarregado, e uma demanda crescente, principalmente em relação ao uso de pivôs centrais, Goiás ano de 2013

já registrava 2.895 equipamentos que cobriam uma área de 212.617 hectares (Pereira Junior, 2017), e isso tem exigido do legislador goiano uma bem estruturada governança das águas de forma a ordenar o uso múltiplo da água, de forma que possa atender todos os segmentos usuários, gerenciando seus conflitos.

Um dos conflitos hídricos que ganhou maior repercussão em Goiás ocorreu entre agricultores goianos e mineiros, usuários de sistema de irrigação e a Usina Hidrelétrica (UHE) de Batalha, na divisa entre Goiás e Minas Gerais (COSTA SILVA *et al.*, 2015). Notas técnicas da ANA⁶ quantificaram várias centenas de barramentos e pivôs de irrigação que captavam, a montante, uma vazão muito superior ao consumo médio estimado no planejamento e na outorga da UHE, o que não permitia a operação satisfatória da usina que, por sua vez, também deveria garantir uma vazão determinada a jusante, para o uso consuntivo. A ANA publicou a Resolução nº 562/2010 para regularizar o uso dos recursos hídricos da bacia Hidrográfica do Rio São Marcos, pondo um fim ao conflito.

Ainda como estratégia de gestão hídrica, na área normativa, o legislador goiano elaborou várias leis voltadas à proteção dos recursos hídricos, entre elas a Lei Ordinária nº 13.123, de 16 de julho de 1997, que estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências, trazendo em seu bojo quase as mesmas orientações das legislações federais:

Art. 2º - A política estadual de recursos hídricos tem por objetivo assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em quantidade e em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais

6 Nota Técnica nº 023/2010/GEREG/SOF-ANA e Nota Técnica nº 104/2010/GEREG/SOF-ANA

e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de Goiás (GOIÁS, 1997).

A Lei goiana nº 13.123 de 1997, além de reconhecer a necessidade de uso racional dos recursos hídricos e sua proteção, se propõe a atender o gerenciamento participativo e integrado da gestão hídrica, e tem as mesmas diretrizes orientada pela Constituição Federal de 1988, reconhecendo a água como um bem público, com valor econômico e, também, adota a bacia hidrográfica como uma unidade físico-territorial, ideal ao planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. A Resolução nº 9 de 04 de maio de 2005, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, estabelece o regulamento do sistema de outorga das águas de domínio do Estado de Goiás.

No ano de 2015, o Estado de Goiás apresentou o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Goiás (PERHGO), como um instrumento básico na condução da gestão hídrica goiana, definindo as diretrizes e critérios a serem utilizados para se atingir os objetivos propostos. Considerado um marco na gestão dos recursos hídricos do Estado, é composto por 10 capítulos, onde são abordadas as características dos meios físico e biótico. Traz um levantamento demográfico e econômica estadual, faz uma estimativa da disponibilidade e das demandas existentes, apresenta diretrizes e estratégias para execução do mesmo (PERHGO, 2015).

A Constituição do Estado de Goiás, de 5 de outubro de 1989, já previa em seu corpo, no artigo 140, a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, em consonância com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), que assegura recursos financeiros e mecanismos institucionais necessários para garantir a:

I – a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas;

II – o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e rateio dos custos das respectivas obras, na forma da lei;

III – a proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual ou futuro;

IV – a defesa contra eventos críticos que ofereçam riscos à saúde e segurança públicas e prejuízos econômicos ou sociais;

V – a proteção dos recursos hídricos, impedindo a degradação dos depósitos aluviais, o emprego de produtos tóxicos por atividades de garimpagem e outras ações que possam comprometer suas condições físicas, químicas ou biológicas, bem como seu uso no abastecimento.

§ 1º - O produto dos recursos financeiros recolhidos ao Estado, resultante de sua participação na exploração mineral e de potenciais hidroenergéticos executados em Goiás, ou de compensação financeira correspondente, nos termos da lei federal, será aplicado, preferencialmente, no desenvolvimento do setor mineral e em suas atividades de gestão dos recursos hídricos e dos serviços e obras hidráulicas de interesse comum, previstos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e Minerais.

O PERHGO foi elaborado com a participação pública de todos os setores usuários dos recursos hídricos, através de Consultas Públicas, e se propôs a nortear a gestão dos recursos hídricos no Estado, visando compatibilizar a conservação e a sustentabilidade dos mesmos, utilizando-se para tanto de instrumentos de planejamento como: o enquadramento dos corpos hídricos, a cobrança de outorgas e a participação do Estado em financiamentos de programas que visam a conservação e ou recuperação dos recursos hídricos estaduais.

Ainda no que se refere ao arcabouço legal goiano para a gestão dos recursos hídricos, a assembleia legislativa do estado sancionou, em 18 de agosto de 2010, a Lei nº 17.128 que dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de equipamento para tratamento e reutilização da água utilizada na lavagem de veículos, e de equipamento para reaproveitamento de água das chuvas. No âmbito do reuso, em 2019 foi publicada a Lei nº 20.599, que instituiu o Mês Estadual do Uso Correto da Água, em outubro desse ano, para ampliar a conscientização e reduzir o desperdício de água potável em Goiás. Nesse mesmo ano a Lei Estadual nº 20.440, de 10 de abril de 2019, instituiu o Selo Azul Sustentável para o reconhecimento das iniciativas municipais que favorecem o uso racional e a redução do consumo de água potável.

Quando conhecemos as leis goianas voltadas aos recursos hídricos, percebemos nelas a sintonia com a Legislação Federal, e a preocupação do legislador goiano em garantir o acesso à água com qualidade e quantidade necessária à sua população no tempo presente, assim como para as futuras gerações, e também para que o setor produtivo continue economicamente respondendo de forma positiva.

Goiás e programas voltados à segurança hídrica

Além de elaborar leis específicas à gestão hídrica, o Estado de Goiás participa de alguns programas como o Programa Produtor de Águas (PPA) e o Programa de Consolidação do Pacto pela Gestão de Águas (PROGESTÃO), desenvolvidos pela Agência Nacional de Águas, todos dois voltados para a promoção de segurança hídrica nacional (ANA, 2016). Ainda nessa linha de promoção da preservação dos mananciais do Estado, o governo goiano desenvolve o projeto Nascentes Vivas, que tem por objetivo recuperar as nascentes que dão origem a cursos d'água.

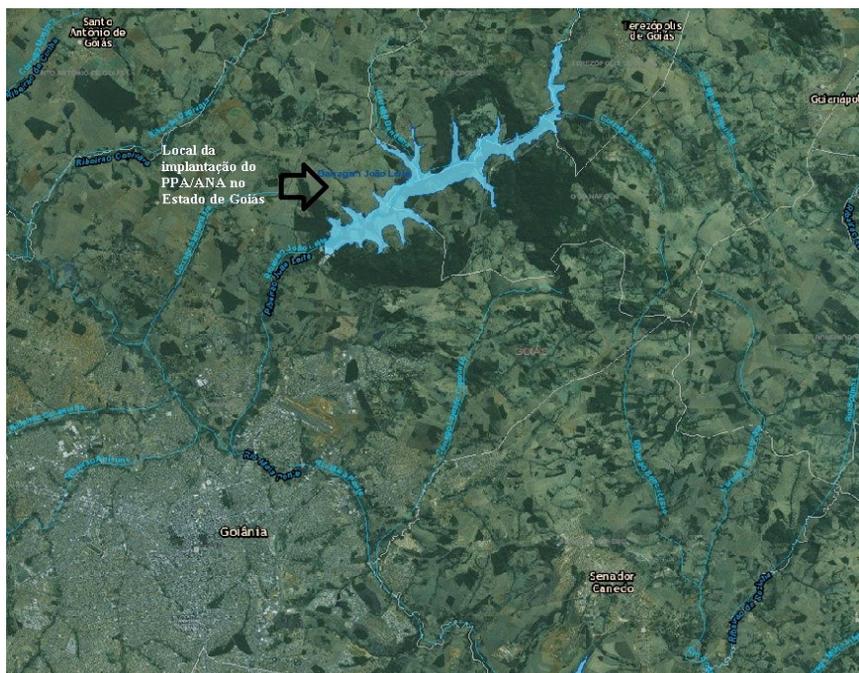
O Programa Produtor de Águas (PPA) é um projeto baseado no pagamento por serviços ambientais que remuneram o produtor rural por ações que tenham reflexo na melhoria ou manutenção da quantidade e qualidade das águas da bacia. Trata-se de um programa voltado ao controle da poluição produzida nas propriedades rurais e focado prioritariamente em bacias hidrográficas de importância estratégica, e se propõe a reduzir o assoreamento, a erosão e a eutrofização⁷ dos corpos hídricos em áreas rurais.

A participação no Programa Produtor de Águas prevê a adesão voluntária dos proprietários de áreas rurais que possuem nascentes ou trechos de mananciais em suas propriedades, dispostos a receber suporte técnico e financeiro com vistas a executar intervenções ou ações para a conservação da água e do solo. Como exemplo dessas ações, podemos citar: a construção de terraços ou bacias de infiltração, a construção de drenagens, a readequação de acessos, a recuperação e proteção de nascentes, o reflorestamento e a proteção de áreas de preservação permanente e reserva legal, entre outros.

O Estado de Goiás aderiu ao Programa Produtor de Águas (PPA), com o intuito de revitalizar a vida útil dos mananciais e das nascentes que abastecem o reservatório João Leite (Figura 02), um dos seus principais reservatórios de água doce destinada ao abastecimento da população da capital Goiânia e da região metropolitana.

7 ANA: A eutrofização de mananciais se dá principalmente pelo processo de enriquecimento de nitratos e fosfatos, predominantemente transportados adsorvidos no sedimento.

Figura 02 - Reservatório ribeirão João Leite, local da implantação do PPA em Goiás



Fonte: Os Autores (imagem-SNIRH).

O reservatório João Leite foi criado pelo governo goiano com o intuito de garantir o abastecimento com 100% de água tratada para a capital Goiânia e sua região metropolitana até o ano de 2025 que, de acordo com dados do IBGE (2010), contará com uma população total estimada em 7.386.343 de habitantes. O Ribeirão João Leite é o principal manancial que dá nome ao reservatório (Figura 03). Existem 591 propriedades rurais ao longo do João Leite, ao tempo que recebe águas de 491 nascentes e percorre, além do município de Goiânia, outros municípios como: Anápolis, Ouro Verde de Goiás, Campo Limpo de Goiás, Teresópolis de Goiás e Goianópolis.

Figura 03 - Vista aérea do reservatório João Leite em Goiás



Fonte: Foto: Leo Iran.

A bacia hidrográfica do reservatório João Leite é composta por uma área de 751,51 km², entre as latitudes 16°13' e 16°39' Sul e os meridianos 48°57' e 49°11' Oeste. O ponto de maior altitude está a 1154 metros, enquanto a menor altitude, já na foz do Ribeirão João Leite, está a 698 metros” (ARANHA E FERREIRA, 2013).

O Projeto Produtor de Água do reservatório João Leite (PPAR-JL) foi implantado pela empresa de Saneamento do Estado de Goiás (SANEAGO) no ano de 2015, e contou com o apoio de órgãos federais como a Agência Nacional de Águas (ANA), o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), além de diversos órgãos estaduais. Teve por objeto, de acordo com o documento - Chamamento Público para Credenciamento de proprietários ou produtores rurais para a seleção de projetos que tenham por

finalidade: prover Serviços Ambientais decorrentes de práticas que resultem em conservação de água e solo, readequação de estradas, boas práticas agropecuárias e sanitárias na conservação de remanescentes de Vegetação Nativa Existente, na recomposição, conservação, manutenção de Áreas de Preservação Permanente (APP's) e Reserva Legal (RL).

Malta e Godoi (2014) *apud* Ribeiro (2015), consideram que a área escolhida para a implantação do PPA em Goiás foi “propícia para a implantação do projeto por apresentar alto nível de antropização, degradação ambiental e por possuir um imenso reservatório. Além disso, há diversos conflitos pelo uso da água e de uso e ocupação do solo da bacia”. Apesar do poder público de Goiás ter assinado o acordo de cooperação técnica para o PPARJL, dos 82 produtores rurais aptos a participarem do programa, apenas 36 nomes foram homologados, e contou até agora, com uma única assinatura no contrato.

Ribeiro (2015), acredita que houve entraves no percurso que causaram esta morosidade quanto à efetividade do programa:

O presente Programa formalizado por meio de um Acordo de Cooperação Técnica N°004/ANA/2013 e publicado no Diário Oficial de União em 10 de novembro de 2014, sofreu uma estagnação, em decorrência de fatos políticos ocorrido no ano de 2014, sendo que neste período não houve fatos novos. Somente no início do ano de 2015 foram retomadas as atividades, inclusive com a publicação no Diário Oficial do Estado de Goiás, no dia 25 de março de 2015, com o lançamento do Edital de Chamamento Público N° 01/2015 – DIPRO – SANEAGO para Credenciamento do Programa Produtor de Água Ribeirão João Leite (RIBEIRO, 2015).

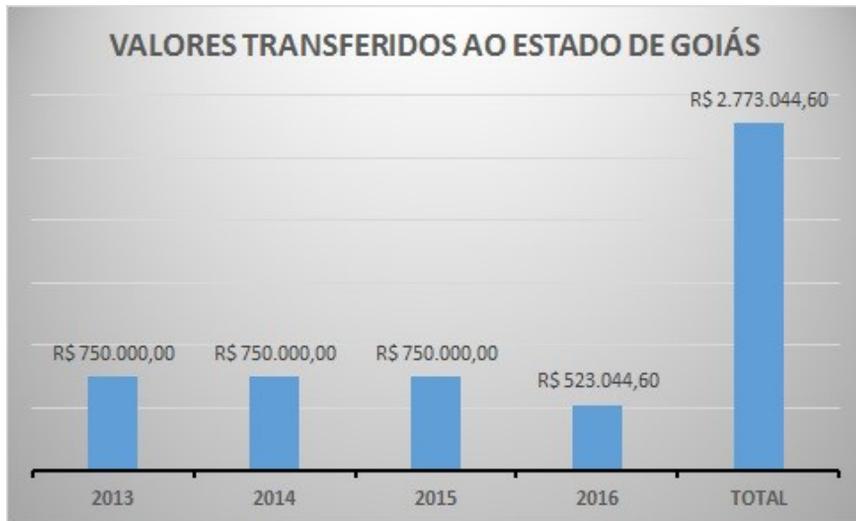
Outro programa voltado para a gestão hídrica que o Estado de Goiás aderiu, foi o Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão da Águas (PROGESTÃO), desenvolvido pela ANA e lançado no ano de 2013, para apoiar os sistemas estaduais de gerenciamento dos recursos hídricos (SEGREHs), que fazem parte do sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), que entre seus objetivos visa fortalecer o modelo brasileiro de governança das águas (ANA, 2016).

O programa PROGESTÃO foi desenvolvido em ciclos quinquenais, em que foram destinados recursos para atender às metas acordadas junto à ANA, com os Estados e o Distrito Federal. Com repasses de até cinco parcelas de R\$ 750.000,00, com metas institucionais pré-estabelecidas, para implementação dos instrumentos de apoio ao gerenciamento dos recursos hídricos (ANA, 2016).

O Estado de Goiás passou a fazer parte do PROGESTÃO através do Decreto nº 8.001 de 20 de setembro de 2013, e assinou contrato com a ANA no mesmo ano, para o período de 2013 a 2016. No site da ANA é possível visualizar que todas as documentações por parte do Estado de Goiás foram enviadas, e as metas foram cumpridas para receber as parcelas, mas não é possível visualizar quais são as metas e onde elas foram implementadas.

Na Figura 04, o gráfico disponibilizado pela ANA demonstra os repasses para o Estado durante quatro anos, de 2013 a 2016, mas diferente dos anos anteriores em 2016, o repasse foi menor, de R\$ 523.044,60, totalizando R\$ 2.773.044,60.

Figura 04 - Recursos do PROGESTÃO transferidos para Goiás até 2016



Fonte: ANA PROGESTAO.

Em reunião entre membros das instituições Agência Nacional de Águas (ANA), SECIMA, SRH e Secretaria de Desenvolvimento do Estado (SED) foi apresentado um balanço sobre o PROGESTÃO em Goiás, os principais desafios a serem enfrentados para o cumprimento das metas estabelecidas no programa, em resumo o documento apresentou que:

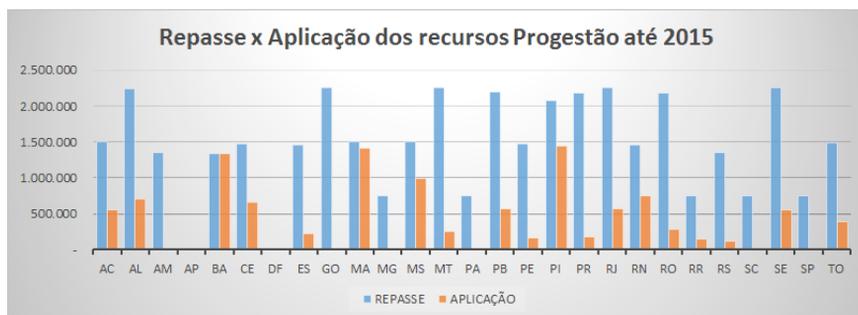
Cabe destacar o grande gargalo no estado em relação ao atendimento da meta de cooperação federativa. Apesar de diversas tentativas, incluindo propostas de acordo de cooperação com a Fundação de Apoio à Pesquisa de Goiás (FAPEG), não foi possível ao estado estruturar melhor a equipe responsável pelas demandas de cadastro no CNARH e de regularização de usos de recursos hídricos, não tendo sido efetivadas as contratações de bolsistas pre-

vistas. Observa-se que, no último ano do PROGESTÃO ainda falta ao estado inserir no CNARH mais de 60% do montante de usuários regularizados, estimado em 10 mil e, na data da reunião, somente 5 atos de 2016 haviam sido compartilhados... Também foram apontadas as pendências referentes à classificação e regulamentação, no âmbito do estado, da Política Nacional de Segurança de Barragens (Lei 12.334/2010)...Dentre as variáveis estaduais, ressalta-se a relevância da elaboração do plano de capacitação... fundamental para o bom desempenho da equipe, bem como a necessidade de se obter um sistema de suporte à decisão, capaz de dar suporte principalmente aos processo de outorga (ANA, 2016).

É possível visualizar no site do PROGESTÃO (Figura 05) que, apesar do Estado de Goiás ter recebido todos os valores referentes ao programa, entre os anos de 2013 a 2016, não há dado de nenhum sobre o valor aplicado do recurso recebido em nenhuma ação até o ano de 2015. Não houve desembolso⁸ dos recursos do PROGESTÃO em Goiás no período, e não aparece nenhum outro gráfico atualizado no site sobre a qualquer aplicação.

8 ANA: Não houve desembolso dos recursos do PROGESTÃO em Goiás no período. Disponível em: <http://progestao.ana.gov.br/portal/progestao/progestao-1/acompanhamento-programa/memorias-progestao/memorias-progestao-2016/memoria-progestao-37-2016_reuniao_go.pdf>

Figura 05 - Repasses e aplicação das verbas destinadas ao PROGESTÃO para os estados brasileiros até o ano de 2015



Fonte: ANA PROGESTÃO.

Em outro gráfico disponibilizado pelo site do PROGESTÃO que evidencia a quantidade aplicada dos recursos recebidos pelos Estados, mostra que o Estado de Goiás até o ano de 2015 não havia repassado para a ANA nenhuma informação a respeito de quanto havia aplicado dos valores recebidos, conforme gráfico abaixo (Figura 06).

Figura 06 – Aplicação dos recursos do PROGESTÃO até 2015 nos estados brasileiros



Fonte: ANA PROGESTÃO.

Outro programa que o Estado de Goiás lançou, em 2015, o Edital nº 01/2015 da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (SECIMA), com vistas a apoiar as ações de recuperação de nascentes e conscientização da população para a proteção dos mananciais. Esse foi o Programa Nascentes Vivas, que de acordo com a SECIMA possui recurso disponível no valor de R\$ 3 milhões de reais⁹, para a realização do projeto.

Ao ser realizada uma busca *online* no site da SECIMA, sobre as ações do programa Nascentes Vivas, verifica-se que projeto já teve início desde a sua proposição em 2015. A SECIMA afirma que 13 cabeceiras foram recuperadas dentro de um ano, com o envolvimento de nove municípios, sem mencionar quais os municípios envolvidos.

Considerações finais

A gestão dos recursos hídricos deve fazer parte da pauta prioritária de qualquer governo que tenha como objetivo promover a qualidade de vida de sua população, em todos os seus aspectos, seja social, econômico, histórico, etc. A legislação por si só não consegue fornecer a base necessária para o gerenciamento dos recursos hídricos. Além disso, mostra-se necessária a implantação de políticas públicas direcionadas para o setor hídrico, assim como sua execução, a exemplo de campanhas de conscientização e incentivos, entre outros que aumentem o engajamento da população na proteção dos recursos hídricos.

Apesar de ter um forte arcabouço jurídico e legal na área de recursos hídricos, consonante com as diretrizes nacionais, a implementação e execução de ações ainda não respondem por completo às políticas planejadas. Verificamos que a realização de investimentos

9 SECIMA. Secima comemora um ano de grandes avanços. Disponível em: <<http://www.secima.go.gov.br/post/ver/207206/secima-comemora-um-ano-de-grandes-avancos>>.

e a obtenção de uma estrutura adequada e satisfatória ainda ocorre de forma lenta.

Traz preocupação a questão hídrica no Estado de Goiás, primeiro em relação à execução de programas voltados à preservação e conservação das nascentes e dos mananciais goianos, segundo em relação à criação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográficas. Quanto à execução de programas voltados à preservação dos corpos hídricos, o programa Produtor de Águas, ainda se encontra em lenta implantação desde sua assinatura em 2013. Esse programa está voltado, até o momento, apenas para o reservatório João Leite, que foi criado para abastecer a capital do Estado de Goiás e sua região metropolitana.

Com relação ao projeto Águas Vivas, lançado pelo governo goiano, pela SECIMA, não há especificação de onde ele tenha sido executado, de acordo com o Relatório de Empenho e pagamentos da SECIMA.

Dessa forma, esta pesquisa evidencia uma grande lacuna entre o planejamento, o arcabouço legal e a implementação das políticas de gestão hídrica. Atribui-se esse descompasso às percepções e a inércia cultural ligada ao mito da abundância hídrica, ainda muito forte no País e no Estado de Goiás. Essa é uma visão com origens antigas, da história colonial brasileira, e que só começaram a ser questionadas com as recentes crises hídricas. Para que isso possa mudar, é necessário reforçar ações que conscientizem e envolvam a sociedade na governança dos recursos hídricos com vistas a aumentar a segurança hídrica do Estado de Goiás.

Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Água na medida certa, a hidrometria no Brasil. Textos elaborados por Antônio Carlos Neto. Brasília, ANA, 2012.

_____. Planos de Recursos Hídricos e Enquadramento dos Corpos de Água. Brasília, ANA, 2013. Disponível em: <http://www.cbh.gov.br/EstudosETrabalhos/20140108101800_CadHidrico_vol5_completo.pdf>.

_____. Ajuda Memória - Acompanhamento Progestão nº 37/2016/COAPP/SAS <http://progestao.ana.gov.br/portal/progestao/progestao-1/acomp-anhamento-programa/memorias-progestao/memorias-progestao-2016/memoria-progestao-37-2016_reuniao_go.pdf>

ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. Rio de Janeiro, Ed. Lumen Juris. 2013.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. São Paulo, Ed. Saraiva, 2009.

_____. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>.

CENTRO REGIONAL DE INFORMAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Fórum mundial da água procura soluções para evitar a escassez de água no mundo. Disponível em: <<http://www.unric.org/pt/actualidade/30805-forum-mundial-da-agua-procura-solucoes-para-evitar-a-escassez-de-agua-no-mundo>>.

COSTA SILVA, Livia Maria et al. Conflito pelo uso da água na bacia hidrográfica do rio São Marcos: o estudo de caso da UHE Batalha. *Engevista*, v. 17, n. 2, p. 166-174, 2015.

GODOY NETO, Bento de. Os recursos hídricos do Estado de Goiás. *Revista on line Águas do Brasil*, 8ª edição. 2013. Disponível em: <http://aguasdo-brasil.org/edicao-08/os-recursos-hidricos-do-estado-de-goiias.html>

GOIÁS. Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento - SEPLAN. Goiás

cria mecanismos para preservar seus recursos hídricos. Economia e Desenvolvimento. 2003b. Disponível em <<http://www.seplan.go.gov.br/revista12/capitulo%209.pdf>>.

GOIÁS. LEI Nº 13.123, DE 16 DE JULHO DE 1997. Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Censo Demográfico de 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 10 de abril de 2017.

INSTITUTO MAURO BORGES. GOIÁS EM DADOS 2016. Disponível em: <<http://www.imb.gov.br/down/godados2016.pdf>>.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. Direito Ambiental Brasileiro. Ed. Malheiros. São Paulo. 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Água. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/secex_consumo/_arquivos/3%20-%20mcs_agua.pdf.

OLIVEIRA, Erivan Gualberto de. ARAÚJO, Weliton Eduardo Lima de. Avaliação do consumo de água no processo de produção em uma usina sucroalcooleira situada no município de Edéia-GO. UNIRV. 2012. Disponível em: <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/avaliacao%20do%20consumo%20de%20agua%20no%20processo%20de%20producao%20em%20uma%20usina%20sucroalcooleira%20situada%20no%20municipio%20de%20edeia%20go.pdf>>

ONU. United Nations Development Programme. Disponível em: <<http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html>>.

PENA, Rodolfo Ferreira Alves. Consumo de água no mundo. Disponível em: <www.brasilecola.uol.com.br>.

PEREIRA JUNIOR. Lindolfo Caetano. O uso da água em Goiás, potencia-

lidade, demanda para irrigação por pivôs centrais e perspectivas. Dissertação apresentada ao PPGCA. Goiânia, UFG, 2017. p. 94.

PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES, ATIVIDADES DA SECIMA. Acompanhamento dos Programas e Ações sob responsabilidade da SECIMA no PPA. Disponível em: <<http://www.transparencia.go.gov.br/lai.php?painel=ppa&orgao=secima>>.

SEABRA, Giovani. MENDONÇA, Ivo. (Orgs). Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade. João Pessoa, Editora Universitária /UFPB, 2011. V. 4.

SEPLAN. Goiás em Dados 2007 - Edição Bilíngüe / Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento; Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação. - Goiânia: SEPLAN, 2007 138 p. ; il.

TUCCI, C. E. M. Programa de Drenagem Sustentável: Apoio ao Desenvolvimento do Manejo das Águas Pluviais Urbanas - Versão 2.0. Brasília: Ministério das Cidades, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acessado em: 12jul.2015

TUNDISI, J. G. et al. Conservação e uso sustentável de recursos hídricos. In: BARBOSA, F. A. (Org.) Ângulos da água: desafios da integração. Belo Horizonte, Editora UFMG, 2008. p.157-83.

UNESCO. Water for a sustainable world. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232273E.pdf?download>.

UNICEF. 27 milhões sem acesso à água potável em países com risco de fome. Disponível em: <http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/2017/03/unicef-27-milhoes-sem-acesso-a-agua-potavel-em-paises-com-risco-de-fome/#.WS44mOvyuUk>.

RECURSOS HÍDRICOS: PERSPECTIVAS DO PROJETO PRODUTOR DE ÁGUAS DA SUB-BACIA DO CÓRREGO DAS PEDRAS EM OURO VERDE DE GOIÁS, GOIÁS, BRASIL

Maria Andréia dos Santos Jaime

(Universidade Evangélica de Goiás)

Vivian da Silva Braz

(Universidade Evangélica de Goiás)

Mateus Milhomem de Sousa

(Tribunal de Justiça do Estado de Goiás, TJGO)

Silvana Gino Fernandes de César

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

Introdução

A importância dos recursos hídricos para a criação e manutenção da vida no planeta é inquestionável. Trata-se de um recurso indispensável à sustentação da vida, de importância social, ecológica e econômica (LIRA E CÂNDIDO, 2013).

Prevalencia, na humanidade, a cultura de que a água era um recurso infinito, entretanto, sua escassez, provocada por fatores diversos, tais como: aumento da sua demanda, má gestão na sua distribuição, poluição e degradação das reservas hídricas, forçou a sociedade a repensar essa concepção e substituir a perspectiva da abundância

pela cultura da finitude do recurso.

No passado, era fonte de poder e mesmo limites belicosos entre nações, seu poder geopolítico continua até nos dias de hoje, entretanto, com concepções mais modernas, como a de que a água é um bem público transacional, ligado aos direitos mais fundamentais do ser humano e mesmo à vida no Planeta Terra.

O Código Civil brasileiro, em seu artigo 99, I, diz serem bens públicos os de uso comum do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas e praças. A pergunta que se segue é: sendo um bem público, a quais pessoas jurídicas de direito público interno pertence a água?

Esta indagação traz em si, ainda, duas perspectivas para uma melhor compreensão, pois temos o bônus do aproveitamento econômico e o ônus de sua conservação, que nem sempre se harmonizam entre si.

A Constituição Federal, em seu artigo 20, III, afirma que são bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais, incluindo-se os potenciais de energia hidráulica.

Na sequência, a mesma Constituição, em seu artigo 26, diz incluírem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito (nesse caso, ressalvadas as decorrentes de obras da União).

E mais, de forma a harmonizar todo este sistema, o artigo 225 da Constituição Federal afirma que 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.

Assim, a Constituição atribui a propriedade da água tanto à União quanto aos Estados, a depender apenas da forma de sua manifestação e local. Mas, todos têm o dever de preservá-la e, para isso, os investimentos são vultosos e os esforços têm de ser de grande magnitude, o que pode ainda evoluir muito no Brasil.

Desta forma, podemos dizer que, se no aspecto civilista a água pertence ou à União ou aos Estados, em sua manifestação como parte da vida, podemos dizer que “são principalmente gestores deste precioso recurso que pertence a toda a coletividade, em seu mais amplo alcance, inclusive, outras espécies que não a humana, para evitar-se incidir no especismo, pois estaríamos falando da base da vida no Planeta Terra” (MILHOMEM, 2019, p. 159).

Outrossim, mesmo não existindo águas de domínio municipal e estando as prefeituras fora das atribuições da gestão hídrica, não significa que não devam igualmente promover uma gestão sustentável, pois são a parte mais visível e sensível do próprio Estado, e sem seu envolvimento não se tem como integrar as políticas locais de meio ambiente.

Sendo assim, mais do que uma questão de propriedade, domínio ou potencial econômico, a água deve ser objeto de intensa preocupação por parte de todos os entes públicos, visando atender à Política Nacional e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH e ao Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, além dos comitês próprios das bacias hidrográficas e dos conselhos estaduais de recursos hídricos, ao veio somar o novo Código Florestal, ao disciplinar as áreas de preservação permanente.

Diante da realidade da finitude e da escassez desse recurso e de sua indispensabilidade para a subsistência da vida, surgiu a necessidade da busca de atitudes antrópicas positivas, capazes de evitar ou mitigar os efeitos negativos das atividades humanas sobre os re-

cursos hídricos, sobretudo, aquelas que causem impactos negativos diretamente sobre as nascentes e conseqüentemente sobre as bacias hidrográficas.

Nesse contexto, a zona rural merece especial atenção, visto que a prática de atividades agropecuárias, via de regra, provoca supressão da vegetação natural nos entornos das nascentes, assoreamento, erosão e contaminação do lençol freático.

Com o objetivo de minimizar os impactos ambientais negativos provocados por essas atividades antrópicas, e conseqüentemente, proteger os recursos hídricos, criou-se o programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que tem, dentre outros objetivos, a previsão de pagamento financeiro aos produtores rurais, que contribuam para a proteção e recuperação das nascentes existentes dentro de suas propriedades, gerando, assim, benefícios para a bacia hidrográfica e para a sociedade.

Sob o prisma econômico, o produtor rural vem se consolidando, cada vez mais, como um defensor do meio ambiente, pois sabe que, havendo degradação, será o primeiro prejudicado, sendo a evolução desta uma conseqüência da progressiva conscientização do homem do campo. De outro giro, a preservação ambiental vem se tornando um ativo. Assim, o pagamento por serviços ambientais é uma forma barata de fazer com que os investimentos nessa área se consolidem cada vez mais, mormente naquelas problemáticas de profundo impacto, como o cercamento das nascentes e o replantio, que demandam gastos com mão-de-obra e material, que é a problemática maior em análise no presente estudo.

Embora haja até o momento dificuldade em fazer com que o valor seja compensatório para os tipos de serviços ambientais distribuídos, entre: culturais, de provisão, de suporte e reguladores, a iniciativa privada vem liderando o processo, fazendo com que o poder

público cada vez mais dê apoio e segurança a esta nova modalidade de circulação de riquezas sob o viés sócio-ambiental-econômico.

Sabemos que a compensação ambiental não se confunde com o PSA, entretanto, a valoração deste último, da mesma forma objetiva que é feita com relação aos danos, é crucial para sua popularização no campo econômico ambiental, para que a preservação se torne mais compensatória frente à exploração irresponsável.

As bacias hidrográficas podem ser definidas como unidades geográficas naturais apropriadas para o estabelecimento de planos de uso e manejo, monitoramento e avaliação das interferências humanas no meio ambiente. Elas representam unidades sistêmicas que permitem a identificação e o conhecimento das inter-relações dos fluxos de energia e dos demais fatores envolvidos no processo produtivo, com vistas a compatibilizar as atividades humanas com a preservação ambiental (RABELO, 2009).

Existem diversas experiências internacionais de PSA ligadas à água. Viega Neto (2008) cita alguns casos emblemáticos que merecem ser mencionados, como o PSA ‘*Perrier-Vittel*’ implantado na França; o PSA ‘*Corporação do Vale de Cauca*’ implantado na Colômbia, e o PSA implantado em Nova York para a recuperação das bacias hidrográficas de ‘*Croton, Catskill e Delaware*’.

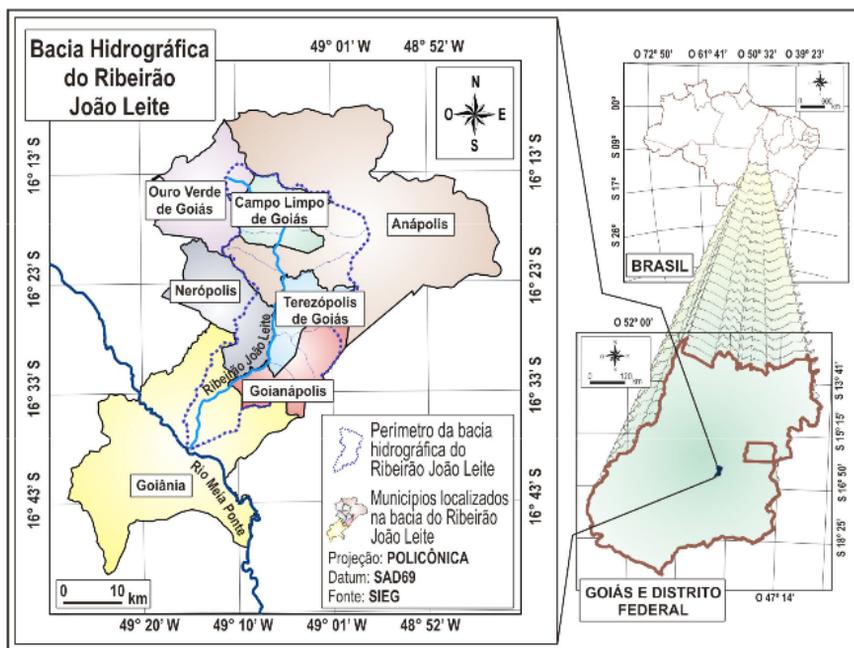
No Brasil, já existem projetos em andamento em nível nacional, como, por exemplo: o Projeto Conservador das Águas, em Extrema/Minas Gerais (MG); o Projeto Produtor de Água, no Espírito Santo (ES); o Projeto Pípiripau, no Distrito Federal (DF), o Projeto Oásis, em Apucarana/Paraná (PR); o Projeto Piloto Produtores de Águas e Florestas – Guandu, no Rio de Janeiro (RJ); o Projeto Produtor de Água, em Balneário Camboriú/Santa Catarina (SC); o Programa Manancial Vivo, no município de Campo Alegre/Mato Grosso do Sul (MS); o Projeto Conservação da Água

e Solo, no município de Rio Claro/Acre (AC); o Programa Produtor de Água, no município de Rio Verde/Goiás, e, por fim, o Programa Produtor de Água do Ribeirão João Leite, com Projeto Piloto nos municípios de Ouro Verde de Goiás e Nerópolis, ambos situados também no Estado de Goiás (BERNADES E SOUSA JÚNIOR, 2010).

Dentro desse panorama, o Projeto Produtor de Água do Ribeirão João Leite (PPARJL), criado pela Agência Nacional das Águas (ANA), é um programa que tem por objetivo remunerar todos os serviços ambientais prestados em bacias hidrográficas de grande importância estratégica. Constitui-se em um mecanismo eficaz para o estímulo da adoção de práticas e manejos que visem a melhoria da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

A escolha da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite (Figura 01) para a implantação do PPARJL, com foco na recuperação e conservação de nascentes, decorreu do fato de ela alimentar um grande reservatório de água que abastece o município Goiânia e parte de sua região metropolitana e estar bastante degradada pela ação do homem e, ainda, do fato de haver conflitos de interesses pelo uso da água nesses lugares. A bacia é composta por parte de sete municípios: Goiânia, Anápolis, Teresópolis de Goiás, Campo Limpo de Goiás, Goianápolis, Nerópolis e Ouro Verde de Goiás; mas o programa só será implantado, inicialmente, em duas unidades piloto: na sub-bacia do Córrego Bandeira, em Nerópolis, e na sub-bacia do Córrego das Pedras (microbacias da Serra do Sapato Arcado) em Ouro Verde de Goiás, GO. Esses municípios foram escolhidos por serem considerados os berços das nascentes da Bacia (OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Figura 01: Mapa da localização dos municípios que compõe a Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite, estado de Goiás



Fonte: RABELO (2009).

O sucesso da implantação de programas voltados para a conservação/recuperação da água e do solo das bacias hidrográficas depende, sobretudo, da participação dos proprietários rurais da região, tornando-se relevante conhecer a relação desses produtores com o meio ambiente ao qual estão inseridos.

Dessa forma, o conhecimento *in loco* da região associado ao estudo das características ambientais da paisagem e os impactos sobre o solo, decorrentes das atividades antrópicas, são importantes para a definição das estratégias de recuperação ambiental de áreas degradadas.

Existem ferramentas que poderão ser utilizadas na obtenção dessas informações, dentre elas, a realização de diagnósticos ambientais. Gomes (2015), ratifica a importância e a necessidade de diagnósticos ambientais para o sucesso da proposição e implantação de projetos de recuperação e preservação de nascentes. Nessa mesma linha de raciocínio, Oliveira *et al.* (2010) afirma que “estudos sobre o estado de conservação de nascentes e a estrutura de suas matas ciliares se mostram de extrema importância para embasar programas de recomposição desses ecossistemas”.

Nessa perspectiva foi realizado um diagnóstico ambiental das nascentes das propriedades rurais que aderiram ao PPARJL, na sub-bacia do Córrego das Pedras (microbacias da Serra do Sapato Arcado), no município de Ouro Verde de Goiás, GO.

Material e métodos

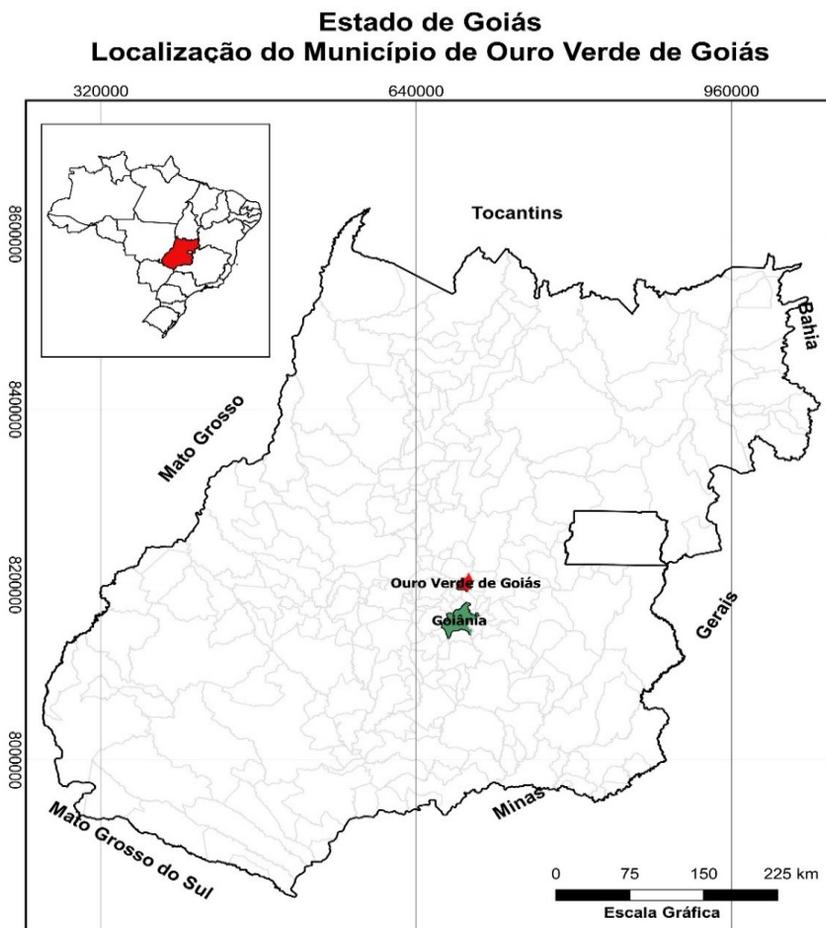
A pesquisa realizada foi de cunho exploratório e descritivo, com abordagem quanti-qualitativa, baseada em bibliografias, documentos, legislações, entrevistas semiestruturadas, registros fotográficos, relatórios orais e pesquisa de campo.

Descrição da área de estudo

A área de estudo é a sub-bacia do Córrego das Pedras (Microbacias da Serra do Sapato Arcado), em Ouro Verde de Goiás, GO. A história dessa Cidade começou com a fundação da Fazenda Boa Vista do Matão, no Século XIX. A Lei Municipal nº 75, de 12/07/1948, criou o distrito denominado Matão, que era subordinado ao Município de Anápolis. Posteriormente, foi elevado à categoria de município, com a denominação de município de Ouro Verde de Goiás, pela Lei Estadual nº 4.592, de 01/10/1963, **desmembrando-se de Anápolis (IBGE, 2017)**. Esse município tem uma população estima-

da em 3.971 pessoas, com densidade demográfica de 19,32 hab/km², com unidade territorial de 208,769Km² (IBGE, 2017).

O Ribeirão João Leite tem suas nascentes no município de Ouro Verde de Goiás, na Serra do Sapato Arcado, numa altitude de 870m, divisor norte das águas drenadas nessa sub-bacia hidrográfica (COELHO, 2011).



Fonte: SIEG (2018).

Durante o percurso às nascentes, foram observados: a paisagem e os parâmetros macroscópicos utilizados na realização da pesquisa que foram registrados com o auxílio de uma câmera digital modelo SONY Cybershot, de 14.1 MPX.

P	COORDENADAS
P.1	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X (E) 696835; Y(N) 8206448
P.2	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 696647; Y(N) 8203640
P.3	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 695837; Y(N) 8203910
P.4	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 697127; Y(N) 8206600
P.5	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 696803; Y(N) 8203530
P.6	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 697395; Y(N) 8204244
P.7	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 696756; Y(N) 8203528
P.8	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 697926; Y(N) 8205855
P.9	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 695989; Y(N) 8206035
P.10	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 696288; Y(N) 8204297
P.11	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 694136 ; Y(N) 8204707
P.12	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 695002; Y(N) 8204223
P.13	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 696610; Y(N) 8205781
P.14	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 696404; Y(N) 8204683
P.15	UTM 22 SUL – DATUM WGS84- X(E) 697821; Y(N) 8203831

Quadro 01: Coordenadas das 15 (quinze) propriedades que foram estudadas, na Sub-Bacia do Córrego das Pedras, (microbacias da Serra do Sapato Arcado), Ouro Verde de Goiás, GO.

As Propriedades foram identificadas na pesquisa pela letra ‘P’, seguidas do número 01 ao 15 e se localizam nas coordenadas indicadas no Quadro 01.

Fonte: Os Autores, 2018.

O universo da pesquisa abrangeu 100% (cem por cento) das propriedades rurais que aderiram ao PPARJL, na sub-bacia do Córrego das Pedras (microbacias da Serra do Sapato Arcado), no município de Ouro Verde de Goiás, GO, num total de 15 (quinze).

Para a identificação dos impactos ambientais das nascentes da sub-bacia do Córrego da Pedras (microbacias da Serra do Sapato Arcado), foi realizada uma avaliação macroscópica visual, com o objetivo de diagnosticar o estado de conservação das nascentes e seu entorno, com foco na observação da paisagem e o grau de degradação antrópica. Utilizou-se como ferramentas auxiliares, o estudo da ocupação e uso do solo. Os impactos ambientais foram avaliados a partir da interpretação do Índice de Impacto Ambiental das Nascentes – IIAN, apresentados por Gomes *et al.* (2005) e Felipe e Magalhães Junior (2012), que utilizaram como fundamento o Guia de Avaliação da Qualidade das Águas (2004) e a Classificação do grau de impacto da nascente (2004). O IIAN resulta do somatório dos pontos atingidos em cada parâmetro.

Os 11 (onze) parâmetros (Quadro 02) utilizados na análise foram escolhidos levando-se em consideração os objetivos propostos para essa pesquisa, e receberam a classificação de ruim, médio e bom, com a respectiva atribuição do valor 01 para o atributo ruim, 02 para o atributo médio e 03 para o atributo bom. Assim, a pontuação varia de 11 pontos - quando todos os parâmetros são considerados ruins - a 33 pontos - no caso de todos os parâmetros serem bons. (GOMES *et al.*, 2005; FELIPPE E MAGALHÃES JUNIOR, 2012).

Na análise macroscópica das nascentes foram observados os seguintes parâmetros:

- Vegetação (preservação): Pinto *et al.* (2004) classificam as nascentes quanto ao grau de preservação da vegetação em preservadas (quando têm pelo menos 50m de vegetação natural e não apresentam sinais de perturbação ou degradação), perturbadas (quando não têm 50m de vegetação natural em seu entorno, mas se encontram em bom estado

de conservação, mesmo estando parcialmente ocupadas por pastagem ou agricultura) e degradadas (quando têm elevado grau de perturbação, pouca vegetação, solo compactado).

- Proteção (cerca): existência de algum tipo de proteção ao redor da nascente.
- Presença de lixo ao redor da nascente.
- Acesso direto de animais na APP: evidências de uso por animais, presença de pegadas, fezes, tocas, esqueletos.
- APP (raio de 50 m no entorno da nascente).
- Materiais flutuantes: presença de objetos na superfície da água.
- Espumas: presença na superfície da água.
- Óleos: presença na superfície da água.
- Indício de poluição sanitária: observação de fluxos de residências ou de currais ou ainda outros criatórios, caindo na APP da nascente.
- Uso antrópico: evidências de utilização da nascente por humanos (canalizações, desvios, dessedentação dos animais).
- Proximidade das nascentes com residências ou criatórios (menos de 50m; observado há mais de 50m; não observado).

Em nível de avaliação, considerou-se para grau de preservação das nascentes, o descrito por IIAN, a saber:

Quadro 07: Classificação das nascentes quanto ao grau de preservação de acordo com o IIAN

CLASSE	Grau de Preservação	Pontuação final
A	Ótimo	31 a 33
B	Bom	28 a 30
C	Razoável	25 a 27
D	Ruim	22 a 24
E	Péssimo	Abaixo de 21

Fonte: adaptado de GOMES *et al* (2005a)

Após a soma dos pontos obtidos em cada parâmetro as nascentes foram classificadas quanto ao grau de proteção em Classe A (ótimo – 31 a 33 pontos), Classe B (bom – 28 a 30 pontos), Classe C (razoável – 25 a 27 pontos) e Classe E (péssimo – abaixo de 22 pontos) (GOMES *et al.*, 2005; FELIPPE E MAGALHÃES JUNIOR, 2012).

Resultados e Discussões

A propriedade P.01 possui uma área total de 07,20ha, com a seguinte divisão: 0.09ha de APP; 01,39ha de reserva legal; 05,22ha de área produtiva, onde existem plantações de mandioca, banana e cará; e 0,50ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal.

Observou-se que a mata ciliar no entorno da nascente está protegida por cerca. A APP está com menos de 50m de raio de proteção e a cobertura vegetal em torno da nascente está em boas condições, entretanto, parte da cerca está caída, servindo de acesso para o gado, havia marcas recentes de pisoteio, embora não se avistasse nenhum animal no momento da avaliação. A presença de animais no entorno de nascentes é um ponto negativo, pois provoca a contaminação da água com suas fezes e urina, e provoca compactação do solo. Não

foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada, o que representa um ponto positivo. Verificou-se que, na mata ciliar, foi feito um mini poço, de aproximadamente, 01 (um) metro², onde foi colocada uma pequena caixa d'água, para irrigar as plantações, o que caracteriza uma intervenção antrópica negativa. Não há proximidade da APP com residência ou criatórios. A APP não tem aceiro contra incêndio; a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo; e no local onde ocorre o cultivo de mandioca, não há terraços nem técnicas de contenção de águas pluviais. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 27, se enquadrando na classe 'C', que apresenta grau de preservação razoável.

A propriedade P.02 possui uma área total de 04,89ha, com a seguinte divisão: 0.04ha de APP; 0,16ha de reserva legal; 04,09ha de área produtiva, onde há plantação de inhame, uma pequena horta, e pasto; e 0,60ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal.

A nascente está localizada em área com vegetação antropizada, formada por capim braquiária, com presença de animais; não tem cerca nem cobertura vegetal; e em seu entorno não há mata ciliar. Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada, o que é um ponto positivo. A nascente fica a mais de 50m da residência, a APP não tem aceiro contra incêndio; a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo; e no local cultivado não há terraços nem técnicas de contenção das águas pluviais. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 22, se enquadrando na classe 'D', que apresenta grau de preservação ruim.

A propriedade P.03 possui uma área total de 15,26ha, com a seguinte divisão: 0.27ha de APP; 03,05ha de reserva legal; 11,54ha de área produtiva, utilizada exclusivamente para pastagens; e 0,40ha

de área destinada a estradas internas, sede e quintal. A nascente está localizada em área antropizada, formada por capim braquiária, com a presença de animais no momento da avaliação. Não tem cerca, nem vegetação natural de cobertura; e em seu entorno existe um curso d'água desprotegido, a céu aberto e desprovido de mata ciliar, que é usado para dessedentação dos animais. A nascente fica a mais de 50m da residência. Embora não houvesse lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada, o que é um ponto positivo, a APP não tem aceiro contra incêndio; não há terraceamento nas áreas destinadas a pastagens, nem técnicas de contenção das águas pluviais; e a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 22, se enquadrando na classe 'D', que apresenta grau de preservação ruim.

A propriedade P.04 tem uma área total de 79,55ha, com a seguinte divisão: 02,98ha de APP; 16,37ha de reserva legal; 58,64ha de área produtiva, onde há plantação de guariroba e pasto; e 01,56ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal, e residência do caseiro. Sua principal atividade econômica é a pecuária e a plantação de guariroba. A nascente avaliada, que é considerada pela DEMA a principal da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite, conta com cerca de proteção ao seu redor, com área superior a 50m de raio e vegetação natural de cobertura preservada (Figura 01). Não há proximidade da APP com a residência ou criatórios. Os proprietários iniciaram os trabalhos de reflorestamento da mata ciliar dessa nascente em 2003 (Figuras 02 e 03), após orientação da DEMA, e atualmente, há evidências de que a mata ciliar está restaurada e a nascente está protegida (Figura 02). Nos troncos das árvores da mata ciliar, que também está cercada, nota-se a presença de líquens, indicador seguro de boa qualidade do ar. A APP tem aceiro para evitar incêndio, e

chama a atenção a riqueza de água no local (Figura 02 'G'). Os trabalhos do PPARJL nessa área se limitarão ao cercamento do curso de água que fica a montante da mata ciliar (Figura 02). Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada. Há terraços e curvas de nível para conter as águas pluviais, as estradas não foram feitas com técnicas de conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 33, se enquadrando na classe 'A', que apresenta grau de preservação ótimo.

Figura 02: Registro do início dos trabalhos de recuperação da mata ciliar em 2003, na propriedade P.4, no Córrego das Pedras (microbacias da Serra do Sapato Arcado) em Ouro Verde de Goiás, GO. (A) entorno da nascente coberto de capim braquiária. (B) estacas de aroeira usadas no cercamento. (C) mudas que foram plantadas. (D) mudas de bananeiras plantadas para conter a erosão. (E) evolução do crescimento das mudas



Fonte: Os Autores.

Figura 03: Registro da mata ciliar em 2017 e do entorno da nascente com indícios de recuperação na propriedade P.4. (A) indícios de solo descompactado, vegetação recuperada. (B e C) crescimento de arbustos dentro da mata ciliar. (D) árvores frutíferas que foram plantadas dentro da mata ciliar. (E) área próxima à nascente, solo encharcado. (F) presença de samambaias próprias de áreas preservadas. (G) fluxo de água dentro da mata ciliar.



Fonte: Os Autores.

A propriedade P.05 possui uma área total de 70,48ha, com a seguinte divisão: 01,73ha de APP; 01,48 ha de reserva legal; 66,26ha de área produtiva, onde uma parte da terra é destinada à citricultura e o restante à pecuária; e 01,01ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal. Essa propriedade já foi beneficiada com trabalho de preservação ambiental anteriormente, feito pelo proprietário, por conta própria, consistente de cercamento de algumas nascentes, mas ainda restam nascentes sem proteção.

A nascente avaliada não tem vegetação natural de cobertura (está coberta por capim braquiária) e não há mata ciliar em seu entorno. Por ocasião da avaliação, a nascente não tinha vazão, mas havia vestígio de vazão anterior, pelas marcas de pisoteio de animais. Perto da nascente, há um curso d'água sem proteção de cercas, dentro da área de pastagem, que é usado para a dessedentação dos animais. Não há proximidade da APP com residência ou criatórios. Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada, o que é um ponto positivo. A APP não tem aceiro contra incêndio; a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo; e não há terraços, nem curvas de nível para conter as águas pluviais e a erosão nos locais destinados à citricultura e à pecuária. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 24, se enquadrando na classe 'D', que apresenta grau de preservação ruim.

A propriedade P.06 possui uma área total de 38.09ha, com a seguinte divisão: 01.22ha de APP; 01,81ha de reserva legal; 33,96ha de área produtiva, onde há plantação de banana e pastagens; e 01,10ha de área destinada a estradas internas, sede, quintal, e uma represa. A sua principal atividade econômica é a pecuária e a plantação de bananas. Essa propriedade já foi beneficiada com trabalhos de preservação ambiental anteriormente, feitos pela proprietária, por conta própria, consistentes em cercamento de algumas nascentes. Mas, ainda restam nascentes sem proteção.

O entorno da nascente avaliada possui uma parte com mata ciliar, não cercada, e outra parte desprovida de mata ciliar e coberta por capim braquiária, com presença de erosão. Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem vestígio de poluição sanitária na nascente avaliada, o que é um ponto positivo. Não há proximidade da APP com residência ou criatórios, a APP não tem

aceiro contra incêndio; não há terraceamento nas áreas produtivas, para contenção das águas pluviais; a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros a nascente avaliada recebeu o IIAN 26, se enquadrando na classe 'C', que apresenta grau de preservação razoável.

A propriedade P.07 possui uma área total de 01,9ha, com a seguinte divisão: 0,13ha de APP; 0,38ha de reserva legal; 01,22ha de área produtiva, onde tem um pomar e pasto; e 0,17ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal. A propriedade é de lazer, sem qualquer tipo de atividade econômica. A APP não tem aceiro contra incêndio, e a estrada não foi feita com técnicas de conservação do solo. No fundo da propriedade tem um grande curso d'água (córrego). Os proprietários, por conta própria, fizeram um trabalho para conter a erosão que estava comprometendo o curso d'água e as nascentes que circundam a APP. A mata ciliar não está protegida por cerca, mas a cobertura vegetal em torno da nascente analisada está em boas condições. No entanto, apesar das tentativas dos proprietários de conter a erosão, seus esforços não foram suficientes, pois há nascentes soterradas e outras na iminência de ser. Um fato que chamou a atenção foi a quantidade de caramujos encontrada na mata ciliar, os quais, segundo os proprietários, são uma espécie invasora que veio da África. Se isso for verdade, a natureza e o homem estão correndo sérios riscos, pois baseada em dados da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), Thiengo (2007) informa que o caramujo africano foi introduzido ilegalmente no Brasil, no final da década de 80, como substituto mais barato do *scargot* francês, e que o Departamento de Malacologia do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), da Fiocruz, considerado centro de referência nacional em malacologia médica. Atua na identificação do molusco e no estudo das inúmeras doenças que ele transmite ao homem, e adverte

que essa espécie invasora representa a segunda maior ameaça à biodiversidade do planeta, só perdendo para os desmatamentos. Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada, o que é um ponto positivo, mas a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 24, se enquadrando na classe 'D', que apresenta grau de preservação ruim.

A propriedade P.08 possui uma área total de 145,85ha, com a seguinte divisão: 10,59ha de APP; 07,57ha de reserva legal; 127,11ha de área produtiva, onde há uma parte, de 11,16ha, com plantação de mandioca, e outra, de 115,95ha, com pastagens; e 0,58ha de área destinada a estradas internas, sede, quintal e represa. Contém 06 (seis) nascentes, que precisam ser recuperadas. Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada, o que é um ponto positivo. A APP não tem aceiro contra incêndio; e a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo. A nascente não está cercada, o que, no caso específico, não chega a ser um ponto negativo, pelo fato de ela estar localizada dentro de uma grota de difícil acesso, cujo óbice a protege naturalmente da presença de gado bovino e equino, ensejando assim a preservação da mata ciliar e da vegetação nativa. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 32, se enquadrando na classe 'A', que apresenta grau de preservação ótimo.

A propriedade P.09 possui uma área total de 25,54ha, com a seguinte divisão: 01,29ha de APP; 02,58ha de reserva legal; 21,22ha de área produtiva, onde há plantação de mangas e pastagens; e 0,45ha destinada a uma represa, estradas internas, sede e quintal. A propriedade já foi beneficiada com trabalhos de preservação ambiental realizados anteriormente, consistentes em cercamento das nascentes.

tes, feitos pelo proprietário, por conta própria. Parte da mata ciliar está cercada, mas há evidências de acesso de animais. A APP está cercada por um raio maior que 50m, mas a vegetação natural está sendo invadida pela presença do capim braquiária. Não há presença de lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada, o que é um ponto positivo. A APP não tem aceiro contra incêndio; e a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros a nascente avaliada recebeu o IIAN 29, se enquadrando na classe 'B', que apresenta grau de preservação bom.

A propriedade P.10 possui uma área total de 18,30ha, com a seguinte divisão: 0,12ha de APP; 02,32ha de reserva legal; 15,50ha de área produtiva, onde há plantação de mandioca e pastagens; e 0,36ha de área destinada a uma represa, estradas internas, sede e quintal. O imóvel está alugado para terceiros, que exploram atividades agrícolas (plantação de mandioca e milho) e pecuárias no local. Parte da mata ciliar da nascente avaliada está cercada, por um raio menor que 50m, a cerca está em mau estado de conservação, com estacas e arames caídos permitindo o acesso de animais. Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espuma ou óleos, nem indício de poluição sanitária na nascente avaliada; a APP não tem aceiro contra incêndio; a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação; há indícios de desmatamento de parte da mata ciliar. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 24, se enquadrando na classe 'D', que apresenta grau de preservação ruim.

A propriedade P.11 possui uma área total de 38,29ha, com a seguinte divisão: 0,59ha de APP; 0,74ha de reserva legal; 36,11ha de área produtiva, usada exclusivamente para atividade pecuária; e 0,85ha de área destinada a uma grande represa, estradas internas, sede e quintal. Contém 04 (quatro) nascentes, onde serão implemen-

tados trabalhos de recuperação e preservação. Parte da mata ciliar está cercada por um raio menor que 50m, e sua vegetação natural está sendo invadida pela presença do capim braquiária, a APP fica a menos de 50m da residência. Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária; a APP não possui aceiro contra incêndio; a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 26, se enquadrando na classe 'C', que apresenta grau de preservação razoável.

A propriedade P.12 possui uma área total de 184,00ha, com a seguinte divisão: 07,26ha de APP; 14,15ha de reserva legal; 02,50ha de brejo; 157,29ha de área produtiva, com plantações de mandioca, banana, e eucalipto, horta e pastagens; e 02,80ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal. A propriedade já foi beneficiada com trabalhos de preservação ambiental anteriormente, consistentes de construção de bacias de captação de águas pluviais, abertura de curvas de nível, e cercamento de algumas nascentes, feitos pelo proprietário, por conta própria. Dentre as propriedades rurais visitadas pela pesquisadora, essa é a que apresenta maior quantidade de nascentes e riqueza de água, que brota por todo lado, até mesmo nos buracos que foram cavados pelo PPARJL para cercar as nascentes desprotegidas. Parte da APP está cercada por um raio inferior a 50m, a nascente avaliada encontra-se na parte da APP que está desprotegida e desprovida de vegetação natural. Não foram encontrados: lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição sanitária, e em a APP tem aceiro contra incêndio em alguns lugares, o que são pontos positivos. A sua vegetação natural de cobertura está sendo invadida pelo capim braquiária; existem 06 (seis) nascentes desprotegidas (o PPARJL já começou a cercá-las); há partes da APP sem aceiro; as estradas internas não foram feitas com técnicas de

conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 27, se enquadrando na classe 'C', que apresenta grau de preservação razoável.

A propriedade P.13 possui uma área total de 45,85ha, com a seguinte divisão: 01,66ha de APP; 12,28ha de reserva legal; 31,71ha de área produtiva, onde há plantação de banana e pastagens; e 0,20ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal. Foram avaliadas as suas 03 (três) nascentes, as quais, para efeitos de distinção, foram denominadas nascente 01, nascente 02 e nascente 03. As nascentes 01 e 03 têm remanescentes de mata ciliar, não estão protegidas por cercas, há indícios de acesso de animais, a APP não está protegida. A nascente 02 está desprovida de mata ciliar e de vegetação natural, está aterrada pelo pisoteio do gado, não foi observada a presença de lixo, materiais flutuantes, espumas ou óleos, nem indício de poluição nas três nascentes avaliadas. Um grande curso de água dentro da propriedade secou; a APP não tem aceiro contra incêndio; e as estradas internas não foram feitas com técnicas de conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros das nascentes 01 e 03, ambas receberam o IIAN 26, se enquadrando na classe 'C', que apresenta grau de preservação razoável e a nascente 02 recebeu IIAN 23, se enquadrando na classe 'D', que apresenta grau de preservação ruim.

A propriedade P.14 possui uma área total de 51,90ha, com a seguinte divisão: 04,49ha de APP; 12,04ha de reserva legal; 33,77ha de área produtiva, usada exclusivamente para pastagens; e 01,60ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal. A propriedade tem várias nascentes que foram protegidas e já foi beneficiada com trabalhos de preservação ambiental anteriormente, feitos pela proprietária, por conta própria, consistentes em cercamento de algumas nascentes, abertura de curvas de níveis nas pastagens. Embora não houvesse lixo, materiais flutuantes,

espumas ou óleos, nem sinais de poluição sanitária na nascente avaliada, o solo delas está bastante compactado pelo pisoteio de animais, que além de deixarem seus dejetos em volta e dentro dela, são responsáveis diretos, também, pelo seu assoreamento e erosões verificados em suas respectivas áreas. Não há proteção da APP e há pequeno remanescente de mata ciliar e de vegetação natural de cobertura no seu entorno; a APP não tem aceiro contra incêndio em algumas partes; e a estrada interna não foi feita com técnicas de conservação do solo. Após a pontuação dos parâmetros, a nascente avaliada recebeu o IIAN 25, se enquadrando na classe 'D', que apresenta grau de preservação ruim.

A propriedade de P.15 possui uma área total de 80,05ha, com a seguinte divisão: 13,15ha de APP; 05,89ha de reserva legal; 60,20ha de área produtiva, onde há plantação de banana, laranjas, hortaliças e pastagens; e 0,81ha de área destinada a estradas internas, sede e quintal. Como não há nascentes nessa propriedade, o PPARL só implementará trabalhos de cercamento do curso de água que passa dentro dela. A APP não tem aceiro contra incêndio, e a estrada interna não conta com técnicas de conservação do solo.

Para a identificação dos impactos ambientais das nascentes da sub-bacia do Córrego da Pedras (microbacias da Serra do Sapato Arcado) foi realizada uma avaliação macroscópica visual. A avaliação macroscópica das nascentes é uma metodologia simples, prática, didática e com resultados satisfatórios, que tem como objetivo verificar de forma qualitativa e visual o grau de conservação em que as nascentes se encontram a partir da identificação dos impactos ambientais negativos presentes, a fim de que possam ser mitigados (FELIPPE E MAGALHÃES JR, 2012).

Avaliação semelhante foi feita por Leal *et al.* (2016), ao apresentarem a caracterização das nascentes da bacia do Córrego Itan-

guá, Capão Bonito, em SP, onde concluíram que a avaliação macroscópica, empregada em sua pesquisa, mostrou-se eficiente na análise qualitativa visual da situação das nascentes e como fornecedora de informações para subsidiarem ações para a conservação da água na Floresta Nacional de Capão Bonito, SP.

As nascentes podem ser definidas como o afloramento do lençol freático que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo, ou cursos d'água. (GRAZIANO *et al.*, 2009). Elas constituem a principal fonte de água de qualidade para as comunidades rurais, onde, na maioria das vezes, é pura, cristalina, sadia e não necessita de tratamento para que seja consumida. As nascentes são também responsáveis pelo abastecimento de rios e lagos formando importantes reservas de água, que é o elemento mais precioso da vida na terra, suprimindo as necessidades básicas dos seres humanos, como: saúde, produção de alimentos e manutenção de ecossistemas naturais (FERRIS, 2009).

As nascentes, também chamadas de minas, fontes de água, olhos d'água, são manifestações superficiais de lençóis subterrâneos. Segundo Valente; Gomes (2005) elas dão origem a cursos de água, e em sua maioria estão localizadas nas regiões montanhosas e nas bacias de cabeceira, que são pequenas bacias posicionadas nas extremidades de bacias maiores, se situando quase sempre em áreas de maior declividade. Conforme a descrição de Mota e Aquino (2003) *apud* Vaz; Orlando (2012), as nascentes desempenham um papel essencial para a manutenção da qualidade, quantidade e garantia de perenidade da água dos córregos, ribeirões e rios.

O diagnóstico da mata ciliar, também foi realizado por meio da avaliação macroscópica visual. Existem divergências na literatura sobre o conceito de mata ciliar. Há autores que a consideram como sinônimo de mata de galeria, de mata de várzea, de vegetação ou de

floresta ripária; e outros que a consideram como espécie de vegetação florestal, distinguindo-a de mata de galeria. Santos *et al.* (2017), ratificam que as matas ciliares são tipos de cobertura vegetal, localizadas às margens de rios, igarapés, lagos, olhos d'água (minas e nascentes) e outros corpos de água. E sobre sua importância, afirmam que elas proporcionam a estabilidade do solo e controle de processos erosivos e desempenham o papel de filtros, retendo a chegada de nutrientes, agrotóxicos, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos de água, provocando assoreamento dos rios e alterando as características físicas, químicas, biológicas e a quantidade e a qualidade dos corpos d'água.

A pesquisa adotou como critério a posição que utiliza o termo mata ciliar, mata de galeria, mata de várzea e floresta ripária como sinônimos. Assim sendo, a expressão 'mata ciliar' será empregada para designar formação vegetal localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes.

Sobre a sua importância Ferreira *et al.* (2009) apontam que as matas ciliares desempenham algumas das mais importantes funções no meio ambiente, quais sejam: a manutenção da qualidade da água, a retenção de resíduos, os corredores para o movimento da fauna, assim como a dispersão vegetal e manutenção do ecossistema aquático. Outros importantes papéis desempenhados pela vegetação ciliar são: a sua capacidade de recarregar aquíferos; a conservação da boa qualidade da água, na propriedade de refúgio para a vida silvestre; e a manutenção da biodiversidade (RICHE; MCCARTY *apud* POLETO, 2014).

Ainda sobre a água, o atual Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que foi aprovado em janeiro de 2006 pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), tendo sido discutido por milhares de pessoas e entidades, propõe ações até este ano de 2020.

Este tipo de plano, devido à multiplicidade de interesses, busca sempre estimular a participação e consenso.

Entretanto, a severa crise hídrica brasileira demonstra que apenas o olhar econômico não será suficiente para preservar este recurso para as gerações futuras. E mais, a própria natureza da água, estática, corrente, sólida, líquida ou gasosa, seus ciclos, origem e toda sua complexidade, demonstram, segundo Milhomem (2019, p. 160), que a proteção apenas será eficiente se contemplar todas estas particularidades.

Pode-se ainda discutir justiça social, onde os mais próximos da sua origem e que arcam com algumas limitações ambientais, possam ser compensados para fins de garantir acesso e direito àqueles mais distantes, conforme a montante e jusante do curso d'água.

Por fim, têm-se os rios voadores formados por massas de ar características e a questão dos aquíferos internacionais, a exemplo do Guarani, que demandam esforço entre nações ainda em fase embrionária e:

[...] embora o aquífero seja internacional, especificamente no Brasil, vemos que, hoje, o mercado de poços artesianos é extremamente controverso, sendo mais que comum, em zonas urbanas e rurais, a perfuração de poços ilegais, sem outorga, sem normas técnicas, materiais inapropriados, contaminantes e em locais impróprios. São centenas de milhares e urge, sobremaneira, um processo de fiscalização, regularização e prevenção de problemas. A tecnologia atual, ao baratear o processo para entre 3 a 12 mil reais aliado ao problema mundial da escassez da água, faz com que a perfuração ocorra na média de centenas por dia” (MILHOMEM, 2019, p. 164-165).

Milhomem, em sua obra “O Registro Imobiliário e as Repercussões Ambientais” (2019) faz ainda uma sugestão, no sentido de utilização do Direito Registral para fins de ultrapassar-se, nas matrículas dos imóveis (fontes geradoras das principais repercussões ambientais), a mera descrição do Direito Civil, consistente nos limites, medidas, confrontações e ônus reais, para incluir o Direito Ambiental, centralizando e facilitando o acesso a essas informações e diminuindo o risco de permanência de ilegalidades, trazendo menos dificuldades à circulação de riquezas, ao propiciar ao comprador uma melhor ciência de todo o panorama ambiental, circunstância que hoje é muito dificultada.

Para tanto, argumenta-se que as averbações nas matrículas dos imóveis poderiam contemplar a existência de poços artesianos, semi-artesianos, minipoços, pivôs, represas, presenças de cursos d’água e nascentes; CAR – Cadastro Ambiental Rural e Reserva Legal; Unidade de Conservação, Áreas de Preservação Permanente, bioma inserido, espécies ameaçadas, EIA/RIMA, terras indígenas e quilombos, servidão ambiental e limitação ambiental provisória; requerimentos de mineração; multas, infrações ambientais e áreas contaminadas; zonas de interesse arqueológico; regularização fundiária urbana, comunidades e loteamentos, sendo que esta enumeração é exemplificativa. Afirma, para tanto, que bastaria a inclusão do item 06 no artigo 176 da Lei nº 6.015/73, acrescentando aos requisitos da matrícula a possibilidade de averbar as repercussões ambientais relevantes ligadas àquele imóvel, visando a unificação, cadastro e registro, principalmente para a proteção da água.

Milhomem, fundamenta esta sugestão no fato de que

[...] hoje a sociedade não é bem informada sobre questões ambientais, o acesso à água é criminoso e desenfreado (com risco de contaminação e baixa do lençol freático),

imóveis são negociados em assimetria de informação, importantes repercussões são abandonadas por terceiros que dela não tem conhecimento, responsáveis deixar de arcar com os ônus, livrando-se facilmente das pendências por não ter a devida divulgação perante seus imóveis, e mesmo nações deixam de exercer a reciprocidade benéfica, circunstâncias variadas que podem ser mais bem enfrentadas com o uso do Direito Registral e Notarial e a estrutura dos Cartórios de Imóveis.

Considerações finais

Observou-se que 43,75% das nascentes avaliadas apresentam um grau de proteção classificado como ruim, 37,50% razoável, 6,25% bom e 12,50% ótimo. A maioria das nascentes apresentaram grau de proteção ruim. Os parâmetros que tiveram maior contribuição positiva na apuração do IIAN foram: ausência de lixo, materiais flutuantes, espumas, óleos e poluição sanitária, em 100% das nascentes esses parâmetros estavam ausentes. Por outro lado, os parâmetros que tiveram maior interferência negativa na apuração do IIAN foram: o acesso de animais dentro das nascentes e na APP, por ausência de proteção dessas áreas. A maioria das propriedades não tem aceiro contra incêndio nas APP's; as estradas internas não foram feitas com técnicas de conservação do solo; e nos locais onde ocorrem o cultivo não há terraços, nem curvas de nível para contenção das águas pluviais. Os dados do diagnóstico ambiental demonstram que, apesar de os proprietários da região terem sensibilização ambiental e estarem bem-intencionados, eles não possuem conhecimentos técnicos para executar, de forma eficaz, as atividades de conservação e proteção dos recursos hídricos; nem possuem uma visão abrangente sobre o Programa Produtor de Água.

Diante dessas conclusões, sugere-se ao poder público e às entidades privadas interessadas na implantação de programas de PSA nas propriedades rurais, que adotem como pré-requisito o oferecimento de atividades relacionadas com Educação Ambiental, que é a ação educativa adequada para trazer conhecimentos, análises de conceitos em linguagem adequada, e desenvolvimento de habilidades/capacidades necessárias para a conservação adequada do meio ambiente.

Sugere-se também a criação de comitês de bacias hidrográficas em todas as sub-bacias hidrográficas objetos de implantação de programas de PSA, uma vez que há necessidade de um haver um espaço de gestão ambiental, em nível local, capaz de ser um elo de ligação entre os produtores rurais, a iniciativa privada e os órgãos governamentais.

Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Chamamento Público Nº 002/2014 2014 - Programa Produtor de Água. Brasília, p. 18. 2014. Disponível em: < <http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/Chamamento%20002%202014%20-%20Retifica%C3%A7%C3%A3o%202.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Produtor de Água. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/paginas/projetos/ProgramaProdutorÁgua.aspx>. Acesso em 30 nov. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Acordo de cooperacao técnica No 004/ANA/2013, p. 14. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Manual Operativo - Programa Prdutor de Água. - 2º ed. -. Brasília, DF. p. 84. 2012. Disponível em: < [http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sip/produtor-deagua/document os-relacionados/](http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sip/produtor-deagua/document%20os-relacionados/)>

manual-operativo-do-programa-produtor-de-agua>. Acesso em 11 mar 2018.

ALMEIDA, D. S. Diagnósticos ambientais. In: Recuperação ambiental da Mata Atlântica [online].3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, p. 78-90. 2016. Disponível em: < http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2016/recuperacao_ambiental_da_mata_atlantica_nova.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2017.

AMORIM FILHO, O. B. Topofilia, Topofobia e Topocídio em MG. In: DEL RIO, V; OLIVEIRA L (org). Percepção Ambiental: a experiência brasileira. São Paulo: Nobel, 1996

BERNARDES, C.; JUNIOR, W. C. S. DE. Pagamento por Serviços Ambientais : Experiências Brasileiras relacionadas à Água. Florianópolis - SC. V Encontro Nacional da Anppas. 2010. Disponível em: < <http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/artigos/GT9-522-502-20100831170114.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2017.

COELHO L. M. C. Indicadores de Impactos Ambientais na Bacia do Ribeirão João Leite /GO: implicações ambientais e na saúde. Disponível em: < <http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/handle/tede/2905>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

COSTA, C. C.. Percepção ambiental dos policiais do pelotão de Polícia Militar Ambiental do Estado de Sergipe. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, Aquidabã, v.4, n.1, p.15-32, 2013. Disponível em: < <http://sustenere.co/journals/index.php/rica/article/view/ESS21796858.2013.001.0002/248>>. Acesso em 11 mar 2018.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

FELFILI, J. M. et al. Recuperação de matas de galeria. Documentos EMBRAPA Cerrados, n. 21, p. 1–45, 2000. Disponível em: < <http://ecoverdemt.com.br/arquivo/documentos/daa311ec-6727-48fd-945e-b8413419467c.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

FELIPPE, M. F.; MAGALHÃES JR., A. P. M. Impactos ambientais macroscópicos e qualidade das águas em nascentes de parques municipais em Belo Horizonte, MG. *Geografias*, v. 8, n. 2, p. 8–23, 2012. Disponível em: <<http://www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geografias/article/view/568/438>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

FERREIRA, M. J. et al. Avaliação Da Regeneração Natural Em Nascentes Perturbadas No Município De Lavras, MG. *Ciencia Florestal*, v. 19, n. 2, p. 109–129, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/403/275>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

FERRIS V. Caracterização e proposta de adequação ambiental das nascentes da propriedade rural cabeceira sol e ouro no município de medianeira – Paraná. p. 0–42, 2009. Disponível em: <<http://livrozilla.com/doc/1582766/caracteriza%C3%A7%C3%A3o-e-proposta-de-adequa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-nas>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

GRAZIANO, F. et al. *Cadernos da Mata Ciliar*. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2013/05/Cadernos-de-Mata-Ciliar-1_Preserva%C3%A7%C3%A3o-e-recupera%C3%

GOMES, Érico Rodrigues. Diagnóstico e avaliação ambiental das nascentes da Serra dos Matões, município de Pedro II, Piauí. Tese. 2015. (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geciências de Ciências Exatas, 2015. Disponível em <<http://repositorio.Unesp.br/bitstream/handle/14440.pdf?>>. Acesso em 19 out 2018.

GOMES, Priscila Moreira et al. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. *Sociedade e Natureza*, vol 17 p.103-120, 2005. Disponível em <http://www.academia.edu/avaliacao_dos_impactos_ambientais_em_nascentes>. Acesso e, 10out 2018.

LEAL, M.S; TONELLHO, K.C; DIAS, H.T. Caracterização hidroambiental de nascentes. 2016. *Rev. Ambient. Água* [online]. 2017, vol.12, n.1, pp.146-155. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pi>

d=S1980-993X2017000100146&script=sci_abs tract&tlng=pt>. Acesso em: 11 mar 2018.

LIMA, J.E.F.W; RAMOS, A.E. A experiência do Projeto Produtor de Água na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pipiripau. Brasília, DF:Adasa, Emater, WWW Brasil. 2018.

MILHOMEM, M. O Registro Imobiliário e as Repercussões Ambientais. São Paulo: Fonte Editorial, 2019.

OLIVEIRA, D. S. et al. Diagnóstico do estado de conservação de nascentes do rio gongogi nas comunidades rurais de cabeceira do gongogi, cebola e vela branca, município de nova canaã, Bahia. v. 6, p. 1–10, 2011. Disponível em: < <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/diagnostico%20do%20estado.pdf>>. Acesso em 11 mar 2018.

POLETO, C. Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos, 1 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

PHILIPPI J. R.; ALVES A. Alaôr Caffé. Curso Interdisciplinar de Direito Ambiental. São Paulo: Manole, 2005.

PINTO, L. V. Ab. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. Scientia Forestalis/Forest Sciences, n. 65, p. 197–206, 2004. Disponível em: < <http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr65/cap19.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2017.

RABELO G. C. Mapeamento de Áreas Vulneráveis para a Qualidade das Águas Superficiais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão João Leite (GO) Utilizando Técnicas de Geoprocessamento. Dissertação – 2009. p 121. Goiânia, GO. (Mestrado). 2009.

SANEAMENTO DE GOIÁS – SANEAGO. Edital de Chamamento Público Nº 01/2015 – DIPRO – SANEAGO para Credenciamento do “Programa Produtor de Água Ribeirão João Leite”. Disponível em: <[http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2015-04/produtor-de-Agua---edital-dechamamento-publico-paracredenciamen to.pdf](http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2015-04/produtor-de-Agua---edital-dechamamento-publico-paracredenciamen%20to.pdf)>. Acesso em 10 de nov. 2017.

SANTOS, C.G; OLIVEIRA, E.; MORAIS, A.M. Diagnostico Ambiental do Entorno de 7 Nascentes da Microbacia do Córrego Santa Elisa. 2017. Disponível em: < <http://www.meioambientepocos.com.br/anais-simposio/anais-simposio/trabalhos/449.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

SOUSA, Mateus Milhomem de. O Registro Imobiliário e as Repercussões Ambientais. São Paulo: Fonte editorial, 2019.

VIEGA NETO, F.C. A construção dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no Brasil, RJ, 2008. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ,2008.

AVALIAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SAÚDE PRODUZIDOS EM FARMÁCIAS COM MANIPULAÇÃO EM UMA CIDADE NO VALE DE SÃO PATRÍCIO GOIANO, GOIÁS

Luciano Ribeiro Silva

(Universidade Evangélica de Goiás)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

Lucimar Pinheiro Rosseto

(Universidade Evangélica de Goiás)

Dulcineia Maria Barbosa Campos

(Universidade Evangélica de Goiás)

Introdução

A falta de atenção com a questão ambiental na perspectiva de uma gestão eficiente de serviços públicos básicos e com o surgimento de novos bens de consumo alinhados ao crescimento tecnológico em todas as esferas produtivas, inclusive na área da saúde, aumentaram consideravelmente o volume de materiais descartáveis no meio ambiente. Nesse cenário, é notório o aumento dos resíduos gerados, tendo como consequências: a disseminação de doenças, proliferação de ratos e outros parasitas, levando ao entupimento dos bueiros, odor desagradável, contaminação do meio ambiente, entre outros (BARBOSA E IBRAHIN, 2014).

Dos 5.565 dos municípios brasileiros, somente 4.518 (81,19%)

prestaram os serviços de coleta e disposição final dos resíduos, sendo que o restante dos municípios (18,81%) não tem cobertura de serviços de coleta e disposição final (ABRELPE, 2017).

Segundo o senso comum, os lixos são tudo que não pode ser aproveitado pelos consumidores ou processo produtivo, depois de atenderem as suas necessidades, como é o caso das drogarias e farmácias, que fazem parte da cadeia de serviços e produtos que não podem ser descartados de qualquer forma no ambiente ou em locais como os “populares lixões”. Desta forma, é importante saber a diferença entre os termos: lixos, resíduos ou rejeitos. Lixo são “restos inúteis, indesejáveis, e descartáveis” das atividades industriais e sociais, sem a possibilidade de reaproveitamento, os resíduos, parte pode ser reaproveitada total ou parcialmente, já os rejeitos, não há possibilidade de reutilização (BARBOSA E IBRAHIN, 2014).

O meio ambiente (MA) é definido como um conjunto dos agentes físicos, químicos, biológicos e dos fatores sociais susceptíveis de exercerem um efeito direto ou mesmo indireto, imediato ou a longo prazo, sobre todos os seres vivos, inclusive o homem (IBGE, 2005). O Conselho Nacional de Meio Ambiente define meio ambiente como “conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanísticas, que permitem, abrigam e regem a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 2002).

Se tratando de drogarias e farmácias como geradoras de resíduos, a Resolução (RDC) nº 222 de 28 de março de 2018 da ANVISA, estabelece que nos RSS cujas atividades estejam relacionadas com a atenção à saúde humana, inclusive as farmácias com manipulação e demais Serviços de Saúde (SS), a gestão dos resíduos seja planejada. Considera-se que o primeiro passo para um gerenciamento adequado dos RSS é a caracterização e quantificação dos resíduos no

estabelecimento de saúde, que serve de parâmetro para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde (PGRSS), influenciando desde as condições de acondicionamento, armazenamento, coleta e os tipos de tratamento para os diferentes grupos de resíduos até a disposição final (LEMOS *et al.*, 2010; BRASIL, 2018).

O PGRSS implica em cuidados devido à contaminação biológica, química e radioativa de partes dos resíduos, fazendo-se necessários a segregação e o acondicionamento no momento de sua geração, tendo grande importância o conhecimento sobre o Sistema de Gestão Ambiental – SGA (GONÇALVES, 2008; BALEEIRO *et al.*, 2018).

André *et al.* (2016) e Corrêa (2005) ressaltam que as deficiências no gerenciamento dos RSS podem ocorrer na prática do manejo. A complicação e disparidade existentes na problemática ambiental, quando gerenciados inadequadamente, oferecem risco potencial ao ambiente.

Sendo assim, a RDC nº 222/2018, traz no seu art. 4º, que o gerenciamento do RSS deve abranger todas as etapas de planejamento. No art. 6º no PGRSS, o gerador de RSS deve estimar a quantidade por grupos, conforme o Anexo I desta RDC. E no Art. 57, os RSS do Grupo B, no estado sólido e com características de periculosidade, sempre são considerados rejeitos, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos - Classe I. **GRUPO A** – nesse grupo estão incluídos os agentes biológicos; **GRUPO B** – características dos agentes químicos; **GRUPO C** – características dos radioativos; **GRUPO D** – características dos equiparados aos resíduos domiciliares; **GRUPO E** – características dos perfurocortantes ou escarificantes. No Brasil, a norma técnica NBR 10.004 – resíduos industriais: classificação (ABNT 2004) – estabelece três categorias de resíduos: resíduos classe I - perigosos; resíduos classe II – inertes e não inertes.

Estima-se que, entre as principais classes de fármacos, as mais impactantes ao meio ambiente sejam: antibióticos, hormônios e antidepressivos. E as drogarias e farmácias devem requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação da licença ambiental para tratamento ou disposição final dos RSS, sendo que um dos tratamentos se dá pelo processo de incineração dos insumos farmacêuticos (BOUND *et al.*, 2005; FALQUETO, 2010).

Os resíduos dos fármacos produzidos em larga ou em pequena escala, que acometem os recursos hídricos, quando lançados ao meio ambiente, geram o que se considera toxicidade ambiental. Cita-se como exemplo: o hormônio feminino que pode afetar o sistema reprodutor de peixes causando nesses animais um processo de feminização quando esses habitam ambientes contaminados. Os antibióticos presentes no meio ambiente podem contribuir para a resistência de bactérias, pela sua capacidade de mutação nesses organismos (PINTO, 2016). O gerenciamento inadequado dos RSS, como agulhas contaminadas e matérias-primas vencidas, podem causar problemas ambientais e à saúde pública (MORO, 2017).

“Sabe-se, contudo, que os recursos hídricos podem ser contaminados tanto por águas residuárias descartadas diretamente sem o devido tratamento em efluentes de estações com baixa ou moderada eficiência de remoção”. A ocorrência de contaminação ambiental por resíduos químicos está diretamente associada aos aspectos quantitativos da produção, bem como a políticas de gerenciamento de resíduos inadequados e descarte incorreto dos medicamentos no ambiente em que o mesmo permaneça na natureza por longos períodos (BOTTONI, 2010; MELO *et al.*, 2009; BALBINO E BALBINO, 2012).

A conscientização do descarte adequado pode se traduzir em melhorias econômicas e ambientais (MORO, 2017; BALEEIRO *et al.*, 2018). Em vista do exposto, objetivou-se por meio desta pesquisa

identificar, classificar e verificar a quantidade de resíduos sólidos gerados em quatro farmácias magistrais em uma cidade do centro norte goiano. E ainda, verificar a utilização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, bem como as participações das farmácias em políticas de recolhimento de medicamentos.

Material e métodos

Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter analítico, cujo método consta de uma análise de registro documental e bem quanto à classificação e quantificação dos RSS (matérias-primas/ insumos vencidos) de quatro farmácias em uma cidade no centro norte goiano, exigida pela legislação, RDC (ANVISA) nº 222/2018.

A coleta de dados foi autorizada pelos representantes legais das respectivas farmácias. O município do estudo faz parte da região do Vale de São Patrício, no Estado de Goiás.

O objeto do estudo foi constituído por quatro farmácias magistrais de medicamentos (farmácias F1, F2, F3 e F4), 100% delas participaram do estudo. A coleta de dados foi realizada no período de 05/2017 a 10/2017.

A coleta de dados foi dividida em duas etapas, sendo que na primeira realizou-se, mensalmente, a seleção e quantificação das matérias-primas vencidas/insumos em cada estabelecimento, antes da realização da coleta pelas empresas terceirizadas. Na segunda etapa, verificou-se a análise documental do PGRSS em cada uma das farmácias estudadas. Para tanto, foram considerados os critérios preconizados na RDC nº 222 (ANVISA) de 28 de março de 2018, no que diz respeito às boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

Para a verificação das massas (pesos) das matérias-primas/insumos vencidos, utilizou-se a balança semi-analítica própria de cada

estabelecimento, marca *Ghaka* BK2000 (de sensibilidade de três casas decimais (linearidade de $\pm 0,02$ g) cuja carga máxima é de 2.100 g.

Resultados e Discussão

De acordo com a RDC nº 67/2007 ANVISA, as atividades desenvolvidas pelas farmácias F1, F2, F3 e F4 foram classificadas conforme o (Quadro 01).

Quadro 01 – Classificação (por GRUPOS) de matérias-primas/insumos utilizados por Farmácias (F1, F2, F3, F4), durante o período de maio de 2017 a outubro de 2017 segundo critérios estabelecidos através das RDC nº 67/2007 e n 222/2018 da ANVISA.

GRUPOS		ATIVIDADES / NATUREZA DOS INSUMOS UTILIZADOS F1	FARMÁCIAS			
			F2	F3	F4	
GRUPO I		Manipulação de medicamentos a partir de insumos/matérias-primas, inclusive de origem vegetal.	x	x	x	x
GRUPO II		Manipulação de substâncias de baixo índice terapêutico	x	-	x	x
GRUPO III	IIIa	Manipulação de antibióticos, hormônios, citostáticos e	x	-	x	x
	IIIb	Substâncias sujeitas a controle especial.	x	x	x	x
GRUPO IV		Manipulação de produtos estéreis.	-	-	-	-
GRUPO V		Manipulação de produto homeopáticos.	-	-	-	-
GRUPO VI	VIa	Manipulação de doses unitárias e unitarização de dose de medicamentos em SS. (subdivisão da embalagem primária do medicamento em frações menores).	-	-	-	-
	VIb	Sala de injetáveis	x	-	x	-

Fonte: Adaptado pelo autor BRASIL, 2007.

Todos os estabelecimentos (F1, F2, F3, F4), ou seja, 100%, trabalham com matérias-primas/insumos, inclusive de origem vegetal

(GRUPO I). A manipulação de substâncias de baixo índice terapêutico (GRUPO II) é empregada pelos estabelecimentos F1, F3 e F4. Todas elas trabalham, também, com substâncias sujeitas a controle especial (GRUPO IIIb). Nenhuma farmácia trabalha com manipulação de produtos estéreis (GRUPO IV), nem com produtos homeopáticos (GRUPO V). Da mesma forma, nenhuma farmácia trabalha com o fracionamento de doses unitárias, subdivisão da embalagem primária do medicamento em frações menores (GRUPO VIa). Somente as farmácias F1 e F3 A (GRUPO VIb) possuem salas de injetáveis.

Ao se analisar o material nas farmácias F1, F2, F3 e F4 no que diz respeito à natureza dos insumos utilizados (GRUPO I), foram encontradas com data de vencimento expirada, as seguintes substâncias por classe:

Substâncias Adjuvantes: Base pastilha sublingual, Butil hidrotolueno (BHT), Bicarbonato de sódio, Cloreto de Benzalcônio, Conservante (Phenoxyetanol), flavorizante menta líquido.

Insumos Alopáticos: Ácido fólico, Aspartato de arginina, Aspartato de magnésio, Baclofenaco, Betametasona, Bifidobacterium bifidum, Bisacodyl, Bromopride, Bumetanida, Cálcio ostra, Cápsula de óleo de linhaça, Citrato de Colina, Cloreto de potássio, Cloridrato de cisteína, Cobre quelado, Crisina, Daxazosina mesilato, Dexametasona, Dinidrato de isossorbida, D-ribose, Espirolactona, Fludrocortisona, Fluocinolona acetonido, Fluoreto de sódio, 5-Fluorouracil, Fosforo quelado, Genfibrozila, Ibuprofeno, Ibuprofeno, Indometacina, L-arginina cloridrato, L-cisteína, Lactase, Lactato de amônia, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus reuter*, L-lisina, Manganês quelado, Nicotinamida adenina, Nicotinato inositol, Nimodipina, Óleo de macadâmia, Omeprazol pellets, Ondasentrona cloridrato, Orfenadrina cloridrato.

Insumos Fitoterápicos: Abacateiro, Alho seco em pó, Camomila extrato seco, Carqueja pó, Cassiolamina, Castanha da índia pó,

Castanha da índia extrato seco Erva baleeira, Eurycoma longifólia, Extrato de algas marinhas, Extrato glicólico de calêndula Farinha de Aveia, Farinha de linhaça, Farinha de maçã, Fucoxantina, Gentian FL-Bach, Ginkgo biloba extrato seco, hidrolato de hamamelis, Kawa kawa, Morus alba, Mucuna pruriens extrato seco 20%, Papaína, Pinus pinaster.

Insumos cosméticos: Ácido Fítico, Ácido glicirrihizico, Ácido mandélico, Alantoína, Albumina, Anastrosol, Arbutin, Azeloglicina (Ácido Azeláico), Bioarct, Bioex anticasca, Cell to cell, Cetiol V, Dietanolamina de ácido graxo de coco 90, Espumil, Eurol BT, Fator FGF B, Filtro solar UVA-UVB hidrossolúvel, Galenol cera aniônica, Gel carbopol base, Glicerina, Glicosferas de vitamina C, Heather FL-Bach, Hexyresorcinol, Hidroxiprolisilane C, Hipossulfito de sódio, Igarsan DP 300, Isoamilmetoxicinamato Lanette N concentrado, Limin White, Lipo sunsil, Maca, Mamacadela extrato fluido, Manteiga de karite, Melfade, Dinucleiótideo hidreto – NADH, Nikkol VC-IP, Nipagin, Óleo argan, Óleo de coco extrato virgem, Óleo de amêndoa doce, Óleo de andiroba, Óleo de rosa mosqueta, Óleo de semente de uva, Óleo essencial menta/hortelã Peróxido de benzoila, Pigmerize.

Substâncias inflamáveis: Álcool etílico, Clorofórmio PA.

Os estabelecimentos F1, F3 e F4 trabalham com manipulação de substâncias de baixo índice terapêutico (Grupo II), contudo, não foram encontradas, nos mesmos, substâncias com prazo de validade vencida.

Os estabelecimentos F1, F3 e F4 manipulam antibióticos, hormônios e citostáticos (GRUPO IIIa) e neles foram encontradas, com data de vencimento expirada, as seguintes substâncias:

Antibióticos: Sulfadizina de prata, Aciclovir, Amoxicilina, Fluconazol;

Hormônios: Testosterona, 17 Alfa estradiol, medroxiprogesterona, Metiltestosterona;

Em relação a substâncias sujeitas a controle especial (GRUPO III b) foram encontradas, com data de vencimento expirada, nos estabelecimentos F1, F2, F3, F4 as seguintes substâncias:

Classe dos ansiolíticos: Cloridrato de Clordiazepóxido;

Classes dos antidepressivos: Cloridrato de Paroxetina, Cloridrato de Venlafaxine, Cloridrato de Paroxetina Hemihidratado;

Classe dos anorexígenos: Sibutramina.

Os estabelecimentos F1, F2, F3, F4 não manipulam produtos estéreis (Grupo IV), nem produtos homeopáticos (GRUPO V), nem trabalham com manipulação de doses unitárias (GRUPO VI b). Obviamente, não foram encontradas substâncias com prazo de validade expirado nos referidos estabelecimentos.

Nos estabelecimentos F1 e F3, foram encontrados resíduos perfurocortantes, pois as mesmas trabalham com aplicação de injetáveis.

Os estabelecimentos F1, F2, F3, F4, que atuam com manipulação de medicamentos a partir de matérias-primas/insumos (GRUPO I, GRUPO IIIa, GRUPO IIIb) deram origem a um volume de resíduos com data de validade vencida (Quadro 02):

Quadro 02 – Total de resíduos do GRUPO I, GRUPO IIIa, Grupo IIIb encontrados nos estabelecimentos F1, F2, F3, F4 com data de validade vencida, durante o período de maio de 2017 a outubro de 2017.

GRUPOS/ESTABELECIMENTOS	MÉDIA MENSAL Kg	TOTAL Kg	%
GRUPO I/ F1, F2, F3, F4	12,640	75,84	97,03
GRUPO IIIa/ F1, F3, F4	0,234	1,40	1,80
Grupo IIIb/ F1, F2, F3, F4	0,154	0,92	1,17
TOTAL	13,03	78,16	100,00

Fonte: Os Autores.

Durante o período de estudo verificou-se o manejo dos RSS gerados pelos estabelecimentos. Observou-se que todos os estabelecimentos possuem o PGRSS. Nesse sentido, os resíduos produzidos se enquadram nos GRUPOS: B, D e E.

Para o GRUPO B, todos os estabelecimentos mantinham as suas informações em *software* próprio para controle de estoque e consumo de matérias-primas/insumos adquiridos. Contudo, apenas o estabelecimento F3 realizava a estimativa da pesagem das matérias-primas/insumos vencidos.

Nenhum estabelecimento empregava o símbolo “RESÍDUOS QUÍMICOS”, mantendo apenas o rótulo de “MATÉRIAS-PRIMAS VENCIDAS” para identificação dos resíduos produzidos. Observou-se também que em todos os estabelecimentos, os produtos eram mantidos em suas embalagens originais nas prateleiras do almoxarifado para a guarda e retenção provisória aguardando as empresas que prestam o serviço terceirizado para realizarem a coleta, não em sacos plásticos de cor branco leitoso, faltando também o coletor com tampa fechada.

Faltou a descrição em todos os estabelecimentos: “ABRIGO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS” para os resíduos dos GRUPOS B e E.

Quanto aos resíduos do Grupo E, em todos os estabelecimentos, os resíduos eram segregados e acondicionados em recipientes próprios (descartex) com a identificação de resíduos perfurocortantes, cujo preenchimento ultrapassava 3/4 de sua capacidade e eram mantidos embaixo da pia, na sala de injetáveis, aguardando a sua coleta pelas empresas que prestam o serviço terceirizado.

Todos os estabelecimentos apresentavam contrato de terceirização para a incineração dos resíduos, para os dos Grupos B e E. Os serviços de incineração são prestados por empresas certificadas.

Contudo, ficam as empresas terceirizadas com a responsabilidade de realizarem as respectivas coletas nos estabelecimentos, bem como o seu transporte, tratamento e a disposição final dos resíduos coletados até cidade de Senador Canedo – GO. Nenhum estabelecimento fazia o tratamento prévio para os resíduos do GRUPO B.

Observou-se que os resíduos do GRUPO D não eram identificados, em separado, conforme definido pelo órgão de limpeza urbana. Em todos os estabelecimentos havia cestas na área externa fixadas nas calçadas das vias públicas, já que a sua destinação final até o aterro sanitário (lixão) fica a cargo do serviço de coleta municipal. Em todos os estabelecimentos a coleta e transporte interno dos resíduos do Grupo D eram realizadas em horários específicos, sempre após as 17:00, final da rotina.

Em se tratando dos resíduos do GRUPO D, as farmácias F1, F2, F3 e F4 davam a destinação final dos resíduos através do serviço de coleta municipal, na cidade de Senador Canedo/ GO.

A coleta, transporte externo e disposição final fica sob a responsabilidade das empresas terceirizadas e do serviço de limpeza urbana. Nenhum estabelecimento recebia medicamentos vencidos e gerados nos domicílios.

Os estabelecimentos avaliados atendem, parcialmente à RDC nº 222//2018 no que diz respeito ao manejo dos resíduos produzidos.

Rizzom (2015), observou que em 2 serviços de saúde do Rio Grande Sul não havia a quantificação dos resíduos gerados visando a redução/minimização dos mesmos. Faria (2010), avaliou os resíduos do GRUPO B no município de Uberaba – MG, por um período de julho a setembro de 2010 em drogarias e farmácias com manipulação, constatando uma geração de resíduos de 11,70 kg/mês. No presente estudo, evidenciou-se uma semelhança aos dados de Faria (2010), pois a geração de resíduos alcançou uma média total mensal de 12,64

Kg/mensal; 75,84 Kg / ao longo de 6 meses. A RDC nº 222/2018 estabelece que os órgãos geradores de resíduos devem estimar a quantidade dos RSS gerados por grupos. Acredita-se que sejam medidas de fundamental importância, pois o controle da quantidade de resíduos gerados estimula a redução no consumo.

Andrade (2017), avaliou o manejo dos medicamentos vencidos em duas farmácias na cidade de Ji-Paraná – RO, evidenciando que após a segregação, os resíduos eram acondicionados em bombonas de 100 L e havia falhas na identificação dos mesmos. Uma farmácia armazenava na lavanderia, a outra em um depósito no fundo do estabelecimento evidenciando-se, portanto, uma falha no armazenamento externo no presente estudo, os estabelecimentos não armazenavam os resíduos no ambiente externo, como observou Andrade (2017). Os resíduos eram mantidos internamente em prateleiras em suas embalagens originais, minimizando-se, assim, riscos de contaminação do meio ambiente. Ressalta-se, contudo, o fato dos resíduos serem mantidos em suas embalagens originais nas prateleiras do almoxarifado e não em sacos plásticos de cor branco leitoso, faltando também o coletor com tampa fechada.

Na casuística de Moro *et al.* (2017), apenas 45% de um total de 22 empresas avaliadas utilizam o PGRSS e apenas 68% terceirizam e encaminham os resíduos para o tratamento (incineração) antes da disposição final. No presente estudo, observou-se que 100% dos estabelecimentos utilizam o PGRSS, terceirizam e encaminham os resíduos para o tratamento (incineração) conforme o que preconiza a RDC nº 222/2018, para os GRUPOS B e E.

A incineração é um tratamento importante, pois resíduos do GRUPO B por suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade, podem causar significativo impacto ambiental (RDC nº

316/2002/CONAMA). Além do mais, a contaminação de coleções hídricas por hormônios e citostáticos pode desencadear a feminização dos peixes, e os antibióticos, a resistência bacteriana. Nesse sentido, os resíduos do GRUPO B produzidos pelos estabelecimentos avaliados atendem ao que preconiza a referida resolução.

Quanto à reciclagem dos resíduos gerados, Moro (2017) analisou 22 farmácias e drogarias no Rio Grande Sul, observando que nenhuma das empresas analisadas encaminha e recicla seus resíduos gerados. Os resultados encontrados no presente trabalho são similares aos de Moro (2017) uma vez que nenhum dos estabelecimentos (F1, F2, F3 e F4), recicla os resíduos produzidos.

Quanto ao acondicionamento dos resíduos do GRUPO E, Azevedo (2011) relata em seu estudo que os perfurocortantes são descartados em caixa de papelão própria denominada de descartex, e que quando cheias são levadas até tonéis localizados geralmente nos fundos das unidades farmacêuticas. Diferente de Azevedo (2011), observou-se através do presente estudo que os resíduos eram armazenamento no abrigo temporário, sendo destinados posteriormente à incineração pelas empresas terceirizadas, de acordo com a RDC. n° 222/2018. Todavia, quanto ao preenchimento do descartex, observou-se nas farmácias F1 e F3 que o volume de resíduos ultrapassava o limite de $\frac{3}{4}$ recomendado pela aludida resolução.

Vale a pena citar Schneider *et al.* (2004) que dizem: “ao considerar o destino de substâncias perigosas, deve-se pensar que estas, antes de serem lançadas no meio ambiente, deverão, primeiramente, passar por uma análise de reutilização, recuperação, reciclagem, tratamento ou permanecerem no ambiente de forma segura até sua destinação final”.

Rizzom (2015) observou em seu estudo, que dos resíduos gerados em 2 serviços de saúde do Rio Grande Sul havia falhas em todas

as etapas do PGRRS, desde o acondicionamento dos resíduos, coleta e transporte interno, fluxo de coleta interna, armazenamento interno e externo, área de higienização até a disposição final. Através do presente estudo, observou-se falhas na identificação de resíduos do Grupo B, faltando a descrição com a frase “ABRIGO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS”, conforme estabelecido no artigo 31, parágrafo único, da RDC nº 222/2018 e a RDC nº 358/2006 do CONAMA. Ainda no que se refere à identificação de resíduos, observou-se através desse trabalho falha na utilização da frase “ABRIGO TEMPORÁRIO DE RESÍDUO” e “RISCO BIOLÓGICO, para resíduos do GRUPO E no ambiente de acondicionamento para os estabelecimentos F1 e F3. Contudo, traziam o símbolo próprio ao recipiente de descarte (descartex). Dessa forma, as farmácias estudadas através do presente do trabalho apresentavam menos fragilidades do que os estabelecimentos observados por Rizzom (2015).

Os estabelecimentos F2 e F4 não geram RSS do GRUPO E.

De acordo com a RDC nº 222/2018 os resíduos de medicamentos contendo produtos hormonais, produtos antimicrobianos, citostáticos, antineoplásicos, imunossuppressores, digitálicos, imunomoduladores e antirretrovirais, quando descartados por serviços assistenciais de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos, devem ser submetidos a tratamento ou dispostos em aterro de resíduos perigosos. Além dessa resolução, a Resolução do CONAMA nº 316/2002 em seu artigo 16, item II recomenda que os resíduos “GRUPO B que apresentem risco à saúde pública e ao meio ambiente devido as suas características físicas, químicas e físico-químicas, devem ser submetidos às condições específicas de tratamento térmico”. Estabelece ainda, que o tratamento térmico é todo e qualquer processo cuja operação seja realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius. Assim,

todos os estabelecimentos (F1, F2, F3, F4) possuem os seus contratos de terceirizações para incineração dos resíduos gerados, tanto para os Grupos B e E. Os resultados obtidos desse trabalho atendem ao que regulamentam as referidas resoluções e estão de acordo com Andrade (2017). Esse último relatou em seu estudo que 02 Farmácias de Ji-Paraná encaminhavam para incineração os resíduos ali então produzidos.

Constatou-se que nenhum dos estabelecimentos possuem políticas de recolhimento de sobra de medicamentos vencidos nos domicílios da cidade, resultados semelhantes aos de Baleeiro (2018). Esse autor destaca a importância do descarte de medicamentos, que geralmente é feito de maneira imprópria, sendo jogados em lixos comuns. Alerta que quando estes vencem não podem ser descartados no lixo, na pia, e nem no vaso sanitário, pois o meio ambiente acaba sofrendo as consequências como poluição do solo e água, além do perigo que pode causar a população. É importante ressaltar que, de um modo geral, o descarte de medicamentos é realizado de maneira imprópria nos domicílios.

Considerações finais

Foi possível observar a existência de um PGRSS nas farmácias estudadas, contudo houve deficiências em relação às normas estabelecidas.

Observou-se deficiências no manejo, quanto à falta de coletores para transporte interno, acondicionamento inapropriado, falta de identificação para os resíduos do GRUPO B e falha no preenchimento do descartex, ultrapassando o limite de sua capacidade recomendada.

Destaca-se a importância dos resíduos do GRUPO B, que por suas características podem causar significativo impacto ambiental.

Entre eles, a contaminação de coleções hídricas por antibióticos, hormônios, citostáticos. Contudo, o volume gerado no período de 6 meses (1,40 Kg pra resíduos do GRUPO IIIa e 77,24 Kg para os Grupos I, IIIa), além dos procedimentos de incineração, permitem inferir que os estabelecimentos estudados atuam em sintonia com as boas práticas de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Não há um sistema de coleta, nas farmácias, para destinação adequada de medicamentos vencidos gerados nos domicílios.

A destinação final fica sob a responsabilidade das empresas contratadas e cabe aos órgãos de Vigilância Sanitária Estadual monitorar todo o processo de incineração e destinação final do RSS coletados nos estabelecimentos.

Finalmente, evidencia-se a necessidade de um projeto para a reciclagem de resíduos do GRUPO D, iniciativa fundamental para a sustentabilidade do meio ambiente. Nenhum dos estabelecimentos faz e nem adota coletores com a identificação destes resíduos.

Referências bibliográficas

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2017. Disponível em: < <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>>. Acesso em: 20 out. 2018.

ANDRADE, Jeeniffer Caroline de; OROZCO, Margarita María Dueñas. Avaliação do Manejo de Medicamentos Vencidos nas Farmácias e Drogeries do Município de Ji-Paraná, Rondônia. 2017. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/III-010.pdf>. Acesso em: 21 set. 2018.

ANDRÉ, Silvia Carla da Silva; VEIGA, Tatiane Bonametti; TAKAYANAGUI, Ângela Maria Magosso. Geração de Resíduos de Serviços de Saúde em Hospitais do Município de Ribeirão Preto (SP), Brasil. Eng. sanit. am-

bient, v. 21, n. 1, p. 123-130, 2016. Disponível em: <http://ojs.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/viewFile/21653/pdf_1>. Acesso em: 21 set. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AZEVEDO, A. K. N.; XAVIER, L. L. X. Os Resíduos Sólidos de Saúde e as Farmácias: Diagnóstico da Destinação Final dos Resíduos na Cidade de Natal-RN. Engenharia Ambiental-Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 2, p. 65-73, 2011. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=1559&article=514&mode=pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

BALBINO, E.; BALBINO, M. L. O Descarte de Medicamentos no Brasil: Um olhar Socioeconômico e Ambiental do Lixo Farmacêutico – Âmbito Jurídico. Disponível em: http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=9187&revista_caderno=5. Acesso: 14 mai. 2018.

BALEIRO, Audilá Braga Ribeiro et al. Descarte Adequado dos Resíduos Sólidos Provenientes da Produção de uma Farmácia com Manipulação. qualia: a ciência em movimento, v. 3, n. 1, p. 26-48, 2018. Disponível em: <<http://revistas.unifan.edu.br/index.php/RevistaCSA/article/download/283/216>>. Acesso em: 14 out. 2018.

BARBOSA, Pereira, R., IBRAHIN, Dias, F. I. Resíduos Sólidos - Impactos, Manejo e Gestão Ambiental, 1ª edição. v. 1, n. 1, p. 14-16, 2014.

BOTTONI, P.; CAROLI, S.; CARACCILO, A.B. (2010) Pharmaceuticals as Priority Water Contaminants. Toxicological & Environmental Chemistry, v. 92, n. 3, p. 549-565. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02772241003614320>>. Acesso em: 14 out. 2018.

BOUND, Jonathan P.; KITSOU, Katerina; VOULVOULIS, Nikolaos. Household Disposal of Pharmaceuticals and Perception of Risk to the Environ-

ment. *Environmental toxicology and pharmacology*, v. 21, n. 3, p. 301-307, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, RDC nº 222, de vinte e oito de março de 2018, que regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF*, 28 mar. 2018. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/%282%29R-DC_222_2018_.pdf/679fc9a2-21ca-450f-a6cd-6a6c1cb7bd0b>. Acesso em: 14 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde (2007) Resolução RDC n. 67. Dispõe sobre boas práticas de manipulação de medicamentos para uso humano em farmácias. *Diário Oficial da União, Brasília, Poder Executivo, Brasília, DF*, 09 outubro 2007. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_67_2007_COMP.pdf/5de28862-e018-4287-892e-a2add589ac26>. Acesso em: 14 out. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambientes CONOMA – RDC nº 306 de 05 de julho de 2002. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF*, 05 de jul. 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30602.html>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária SVS/MS – Portaria nº 344 de 12 de maio de 1998. *Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF*, 12 mai. 1998. Disponível em: < http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/%2814%29PRT_SVS_344_1998_COMP.pdf/51b97b33-a689-47ef-b4bb-29bd98219bec>. Acesso em: 14 out 2018.

CORRÊA, Luciara Bilhalva et al. O Saber Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde na Formação Acadêmica: Uma Contribuição da Educação Ambiental. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, v. 9, n. 18, p. 571-584, 2005. Disponível em: < <https://www.scielo.org/pdf/icse/v9n18/a08v9n18.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

FALQUETO, Elda; KLIGERMAN, Débora Cynamon; ASSUMPTIÃO, Rafaela Facchetti. Como Realizar o Correto Descarte de Resíduos de Medicamentos?. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, p. 3283-3293, 2010. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232010000800034&script=sci_arttext&tlng=. Acesso em: 25 abr. 2018.

FARIA, Guilherme Assunção. Diagnóstico dos Resíduos de Serviços de Saúde do Grupo B Gerados no Município de Uberaba (MG). 2011. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/118974/faria_ga_tcc_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 21 set. 2018.

MORO, Leila dal et al. Abordagem do Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde em Drogarias e Farmácias com Manipulação em Cidade de Pequeno Porte da Região Sul do Brasil. *Holos Environment*, v. 17, n. 1, p. 79-93, 2017. Disponível em: <https://www.cea-unesp.org.br/holos/article/viewFile/11478/8203>>. Acesso em 22 set. 2018.

GONÇALVES, Cezar Spalenza Xavier et al. Gerenciamento de Resíduos de Uma Farmácia Magistral Situada em Vila Velha, ES: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Farmácia*, Rio de Janeiro, v. 89, n. 4, p. 337-341, 2008. Disponível em: http://www.rbfarma.org.br/files/pag_337a341_gerenciamento_residuos.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

LEMONS, K.I.L.; SILVA, M.G.C.; PINTO, F.J.M. (2010) Produção de Resíduos em Hospitais Públicos e Filantrópicos no município de Fortaleza (CE). *Revista Baiana de Saúde Pública*, Salvador, v. 34, n. 2, p. 321-332. Disponível em: <http://files.bvs.br/upload/S/0100-0233/2010/v34n2/a1805.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

PINTO, Luciano Henrique et al. Toxicidade ambiental de efluentes advindo de diferentes laboratórios de uma farmácia magistral. *Ambiente & Água*

-An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v. 11, n. 4, 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/928/92847951007/>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

RAMOS, Yoly Souza et al. Vulnerabilidade no Manejo dos Resíduos de serviços de Saúde de João Pessoa (PB, Brasil). Revista Ciência & Saúde Coletiva, v. 16, n. 8, 2011. Disponível em:< https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csc/v16n8/a23v16n8.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2018.

RIZZON, Fernanda; NODARI, Cristine Hermann; DOS REIS, Zaida Cristiane. Desafio no Gerenciamento de Resíduos em Serviços Públicos de Saúde/Challenge in Residue Management in Public Health Services. Revista de Gestão em Sistemas de Saúde, v. 4, n. 1, p. 40, 2015. Disponível em: <<http://www.revistargss.org.br/ojs/index.php/rgss/article/viewFile/141/152>>. Acesso em: 02 jun. 2018.

PROTEÇÃO À VEGETAÇÃO NATIVA SOB A ÓTICA DA LEGISLAÇÃO DO ESTADO DE GOIÁS: SUBSÍDIOS À CONSERVAÇÃO DO CERRADO

Claudiane Alves da Silva

(Universidade Evangélica de Goiás)

Keren Morais de Brito Matos

(Universidade Evangélica de Goiás)

Cristiane Gonçalves de Moraes

(Universidade Evangélica de Goiás)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

Paulo Cesar Rocha

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Introdução

No Brasil, o desenvolvimento econômico por meio das inovações tecnológicas, desencadeado sob o regime militar, acarretou muitos impactos negativos no meio ambiente. Na agricultura, o crédito fácil para os novos cultivos comerciais, como a soja, o milho, o arroz e o trigo, incentivando a mecanização e o uso intensivo de agrotóxicos, levou à destruição de áreas da Mata Atlântica, à erosão e à contaminação dos solos (PEREIRA, 2013).

Neste contexto, tornaram-se indispensáveis as medidas de proteção aos bens naturais e sua correspondente aplicação nas propriedades rurais. A legislação ambiental tem sua importância para a

conservação ambiental, porém há a carência de estudos que analisem em que medida essas leis são cumpridas, quais as motivações que favorecem esse cumprimento e, nesse cenário, quais seriam as relações entre o Estado e os Agricultores.

Contudo, foi apresentado todo escopo do Código Florestal brasileiro, e a partir desse estudo foi dado enfoque no Bioma Cerrado, dada a importância de sua diversidade biológica nos ecossistemas. Apresentando como regulador das Unidades de Conservação o SNUC – Sistema Nacional de Unidade Conservação sua aplicabilidade e objetivo, e, para finalizar passamos a discussão das APPs, rol trazido pela Lei nº 12.651/2012, a importância de preservação e recuperação pelos proprietários rurais e as ações de incentivos financeiros ofertados pelo governo, inclusive o recente Decreto que converte a multa pecuniária em serviços de recuperação ambiental. Destaque ainda ao PSA, pagamento de serviço ambiental, onde vários estados já vêm aderindo. Porém, é necessária uma Lei Estadual de regulamentação e fiscalização.

O presente estudo objetivou realizar análise das legislações pertinentes à proteção à vegetação nativa com ênfase no Estado de Goiás.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido a partir do levantamento e análise da legislação nativa referente ao Bioma Cerrado e às Áreas de Preservação Permanente (APP). Constatou-se na Lei nº 12.651/2012 todas diretrizes com enfoque à preservação da vegetação nativa, com estudo da referida lei.

Os materiais foram obtidos por meio de consultas a sites oficiais: Planalto Central, IBAMA, Ministério do Meio Ambiente, bem como pesquisa nos motores de buscas pertinentes às palavras-chaves: Goiás, vegetação nativa, proteção ambiental

A metodologia utilizada inclui a revisão das normas legais pertinentes à vegetação nativa, partindo da premissa de compreensão das questões ambientais com foco ao Bioma Cerrado e às áreas de proteção com análise da Lei nº 9.985/2000 que cria o Sistema Nacional de Unidades da Conservação da Natureza.

Desenvolvimento

Em busca de resguardar e garantir a sustentabilidade ambiental, o antigo Código Florestal – Lei nº 4.771 de 1965, foi revogado pela Lei nº 12.651/2012. Lei publicada no Diário Oficial da União dia 28.5.2012 pela Presidenta Dilma Rouseff.

A Lei nº 12.651/2012 dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393 de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n 4.771 de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Em seu artigo 1º, esta lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais e prevê instrumentos econômicos e financeiros ao alcance de seus objetivos (incluídos pela Lei 12.727 de 2012).

Importante destacar que, com o objetivo do desenvolvimento sustentável, foi incluído pela Lei nº 12.727, de 2012, em seu artigo 1º, parágrafo único, princípios que visam resguardar sua aplicação e efetividade. Veja bem: I – afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recur-

solos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem-estar das gerações presentes e futuras; II- reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia; III – ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação; IV- responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais; V – fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa; VI- criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis.

Estes princípios trazem destaque e relevância quanto à responsabilidade de preservação de nossa fauna e flora brasileiras voltadas à sustentabilidade ambiental. Passa a incluir o agropecuarista ressaltando a importância de estratégias para sua produção, interligando assim a economia ao meio ambiente, por meio de um uso sustentável do solo e da água. Confirma ainda a responsabilidade solidária dos três poderes, União, Estados, Municípios e DF, através da criação de projetos e incentivos econômicos.

Dentre as inovações trazidas por esta lei podemos citar: a ampliação do rol de Áreas de Proteção Permanente – APP, criação do

Cadastro Ambiental Rural – CAR, alteração da definição da Reserva Legal, ampliação das atividades tidas como de utilidade pública e interesse social.

O código florestal de 1965 define em seu artigo 1º, § 2º, III, que:

Reserva Legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

Vejamos o que diz o artigo 3º, III, da Lei nº 12.727/12:

Reserva legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Em análise dos artigos acima citados, percebe-se que a lei atual se preocupou em atender o pequeno proprietário rural ao incluir o artigo 12 no seu conceito da reserva legal. Em seu contexto, o referido artigo traz que “todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente...” Assim, poderá o pequeno produtor fazer computar a reserva legal incluindo as APPs, e com isso, usufruir de seu imóvel respeitando e fazendo cumprir as normas legais vigente, garantindo uma vida econômica e de qualidade sustentável.

Uma importante inovação trazida pela Lei nº 12.651/2012 em seu artigo 29, foi a criação do Cadastro Ambiental Rural – CAR. Trata-se de um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento. Esse cadastro ajudará a fiscalização por parte dos órgãos municipais e estaduais responsáveis no processo de regularização ambiental. No ato da inscrição, o proprietário rural deverá informar todos os dados referentes ao seu imóvel rural e localização de cada área protegida.

Mesmo ante as várias alterações apresentadas, a relação entre agricultor e Estado, por sua vez, se dá principalmente por meio de políticas públicas, que muitas das vezes, agem como medidas compensatórias. Essas medidas são empregadas no intuito de ‘aliviar’ o meio rural das pressões provocadas pelo agronegócio, e dentre as políticas públicas compensatórias podemos citar as políticas de crédito rural para a agricultura familiar e o Programa Nacional de Fortalecimento de Agricultura Familiar (PRONAF), (PEREIRA, 2013).

O Brasil representa, hoje, a maior biodiversidade mundial em termos de cobertura florestal, disponibilidade de terras agricultáveis, disponibilidade de água doce, diversidade climática e de espécies vegetais e animais, sendo o Cerrado o segundo maior espaço natural brasileiro (SANTOS, *et al.*, 2013).

O Cerrado, em sentido restrito, é caracterizado pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e, em grande média, com evidências de fogo. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, algumas espécies apresentam órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após a queima ou corte. Na época chuvosa, as camadas su-

barbustiva e herbácea tornam-se exuberantes devido ao seu rápido crescimento (RIBEIRO & WALTER, 2008).

O clima do Cerrado, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw e Cwa. O clima Aw predomina amplamente sobre o tipo Cwa, que está restrito ao sul de Minas Gerais e ao sul do Mato Grosso do Sul. A letra “A”, constante nesta nomenclatura, representa o clima megatérmico ou tropical úmido, com temperaturas médias do mês mais frio superiores a 18°C. A letra “C” representa o clima mesotérmico ou temperado quente, com temperaturas médias do mês mais frio entre 3°C e 18°C. A letra “w” representa o subtipo “tropical úmido” denominado como “clima de savana”, que é caracterizado por invernos secos e por verões chuvosos. As letras ‘wa’ representam o subtipo do clima temperado quente com inverno seco e com temperatura média do mês mais quente maior que 22°C (SILVA, *et al.*, 2008).

O Cerrado é composto por uma rica diversidade biótica, porém, muitas espécies em risco de extinção. As famílias Fabaceae, Malvaceae (APG III, 2009), Anacardiaceae, Apocynaceae e Bignoniaceae têm sido as mais ricas e, embora suas riquezas possam variar de uma área para outra, normalmente, a soma de suas espécies ultrapassa 50% do total por hectare. Bignoniaceae detém, também, a maior parte das lianas, uma forma de vida importante nestas florestas, especialmente nas bordas e clareiras (PEREIRA, *et al.*, 2011).

Segundo SILVA, *et al.*, 2011, neste aspecto, pode-se identificar um cisma: uma vez que o Cerrado é composto por um rico mosaico de fitofisionomias, variando de áreas abertas onde há predominância de pastagens e arbustos para as florestas, o avanço nas florestas (aproximadamente 32% do bioma iniciando antes da Segunda Guerra Mundial (Silva *apud* Dutra e Silva, 2017). Por outro lado, as formações de savana, que cobriam 61% do bioma e dos campos (7%)

(ecossistema crítico, 016, p. 41) não foram considerados para a agricultura até a década de 1950.

Segundo o IBAMA (2012), a “área nuclear ou core do Cerrado está distribuída, principalmente, pelo Planalto Central Brasileiro, nos Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, parte de Minas Gerais, Bahia e Distrito Federal”, abarca “196.776.853 ha”. Este órgão considera que “há outras áreas de Cerrado, chamadas periféricas ou ecótonos, que são transições com os biomas Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga” (OLIVEIRA *et al.*, 2008)

Após esse período, devido aos incentivos governamentais, houve um considerável crescimento econômico e a intensificação da produção agrícola no campo, sendo as savanas que compõem o cerrado, essenciais para a análise dos processos de introdução tecnológica e de infraestrutura que formaram a grande aceleração brasileira através da participação de organizações nacionais e internacionais. Além disso, contribuiu para a inserção de projetos migratórios, a difusão de técnicas e tecnologias de fertilização do solo e o cultivo de soja (SILVA *et al.*, 2018).

No entanto, de acordo com estes aspectos, os ecossistemas antes inalterados deram lugar à pecuária e à agricultura extensiva, como a soja, arroz e ao trigo. Essas transformações fundamentaram-se substancialmente (OLIVEIRA *et al.*, 2008)

Seus principais danos ambientais estão relacionados a fatores como: a fragmentação dos habitats, extinção da diversidade biológica, introdução de espécies exóticas, erosão e compactação dos solos, poluição de mananciais por fertilizantes, defensivos agrícolas, dentre outros, incluindo a deterioração de ecossistemas, mudanças nos regimes de queimadas, problemas quanto ao ciclo do carbono e, possivelmente, modificações climáticas regionais (OLIVEIRA *et al.*, 2008 *apud* KLINK E MACHADO, 2005).

OLIVEIRA *et al.* (2008), ainda afirmam que “diante de tais transformações, no que diz respeito aos biótopos do cerrado, observa-se que juntamente a essas modificações há uma perda significativa de espécies, as quais desempenham um papel importante e peculiar no equilíbrio desse ecossistema”.

E devido o seu alto índice de degradação ambiental o Cerrado foi considerado um *hotspots* de biodiversidade, sendo necessário dar maior ênfase à sua preservação e recuperação. Os *hotspots* são regiões que abrigam uma imensa diversidade de espécies endêmicas significativamente afetadas e alteradas pelas atividades humanas, tal conceito apresenta informações fundamentais para a proteção dessas regiões. Nas áreas consideradas *hotspots*, onde milhões de pessoas sobrevivem na pobreza, além do ser humano, diversas espécies, partilham a luta pela sobrevivência (OLIVEIRA *et al.*, 2008 *apud* GALINDO-LEAL, 2005).

O principal vilão do bioma Cerrado tem sido o desmatamento, fruto da ação antrópica. A fim de conter essa ação humana, foi criado o Programa de Monitoramento Ambiental Probio I “Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira” que faz o levantamento da cobertura vegetal e uso do solo.

Em informação obtida junto ao site do Ministério do Meio Ambiente, entendendo a importância do monitoramento sistemático da cobertura florestal para as ações de combate e prevenção do desmatamento, o Ministério do Meio Ambiente instituiu o Programa de Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros - PMABB, por meio da Portaria nº 365, de 27 de novembro de 2015. O PMABB tem o objetivo de mapear e monitorar o desmatamento, avaliar a cobertura vegetal e o uso/cobertura da terra e sua dinâmica, as queimadas, a extração seletiva de madeira e a recuperação da vegetação. Em uma esfera mais ampla, tais informações subsidiarão as tomadas de decisões em ações

para promoção da conservação da biodiversidade brasileira, e, também, para propiciar uma visão estratégica para uma gestão territorial que conjugue os diversos interesses sobre o uso da terra e permita o desenvolvimento do País em bases sustentáveis. Sendo assim, um método preventivo e repressivo na preservação da biodiversidade.

A Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000, regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades da Conservação da Natureza, visando a proteção do meio ambiente, estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação (Artigo 1º - Lei nº 9.985/2000).

A proteção do meio ambiente já veio expressa no teor constitucional de 1988, que traz expresso em seu artigo 225:

225. 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.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

Visando dar efetividade ao texto constitucional houve a criação de Unidades de Conservação com o escopo de resguardar as riquezas naturais brasileiras.

Entende-se como Unidades de Conservação o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Artigo 2º, I, Lei nº 9985/00).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC é constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais (artigo 3º, Lei nº 9985/00), sendo responsabilidade dos três poderes a sua implementação e fiscalização. Em seu artigo 4º da referida lei, traz os seguintes objetivos:

I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;

II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;

III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;

IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;

V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;

VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;

VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;

IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;

X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;

XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;

XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;

XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente.

O escopo da lei é bem claro quando cita a garantia à proteção ambiental, e, com isso, a criação de unidades para proteção, mantendo assim um meio ambiente mais equilibrado vindo proporcionar um desenvolvimento sustentável ante as degradações sofridas pelo crescimento econômico desenfreado.

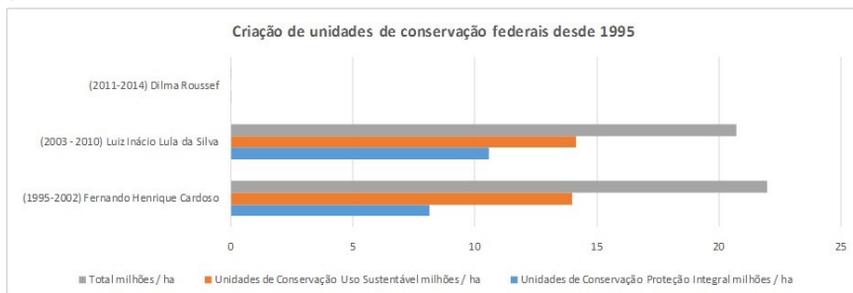
Todavia, o SNUC será gerido pelos seguintes órgãos, com as respectivas atribuições: I- **Órgão consultivo e deliberativo**: o Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, com as atribuições de acompanhar a implementação do Sistema; II - **Órgão central**: o Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de coordenar o Sistema; (artigo 6º da Lei nº 9985/00); III - **Órgãos executores**: o Instituto Chico Mendes e o IBAMA, em caráter supletivo, os órgãos estaduais e municipais, com a função de implementar o SNUC, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação federais, estaduais e municipais, nas respectivas esferas de atuação (Lei nº 11516/07).

As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, com características específicas: I - **Unidades de Proteção Integral**, que têm como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei; II - **Unidades de Uso Sustentável**, que têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela os seus recursos naturais (Art. 7º, I, II, §1º e §2º da Lei nº 9985/00).

Integram o grupo das Unidades de Proteção Integral: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre, e o Grupo das Unidades de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural (Artigos 8º e 14º da Lei nº 9985/00).

Em dados obtidos juntos ao site wwf-Brasil, publicados em 18 de julho de 2014, podemos fazer uma análise sobre a criação de unidades de conservação federais de 1995 à 2014. Percebe-se que o último governo é o que apresenta menor desempenho na criação de parques nacionais e outras unidades de conservação.

Gráfico 01: Dados estatísticos da criação de Unidades de Conservação (1995-2014)

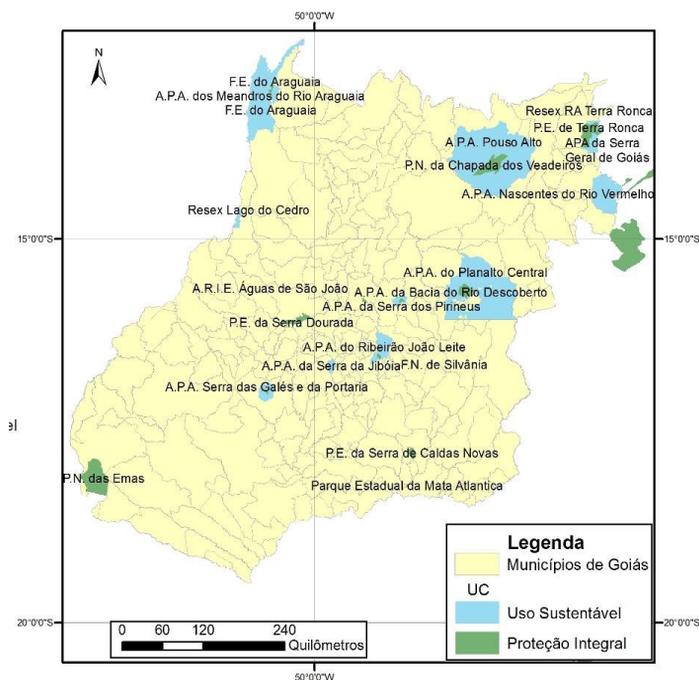


Fonte: Sistema-nacional-de-unidades-de-conservacao-snuc (MMA/2015).

Dada a importância das Unidades de Conservação, ela ainda está caminhando a passos lentos, devendo os governáveis darem maior incentivo e implantação. A criação dessas áreas é de grande impacto positivo e benéfico à população, haja vista os serviços ambientais fornecidos pelos recursos naturais indispensáveis à sobrevivência humana, como o controle da temperatura, do clima e o fornecimento de água, dentre outros.

Podem-se destacar ainda as Unidades de Conservação identificadas no Estado de Goiás, sendo divididas em Uso Sustentável e Proteção Integral (Figura 02).

Figura 02: Identificação das Unidades de Conservação no Estado de Goiás



Fonte: GIUSTINA, Christian Della. Base cartográfica, Laboratório de Geoprocessamento, Universidade Evangélica de Goiás, GO (2018).

Na aplicabilidade da lei necessário se faz, todo um estudo técnico devendo seguir todos os procedimentos expressos na Lei nº 9985/00. Não poderia olvidar em citar o artigo 36, *caput*, cujo teor:

Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§1º - O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento.

Destaca-se que foi interposta a ADIN n 3378-6 de 2008, impugnando o teor do §1º do referido artigo, questionando o fato de o cálculo de compensação ser fixado pelo órgão ambiental. Como se depreende da leitura do dispositivo, houve supressão da expressão “passíveis de riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais”, que, de acordo com o artigo 31 do Decreto nº 4.340, de 2002, integrava o conceito de impacto ambiental para fins de pagamento da compensação. O novo texto parecia ampliar as lindes da competência do órgão ambiental para fixar a compensação (DOMINGUES E CARNEIRO, 2010).

Em 7 de abril, sobreveio a decisão da Presidência do STF acolhendo a Suspensão de Segurança e deixando em vigor a Compensação SNUC tal como prevista na respectiva lei; deferiu pleito do Iba-

ma já superado pela autoridade normativa ambiental, não constando comunicação tempestiva ao STF da edição desse ato regulamentar. A compensação em tela teve sua constitucionalidade questionada perante o Supremo Tribunal Federal, controvertendo-se acerca do caráter indenizatório ou tributário da prestação de que se trata (DOMINGUES, 2009).

Não obstante, no dia 14 de maio de 2009, foi publicado o Decreto nº 6.848/09 que deixou clara a competência exclusiva do IBAMA para a fixação e cobrança da compensação SNUC, acabando com quaisquer dúvidas que poderiam surgir acerca de qual seria o órgão ambiental licenciador competente para tal (DOMINGUES E CARNEIRO, 2010).

Ao adentrar as áreas protegidas, tem-se a Área de Preservação Permanente – APP que se constitui de uma área coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (artigo 3º, II, Lei nº 12.651/2012).

Nos termos do artigo 4º da referida lei, considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

I- as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento; (Incluído pela Lei nº 12.727, de 2012).

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

Conforme prevê a legislação, deverá o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, manter a vegetação situada em Área de Preservação Permanente. Caso tenha ocorrido supressão de vegetação situada em área restritiva, obrigar-se-á a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos em lei (art. 7º, §1º Lei nº 12.651/12).

Na análise comparativa do Código Florestal de 1964 e o Código Florestal de 2012, “ocorreram diversas mudanças nas medidas das faixas de preservação ao longo dos rios. Sendo considerada a tipologia de APP mais sensível, tanto pela implicação direta na manutenção da qualidade das águas como também pela sua relevân-

cia, considerando a grande extensão da rede hidrográfica nacional” (SCHENKEL E MEDEIROS, 2016).

Em 02 de março de 2011, foi publicada a resolução nº 429 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs. Esboça em seu Art. 1º que “a recuperação das APPS, consideradas de interesse social, conforme a alínea “a”, inciso V, do § 2º do art. 1º do Código Florestal, deverá observar metodologia disposta nesta Resolução. A recuperação voluntária de APP com espécies nativas do ecossistema onde ela está inserida, fica sujeita à metodologia de recuperação estabelecida nesta Resolução e demais normas aplicáveis, dispensa a autorização do órgão ambiental.

A recuperação de APPs poderá ser feita pelos seguintes métodos: I - condução da regeneração natural de espécies nativas; II - plantio de espécies nativas; e III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativa (artigo 3º, Res. 429/11 – CONAMA). Toda metodologia de recuperação das APPs está disposta no Capítulo III e IV da referida resolução.

Em conformidade com a resolução, a recuperação de APP, bem como a recuperação de reserva legal, é elegível para os fins de incentivos econômicos previstos na legislação nacional e nos acordos internacionais relacionados à proteção, à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade e florestas ou de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (art. 8º, da Res. nº 429/11 – CONAMA).

As APPs com uso irregular estão sendo ocupadas principalmente por pastagens e florestas secundárias, principalmente no Estado de Goiás, onde a economia é baseada na agricultura e pecuária. Em dados fornecidos por pesquisas experimentais, as florestas secundárias cresceram após abandono de áreas cultivadas na APP e teriam um importante papel na recomposição de APPs se isoladas de distúrbios, para

que possam seguir com a sucessão. Uma APP de qualquer curso d'água deve ter uma largura mínima de 30 metros, aumentando conforme a largura do rio. Dessa forma, a APP, quando existente, atenderia às principais funções ecológicas para a preservação dos mananciais e nascentes de rios, porém, as APPs já estão sendo suprimidas e ocupadas com pastagens e culturas agrícolas (SILVA *et al.*, 2014).

Uma inovação na forma de recuperação das APPs seria o pagamento por serviços ambientais que vem descrito no artigo 41, I, da Lei nº 12.651/12, cujo teor:

É o Poder Executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente:

- a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono;
- b) a conservação da beleza cênica natural;
- c) a conservação da biodiversidade;
- d) a conservação das águas e dos serviços hídricos;
- e) a regulação do clima;
- f) a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico;

- g) a conservação e o melhoramento do solo;
- h) a manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

O pagamento por serviços ambientais incentiva o produtor na recuperação dos recursos naturais em degradação, principalmente as APPs, por meio da criação de projetos com a oferta de recursos financeiros pelo governo. No entanto, necessário se faz a regulamentação das políticas públicas nos Estados onde ainda não se aderiu. Em seu parágrafo 5º, do artigo 41, a Lei nº 12.651/12 estabelece que o programa relativo a serviços ambientais previsto nesta lei deverá integrar os sistemas em âmbito nacional e estadual, objetivando a criação de um mercado de serviços ambientais.

Não obstante, o Governo manifesta essa preocupação na recuperação e preservação ambiental, haja vista a edição de vários Decretos visando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

Conforme o exposto, verifica-se que “o quadro atual demonstra que o princípio da responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais não está sendo adequadamente observado, sinalizando sério risco à desejada efetividade da Lei nº 12.651, de 2012” (SCHENKEL; MEDEIROS, 2016).

Considerações Finais

Neste trabalho, à guisa da contextualização do Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/2012, destacou-se pontos mais representativos visando a tutela aos recursos naturais que vêm sofrendo com a consequente expansão da mercantilização no campo agropecuário.

Dito isto, da análise da Lei nº 12.651/2012, buscou-se enfoque no Bioma Cerrado tipo Savana, um arcabouço dos mais ricos em biodiversidade do planeta, no Brasil localizado no Planalto Central. E no cumprimento à legislação na sua aplicabilidade foi apresentado o SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação que visa a proteção ao meio ambiente com critérios de gestão. Maior preocupação foi dada às áreas protegidas, ou seja, às APPs – Área de Preservação Permanente às quais têm influência direta aos recursos hídricos, estabilidade geológica e bem-estar social.

Neste contexto, verifica-se que há uma preocupação dos governantes e legisláveis na edição das leis e normas que visam reparar as áreas degradadas, seja de modo preventivo ou punitivo. As leis e normas vigentes vêm se adequando à preocupante realidade ambiental, porém, necessário faz maior investimento financeiro para execução dos projetos vigentes. Um exemplo citado é o PSA – Pagamento por Serviço Ambiental, notável projeto. Mas, ainda poucos Estados aderiram a ele. Necessário se faz maior incentivo do governo aos proprietários e fiscalização para se tornar efetiva a exequibilidade das ações numa proposta de sustentabilidade e proteção à vegetação nativa.

Referências bibliográficas

BRASIL. Planalto Central. Lei nº 12651/2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. acesso em 12/10/2019.

BRASIL. Planalto Central. Lei nº 12727/2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112727.htm>. Acesso em 12/10/2019.

BRASIL. Planalto Central. Lei nº 9.985/2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm Acesso em 13/10/2019.

DOMINGUES, J. M. O Supremo Tribunal e a compensação SNUC: A ADI 3.378-DF. *Revista Direito GV*, v. 5, n. 1, p. 125–146, jun. 2009.

DOMINGUES, J. M.; CARNEIRO, J. S. A. A compensação ambiental prevista pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC): a ADI no 3.378 e o decreto no 6.848/09. *Revista Direito GV*, v. 6, n. 2, p. 493–502, dez. 2010.

GIUSTINA, C. C. DELLA. Degradação e conservação do cerrado: uma história ambiental do estado de Goiás. Tese de Doutorado Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável (PPG-CDS) da Universidade de Brasília (UnB) Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS), 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Imóvel rural. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/imovel-rural/ato-declaratorio-ambiental-ada/o-que-e-o-ada#legislacao>>. Acesso em: 13/10/2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Biomas. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/monitoramento-ambiental.html>>. Acesso em: 13/10/2019.

OLIVEIRA, D. A. et al. Manutenção da biodiversidade e Hotspots Cerrado. *Caminhos da geografia*, v. 9, n. 26, p. 101–114, 2008.

PEREIRA, B. A. DA S.; VENTUROLI, F.; CARVALHO, F. A. Florestas Estacionais No Cerrado: Uma Visão Geral. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, n. 3, p. 446–455, 2011.

PEREIRA, V. C. O Novo Código Florestal Brasileiro: dilemas da consciência ecológica em torno da proteção ambiental. *Ambiente e Educação*, v. 18, n. 1, p. 211–228, 2013.

SCHENKEL, A. DE C.; MEDEIROS, J. DE D. Liability settlement after breach of permanent preservation area laws for protection of native vegetation. / Regularização de passivos decorrentes das infrações ao regime de

área de preservação permanente na lei de proteção da vegetação nativa. *Biotemas*, v. 29, n. 1, p. 155–167, 2016.

SILVA, C. M. DA; SILVA, C. M. DA. Entre Fênix e Ceres: A grande aceleração e a fronteira agrícola no Cerrado. *Varia Historia*, v. 34, n. 65, p. 409–444, ago. 2018.

SILVA, N. A. P. DA; FRIZZAS, M. R.; OLIVEIRA, C. M. DE. Seasonality in insect abundance in the “Cerrado” of Goiás State, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 55, n. 1, p. 79–87, mar. 2011.

SILVA, de Almeida, Arlete; GUIMARÃES, Vieira, Ima Célia. Conflitos no uso da terra em Áreas de Preservação Permanente em um polo de produção de biodiesel no Estado do Pará. *Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 2014, 9 (Julio-Septiembre). Acesso em 14 de octubre de 2019: Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92831698010>> ISSN 1980-993X.

MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS: CERRADO E A EXPANSÃO CANAVIEIRA

Edilson Rodrigues

(Universidade Evangélica de Goiás)

Silvana Gino Fernandes de César

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Wilson Luiz da Silva

(Universidade Evangélica de Goiás)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás e UEG)

Introdução

O presente estudo descreve a expansão canavieira no Cerrado Goiano. Inicialmente é necessário descrever o bioma Cerrado e sua relevância para assim identificar a expansão do setor canavieiro, a qual favoreceu a ocorrência da substituição de agricultura e pecuária pela produção de cana-de-açúcar.

Segundo Malheiros (2004), o Cerrado provavelmente teve sua iniciação no período Cretáceo Superior, ou seja, há 65 milhões de anos atrás, porém, só tendo formação há 24 milhões de anos, o qual constitui-se como a primeira fitofisionomia da América do Sul. E, claro que nesse período apresenta área maior que a atual.

Prado e Malheiros (2012) apontaram que diante da ampla biodiversidade que o bioma cerrado apresenta este então é descrito

como uma das regiões biogeográficas com riqueza expressiva, tanto no que se refere à flora, como à fauna.

Cerrado é o segundo maior bioma do país, sua área original supera 2 milhões de km² e caracteriza-se por constituir um conjunto de formações vegetais que apresenta fisionomia e composição florística variável: campestre (campo limpo), savânicas (campo sujo, campo cerrado e cerrado *stricto sensu*) e florestas (cerradão), formando um complexo mosaico ecológico (COUTINHO, 1978).

A região do Cerrado destaca-se pelas grandes transformações ocorridas desde o início do século XX, onde começa a se fazer a função econômica incorporada ao sistema produtivo nacional. As condições geográficas do cerrado foram importantes na transformação da região, seja no desenvolvimento da agricultura ou através da criação de gado (BERNADES, *et al.*, 2011).

O bioma Cerrado apresenta seis subsistemas que são campos, cerrado *strictu sensu*, tem-se também o cerradão e matas estacionais, ripárias, veredas e ambientes alagadiços. Sendo que cada qual tem suas especificidades naturais e ecológicas (PRADO E MALHEIROS, 2012).

O cerrado tem uma área aproximada de 2,0 milhões km², sendo sua área predominante localizada no planalto central, e é uma das maiores biodiversidades do mundo. O cerrado limita-se com quase todos os biomas do país, pois corta-os no sentido Nordeste-Sudoeste. Além disso, abrange os estados da região Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal), além do sul do Pará e Maranhão, interior do Tocantins, oeste da Bahia e Minas Gerais e norte de São Paulo. Esse bioma está sendo destruído. São necessárias medidas para a crescente ocupação da região, uma delas, é a

transformação através da legislação ambiental vigente e do Código Florestal de Goiás, das áreas remanescentes em Áreas de Preservação Permanente – APP (KARSTEN, 2013, p. 2). Segundo Meireles (2004), a manutenção da biodiversidade do cerrado é um compromisso que a atual geração tem para com as futuras.

A grande diversidade da vegetação brasileira, em contraponto com a sua extensão, traz ao território brasileiro diferentes características, formando assim os biomas, cuja vegetação ou áreas verdes abriga uma riqueza de animais e vegetais, formando assim os ecossistemas que não têm fronteiras geopolíticas e nem geoeconômicas. A Constituição Federal de 1988 elegeu a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, patrimônios nacionais.

Em termos de Constituição Federal, é evidente que do cerrado, embora seja o 2º bioma nacional e ocupe 24% do território brasileiro, não consta nenhum registro como bem ambiental, mesmo diante sua diversidade biológica, e os grandes recursos naturais, que estão sendo explorados dia-a-dia. Milaré (2009), assevera que:

Não podemos nos esquecer de outros importantes ecossistemas: o Cerrado, a Caatinga, o Domínio das Araucárias e os Pampas e Pradarias. Estes embora não declarados pela Constituição Federal como patrimônio nacional, são extremamente importantes do ponto de vista ecológico e requerem uma legislação específica sustentável de suas áreas e recursos naturais. (p. 670).

Calaça e Dias (2010), também apontavam que o desenvolvimento econômico alavancou a expansão do agronegócio, e isto também ocorreu nas áreas dos cerrados, que após a exploração agrícola, desenvolvimento de técnicas, implemento de modernização, passou

essa área a ser alvo do complexo agroindustrial, conforme é caracterizado pelos altos índices de produtividade de grãos. E também no cenário mais atual com o aumento do cultivo de cana-de-açúcar no Estado de Goiás e outras regiões do Centro-Oeste.

A modernização da agricultura favoreceu a criação de programas governamentais de incentivos à expansão da cana-de-açúcar para diversas áreas das regiões do Brasil, que até então apresentavam pouco desenvolvimento (SILVA *et al.*, 2011).

A modernização no meio rural aos longos de duas décadas vem alterando a estrutura social dos pequenos produtores, os quais têm suas tradições alteradas e há uma migração às cidades em busca de melhores condições de vida, enquanto uma minoria resiste ao processo e procura adaptar-se às inovações impostas:

A despeito das transformações nas paisagens culturais, as populações que permaneceram nas velhas fazendas têm procurado organizar as suas vidas combinando práticas da cultura camponesa com outras práticas da cultura técnica, implicadas nas lavouras de alta tecnologia (ALMEIDA, 2003, p.135).

A modernização do campo e os avanços tecnológicos das últimas décadas estão sendo analisados por diversos especialistas. Esse avanço provoca um intenso êxodo rural, acelerando o processo de urbanização, gerando assim um número alarmante de pobreza e exclusão social. E, nas cidades grandes, o tempo para descansar e se divertir é cada vez mais escasso e desgastante.

Nas duas últimas décadas, a dinâmica populacional, o aumento de sua contribuição à produção agropecuária nacional, por meio da incorporação de novas áreas, da adoção de tecnologia moderna, e da implantação de uma infraestrutura viabilizou os aspectos de cres-

cimento e desenvolvimento da região do cerrado. Contribuindo para acentuarem os desequilíbrios internos ao desenvolvimento do espaço rural (BERNADES *et al.*, 2011).

A progressiva mecanização da lavoura e a facilidade de limpar e adubar a terra têm contribuído para a devastação acelerada da vegetação nativa e estima-se que cerca de 80% da área original do cerrado já tenha sido convertida em áreas antrópicas. Tal degradação pode ser atribuída, em grande parte, ao uso que se faz da terra, causando profundas transformações, como: aumento das áreas desmatadas, microbiologia do solo, ciclagem de nutrientes e água, aumento da frequência de queimadas, e redução da fauna. Tal processo colocou o cerrado entre os 25 *hotspots* mundiais, ou seja, áreas prioritárias para conservação em função da sua biodiversidade altamente ameaçada (BERNADES, *et al.*, 2011).

Dentre as várias fases que marcaram o processo de urbanização no Brasil, pode-se destacar a inserção das cidades médias e pequenas no processo de expansão da produção sucroalcooleira, no tocante ao crescimento demográfico, socioeconômico e aos impactos ambientais sofridos (BERNADES *et al.*, 2011).

O cerrado tornou-se uma das principais regiões econômicas do Brasil, a partir de 1960, quando suas terras, através das novas técnicas de plantio, se tornaram abastecedoras de alimentos básicos, como o arroz, o feijão e o milho. Da implantação da nova capital do Brasil, Brasília, Milaré nos lembra de que:

O Cerrado tornou-se um símbolo da nova etapa na vida brasileira a partir da construção de Brasília. Durante muito tempo ele desestimulou na ocupação por causa do seu solo ácido - era uma extensão considerável de terras estéreis. Atualmente, com a adoção de novas técnicas pedológicas e dafológicas e agrícolas o Cerrado converteu-se num

desafio estimulante até mesmo porque o povoamento do Planalto Central atraiu correntes migratórias e ampliou as fronteiras agrícolas. O bioma do Cerrado é de formação heterogênea, com grandes variações de herbáceas a arbóreas. Pode-se dizer que há um adensamento de cobertura vegetal apesar de toda a sua diferenciação; ela se adapta aos campos – úmidos, encharcados, aos campos – sujos, com formações arbustivas esparsas, e ao campo cerrado propriamente dito, com arbustos e árvores copadas. Assim entre as formações abertas brasileiras, o Cerrado é a que melhor se caracteriza como savana. Nos campos mais altos e secos crescem bosques isolados. Ao passo que nos tabuleiros e chapadas predominam árvores baixas e tojais (MILARÉ, 2009, p.674-675).

A topografia do cerrado brasileiro contribuiu para o seu desmatamento e a sua antropização, substituindo suas matas nativas por lavoura de grãos, destruindo quase toda riqueza ecológica e diversidade biológica existente nesse bioma. O maior problema é que, embora seja grande a importância biológica desse bioma, um dos mais importantes legados da natureza devido à sua biodiversidade, percebe-se que o descaso tem mostrado grande degradação ambiental, onde a paisagem natural tem-se tornado paisagens antropizadas (MALHEIROS, 2012).

A preocupação é a não exequibilidade de políticas públicas específicas para a sua conservação. Deve-se então estimular a criação num futuro próximo, de programas de sustentabilidade que viabilizem conservar os remanescentes de recursos biológicos do cerrado, visto que, segundo dados do IBAMA (2015), o cerrado apresenta somente cerca de 6% de sua área protegida em unidades de conservação. Assim, nos últimos 40 anos, a progressiva mecanização

da lavoura e a facilidade de manejo do solo têm contribuído para a devastação acelerada da vegetação nativa, e estima-se que cerca de 80% da área original do bioma já tenha sido convertida em áreas antrópicas, restando apenas 20% de áreas consideradas originais ou pouco perturbadas (MYERS *et al.*, 2000). A degradação ambiental no cerrado pode ser atribuída em parte ao uso que se faz da terra, o qual depende da tecnologia e dos investimentos aplicados.

Segundo Silva e Anacleto (2006), além do processo de ocupação do cerrado, através das extensas áreas de plantação, que retira a sustentabilidade do pequeno agricultor, o cerrado, provavelmente, também é um clímax do fogo. Sendo as áreas com queimadas periódicas mais ricas em espécie do que as áreas onde o fogo é suprimido por longo período de tempo.

Para Buainain *et al.* (2014) a expansão da lavoura e da agropecuária, tem-se tornado um paradoxo. Pois, em detrimento da modernização e novas tecnologias que têm aumentado o uso da força mecânica, diminui-se a mão-de-obra e o pequeno produtor não pode competir em produção com os grandes produtores.

Diante desse fato, fica prejudicada a biodiversidade, pelo desmatamento das grandes glebas de terra. O homem do campo perde a sustentabilidade, pois, o desmatamento da vegetação nativa e a degradação do ambiente tiram os recursos da sua sobrevivência, mesmo que essas lavouras tragam divisas econômicas para a região (CLARK E DOWNES, 1995).

Em contraponto, segundo Alho e Martins (1995), o valor econômico da biodiversidade tem sido o fator de maior relevância utilizado para justificar o mérito das ações conservacionistas em seu âmbito legal. Para se adequar às condições atuais de degradação faz-se necessário um monitoramento das áreas remanescentes e das alterações já produzidas.

A expansão da cana-de-açúcar decorreu do Programa do Governo Nacional de Alcool (Proálcool) de 1975, e também de Agroenergia PNA (2006 – 2011), podendo-se colocar que o PNA apresentou maior fator de incentivo à expansão que o Proálcool, como pode ser verificado pela área de plantação da região sul de Goiás, que em 2001 apresentara em torno de 362.265,21ha para 704.27. 4,74ha em 2011, aumento em torno de 104% (SILVA *et al.*, 2013).

Segundo dados do CONAB (201), na safra de 2018/2019, o acréscimo também aconteceu no cerrado de forma representativa. Na região Centro-Oeste a expansão significativa da área foi observada em Goiás, com o plantio de 110.763,8 ha, seguido por Mato Grosso do Sul, tendo 73.498,8ha e Mato Grosso com 15.704,0ha.

Segundo dados do IBGE, a produção de cana-de-açúcar aumentou após o Pro-Álcool. Porém, de forma tardia, mas observa-se crescimento desde o ano 2000 até 2008 (CALAÇA E DIAS, 2010).

O aumento do cultivo de cana-de-açúcar ocorreu principalmente pela demanda crescente por alternativas de energia limpa, as quais foram denominadas agroenergias como etanol. Mesmo São Paulo sendo o produtor nacional mais expressivo, o Estado de Goiás tem apresentado também expressividade no cenário nacional (SAUER E PIETRAFESA, 2012).

Segundo dados da Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás (SEFAZ-GO, 2010), os quais avaliaram potencial de substituição de áreas agrícolas, tendo como base de avaliação cerca de 40 km das usinas, observaram-se pontos contraditórios comparando região norte e sul do Estado de Goiás. Ao norte, a expansão deu-se no cerrado de forma mais predominante, e na região sul, ocorreu em substituição de áreas agropecuárias. Diante do exposto, ao verificar a expansão do cultivo da cana-de-açúcar deve-se levar em conta duas vertentes, região norte e sul. Porém, segundo ainda a (SEFAZ-

-GO, 2010) observa-se preponderante a área centro-sul ao plantio de cana-de-açúcar.

Em relação à área plantada no Estado de Goiás de 2011 a 2006, em termos de distribuição geográfica, ocorreu na maior parte nas microrregiões Sudoeste, principalmente nos municípios Vale dos Rios dos Bois e Meia Ponte. Em meados de 2004 iniciou ampliação até chegar ao município de Quirinópolis. Vale reiterar que essa região representa 80% da área de produção do Estado até o ano de 2010, sendo até então descrita como *hotspot* da cana (SILVA *et al.*, 2013).

Castro *et al.* (2010) enfatizaram que no bioma cerrado, principalmente nos Estados de Goiás e Mato Grosso do Sul, aconteceu, desde 2007, ainda mais expansão de áreas de monocultura da cana-de-açúcar. Porém, impactos ambientais diretos e indiretos não estão sendo considerados de forma real e detalhada.

A escolha por essa região é por estar apta ao cultivo de cana-de-açúcar, mas, principalmente em termos logísticos, pois mesmo o plantio tendo que estar próximo da usina, as estradas devem se apresentar propícias. Pois a cana não deve ser estocada, tendo período máximo de 73 horas entre corte e moagem (SILVA *et al.*, 2013).

Com relação à substituição de produção agrícola pela cana-de-açúcar também observa-se abordagem controversa podendo exemplificar que na região sul do Estado de Goiás, em análise dentre os anos de 2001 a 2010, a soja ainda é de maior representatividade seguida pelo milho. Assim, a cana-de-açúcar sendo um incremento e não uma predominância (SILVA *et al.*, 2013).

Castro *et al.* (2010) descreveram que as áreas de cultivo de cana-de-açúcar não substituíram as de maior predominância agrícola. Porém, com relação às pastagens, observou-se expansão maior após o ano de 2007, assim não tende a diminuir ou substituir áreas agrícolas, mas pode vir a substituir pastagens.

Referente à substituição de atividades que a estrutura agrária de Goiás sofreu, Calaça e Dias (2010), colocaram que aconteceram transformações importantes, das quais ocorreu a substituição de paisagens naturais e agricultura familiar pelo agronegócio. Assim, o Estado de Goiás passou por transformações importantes, principalmente pela incorporação de novas técnicas de produção, o que colaborou para tornar esta uma das mais produtivas do Brasil.

Sauer e Pietrafesa (2012) criticam que usinas têm sido implantadas em áreas de pastagens e áreas agrícolas, o que faz observar que a expansão não ocorreu apenas em áreas de pastagens (degradadas), mas sendo observadas em áreas agrícolas, como a produção de soja e de milho. Com isso pode-se deduzir a diminuição na produção e cultivo de alimentos.

Nas décadas de 70 e 80, as fronteiras agrícolas do Centro-Oeste apresentaram ampla caracterização no cenário global, sendo que, a economia sucroalcooleira iniciou um processo de expansão. Segundo Pietrafesa (2009), o setor canavieiro experimentou nesse período um cenário favorável devido à criação do Programa Nacional do Alcool (PROALCOOL), que foi criado em 1975, incentivando a produção de alternativa energética ao petróleo.

O processo de implantação das indústrias canavieiras em Goiás é descrito por Silva, Pietrafesa e Santos (2011, p. 29) referente à década de 70. Sendo que foram instaladas algumas unidades em duas regiões econômicas, o Centro-Oeste e a região Sudoeste, isso porque, demonstravam melhores condições de infraestrutura, solo, hidrografia, que favoreciam um maior desenvolvimento do setor.

Ainda de acordo com Calaça (2010), a sistematização desse processo, no Brasil, foi designada de modernização da agricultura e, da mesma maneira como no restante do país, foi incorporada no território goiano de forma desigual e combinada.

Essa discussão se torna interessante na medida em que irá se tratar basicamente, durante toda pesquisa a ser desenvolvida, do pressuposto da expansão da cana-de-açúcar como um dos principais vetores associados ao processo de impacto ambiental no bioma cerrado Goiás. O eixo central a ser considerado dentro desse contexto relaciona-se à atribuição quanto ao papel da monocultura canavieira tomada como referência na produção dos biocombustíveis a partir do etanol.

Isso já exposto e conquistado, conforme detalhou o Jornal da Folha de São Paulo, em 08 de outubro de 2009, o setor canavieiro demonstrou-se em grande expansão, onde ocorreu aumento de 54% da produção no Estado de Goiás. Tendo essa região vantagens, uma vez que a região dos cerrados tem topografia plana e solo já trabalhado por outras culturas como soja e pastagens (SILVA *et al.*, 2011).

Tal aumento de construção de usinas intensificou, evidentemente, a produção de cana-de-açúcar. O Estado de Goiás nos anos de 2008/2009 já contava com 27 usinas em funcionamento, conforme dados da SEGLAN (2010), destacando-se como quarto produtor nacional do etanol. A atual produção da cana-de-açúcar para fabricação dos biocombustíveis no ano de 2011, estava sendo usada constantemente como uma das respostas para a chamada “crise ambiental” (BERNADES, *et al.*, 2011, p.55).

No Estado de Goiás, a onda de expansão de lavouras de cana-de-açúcar e de novas unidades produtivas de etanol e açúcar se manteve no decorrer dos últimos anos. O estado é líder nacional em atração de investimentos no setor canavieiro, além de contar com agricultores familiares que produzem outros derivados da cana-de-açúcar, ocupando posição de destaque no agronegócio goiano, com perspectiva de expansão.

A expansão da cana-de-açúcar em áreas de Cerrado é, historicamente, recente. Todavia, de 1970 a 1975 foram desmatados 4 milhões de hectares por ano, o que significa 1,8 vezes a taxa da Amazônia no período de 1978 – 1988. Considerando a distribuição de desmatamento no cerrado em 2008, é observado que o Estado de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul são os que mais perderam a sua cobertura nativa (SILVA *et al.*, 2011, p. 36).

O cerrado goiano na primeira década do século XX ampliou a produção de cana-de-açúcar. Segundo Pietrafesa (2009), a busca mundial por fontes de energia renováveis recolocou o Brasil, e em destaque, o cerrado no mapa de regiões agrícolas exploráveis. Silva, Silva e Castro (2013) descreveram que a região Sul do Estado de Goiás é a mais predominante de cultivo de cana-de-açúcar, principalmente na microrregião sudeste onde estão os municípios de Quirinópolis e Meia Ponte.

A expansão das lavouras de cana-de-açúcar em Goiás segue uma rota bem definida, porém, tais processos têm interferido diretamente na paisagem produtiva no ambiente natural do Estado de Goiás, isso porque áreas plantadas com cana-de-açúcar tendem a substituir outras culturas.

Portanto, faz-se necessário identificar os impactos sociais e ambientais que estão ocorrendo no cenário econômico assim como, até que ponto as políticas públicas de desenvolvimento socioambiental têm sido eficazes para assegurar a sustentabilidade em seu aspecto ambiental (preservação do Cerrado) (SILVA *et al.*, 2013, p. 38-39).

Os tratados a esse respeito associam a trajetória de expansão das atividades canavieiras na região do cerrado à disputa crescente

dos mercados interno e externo por combustíveis renováveis, sobretudo o etanol, que acaba se tornando um investimento atrativo para a formação de novas áreas de cultivo da cana-de-açúcar para as indústrias (TORQUATO, 2008; SZMRECSANY, 2009).

Coerentes com esse posicionamento, Castro *et al.* (2010) destacam, na Mesorregião Sul, duas microrregiões como as mais importantes em Goiás na produção da cana-de-açúcar: a do Centro e a do Sul, sendo que esta última, conforme os autores, é a mais representativa por concentrar 2/3 das usinas, tanto aquelas em caráter operacional quanto as que se encontram em fase de implantação, onde se destacam a microrregião do Rio Meia Ponte, mais a leste, e a de Quirinópolis.

Um ponto contraditório frente à expansão do setor canavieiro desde a década de 70 é que a proposta inicial era que colaboraria na minimização de crise ambiental em âmbito global, onde os combustíveis fósseis seriam substituídos por fontes limpas e renováveis (etanol). Observa-se que foi uma preocupação adicional e contrária, onde os danos ambientais têm sido recorrentes (CALVÁRIO, 2008, p. 4).

Há de se destacar que durante esse período houve a liberação de programas oficiais do governo destinados ao desenvolvimento da região, prevendo investimentos em infraestrutura, recursos para o setor agropecuário e modernização da agricultura (MOYSÉS, SILVA, 2008), impulsionando ao mesmo tempo a ocupação e o crescimento desordenados do bioma. Essa perspectiva permite intuir que o fator de demanda produtiva ocorrido no cerrado durante o seu período de expansão, além de ter sido determinante para o processo da urbanização e ocupação. Também se transformou em um forte elemento indutor para converter esse bioma em uma das regiões brasileiras mais ameaçadas.

Coerente com esse raciocínio, Dias (2008) preconiza que, embora a ocupação associada à urbanização tenha tido grande expansão nas últimas décadas na região do cerrado, ocasionando importantes processos localizados de degradação. O fenômeno que mais causou alteração das paisagens da região foi o da expansão das atividades pecuária e agricultura regional.

Contextualizando especificamente a dinâmica de expansão da agricultura, Barbosa, Gomes e Teixeira Neto (1993) destacam que o processo de intensificação e o avanço dessa atividade durante o período de ocupação do cerrado tiveram como base a modernização da agricultura voltada especialmente para a produção de grãos, em particular, a soja e o algodão, como pretexto de agregação “à meta federal de incorporação de suas terras ao sistema produtivo nacional e à exportação na forma de *commodities* agrícolas” (p. 172).

Abdala e Castro (2010) analisaram a evolução do uso do solo na microrregião Meia Ponte por meio de imagens do satélite Landsat e concluíram que a cana avança sobre áreas agrícolas e que as pastagens estão sendo convertidas em culturas de grãos, levando a supor que os sojicultores afetados pela expansão da cana-de-açúcar estão deslocando suas atividades para dentro da mesma microrregião. Por outro lado, na microrregião Quirinópolis, as áreas de pastagem também estão sendo convertidas diretamente em cana, depois da redução de áreas agrícolas, o que poderia sugerir que os agricultores e pecuaristas estariam supostamente migrando para fora da microrregião (CASTRO *et al.*, 2010).

Conforme o estudo realizado por Abdala e Ribeiro (2011) no período de 2000 a 2009 na microrregião Meia Ponte, muito embora esta região tenha experimentado acentuada expansão da área de soja – 40.512 ha, com forte retração da área de pastagens – 65.339 ha, porém sua demanda não está sendo forte o suficiente para suprir a

expansão das demais culturas, sugerindo um desmatamento de 85,9 mil ha apresentado no total da variação da área neste período.

Na microrregião de Quirinópolis, mesmo constatando-se que a entrada da cana-de-açúcar em substituição às demais culturas tenha ocorrido somente após 2004, os resultados sugerem um desmatamento da ordem de 14 mil ha para a microrregião. Sendo que os municípios Quirinópolis e Gouvelândia destacaram-se com o aumento da quantidade produtiva advindas exclusivamente de vantagens locais (ABDALA E RIBEIRO, 2011).

Outro aspecto preocupante que também pode ser levantado diz respeito ao sistema de irrigação utilizado pelas usinas nessas regiões para lavagem das canas, cujo impacto, deverá ocorrer devido ao aumento sobre a pressão dos recursos hídricos junto às principais nascentes em períodos de estiagem (ABDALA E RIBEIRO, 2011).

Nesse sentido, conforme estimativas de Oliveira (2006), trabalhando-se com totais de 30, 50 e 70 mm de água disponível no solo para o período de estiagem prolongada, para o Estado de Goiás, pode-se constatar que haverá risco climático para o Centro-Sul goiano, onde está localizada a microrregião de Quirinópolis, com eminência de possíveis repercussões negativas nas nascentes e no volume dos canais.

No que se refere à outra região selecionada como objeto de estudo, o trabalho de Couto, Smith e Teixeira (2011) também considerou o aspecto do comprometimento sob os recursos hídricos da microrregião Meia Ponte, enquanto repercussão direta em relação à expansão canavieira, adotando como método de análise a modelagem matemática para seleção de áreas prioritárias à conservação ou restauração no cerrado goiano.

De acordo com os autores, trata-se, nesse caso, de uma região onde a ação antrópica é caracterizada, entre outras, pela grande con-

centração de cana-de-açúcar. Assim, o processo de restauração, nessa área de estudo, infelizmente, está se tornando cada vez mais difícil devido às características (topografia, solo e clima), econômicas e de infraestrutura, que propiciam a intensificação ou expansão do setor sucroalcooleiro (MIZIARA *et al.*, 2008), além do fato de se observar que as bacias com os menores níveis de importância para conservação estão justamente localizadas nesta região (COUTO *et al.*, 2011).

Nesse sentido é que se concorda com Borges e Castro (2006) quando preconizam que, numa perspectiva de desenvolvimento regional, torna-se “necessário entender as consequências possíveis, positivas e/ou negativas desse sistema agroindustrial, onde os impactos serão sentidos em diferentes escalas”, na agricultura e indústria, o que se materializa no processo de produção, na infraestrutura e, sobretudo, no uso e ocupação dos recursos naturais.

Assim, é possível observar enquanto tônica de abordagem presente na discussão de algumas pesquisas que, de modo específico, a questão em torno dos benefícios e desvantagens do avanço dessa fronteira agrícola abre um debate em duas direções diametralmente opostas.

De um lado, tem-se a opinião dos técnicos do setor defendendo a atividade sob o argumento de que a monocultura é uma eficiente fonte de energia renovável, visto que contribui para tornar a matriz energética do país mais limpa; e do outro lado, tem-se o parecer dos críticos alertando que a demanda de expansão da cana-de-açúcar compromete o desenvolvimento dos ecossistemas e induz o deslocamento de culturas, pressionando reservas florestais (ÁVILA *et al.*, 2011).

Acerca desse segundo posicionamento, há de ser ressaltado que as publicações mais recentes confirmam o relato sobre a transferência de culturas e pecuária dos estados-alvos do novo ciclo de expan-

são canavieira (CALAÇA, 2010; CASTRO *et al.*, 2010), contrariando, inclusive, o próprio discurso oficial do governo no qual se propugna que as áreas prioritárias, a serem incorporadas à nova atividade, seriam as pastagens degradadas (SILVA E MIZIARA, 2011).

Além de existirem evidências sugerindo que a intensificação das atividades ligadas à lavoura da cana-de-açúcar está prejudicando sobremaneira algumas áreas de remanescentes do cerrado da mesorregião Sul Goiana, fragmentando de forma acentuada as extensões de reservas legais e de preservação permanente como as matas ciliares (FERREIRA JR. *et al.*, 2009). Neste contexto, a discussão de uma nova perspectiva ambiental apresenta-se por meio de ações de sustentabilidade, respaldo no acompanhamento das políticas públicas acerca da conservação do bioma cerrado.

Machado (2005), salienta que a informação que consta na política pública serve para o processo de educação de cada pessoa e da comunidade. Mas a informação visa, também, dar a chance à pessoa informada de tomar posição ou pronunciar-se sobre a matéria informada.

Por este princípio, nota-se que é necessário o envolvimento de cada indivíduo nas resoluções participativas acerca da definição do meio ambiente ecologicamente equilibrado, o qual será possível por meio de informações obtidas a partir das diferentes execuções das políticas públicas ambientais.

Apontando os danos recorrentes por meio do cultivo da cana-de-açúcar, Sauer e Pietrafesa (2012) também explicaram que mesmo a produção de álcool como fonte energética renovável, a produção do mesmo tem sido controversa. Os questionamentos são se é efetivamente uma fonte limpa de energia, mas incide sobre as condições dos trabalhadores, superexploração, trabalho escravo. Há também críticas à questão de sua sustentabilidade, pois causa impactos devido à

expansão das lavouras de cana sobre biomas como o cerrado, tendo ainda o avanço sobre outros cultivos como a produção de alimentos.

Diante da ampla discussão sobre possíveis prejuízos aos biomas brasileiros, o Governo Federal instituiu o Decreto nº 6.961 de 2009 que refere a realização de Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar. Que tem como objeto, fornecer informações e subsídios de políticas públicas amparando a expansão e produção, mas de forma sustentável.

No Estado de Goiás, o município de Rubiataba localiza-se na Microregião de Ceres. Destaca-se na região a agroindústria da cana-de-açúcar que se expandiu por encontrar um lugar propício, fundamentalmente pelo clima, solo, relevo e pela infraestrutura viária, a saber:

A cidade de Rubiataba-GO foi preliminarmente habitada por pessoas interessadas à plantações de lavouras, sendo os pioneiros: José Custódio, Manoel Francisco do Nascimento e Gabriel Pereira do Nascimento, que apareceram no território em 1945. O programa do cerne populacional mostrou-se, verdadeiramente, em 1949, por diligência da administração do Estado, com objetivo de criação de uma possessão agrícola na mata de São Patrício. Na década de 1950, inaugurou, sob o planejamento, a edificação da colônia, com a nomecratura de “Rubiataba” (rubiácea = café; e taba = aldeia), em decorrência de existir cafezal nativo, cultura que governou o território naquele tempo. Um território de 150.000 quinhões de terras produtivas que, foi individualizada em 3.000 quinhões de 10 alqueires goianos, repartidos aos cultivadores chegados de muitas partes do país. Diante disso, no ano 1952, o povoamento já tinha perfil de cidade, com mais de 20.000 moradores, com

importante singularidade; todas as ruas e praças, critério ainda mantido, recebem a denominação de “madeiras” e “frutas” (Rua Jatobá, Aroeira, etc.). A Cidade projetada expandiu-se muito rápido, passando de povoado a município, em 12 de outubro de 1953, por meio de Lei Estadual nº 807. Saindo da fase promissora do “café” e da colônia de agricultores e com a migração de cultivadores para outros territórios do norte, devido o motivo de o posicionamento ser afastada da Rodovia Belém- Brasília, o extenso centro urbano, precisa de terras férteis, precisando de impulso para seu desenvolvimento econômico¹.

A região de Rubiataba é promissora em crescimento econômico, sempre voltado para a agricultura. Percebe-se diante de sua história que os primeiros cultivos foram voltados para o café, logo após, passando também pelo cultivo de milho, arroz e feijão.

A partir do ano de 1983, as culturas agrícolas específicas da região foram sendo substituídas pela monocultura de cana-de-açúcar. Segundo Do Vale (2016), a agricultura da região que antes era diversificada, viu sua produção de grãos decair em sentido oposto ao crescimento do espaço cultivado por cana-de-açúcar. Tal fenômeno é gerado pela forte presença de agroindústria na industrialização de álcool e açúcar na região, que conta com uma usina em Rubiataba, uma na região de Carmo do Rio Verde, uma em Itapaci e duas em Goianésia.

Nesse contexto, uma das justificativas para a expansão da produção da cana-de-açúcar no município de Rubiataba deve-se à instalação da empresa jurídica de direito privado, mais especificamente uma “cooperativa” por nome de Cooper-Rubi, a saber:

1 Biblioteca do IBGE, Disponível em : <www.citybrazil.com.br/go/rubiataba/historia-da-cidade> Acesso em 04 de março de 2019.

A Cooper-Rubi é uma usina situada na GO-434, no município de Rubiataba GO. Com instalações modernas, máquinas e equipamentos de alta tecnologia e mão de obra especializada produz Açúcar, Etanol e Energia a partir da cana-de-açúcar. Uma empresa que busca o crescimento a cada safra, num processo de melhoria contínua focado na qualidade de seus produtos e serviços, visando atender às exigências do mercado e a satisfação de seus clientes e parceiros.

Fundada em 1983, a Cooper-Rubi foi uma sociedade cooperativa, organizada de acordo com a Lei 5.764/1971. A unidade entrou em operação em 1986, produzindo Álcool Etilíco Carburante. O mercado sucroalcooleiro vivia um bom momento e a Cooper-Rubi se desenvolvia com sucesso a cada safra. Em 1987, o país vivia o ápice de sua produção de álcool, chegando a um total de 12,3 bilhões de litros, graças ao Proálcool - Programa Nacional do Álcool - criado em novembro de 1975 pelo Governo Federal, através decreto nº 76.593, com o objetivo de estimular a produção do álcool no país, visando atender as necessidades dos mercados interno e externo.

Nos anos seguintes o setor sucroalcooleiro no Brasil passaria por um período de dificuldades. Entre os principais problemas estaria a falta de tecnologia específica e o choque de preços dos combustíveis, que, acabou diminuindo a competitividade do setor, tornando o álcool inviável tanto para os produtores, quanto para os consumidores.

Visando melhores oportunidades, em 1998 a Cooper-Rubi iniciaria a fabricação de Álcool Anidro, mantendo uma média de moagem de 354.000 toneladas de cana/safra, sobrevivendo às intempéries do mercado e contribuindo significativamente para o desenvolvimento socioeconômico da região.

Com a chegada da era Etanol, a Cooper-Rubi passa por mais uma série de mudanças. Vários investimentos são feitos em ampliação, qualidade dos produtos, treinamento e qualificação de mão de obra, qualidade de vida no trabalho, entre outros. Outro fator importante é a introdução da colheita mecanizada da cana de açúcar na safra 2007.

A última grande novidade foi a implantação da Fábrica de Açúcar em 2013, com capacidade instalada para produção de 2,5 milhões de sacos de açúcar/safra, aumentando a competitividade da empresa no mercado.

Atualmente são gerados aproximadamente 600 empregos diretos e outros 6.000 indiretos. Moendo aproximadamente um total de 1,6 milhões de toneladas de cana².

O crescimento desta agroindústria da cana-de-açúcar situada no município é evidenciado em dados referentes a 1998 até 2015, nos quais, a média de moagem passou de 354.000 para 1,6 milhões de toneladas de cana moída. Ressalta-se que houve incentivos fiscais por parte do Governo Federal pelo Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL).

Cabe destacar, que na concepção da agroindústria canavieira de Rubiataba, esse crescimento é considerado uma contribuição significativa para a expansão socioeconômico da região. Considerando-se, como já mencionado, que essa região conta com aproximadamente 600 empregos diretos e outros 6.000 indiretos.

Por outro lado, observou-se que a expansão desta monocultura e não execução de políticas públicas alinhadas à conservação ambiental, o monitoramento adequado da paisagem pode causar riscos ambientais em diferentes escalas. Nesse direcionamento, Rogers (2010) destaca que representaram uma distinta consequência

2

“natural” da manipulação do ambiente pela agroindústria canavieira através do desmatamento desenfreado, do despejo do bagaço e do assoreamento do rio, para não mencionar a poluição dos cursos d’água, associada com a fabricação de açúcar e álcool.

Após o ano de 1933, os programas políticos de incentivo à agroindústria sucroalcooleira, contribuíram para o surgimento de problemas ambientais ligados ao setor. Juntamente, este período foi marcado pela constituição de restrições ambientais para as atividades produtivas, como será discutido.

Como especificado, políticas públicas são conjuntos de ações, programas, metas e planos que o Estado, direta ou indiretamente desenvolve com o objetivo de alcançar a comodidade da sociedade e o interesse público, através da participação dos entes públicos ou privados.

E para investigar as políticas públicas sobre o setor sucroalcooleiro, vale mencionar a teoria de Mintz (1957) que afirma que nas plantações existe um sistema político-legal que pode ser usado para apoiá-las de três formas distintas. A primeira forma é fornecer ou facilitar o acesso aos principais fatores de produção, às grandes áreas de terras e à força de trabalho exigida. A segunda forma diz respeito à função deste sistema de fornecer a base legal e política na qual as plantações possam florescer e se manter. Assim, pode-se estabelecer tarifas, aumentar ou reduzir impostos, abrir créditos, estabelecer preços e, de outras formas, manipular as relações econômicas. A terceira forma, e para o teórico a mais importante função, é a de fornecer meios que permitam reforçar a transferência de excedentes dos produtores aos proprietários.

Diante destas formas, o governo investe pesado no incentivo da produção de cana-de-açúcar e na industrialização do etanol e açúcar. Esse investimento se dá por meio de políticas públicas constituindo programas responsáveis por manter o setor sucroalcooleiro.

Vale destacar, que foi no ano de 1930 em diante, que o setor voltado para a plantação de cana e industrialização dos seus derivados teve incentivo direto do governo para sua modernização voltada para o aumento de sua produtividade.

Neste raciocínio, a aplicação dos instrumentos de intervenção, como por exemplo, os financiamentos, a fixação de cotas de produção para cada empresa, e o estabelecimento de preços oficiais, foram de grande valia para o progresso das indústrias de produção de açúcar e álcool.

O primeiro marco de incentivo no setor sucroalcooleiro foi com a criação do Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA), em 01 de junho de 1933. O objetivo do Estado, com a criação deste instituto, era o controle e a modernização das indústrias do setor canavieiro, diante disso, o IAA foi responsável pela grande concentração de terras, cultivo da cana-de-açúcar e de crescimento econômico.

Nesse direcionamento, dispõe Szmrecsányi (1979), que a partir destas políticas públicas ficou marcado o início do planejamento estatal no setor sucroalcooleiro do Brasil.

Já na década de 1940, pode-se constatar, ainda, por meio de resolução do IAA, a transferência da produtividade do Nordeste para o Centro-Sul. Afirma Andrade Neto (1990, p. 182) que as políticas públicas estatais desta época, de incentivo às agroindústrias e, sobretudo ao Centro-Sul, acarretaram o abandono da cultura da cana por parte de diversos fornecedores que passaram a voltar suas terras para outro tipo de cultivo.

Nesse direcionamento, a década seguinte foi marcada pela ampliação do setor sucroalcooleiro em âmbito nacional. Nas informações de Carli (1982), de 1950 a 1954, o Centro-Sul supera a produtividade de açúcar do Nordeste, isto é, São Paulo desbanca a produtividade de Pernambuco.

A década de 1960 foi marcada pelo alastramento da revolução verde na agroindústria nacional. A revolução verde apareceu com o objetivo de tornar maior a produção agrícola por meio de desenvolvimento de pesquisas em sementes, fertilização e utilização de maquinário. Para Foladori (2001), “a moderna agricultura capitalista do pós-guerra pretendeu solucionar com agrotóxicos a fragilidade da monocultura”.

Relacionados à monocultura da cana-de-açúcar foram criados diversificados fundos e programas com a finalidade de aumentar a capacidade de produzir no setor sucroalcooleiro. Esses incentivos resultaram no crescimento da lavoura de cana para áreas de terrenos desconcertados e para o interior, provocando os mais variados impactos ambientais negativos como a destruição de florestas, erosão dos solos e desequilíbrio ecológico de rios e riachos (ANDRADE, 1988).

Nos ensinamentos de Lima (2003), os principais incentivos que mais se destacam são:

Fundo de Recuperação da Agroindústria Canavieira (1961): fundo visava ampliar a produção de açúcar e garantir sua exportação e comercialização no mercado externo. Para isso, criou condições especiais de empréstimos, com juros de 6% ao ano, carência de dois anos e prazo de 15 anos para pagamento.

Fundo de Racionalização da Agroindústria Canavieira do Nordeste (1963): objetivava a ampliação da oferta de açúcar a partir da redução dos custos de produção e da modernização do setor.

Fundo Especial de Exportação (1965): estava voltado à sustentação dos preços do açúcar brasileiro no mercado internacional, estabelecendo responsabilidades para as regiões

quanto ao atendimento dos mercados externo e interno, dispunha sobre a manutenção de estoque regulador para evitar o desequilíbrio do mercado interno e uma série de outras atribuições.

Plano de Expansão da Indústria Açucareira Nacional (1965): estava voltado à ampliação do limite global de produção das usinas brasileiras, e seu objetivo era atingir uma produção de 100 milhões de sacos até a safra de 1970/71, sendo 80 milhões destinados ao mercado interno e 20 milhões para exportações e para a formação de um estoque regulador de transferência.

Programa de Racionalização da Agroindústria Canavieira (1971): este programa visava modernizar as empresas açucareiras e alcooleiras e alcançar economias de escala através de fusões, incorporações e realocações tudo isso com o objetivo de elevar os índices de produtividade e reduzir os custos de produção.

Logo, os programas não se concretizaram com os resultados esperados, pelo menos no que se referia ao aspecto mais importante que era a expansão da produtividade. Em relação ao crescimento da produção e da capacidade instalada, os resultados foram plenamente realizados (LIMA, 2003).

Dean (1996) entende que:

[...] durante a década de 1970, a escala e velocidade dos projetos de desenvolvimento do governo militar atingiram um clímax que não resultou apenas em crise econômica, mas também em uma tempestade conjunta de desastres ambientais, desacreditando sua propalada preocupação com a segurança nacional (Dean, 1996, p. 307).

Assim, em 1971, foi criado o Programa Nacional de Melhoramentos de Cultivo de Cana (PLANALSUCAR) resultado da ditadura e de seu aspecto desenvolvimentista. Foi responsável pela extinção dos pequenos produtores, e intensificação da exploração da mão de obra.

Para Soares (2003), desde os anos de 1940 o Estado incentiva a utilização do álcool combustível. Mas esse avanço tecnológico só chegou três décadas mais tarde com a criação do Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL), que além de mostrar saída para a superprodução de açúcar, expandia a autoestima nacional com a criação de um combustível originalmente brasileiro.

O PROÁLCOOL foi criado em 1975, com a finalidade de estimular a industrialização do álcool para fins carburantes e industriais. Uma das primeiras ações do Estado foi o aumento da porcentagem de álcool anidro à gasolina de 5% para 15% criando também incentivos fiscais para a montagem de destilarias.

Esse programa foi considerado o responsável pela expansão agrícola, assoreamento e poluição dos rios por meio do vinhoto. As indústrias tinham conseguido recursos para ampliar suas atividades expandindo o cultivo da cana, inclusive em áreas ecologicamente desfavoráveis, segundo Lima (2003), colaborando com os estudos de Andrade (1988).

No sentido de confirmar este raciocínio, pesquisas do CEPAN demonstraram o PROÁLCOOL como o mais polêmico de todos os programas implantados pelo governo, não conseguindo cumprir com suas principais metas, o que era um grande aumento de produtividade na agroindústria, criou, na concepção de Andrade (1988), relevantes consequências negativas sociais, como por exemplo, a diminuição na geração de empregos diante dos incentivos agrícolas e industriais, e ecológicas, aumentando a poluição dos rios e des-

matamento. Além destes problemas apontados, Dabat (2007) afirma que os antigos moradores de engenho foram banidos, e consequentemente alguns sítios que existiam na região chegaram ao fim.

Vale destacar que o Código Florestal de 1965 estava vigente, mas não foi considerado pelos programas desenvolvimentistas da época, como por exemplo, o PROÁLCOOL.

Na atualidade, há uma grande preocupação de um possível novo PROÁLCOOL. Incentivos do governo, podem ser constatados em várias áreas, mas, mais especificamente em programas de incentivos de produção de energia derivada de biomassa como é o caso do etanol. Nesse sentido, o mercado interno e externo tem se mostrado muito viável e os bicomcombustíveis estão cada vez mais aceitos pela sociedade brasileira. A preocupação é de que aconteça como outrora, pois não se tem garantia que dessa vez os programas fomentadores da agroindústria incluíram o respeito e obediência a regras ambientais.

No ano de constituição do IAA equivalente à época de criação das políticas sobre meio ambiente, que trazem em destaque o momento crítico dessa questão no meio das políticas públicas. Nesse raciocínio, será essencial compreender o que são políticas públicas, no intuito de examinar a relevância das ideias sobre meio ambiente nesse sentido.

Nesse direcionamento, Philippi Jr. e Maglio (2005, p. 217), dispõe que políticas públicas são:

O conjunto de princípios e diretrizes estabelecido pela sociedade por meio de sua representação política, na forma da lei, que orientam as ações a serem tomadas e implementadas pelo Estado, pelo Poder Legislativo, pelo Poder Executivo e pelo Poder Judiciário.

No entender de Sampaio e Araújo Jr. (2006, p. 336):

As políticas públicas são respostas a determinados problemas sociais, formadas a partir das demandas e tensões geradas na sociedade. Problemas que precisam ter magnitude e relevância social e que tenham poder de barganha suficiente para serem postos na agenda de prioridades de um determinado órgão fomentador de políticas, que pode ser ou não estatal.

Percebe-se que estes conceitos versam as políticas públicas predominantemente como resposta, em formato de legislação, para atender as necessidades da sociedade. Nesse sentido, Cunha e Guerra (2003) *apud* Barros (2009), as políticas ambientais são classificadas em três tipos: regulatórias, estruturadoras e indutoras de comportamento. As regulatórias dizem respeito à constituição de leis de uso e acesso ao ambiente natural e seus recursos, além de criar institutos para garantir que as leis sejam cumpridas.

As estruturadoras traduzem-se na intervenção direta do poder público ou de organizações não governamentais com o objetivo de proteger o meio ambiente. E por último, as políticas indutoras retratam as ações que têm finalidade de induzir o comportamento de indivíduos ou grupos sociais, no sentido de programar financiamentos ou políticas fiscais e tributárias.

Destacam-se as principais políticas públicas direcionadas ao meio ambiente brasileiro, destacando aquelas que podem intervir nas ações direcionadas ao setor sucroalcooleiro.

O marco de uma legislação que se preocupa com o meio ambiente, somente surgiu na década de 1930. Mais especificamente em 1934 foi criado o primeiro Código Florestal pelo Decreto Federal nº 23.793/1934 (BRASIL, 1934), que ditou os primeiros conceitos

de Parques Nacionais, Florestas Nacionais e Florestas Protetoras; e o Código das Águas pelo Decreto Federal nº 24.643/1934 (BRASIL, 1934). Quatro anos depois, em 1938 foi criado o Código da Pesca por meio do Decreto Legislativo nº 794/1938 (BRASIL, 1938).

Nos anos de 1940 e 50 praticamente não houve investimento em políticas ambientais. Apenas o Decreto Legislativo nº 03 de 1948, vigorou com a finalidade de proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas dos países da América Latina.

Nesta época, estava a todo vapor o crescimento da lavoura de cana, mais especificamente nos territórios do Centro Sul, destaca-se que, sem pudor às leis ambientais criadas até aqui.

Na década de 1960, Rachel Carson publicou o livro “*Primavera Silenciosa*” (*Silent Spring*), que criticava a agricultura fruto da Revolução Verde, que incentivava o uso de pesticidas e insumos químicos, tornando público os perigos do uso do Dicloro-Difenil- Tricloroetano (DDT). O livro retratou grande discussão e trouxe à tona, variados e calorosos debates a respeito da poluição como um grande problema ambiental.

Na terra do açúcar (Brasil), mais diretamente, na década de 1960 houve importantíssimos marcos legais, dentre eles fica em destaque o Novo Código Florestal (Lei nº 4.771/1965) trazendo novos conceitos, como: Áreas de Preservação Permanente, objetivando a proteção da vegetação, regulamentando a Reserva Legal para garantia da proteção ambiental nas áreas dos particulares. Vale ressaltar também que em 1964 havia sido criado o Estatuto da Terra (Lei nº 4.504/1964).

No ano de 1967, houve a constituição da Lei nº 5.197 que dispõe sobre a proteção à fauna, prevendo Reservas Biológicas nos níveis municipal, estadual e federal; o Decreto-Lei nº 221 trata da proteção e estímulo à pesca; e a Lei nº 5.197/1967 estabelece o Código da Caça.

Nessa sequência, a década de 1970 teve início com a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano, que aconteceu mais especificamente, no ano 1972, na cidade de Estocolmo. Nesse mesmo ano foi publicado o relatório Limites do Crescimento que fez a previsão de que a sociedade está indo em direção à extinção dos recursos naturais e ainda apresenta níveis altíssimos de poluição. De forma contrária, o Brasil, nesse período, estava aberto para a poluição, logo, a Conferência de Estocolmo teve abrangência de suas consequências a nível internacional, o que afetou o Brasil logo após.

Nesse direcionamento, no ano de 1973, deu-se a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), ligada ao Ministério do Interior. Viola (1987, p.84), dispõe que a criação da SEMA teve o objetivo de satisfazer exigências de alguns organismos internacionais, que exigiam desde seu relatório de impacto ambiental, à presença deste tipo de órgão, para a aquiescência de dinheiro emprestado voltado para obras públicas.

Já no ano de 1975 foi constituído o Decreto-Lei nº 1.413, que controla a poluição provocada por ações das indústrias. Esse decreto obriga as indústrias a tomarem precaução em relação ao meio ambiente, porém, tira a autoridade dos municípios e estados de interromperem o funcionamento delas quando descumprida a legislação. Diante disso, a limitação da poluição local era prejudicada, impedindo a realização do objetivo do decreto lei em comento.

Nesse raciocínio, Silva (2004, p. 74) preconiza que:

O Estado era conveniente com a poluição, pois os mecanismos legais para coibi- la não tinham condições de serem efetivados simplesmente porque os órgãos competentes não eram instrumentalizados para fazê-lo. E não eram porque o Estado não queria, tendo em vista que garantir a efetividade do controle ambiental seria contrapor-se ao

esforço que o próprio Estado depositava na expansão do parque industrial brasileiro.

Nessa mesma época foi criado o Decreto-Lei nº 76.389/1975 que estabelecia áreas críticas de poluição. E vale ressaltar que o PROÁLCOOL foi criado em 1975 e não houve observações sobre o meio ambiente, mesmo diante de tantas leis vigorando a respeito.

Já no ano 1980, a Lei nº 6.803 tratava a respeito de diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas localidades mais críticas de poluição. Essa lei estabeleceu aos municípios e estados o poder de estabelecer padrões voltados para o meio ambiente e possibilidades para conseguir licença para instalar indústrias (SILVA, 2004, p. 79).

Um ano depois foi criada a Lei nº 6.902/1981 que normatizou a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental, sendo que as propriedades particulares continuavam em ação, mas o poder estatal impunha limites às atividades econômicas.

Aparece em destaque o ano 1981, por ter sido considerado o marco do controle ambiental brasileiro, foi criada a Política Nacional e Meio Ambiente por meio da Lei nº 6.938/81. Tal lei deu origem ao Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e ao Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e, como se não bastasse, estabeleceu os caminhos para executar o controle do meio ambiente, por meio das ferramentas prescritas no seu artigo 9º, sendo tratadas mais à frente de forma mais específica.

Nesse sentido, foi criado um instrumento processual de proteção ambiental por meio da Lei nº 7.347 de 1985, conhecido como Ação Civil Pública, que tem atuação em nome da coletividade. Dispõe Vilela Junior (2007, p. 03), que a partir desta legislação, a defesa do meio ambiente pôde ser realizada em juízo pelo Ministério Público, Defensoria Pública, pelos representantes legais e respectivos

órgãos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, por associações civis constituídas há pelo menos um ano e que incluam nas suas finalidades institucionais a proteção do meio ambiente.

Já no ano de 1988, houve um marco muito importante na história relacionado ao meio ambiente, pois, pela primeira vez o assunto ambiental fez parte da Constituição Federal. Pois foi constituído um capítulo direcionado ao meio ambiente, garantindo que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.

Logo em seguida, no ano de 1989, por meio da Lei nº 7.735/1989, houve a criação do IBAMA e a extinção da SEMA. O órgão criado foi vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, com o objetivo de concretizar as políticas nacionais relacionadas ao meio ambiente, ou seja, conseguir a preservação, conservação e o uso sustentável do mesmo, com a devida fiscalização. Foi criado também, na mesma época, o Fundo Nacional de Meio Ambiente com a finalidade de criar projetos para o uso racional e sustentável dos recursos naturais.

Em continuidade à investigação, pelo Decreto nº 1.992/1996, houve o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN, objetivando a proteção de áreas particulares pela ação de seus donos, com o reconhecimento do poder público.

Nesse direcionamento, houve ações também das instituições da Política Nacional de Recursos Hídricos que por meio da Lei nº 9.433/1997, criou instrumentos necessários para a gestão ambiental. Tais instrumentos são complementação dos já existentes na Política Nacional de Meio Ambiente, trazendo critérios para o consumo da água.

Outro importante marco legal se deu através da lei penal específica ao ambiente, denominada de Lei de Crimes Ambientais nº 9.605/1998. Trouxe disposições sobre sanções administrativas e penais para serem aplicadas a quem lesione o ambiente.

Nesse contexto, a Lei nº 9.985/2000, criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, trazendo regras para a gestão e criação de áreas protegidas.

Houve um espaço de tempo considerável sem aplicação das políticas públicas ambientais, compreendido entre 2000 a 2010. Logo em 2010, foi criada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, com a disposição de objetivos, princípios e ferramentas. Trazendo consigo também as regras para a gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, regras que responsabiliza o poder público e os geradores.

Essas são as leis criadas por meio das políticas públicas ambientais, que reúnem variadas regras relacionadas ao meio ambiente nacional. Há, portanto, a necessidade de investigar como estão a concretização dessas regras quando aplicadas na prática.

Apesar da grande quantidade de políticas públicas de incentivo à expansão do setor sucroalcooleiro, não se pode negar que existem políticas públicas de proteção ao meio ambiente, que felizmente, mesmo não sendo consideradas na maioria das vezes, combate à degradação ambiental.

Uma das principais políticas de proteção ao meio ambiente, foi viabilizada através do decreto do governo federal da década de 1934, com a instituição do primeiro Código Florestal. Posteriormente, já na década de 1965 houve o seu aperfeiçoamento, ou seja, uma reforma que trouxe bruscas alterações políticas no sentido de criação de áreas de proteção e conservação ambiental.

Nesse direcionamento, o código reconhece, em continuidade à tradição legal brasileira, a existência de áreas destinadas especificamente à proteção e conservação dos valores ambientais, conforme a alínea “a” do artigo 5º de sua redação primitiva. Com efeito por força do dispositivo legal mencionado, foi determinado ao poder público

que criasse parques nacionais, estaduais e municipais, bem como reservas biológicas, como reservas biológicas com a finalidade de resguardar atributos expansionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais com utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos (ANTUNES, 2010).

Um outro estágio tão importante para a proteção do ambiente natural se deu através da inclusão de um capítulo específico da lei maior do Brasil, através da Constituição Federal de 1988. Institui assim no seu artigo 225, que tanto a sociedade civil quanto o Estado, tem o dever de preservar e de proteger o meio ambiente para as presentes e para as futuras gerações (FIORILLO, 2010).

Diante disso, o comando constitucional determina claramente a necessidade de preservar os bens ambientais evidentemente em harmonia com os fundamentos (art. 1º da CF) bem como objetivos (art. 3º da CF), explicitados como princípios constitucionais destinados a interpretar o direito ambiental constitucional brasileiro (FIORILLO, 2010).

De forma alguma, se pode deixar de ressaltar que o dispositivo constitucional acima mencionado é derivado do princípio da preservação, princípio este, que foi objeto de discussão e consideração na Conferência de Estocolmo em 1972.

Nesse contexto, a proteção ao meio ambiente se faz necessária diante das experiências já vividas pela humanidade, como por exemplo, a esgarçamento da camada de ozônio, aquecimento global e mudanças climáticas, perda da biodiversidade e escassez de água.

A Conferência de Estocolmo destaca-se, portanto, como marco das discussões sobre meio ambiente, uma vez que insere a temática ambiental na agenda política internacional, além de resultar na criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, agência do Sistema das Nações Unidas (ONU) responsá-

vel por promover a conservação do meio ambiente e o uso eficiente de recursos no contexto do desenvolvimento sustentável (THOMÉ, 2019).

Considerações finais

O Governo Federal tem legislado no sentido de proteger o meio ambiente, como por exemplo, os instrumentos legais explicitado no Código Florestal e na Constituição Federal Brasileira de 1988. E essa proteção também se estende aos Estados da Federação, verifica-se que o Estado de Goiás tem implantado várias políticas públicas de proteção ao ambiente natural de fauna, flora e de recursos hídricos.

Uma das principais legislação de proteção ambiental é a Lei nº 18.102 de 18 de julho de 2013 que dispõe sobre as infrações administrativas ao meio ambiente e respectivas sanções, institui o processo administrativo para sua apuração no âmbito estadual e dá outras providências.

Esse mesmo direcionamento, Lei nº 14.233/02 - dispõe sobre o processo administrativo para apuração de infrações ambientais e dá outras providências. Fica evidente que a intenção do Estado de Goiás é a de coagir a degradação ambiental por meio sanções diante das infrações ambientais.

Na esfera estadual tem-se como marco o ano de 2007 quando foi aprovada a Emenda Constitucional nº 40 que previa a destinação de 05% dos recursos, possíveis de serem regulamentados por lei estadual, para o ICMS Ecológico, o que levou a aprovação de Lei Complementar que instituiu o ICMS Ecológico no estado de Goiás (DO VALE, 2016).

A lei que criou o ICMS Ecológico em Goiás beneficia os municípios que abriguem em seus territórios unidades de conservação ambiental, ou que sejam diretamente por elas influenciados ou, ain-

da, aqueles que possuam mananciais de abastecimento público.

Ressalta-se que na Microrregião de Ceres-GO também existem leis com o objetivo de proteger o meio ambiente nos municípios de Rubiataba e Ceres. A cidade de Rubiataba também conta com lei específica que trata da organização do Fundo Municipal do Meio Ambiente. Trata-se da Lei nº 1.373 de 15 de maio de 2013, que de forma semelhante aos municípios vizinhos, também destina verbas a serem utilizadas na defesa do meio ambiente.

Ceres parece ser o município que tem a legislação ambiental mais moderna, até mesmo porque trata-se de lei extremamente recente, sancionada no dia 25 de novembro de 2015. A Lei nº 1.892/15 assim se apresenta:

Institui o novo código municipal de meio ambiente e dispõe sobre o sistema municipal de meio ambiente - SIM-MA, para a administração do uso dos recursos ambientais, proteção da qualidade do meio ambiente, controle das atividades poluidoras e da ordenação do solo do território do município de Ceres, de forma a garantir o desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Diante disso, percebe-se que tanto no âmbito nacional, estadual e municipal encontram-se legislações ambientais que propõem medidas protetivas ao meio ambiente, todavia, nesta discussão entre medidas protetivas ambientais e o setor sucroalcooleiro nos municípios ainda são fontes de conflitos existentes entre as políticas públicas incentivadoras do setor produtivo e as políticas públicas de preservação do meio ambiente.

Referências bibliográficas

ANDRADE-NETO, J. C. de. O Estado e a agroindústria canavieira no Nordeste Oriental: Modernização e proletarização. São Paulo: Tese de doutorado– Universidade de São Paulo, 1990. ASCERALD, H. Cidadania e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: IBASE, 1992.

ANDRADE, M. C. de. Área do sistema canavieiro. Recife: SUDENE-PSU-SER, 1988.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Direito Ambiental. 12 ed. Amplamente reformulada, Rio de Janeiro: Lumen Juris 2010.

BAYMA, Adriana Panhol. Análise do potencial de séries temporais de índices de vegetação (NDVI e EVI) do sensor MODIS para detecção de desmatamentos no bioma Cerrado. Dissertação. Brasília. Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, 2015. 99p.

BORGES, Mariley Gonçalves; RODRIGUES, Herick Lyncon Antunes; LEITE, Marcos Esdras.

BRASIL. Decreto lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências. Diário Oficial da União, União de 28 de fevereiro de 1967.

BRASIL. Decreto-Lei nº 1.413, de 14 de Agosto de 1975. Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais. Diário Oficial da União. Seção 1, 14 de agosto de 1975.

BRASIL. Decreto lei nº 76.389 de 03 de outubro de 1975. Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, de que trata o decreto lei 1413, de 14 de agosto de 1975, e da outras providências. Diário Oficial da União, 04 de outubro de 1975.

BRASIL. Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 03 de julho de 1980.

BRASIL. Lei 6.938/81 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2 de setembro de 1981.

BRASIL. Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, 28 de abril de 1981.

BRASIL. Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (VETADO) e dá outras providências. Diário Oficial da União, 25 de julho de 1985.

BRASIL. Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências. Diário Oficial da União, 23 de fevereiro de 1989.

BRASIL. Lei 9.433/97 de 09 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, 9 de janeiro de 1997

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 13 de fevereiro de 1998 e retificado no DOU de 17.2.1998

BRASIL. Constituição de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília / DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei 9.985/00 de 19 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Diário Oficial da União, 19 de julho de 2000

BRASIL. Lei nº12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 03 de agosto de 2010.

BRASIL. Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal. Diário Oficial da União, 21 de março de 1935.

BRASIL. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código das Águas. Diário Oficial da União, 27 de julho de 1934.

BRASIL. Decreto lei nº 794 de 19 de outubro de 1938. Aprova e baixa o Código da Pesca. Diário Oficial da União, 20 de outubro de 1938.

BRASIL. Lei 4771/65 de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. Diário Oficial da União, 16 de setembro de 1965.

BRASIL. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Diário Oficial da União, 5 de janeiro de 1967. Mapeamento de fitofisionomias do cerrado na microrregião de Grão Mogol, através de imagens de satélite LANSAT 8 e SENTINEL – ZA. Revista Tocantinense de Geografia. vol 6, n. 10. set/dez, 2017.

BUAINAIN, A. M.; *et al.* Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. Revista de Política Agrícola, Brasília, DF, v. 22, n. 2, p. 114-115, abr./maio/jun. 2014

BRITO, Henrique Mendes Gustavo; PEREIRA, Rodrigo Moura; REIS, Elton Fialho; MACEDO, Marina Alberti. Determinação da área cultivada com cana-de-açúcar na microrregião de Ceres –GO., através de imagens LANDSAT TM. Revista Científica. Anápolis, n. 1, vol 2, 2015.

Biblioteca do IBGE, Disponível em : <www.citybrazil.com.br/go/rubiataba/historia-da-cidade> Acesso em 04 de março de 2018.

COX, C.; BARRY, Peter, 1931 – Biogeografalógia: uma abordagem ecológica e evolucionária / C. Barry Cox e Peter D. Moore; tradução e revisão técnica Luiz Felipe Coutinho Ferreira da Silva. – [Reimpr.]. – Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CUNHA, Nalim Rodrigues Ribeiro Almeida; TAVARES, Giovana Galvão. QUALIDADE DE VIDA E RISCOS SOCIOAMBIENTAIS: Estudo da expansão sucroalcooleira em Carmo do Rio Verde, Itapaci e Rubiataba na microrregião de Ceres/Goiás. *AnaisSNCMA*, [S.l.], n.8, nov.2017. ISSN21795193. Disponível em: <<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/sncma/article/view/42>>. Acesso em 10 fev.2019.

CLARK, D.; DOWNES, D. What price biodiversity? Economic incentives and biodiversity conservation in the United States. Alexandria: CIEL – Center for International Environmental Law. 1995.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. A questão ambiental: diferentes abordagens. São Paulo: Bertrand Brasil, 2003 CÁRLI, G. de. Açúcar Amargo. Recife: Cia Editora de Pernambuco, 1982.

CAVALCANTI, C. (Org.) Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. São Paulo: Editora Cortez, 2001.

DABAT, C. R. Moradores de engenho: relações de trabalho e condições de vida dos trabalhadores rurais na Zona Canavieira de Pernambuco segundo a literatura, a academia e os próprios atores sociais. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2007.

DO VALLE, Luciano; PEIXOTO, Josana de Castro. história, conservação e legislação ambiental no vale do são patrício: abordagem exploratória e descritiva. Anápolis 2016. Disponível em: <<https://www.site.cooper-rubi.com.br/historia-da-cooper-rubi/>>. Acesso em 14 de novembro de 2018.

DEAN, E. A ferro e fogo: a história da devastação da Mata Atlântica brasileira. Tradução: Cid Knipel. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

FOLADORI, G. Limites do desenvolvimento sustentável. São Paulo: Unicamp, 2001. <https://www.site.cooper-rubi.com.br/historia-da-cooper-rubi/> Acesso em 14 de fevereiro de 2018.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Curso de direito ambiental brasileiro. 14 ed. Ampl e atua. São Paulo: Saraiva, 2013.

FERREIRA, Idelvone Mendes. Bioma cerrado: caracterização do subsistema de Vereda. IX EREGEO. Encontro Regional de Geografia. Porto Nacional. Julho, 2005.

FERREIRA, Tiago Canelas; SALGADO, Carlos Castillo; RIEIRO, Helena. Geografia da saúde e utilização de geoprocessamento.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. Iniciação em sensoriamento remoto. 3 ed. ampl e atua.. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

GUIMARÃES, RB. Geografia e saúde. In: *Saúde: fundamentos de Geografia humana* [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2015, pp. 17-39. ISBN 978-85-68334-938- 6. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

IBRAHIM, FranciniIrmense Dias. Introdução ao geoprocessamento ambiental. São Paulo: Érica, 2014. In: Introdução ao geoprocessamento ambiental. São Paulo: Érica, 2017.

KARSTEN, N.; SILVA, J.J.M.C. O novíssimo código florestal e suas implicações nas Áreas de Preservação Permanente. 2013. Disponível em: www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/teses/flaviaimaculadasilvamonografia.pdf.> Acesso em 10 de fev. 2019.

KLINK, Carlos A; MACHADO, Ricardo B. A conservação do cerrado brasileiro. Megadiversidade. vol 1, n. 1, jul, 2005.

KAUARK, Fabiana. Metodologia da pesquisa : guia prático / Fabiana Kauark, Fernanda Castro Manhães e Carlos Henrique Medeiros. – Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LAKATOS, Eva Maria, MARCONI. Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia Científica. 7º ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEFF, Enrique. Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Trad. Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.

LIMA, A. A. A Evolução da agroindústria canavieira alagoana da criação do instituto de açúcar e do álcool (IAA) ao processo de modernização na

década de 1960. Disponível em: http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe_2003_54.pdf Acesso em: 12 de fevereiro de 2018.

LIMA, Camila Aparecida. O Cerrado Rupestre no Estado de Goiás com base em imagens LANDSAT ETM+. Dissertação. Mestrado em Engenharia Florestal. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. Brasília, 2008. 116p.

MILARÉ, Édís. Reação Jurídica à Danosidade Ambiental: Contribuição para o delineamento de um microsistema de responsabilidade. São Paulo 2016.

MINTZ, S.A. O poder amargo do açúcar: produtores escravizados, consumidores proletarizados. Organização e Tradução, DABAT, C.R. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003.

PRIMACK, Richard B. Biologia da conservação. São Paulo: Planta, 2001.

PHILIPPI JR, A. e MAGLIO, I. C. Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos. In: PHILIPPI JR, A. e PELICIONI, M. C.F (editores). Educação ambiental e sustentabilidade. São Barueri, SP: Manole, 2005, (Capítulo 9), p. 217 – 256

RIBEIRO, Luiz Gustavo Faccini Helena. Geoprocessamento aplicado ao estudo de queimadas de cana-de-açúcar e condições climáticas: relações condições na região de Araraquara-SP. In: Introdução ao geoprocessamento ambiental. São Paulo: Érica, 2017.

RIBEIRO, Thiago Alvizi Cruz Helena. Colheita de cana-de-açúcar e seus impactos na saúde respiratória de moradores do noroeste do estado de São Paulo: contribuições do SIG. In: Geoprocessamento e saúde: muito além de mapas / organizadora Helena Ribeiro. -- Barueri, SP: Manole, 2017.

RODRIGUES, Miguel Trefaut. A biodiversidade dos Cerrados: conhecimento atual e perspectivas, com uma hipótese sobre o papel das matas galerias na troca faunística durante ciclos climáticos. In: Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

ROGERS, Thomas D. *The Deepest Wounds: a labor and anvironmental history of sugar in Northeast Brazil*. Chapel hill: The University of North Caroline Press, 2010.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. *Do Contrato Social*. 2º edição, CL EDIJUR-Leme/SP- Edição 2010.

THOMÉ, Romeu. *Manual de Direito Ambiental*. 9 ed. Revista atualizada e ampliada. Editora Jus Podivm 2019.

SOARES, RCMR. *A particularidade da responsabilidade social no setor sucroalcooleiro de Alagoas*. Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Dissertação de Mestrado. Recife, 2003.

SAMPAIO, Juliana; ARAÚJO JR., José Luis. *Análise das políticas públicas: uma proposta metodológica para o estudo no campo da prevenção da AIDS*. Revista Bras. Saúde Matern. Infant, Recife, ano 6, n. 3, p. 335-346, jun/set, 2006.

SZMRECSÁNYI, T. *O Planejamento da agroindústria canavieira no Brasil: 1930- 1975*. São Paulo: HUCITEC, Universidade Estadual de Campinas, 1979.

SILVA, C. G. *A ação do Estado no (des)controle ambiental: o conflito entre as condições operacionais e a ampliação das atribuições legais do órgão estadual de meio ambiente de Pernambuco (a trajetória da CPRH)*. Recife: Dissertação de mestrado – Programa de Pós- graduação em Ciência Política – Universidade Federal de Pernambuco. 2004.

SANTIAGO, Anderson Ribeiro; PEREIRA, Alfredo. *Imagens do sensor CCD/ CBERS- 2 como subsídio na distinção entre fitofisionomias florestais, savânicas e campestres do bioma Cerrado*. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Natal. 25 a 30 de abril de 2009.

SILVA, Lilian da Rocha de. *Análise das imagens do satélite Rapid Eye para discriminação de classes de cobertura vegetal do Cerrado*. Dissertação. Brasília. Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, 2015, p.82.

SILVA, Mirian Fabiana da; SILVA, Angelica Cáritas da. Análise da produção de leite e de cana de açúcar no município de Rubiataba, Goiás. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS). vol 7, n. 4. p. 9-15, dez,2017.

SILVA, Sandro Dutra e; BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva; FRANCO, José Luiz de Andrade. A expansão sucroalcooleira e a devastação ambiental nas matas de São Patrício, microrregião de Ceres, Goiás. Brasília/DF, 2013. História, histórias. Disponível em:<periodicos.unb.br/index.php/hh/article/download/10368/7593> Acesso em 21 de maio de201.

SILVA, Whallas Cordeiro. Organização espacial e morfologia da cidade de Rubiataba – Goiás. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal de Goiás. Instituto de Estudos Socioambientais (IESA). Goiânia, 2017.

SOARES, Láis Alves; CARVALHO, Fábio Martins Vilar. Alterações no uso do solo, fragmentação de habitats e viabilidade de populações de mamíferos no cerrado. V Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica do IF Goiano IF Goiano - Campus Iporá 21 a 23 de setembro de 2016.

VIOLA, E. O movimento ambiental no Brasil (1974-1986): do ambientalismo a ecológica. In: PÁDUA, J. A. Ecologia e política no Brasil. Rio de Janeiro: Espaço e tempo, 1987.

ESTUDO ANALÍTICO DA EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS ¹

Luciano do Valle

(Universidade Evangélica de Goiás)

Maria Gonçalves da Silva Barbalho

(Secretaria de Estado da Economia, SEFAZ-GO)

Silvana Gino Fernandes de César

(Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP)

Josana de Castro Peixoto

(Universidade Evangélica de Goiás/ Universidade Estadual de Goiás – UEG)

Introdução

Localizada no centro-norte do Estado de Goiás, a Microrregião de Ceres compreende uma extensa área com enorme potencial para o desenvolvimento da agricultura e pecuária. Foi justamente esse potencial que fez com que, nas décadas de quarenta e cinquenta, principiasse o processo tardio de colonização dessa região. Tardio porque as primeiras levas de migrantes vieram em busca de ouro ainda no século XIX, mas sem se atentarem para as grandes possibilidades que a região permitia.

¹ Originalmente este estudo é parte da dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (Universidade Evangélica de Goiás), intitulada: História, Conservação e Legislação Ambiental no Vale do São Patrício: Abordagem exploratória e descritiva vinculada às pesquisas inclusas no Programa de Cooperação Acadêmica (PROCAD) intitulado: “Novas fronteiras no Oeste: relação entre Sociedade e natureza na microrregião de Ceres em Goiás (1940 -2013) – Universidade Estadual Paulista, FCT, UNESP, UnB e Universidade Evangélica de Goiás.

Foi preciso o estímulo governamental através da criação da CANG e o espírito desbravador dos pioneiros que vieram para a região na esperança de construir um futuro melhor para si e seus descendentes. Na realidade, o desenvolvimento das atividades produtivas demandava desafios hercúleos, pois as técnicas de produção ainda eram muito manuais e a produtividade era baixa. Gerar riquezas no campo era tarefa das mais difíceis, por outro lado o escoamento da safra até os centros consumidores também não era tarefa fácil.

Muitos dos colonos que vieram para a região proviam da região Sudeste, notadamente Minas Gerais, região que já se encontrava muito à frente no processo de colonização. Goiás era a nova fronteira agrícola do Brasil e o Vale do São Patrício foi ator importante nesse processo, abastecendo as regiões metropolitanas de Goiânia e Brasília, durante várias décadas. Com os estímulos dados para a adoção de técnicas mais modernas de produção, pelos governos estabelecidos após o golpe militar de 1964, outras regiões mais próximas dos centros consumidores e de topografia mais adequada à produção, foram lentamente substituindo o Vale como fornecedor de alimentos para os grandes centros.

Ainda como parte de todo esse processo, instalaram-se usinas de cana-de-açúcar em vários municípios da região (Goianésia, Itapaci, Carmo do Rio Verde, Rubiataba), o que fez com que, para o produtor, não fosse mais economicamente interessante produzir em sua propriedade, já que o arrendamento de terras para a produção de cana-de-açúcar tornou-se mais interessante. Essa, aliás, é uma das faces do processo de modernização da agricultura instalado no Brasil, segundo explica Graziano da Silva (1999), pelo qual se gerou uma grande dependência de outros setores da economia, como a indústria e o setor financeiro.

Constata-se que a preocupação ambiental quase não existia nesse período, sendo preocupação relativamente recente também na região. A Microrregião de Ceres, como todo o Estado de Goiás, começou tardiamente a se preocupar com o meio ambiente, sendo que os primeiros projetos visando a conservação e a recuperação de áreas degradadas datam da década de noventa.

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu o regime das competências em matéria ambiental. Neste sentido é necessário analisar especificamente as competências para legislar e para fiscalizar, e ainda, o tratamento conferido pelo legislador constituinte às questões ambientais. Ela estabeleceu que o meio ambiente é um “bem de uso comum do povo”. Isto quer dizer que, o meio ambiente tem valor, é riqueza social, porém é impossível transformar este valor em quantidade de dinheiro.

No artigo 24, incisos VI, VII e VIII da CF/88 estabelece competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal para legislar sobre Direito Ambiental. Nesse artigo, não há uma referência expressa quanto à possibilidade de os municípios poderem criar normas ambientais. Diante desta omissão do constituinte, questiona-se se a mesma é uma indicação da impossibilidade de os municípios legislarem sobre questões ambientais ou se desta omissão decorreria a necessidade de se realizar a interpretação sistemática do texto da Constituição da República, para se avaliar a possibilidade de os municípios legislarem sobre matéria ambiental.

A Lei nº 6.938/81, recepcionada pela Constituição da República de 1988, cuida da Política Nacional do Meio Ambiente. Esta lei aponta uma série de medidas de ordem administrativa e civil, que à época de sua edição foram tidas como necessárias à tutela do meio ambiente. Outras medidas foram apontadas pelo legislador como complementares, às já adotadas pela Lei nº 6.938/81, no sentido de

aprimorar a tutela do meio ambiente. A fim de traçar um marco eficaz de atuação da administração pública e dos particulares na proteção do meio ambiente, a Lei nº 6.938/81, além de apontar a estrutura de alguns órgãos públicos, trouxe ainda os denominados instrumentos de política ambiental.

O artigo 9º da referida lei estabelece os instrumentos de política ambiental, são eles: padrões de qualidade ambiental, zoneamento ambiental, avaliação dos impactos ambientais, licenciamento ambiental, incentivos às tecnologias voltadas para a proteção do meio ambiente, criação de espaços territoriais protegidos, sistema nacional de informações ambientais, cadastro técnico federal, penalidades disciplinares e compensatórias, concessão florestal e servidão florestal (BRASIL, 2006).

O direito ambiental está alicerçado no Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), Lei nº 6.938/81, o objetivo é a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, com a finalidade de assegurar, no país, as condições adequadas ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da pessoa humana. Os princípios do SISNAMA para orientação prática à ação governamental estão estabelecidos:

Artigo 2º da lei nº 6.938/81:

III – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV – proteção dos ecossistemas, com a preservação das áreas representativas;

V – controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VI – incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

- VIII – recuperação de áreas degradadas;
- IX – proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X – educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para a participação ativa na defesa do meio ambiente.

Em nível de legislação ambiental, estudar a Microrregião de Ceres em Goiás, auxilia no conhecimento das transformações ambientais e socioeconômicas do bioma cerrado. Portanto o objetivo principal da pesquisa foi realizar a análise da evolução histórica da legislação ambiental nos municípios que constituem a Microrregião.

Desenvolvimento histórico da legislação ambiental no Vale do São Patrício

Na esfera estadual, temos como marco o ano de 2007, quando foi aprovada a Emenda Constitucional n.º 40 que previa a destinação de 5% dos recursos, passíveis de serem regulamentados por lei estadual, para o ICMS Ecológico, o que levou a aprovação de lei complementar que instituiu o ICMS Ecológico no estado de Goiás.

A lei que criou o ICMS Ecológico em Goiás beneficia os municípios que abriguem em seus territórios unidades de conservação ambiental, ou que sejam diretamente por elas influenciados ou, ainda, aqueles que possuam mananciais de abastecimento público. Essas exigências levam à necessidade de adequações legais, que possibilitem aos municípios receberem benefícios da seguinte forma:

A partilha dos 5% será feita com base nos seguintes critérios:

- 3% para os municípios que possuírem gestão ambiental de acordo com os padrões de desenvolvimento sustentável e de conservação dos recursos naturais (a norma prevê nove providências, tais como: gerenciamento de resíduos sólidos,

educação ambiental, combate ao desmatamento, redução de queimadas, proteção dos mananciais entre outros);

- 01,25% para os municípios que já tenham regulamentado e colocado em prática pelo menos quatro das nove providências estabelecidas no inciso I;
- 0,75% para os municípios que já tenham regulamentado e colocado em prática pelo menos três das nove providências estabelecidas no inciso I.

O Brasil é um país de dimensões continentais, colonizado oficialmente desde o século XVI, e até os dias de hoje, ainda não tem a totalidade de seu território ocupado. Apesar de grandes aglomerados urbanos, ainda tem uma grande porção de seu território com baixa densidade demográfica. As extensas áreas só vieram a ser colonizadas no século XX.

Por serem regiões com baixa concentração de minérios, só despertaram o interesse da população mais próxima do oceano atlântico, quando foi necessário expandir as fronteiras agrícolas. Muito disso deve-se ao presidente Juscelino Kubistchek que materializou a construção de uma nova capital, muito sonhada por várias pessoas, como meio de se interiorizar o desenvolvimento do Brasil.

Nesse processo em que se situa a região do Vale do São Patrício, região com pouca concentração de minérios dignos de serem explorados e que teve o seu processo de colonização impulsionado pela criação da CANG (Colônia Agrícola Nacional de Goiás) no ano de 1941, a região sofreu um intenso processo migratório.

Ensina-nos Dayrell (1974, p. 88), que as Colônias Agrícolas Nacionais “foram criadas para receber e fixar cidadãos brasileiros pobres, aptos à agricultura, dentre aquele amplo programa de superação das carências do modelo brasileiro de desenvolvimento”. Com

as Colônias, pretendia-se resolver dois problemas novos do início do século XX: “alocar mão de obra liberada pela decadência da cafeicultura (e de maneira mais global pela deterioração das relações de troca entre o velho campo e a nova economia urbana), e criar para esta uma frente agrícola comercial interna” (BERTRAN, 1988, p. 92).

O Decreto Lei n.º 3.059 de 14 de fevereiro de 1941, que criava a estrutura das Colônias Nacionais, determinava o desbravamento, ocupação do espaço geográfico, organização e emancipação. Também estabeleceu regiões ideais (com condições de solo e fornecimento de água), determinou o tamanho dos lotes a serem doados (variando de 20 e 50 hectares – devendo preservar 25% da vegetação original), exigiu a fundação de uma sede, instituições de ensino agrícola primário, instalações de indústrias de beneficiamento agrícola e cooperativas de produção para venda e consumo dos produtos. A construção de residências também constava no decreto, assim como sua distribuição, que deveria privilegiar famílias com muitos filhos (mínimo de 05).

Nota-se que, desde essa época já havia uma tímida preocupação ambiental, presente graças à determinação de se preservar 25% do terreno como reserva legal. Na realidade, a mata que era até então intocada, passou por esse intenso processo de ocupação. Em 1943 já haviam 900 ocupantes, todavia, em condições míseras de moradia. A partir de 1946 chegavam à Colônia, em média, 30 famílias por dia. No ano seguinte já residiam na CANG mais de 10.000 habitantes. Em 1950 a área contava com 29.522 habitantes e em 1953 atingiu uma população de 36.672 habitantes (onde 33.222 residiam na zona rural e apenas 3.450 na zona urbana). Essa grande quantidade de imigrantes era proveniente do oeste de Minas Gerais (60%), de São Paulo e Estados do Norte (20%), do próprio Estado de Goiás, do Sul (especialmente gaúchos) e de outros países (20%) (DAYRELL, 1974).

O pioneirismo destas iniciativas coube à liderança do Engenheiro Agrônomo Bernardo Sayão, avançando em direção aos “espaços vazios” para a criação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás. Bertram (1988, p. 93), afirma que foi em “Goiás que o programa Estadonovista das Colônias Agrícolas Nacionais atingiu plenitude”. Conforme Estevam (2004, p.112), “o projeto contou com o apoio do governo estadual que influenciou decisivamente na escolha do local de sua implantação”; ficava muito distante de Goiânia, mas próximo a Anápolis, que era a cidade mais populosa de Goiás. O local tinha um terreno extremamente fértil, porém inexplorado – apesar de pequenas ocupações em algumas localidades próximas. Ou seja, a escolha da área para a implantação da CANG indica alguns fatores básicos para a modernização daquele período: condições de solo, proximidade com Anápolis (até então principal centro regional) e expansão da política e da economia pelo interior do país.

Para Dayrell (1974, p.93), “o objetivo a alcançar era a mata de São Patrício, atingido pela via Anápolis-Jaraguá, na margem esquerda do Rio das Almas”. Como já existia um trecho construído, Sayão deu continuidade à abertura da estrada que chamou de Transbrasiliana, até a Colônia, e depois até Uruaçu. O governo fez circular propagandas pelo país, onde era enfatizada a doação, aos colonos, de ferramentas para plantio, casas, escolas e apoio técnico. O Engenheiro Agrônomo Bernardo Sayão foi o pioneiro desse projeto e também o primeiro administrador da Colônia.

As cidades da região tiveram a sua emancipação política a partir da década de 50, especialmente o ano de 1953 que marca a emancipação política de Ceres, Goianésia e Rialma. Já a cidade de Rianápolis veio a se emancipar em 1958 e Santa Isabel no ano de 1982, isso para citarmos apenas algumas das cidades que queremos analisar. Na realidade, esse processo de emancipação já era um pas-

so que dava maior autonomia, inclusive na questão legislativa para essas cidades.

Evolução legislativa ambiental nos principais municípios que compõem a região do Vale do São Patrício

Na região do Vale do São Patrício, há várias cidades que possuem já implementado o Conselho Municipal de Meio Ambiente, como é o caso de Santa Isabel, Nova Glória, Goianésia, Rialma, Rubiataba, Jaraguá e Ceres. Alguns desses municípios dispõem também do Sistema Municipal de Meio Ambiente – SIMMA, para a administração do uso dos recursos ambientais, proteção do meio ambiente, controle das atividades poluidoras e da ordenação do uso do solo. O objetivo claro nessas legislações é a garantia do desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Goianésia conta com a Lei nº 1659 de 20 de novembro de 1997, que criou o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, como “órgão consultivo e de assessoramento superior do Prefeito Municipal em questões referentes ao equilíbrio ecológico e ao combate à poluição ambiental”. Desde o início já fica determinado o caráter de assessoramento que o conselho tem, definindo também o que seja poluição e as formas como ela será combatida. Também traz de forma expressa a composição do conselho e a sua forma de funcionamento.

Ainda, em se tratando de Goianésia, no ano de 2006 foi editada a Lei nº 2422 de 11/07/06 que instituiu o Código Municipal Ambiental e o novo Sistema Municipal de Meio Ambiente – SIMMA, com objetivos semelhantes aos dos demais municípios, trazendo os seguintes princípios:

Artigo 1º - Este Código, fundamentado no interesse local, regula a ação do Poder Público Municipal e sua rela-

ção com os cidadãos e instituições públicas e privadas, na preservação, conservação, defesa, fiscalização, controle, melhoria e recuperação do 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 a presente e futuras gerações.

Art. 2º - A Política Municipal de Meio Ambiente é orientada pelos seguintes princípios:

I - a promoção do desenvolvimento integral do ser humano;

II - a proteção de áreas ameaçadas de degradação;

III- o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a obrigação de defendê-lo e preservá-lo para a presente e futuras gerações;

IV - a função social e ambiental da propriedade;

V - reparação do dano ambiental causado por ação ou omissão de pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado;

VI - garantir a prestação de informações relativas ao meio ambiente;

VII - a gradativa e contínua melhoria da qualidade ambiental do Município.

Além disso, o legislador teve a preocupação em integrar as ações e atividades ambientais desenvolvidas pelos diversos órgãos e entidades do município ou federais e estaduais. Prevê o controle da produção, extração, comercialização, transporte e emprego de materiais que não prejudiquem o meio ambiente. Para que isso se torne realidade, cria-se uma série de instrumentos como: zoneamento ambiental, avaliação de impacto ambiental, licenciamento ambiental, educação ambiental e fiscalização, dentre outros.

O município de Santa Isabel possui a Lei nº 526 de 21 de janeiro de 2011, que cria o Fundo de Apoio ao Meio Ambiente e Recursos Hídricos – FAMARH, o qual, tem a finalidade de promover o suporte financeiro, técnico e material à execução das políticas, planos, programas e projetos de desenvolvimento ambiental. Traz em seu bojo a previsão de recursos das mais diversas origens, mas estabelece de forma clara em seu artigo 3º a autorização expressa ao prefeito para que aporte ao fundo, o percentual mínimo de 3% da receita tributária do município. Essa é uma previsão interessante, haja vista que muitos fundos perdem a sua razão de ser por não terem a destinação específica de verbas, tornando-se meras peças decorativas.

Um pouco mais ao norte da região, vamos encontrar a cidade de Nova Glória, que também já conta com legislação ambiental há pelo menos 10 anos. A Lei nº 414 de 21 de setembro de 2005 criou o SIMMANI – Sistema Municipal do Meio Ambiente, citando como fundamentação os incisos VI e VII, do artigo 23, artigo 224 e incisos I e II do artigo 30, todos da Constituição Federal de 1988. Diferentemente de outras cidades o Conselho Municipal do Meio Ambiente – CMMA, já foi criado nesta mesma lei, já como parte integrante do SIMMANI.

No mesmo ano, no município de Nova Glória foi criada a Lei nº 415 de 21 de setembro, que instituiu o Fundo Municipal do Meio Ambiente, com configuração semelhante ao dos demais municípios do Vale do São Patrício.

A cidade de Rubiataba também conta com lei específica que trata da organização do Fundo Municipal do Meio Ambiente. Trata-se da Lei 1373 de 15 de maio de 2013, que de forma semelhante aos municípios vizinhos, também destina verbas a serem utilizadas na defesa do meio ambiente.

No município de Jaraguá, a Lei nº 13.247, de 13 de janeiro de 1998 criou o Parque Ecológico da Serra de Jaraguá, determinando

prazo de 90 dias para que o poder público estabelecesse os seus limites. Posteriormente, em 10 de junho de 2015, a Lei nº 18.844, traz novo status a parque ao integrá-lo ao grupo de proteção integral na categoria de Parque Estadual, passando a denominá-lo de Parque Estadual da Serra de Jaraguá. Essa lei também já traz de forma mais concreta a sua localização e os seus limites, nos municípios de Jaraguá e São Francisco de Goiás.

O artigo 2º da lei traz todas as confrontações bem detalhadas e sua área estabelecida. O artigo 3º determina suas finalidades, que envolvem a preservação de nascentes, mananciais, flora, fauna, das belezas cênicas e dos sítios arqueológicos. A referida lei traz ainda como inovação a possibilidade de se conciliar a preservação ambiental com o desenvolvimento de atividades com finalidades científicas, econômicas, técnicas e sociais. Há também a determinação de que o órgão estadual elabore um plano de manejo dentro de um prazo de 02 anos.

Essa lei vem atender os ditames da Lei nº 9.986 de 18 de julho de 2000, que por sua vez veio regulamentar o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e IV, instituindo o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza. A referida legislação traz uma série de definições muito interessante sobre a temática ambiental, tratando quais sejam:

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades

e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;

III - diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas;

IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção em longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

VII - conservação *in situ*: conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;

VIII - manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;

IX - uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;

X - uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais;

XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos pro-

cessos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

XII - extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis;

XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; e

XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Todas essas definições são extremamente úteis para se compreender a aplicação da legislação ambiental e o seu alcance. Vejamos que a própria lei já nos orienta na forma correta de se buscar a preservação, não sendo admissível a alegação de ignorância por parte das autoridades competentes na sua aplicação. A omissão de alguns órgãos do poder público é claramente uma violação ao comando legal, não cabendo a argumentação de desconhecimento.

O município de Rialma conta com a Lei nº 1.343 de 13 de novembro 2014, que instituiu o novo Código Municipal de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente – SIM-MA. Trata-se de uma lei muito completa com 241 artigos versando sobre toda a gestão ambiental no município. Nota-se uma preocupação com detalhes da rotina do licenciamento ambiental e também da fiscalização de atos cometidos contra o meio ambiente da cidade.

Dos municípios do Vale do São Patrício, Ceres nos parece ser o que tem a legislação ambiental mais moderna, até mesmo porque trata-se de lei extremamente recente, sancionada no dia 25 de novembro de 2015. A Lei 1.892/15 assim se apresenta:

Institui o novo código municipal de meio ambiente e dispõe sobre o sistema municipal de meio ambiente - SIM-MA, para a administração do uso dos recursos ambientais, proteção da qualidade do meio ambiente, controle das atividades poluidoras e da ordenação do solo do território do município de Ceres, de forma a garantir o desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Dentre as inovações dessa legislação, temos o zoneamento ambiental que consiste na definição de áreas do território do município, de modo a regular atividades, bem como definir ações para a proteção e melhoria da qualidade do meio ambiente, considerando as ca-

racterísticas ou atributos das áreas. Traz ainda a criação de Zonas de Proteção Ambiental (ZPA) compreendendo as Áreas de Preservação Permanente, as Unidades de Conservação e faixas contíguas às Áreas de Preservação Permanente e às Unidades de Conservação.

Outra novidade prevista nessa legislação é a instituição de um valor da compensação ambiental municipal para todos os empreendimentos e atividades, implantados ou a serem implantados no município, licenciados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento ou outro órgão ambiental competente que causarem relevante impacto ambiental no município, com o objetivo de reparar os danos ambientais a serem causados.

Isso é extremamente atual, pois o conceito que vários estudiosos têm trabalhado é o da compensação, partindo-se do princípio de que não conseguimos evitar todos os danos ao meio ambiente. O Ministério do Meio Ambiente considera a compensação ambiental como sendo um instrumento de política pública que, intervindo junto aos agentes econômicos, proporciona a incorporação dos custos sociais e ambientais da degradação gerada por determinados empreendimentos, em seus custos globais.

Também está compreendido um plano de arborização e áreas verdes, que prevê o plantio de árvores e a obstacularização do corte indiscriminado. Para que seja feito esse procedimento seria necessário um estudo prévio e a autorização do órgão municipal competente.

Depreende-se da pesquisa junto aos municípios que compõe a região do Vale do São Patrício, que as cidades que têm legislações mais atualizadas e mais condizentes com a legislação atual são Ceres e Goianésia. Nestes dois municípios há ainda uma estrutura de Secretaria Municipal de Meio Ambiente organizada. Não são ainda o ideal por estarem em fase de implementação, mas já representam avanços significativos.

Não por acaso, essas duas cidades têm um trabalho voltado para a educação e para a mudança de hábitos de seus moradores. Ações visando a redução, a reciclagem e a reutilização dos rejeitos sólidos do município já são uma realidade nesses municípios, o que inclusive os coloca em posição de destaque ante os demais. Esse é o grande desafio que se apresenta para as décadas que se seguirão, estabelecer um programa eficiente onde o meio ambiente possa ser efetivamente preservado.

A região do Vale do São Patrício é área de muito potencial de desenvolvimento, que tem hoje a sua economia alicerçada na agricultura e na pecuária de corte e leite. Essas atividades têm trazido intenso impacto ao meio ambiente, ocasionando situações que até então não eram imaginadas, como a quase que total seca do Rio das Almas, que se agravou nos anos de 2014 e 2015, rio perene que tem servido ao abastecimento das populações, mas também para a irrigação de lavouras de cana e de melancia, dentre outras de menor porte.

Nesse sentido o poder público não pode se omitir a fiscalizar e coibir ações que venham a degradar o meio ambiente. A legislação atual possibilita e estimula os municípios a se organizarem no sentido de preservarem os seus recursos naturais, como é o caso, por exemplo, do ICMS verde, que reserva uma parcela do imposto arrecadado para ser dividido entre aquelas cidades que efetivaram práticas de preservação ambiental.

Nas demais localidades foi possível perceber, em maior ou menor grau, a preocupação ambiental presente, seja em leis que já são um prenúncio da discussão, seja com ações efetivas de conservação e preservação do meio ambiente. Para avançar nessas questões é necessária uma mudança de postura, passando-se a ver o meio ambiente não como um obstáculo ao progresso, mas sim como algo que se não preservado pode modificar toda a nossa forma de vida.

Ceres e Goianésia são exemplos a serem seguidos pelos demais municípios da região, por já terem um referencial legal bem consolidado e por já implementarem órgãos e programas governamentais que visam a preservação ambiental e a reparação de danos ocasionados pela atividade humana que não segue padrões ambientais. O marco legal já estabelecido por esses municípios representa modelo a ser copiado e implementado pelos demais.

Em nível estadual, o Estado de Goiás conta com uma abrangente e eficaz Legislação Ambiental. A Lei n.º 18.104 de 18 de julho de 2013 dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, trazendo em seu bojo uma nova política florestal para o Estado. Traz em seu artigo 2º a definição dos bens ligados ao meio ambiente, como sendo bens de interesse coletivo, respeitando a propriedade particular, porém, ressaltando o caráter social e coletivo das reservas ambientais.

Já a Lei n.º 18.574, de 1º de julho de 2014 trouxe uma alteração interessante, introduzindo para a estrutura da Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos o bônus por resultados, tendo por objetivo estimular e premiar o trabalho desenvolvido pelos servidores efetivos da secretaria. Essa motivação extra é interessante e bem vinda para a eficiência dos trabalhos desenvolvidos pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, pois sabemos que para ter eficácia, depende muito do trabalho dos servidores.

Essa lei, de certa forma, ratifica e regulamenta trechos da legislação federal, até mesmo porque se fosse contrária, seria passível de ser questionada nos tribunais superiores. De toda maneira, o estado conta com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos a qual cabe aplicar e fiscalizar o cumprimento da legislação vigente. Cabe nos ressaltar que é necessária uma estrutura muito grande para se atender a todas as demandas que estão a cargo desse órgão, que ex-

trapolam inclusive as questões que normalmente são atribuídas às secretarias de meio ambiente.

Do ponto de vista legal, o Estado de Goiás tem uma legislação adequada com o que há de mais moderno em relação a legislação federal. Carece, porém, do mesmo problema que as leis enfrentam no Brasil que é a sua efetiva implementação mediante a construção de uma estrutura adequada do ponto de vista administrativo. Isso no que se refere a servidores e à estrutura física.

Considerações Finais

A legislação ambiental, apesar de existente há séculos, demonstra uma significativa evolução, uma vez que tinha cunho exclusivamente econômico e hoje visa a proteção, a conservação e acima de tudo a recuperação de áreas degradadas. Outro aspecto importante é a descentralização das responsabilidades para com o meio ambiente, que facilitou a fiscalização e as ações de preservação e recuperação.

Outro fator preponderante é o descumprimento da legislação ambiental por parte dos municípios que compõem a Microrregião de Ceres. Observou-se que dentre os maiores municípios, nenhum deles cumprem a legislação ambiental estadual e federal e apenas os municípios de Ceres, Rialma e Goianésia possuem Código Ambiental Municipal e outros pouquíssimos possuem uma legislação ambiental e, ainda assim, ultrapassada e com leis esparsas.

Referências bibliográficas

ANTUNES, Paulo de Bessa. **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Lúmen Júris, 2006.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Obra coletiva de autoria da Editora com a colaboração de Antônio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos

Windt e Luiz Eduardo Alves de Siqueira. 27ª edição. São Paulo: Saraiva, 2001.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1934**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao34.htm>. Acesso em: 15 out. 2015.

_____. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 24 de fevereiro de 1891**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao91.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015.

_____. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 16 de julho de 1934**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015.

_____. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 10 de novembro de 1937**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao37.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015.

_____. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 18 de setembro de 1946**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao46.htm>. Acesso em: 15 out. 2015.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1967**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao67.htm>. Acesso em: 15 out. 2015.

_____. Decreto nº 1985 de 29 de março de 1940. **Código de Minas**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/Del1985.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015

_____. Decreto nº 221 de 28 de fevereiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0221.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015

_____. Decreto nº 221 de 28 de fevereiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0221.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015

www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0221.htm>. Acesso em: 15 out. 2015

_____. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. **Aprova o código florestal que com este baixa.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/d23793.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015

_____. Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934. **Decreta o Código de Águas.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015.

_____. Decreto nº 248, de 28 de Fevereiro de 1967. **Institui a Política Nacional de Saneamento Básico, cria o Conselho Nacional de Saneamento Básico e dá outras providências.** Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-248-28-fevereiro-1967-356864-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 15 de out. 2015

_____. Decreto nº 794 de outubro 1938. **Código de Pesca.** Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-794-19-outubro-1938-350346-norma-pe.html>>. Acesso em: 15 de out. 2015.

_____. Emenda Constitucional nº 1 de 17 de outubro de 1969. **Edita o novo texto da Constituição Federal de 24 de janeiro de 1967.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc_ anterior1988/emc01-69.htm>. Acesso em: 15 out. 2015.

_____. Emenda Constitucional nº. 40 de 29 de maio de 2003. **Altera o inciso V do art. 163 e o art. 192 da Constituição Federal, e o caput do art. 52 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc40.htm>. Acesso em: 15 out. 2015

_____. Lei nº 11.284 de 02 de março de 2006. **Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria**

o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111284.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015

_____. Lei nº 5.197 de 03 de janeiro de 1967. **Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197.htm>. Acesso em: 15 de out. 2015

_____. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 15 out. 2015

_____. Decreto n 79.099 de 06 de janeiro de 1977. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/D79099.htm>. Acesso em: 10 fev. 2015.

CARVALHO, Thomas Silva. Artigo>**O Meio Ambiente na Constituição Federal de 1988.** 2010. Disponível em: <http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=940> Acesso em: 14 de maio 2016.

DAYRELL, E. G. **Colônia Agrícola Nacional de Goiás: análise de uma política de colonização.** Dissertação de Mestrado (Instituto de Ciências Humanas e Letras da UFG). Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1974.

WAINER, Ann Helen. **Legislação ambiental brasileira: subsídios para a história do direito.** Rio de Janeiro: Forense, 1991.

unesp



Programa de Pós-Graduação em Geografia

UniEVANGÉLICA
UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS



Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente



UnB



Centro de Desenvolvimento Sustentável UnB

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável

APOIO:

