

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA
E MEIO AMBIENTE
MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

EDILSON RODRIGUES

DIAGNÓSTICO DA FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS E EXPANSÃO
CANA VIEIRA NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS,
BRASIL

ANÁPOLIS

2019

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA
E MEIO AMBIENTE
MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

EDILSON RODRIGUES

DIAGNÓSTICO DA FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS E EXPANSÃO
CANAVIEIRA NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS,
BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais. Área de Concentração: Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável.
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Josana de Castro Peixoto.

ANÁPOLIS

2019

“Somos por excelência o que repetidamente fazemos”. (Aristóteles)

AGRADECIMENTOS

A Deus. Obrigado Deus por tudo!

À Josana de Castro Peixoto, pelo auxílio, confiança e parceria realizados.

Muito obrigado pela orientação!

Ao Prof. Dr. Sandro Dutra e Silva, à Profa Dra Giovana Galvão Tavares e à Profa Dra Vivian Braz pela excelência à frente da coordenação do programa.

Às professoras Maria Gonçalves da Silva Barbalho e Profa Dra Cláudia Fabiana Alves Rezende pela leitura e sugestões acerca da pesquisa na qualificação.

Aos professores Rildo Mourão Ferreira e Profa Dra Klênia Rodrigues Pacheco pela leitura e sugestões acerca da pesquisa na defesa final.

À Natasha Sophie pela supervisão dos trabalhos dos bolsistas junto ao LAPAGEO.

À Caroline Cheles pelo ótimo serviço prestado durante todo o período do curso.

À CAPES pelo financiamento do projeto (Nº 71/2013).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ilustração panorâmica da indústria Cooper-rubi localizada no município de Rubiataba,Estado de Goiás(2018).....	26
Figura 2	Fitofisionomias do bioma Cerrado segundo classificação de Ribeiro e Walter (2008)	43
Figura 3	Localização geográfica da Microrregião de Ceres, Estado de Goiás.Fonte: Silva etal. (2015)	45
Figura 4	Mapa de Cobertura e Uso do Solo da bacia do Rio das Almas, Microrregião de Ceres (GO).....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Relação das coordenadas geográficas e área/perímetro dos fragmentos florestados pesquisados, Microrregião de Ceres-GO	49
Tabela 2	Valores dos índices de dispersão espacial dos fragmentos, Microrregião de Ceres, Estado de Goiás	50

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO.....	08
1	DESENVOLVIMENTO DA EXPANSÃO CANAVIEIRA NA MICROREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS	12
1.1	Cerrado: Aspectos Gerais.....	12
1.1.1	Processode degradação ambiental.....	14
1.1.2	Aumento do Cultivo de Cana-de-açúcar no Cerrado Goiano	16
1.1.3	Cultivo de Cana-de-açúcar na Região de Rubiataba-GO: Breve Histórico....	23
1.2	Políticas de Incentivo ao Setor Sucroalcooleiro Brasileiro.....	26
1.2.1	Políticas Ambientais e uso do solo em plantações.....	29
1.2.2	Legislação de Proteção ao Meio Ambiente	34
1.3	Referências Bibliográficas.....	37
2	FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS	44
2.1	Introdução	46
2.2	Material e Métodos.....	49
2.2.1	Área de estudo.....	49
2.2.2	Procedimentos metodológicos	50
2.3	Resultados e Discussão	51
2.4	Conclusão.....	58
2.5	Referências Bibliográficas.....	59
	APÊNDICES.....	63

APRESENTAÇÃO

A apresentação do Cerrado brasileiro se dá a partir de sua importância na classificação em relação aos outros biomas nacionais. É considerado o segundo maior bioma do Brasil, sendo superado apenas pela Amazônia. Compõe cerca de 21% do território nacional e é considerado como área crítica para conservação da biodiversidade no mundo (“hotspots”) em consequência das ações antrópicas (MYERS *et al.*, 2000). Sua área original supera 2,0 milhões km² e caracteriza-se por constituir um conjunto de formações vegetais que apresenta fisionomia e composição florística variável: campestres, savânicas e florestais, formando um complexo mosaico ecológico (COUTINHO, 1978). Apresenta biodiversidade elevada com número de plantas vasculares superior àquele encontrado em outras regiões do mundo: plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós somam mais de 7.000 espécies (MENDONÇA *et al.*, 1998).

Segundo Strassburg *et al.* (2017), cerca de metade dos 2 milhões km² originais do Cerrado foram transformados em pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de uso. As pastagens plantadas com gramíneas de origem africana cobrem atualmente uma área de 500.000km², ou seja, o equivalente à área da Espanha. Monoculturas são cultivadas em outros 100.000km², principalmente a soja. A área total para conservação é de cerca de 33.000km², claramente insuficiente quando comparada com os principais usos da terra no Cerrado.

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 (LEAL *et al.*, 2015).

No Estado de Goiás, a microrregião de Ceres, área de pesquisa, localizada no centro goiano, tem na atividade agrícola o elemento fundamental de sua história socioeconômica, relacionada, sobretudo, à ocupação dessa região por meio da expansão da fronteira agrícola. Essa microrregião leva o nome do município de Ceres, que se originou em 1942 através do projeto das Colônias Agrícolas Nacionais. A colônia goiana, conhecida pela denominação de CANG, tinha o objetivo principal, atrair agricultores de todas as partes do Brasil para ocupar o interior do país visando à implantação de uma agricultura moderna (FERREIRA *et al.*, 2016).

Nos anos de 1990 e 2000, o aumento da contribuição de áreas de Cerrado à produção agropecuária e agrícola nacional, por meio da sua incorporação e da adoção de tecnologia moderna e da implantação de infraestrutura, viabilizou o crescimento e o desenvolvimento da região. Logo, contribuindo para acentuar os desequilíbrios internos do espaço rural e na profunda transformação da dinâmica populacional.

Diante do exposto, o objetivo geral da pesquisa foi descrever sobre a expansão

canavieira na Microrregião de Ceres, Estado de Goiás, assim como, realizar um diagnóstico acerca da fragmentação de habitats nos municípios de Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Ceres constituídos na microrregião de Ceres, região pertencente ao Mato Grosso de Goiás, a partir da interpretação de imagens de satélite e saídas de campo. A metodologia utilizada consistiu de pesquisa bibliográfica e documental. Foram realizadas cinco saídas de campo para a identificação das fitofisionomias do bioma Cerrado utilizando chave de identificação de Ribeiro e Walter (2008), a partir do diagnóstico feito pelas imagens de satélite.

Essa dissertação foi estruturada em dois capítulos. O primeiro intitulado: Desenvolvimento da expansão canavieira na Microrregião de Ceres, Estado de Goiás Neste capítulo foi realizado o levantamento de informações a partir de artigos científicos, dissertações e teses, documentos históricos referentes ao município.

O segundo capítulo intitulado: Fragmentação de habitats nos municípios da Microrregião de Ceres, Estado de Goiás traz uma caracterização de algumas formações florestais que ainda estão presentes nesta Microrregião e o estudo da fragmentação de habitats com a identificação dos fragmentos selecionados a partir das imagens do satélite RapidEye de 2014.

Vale ressaltar que a escolha desta temática e a motivação que levaram à escolha desse trabalho para a elaboração da dissertação surgiram a partir da realização das 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 até 2013)”, envolvendo pesquisadores da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, do Centro Universitário de Anápolis e da Universidade de Brasília, com apoio da CAPES.

Dentre os principais objetivos deste programa destacam-se: a inserção e o vínculo em grupos de pesquisas nacionais e internacionais por meio de redes; a participação e a formação de redes de estudos ambientais sobre o Cerrado; a produção e a publicação coletiva de artigos científicos em periódicos indexados em revistas de elevado índice de fator de impacto; e a participação em eventos científicos nacionais e internacionais. Para tanto, as equipes participantes propõem-se a investigar os efeitos socioambientais decorrentes da expansão agrícola a partir das décadas de 1940 na Microrregião de Ceres em Goiás.

RESUMO

A expansão da cana de açúcar decorreu do Programa do Governo Nacional de Alcool (Proálcool) de 1975, e também de Agroenergia PNA (2006 – 2011). O tema desta pesquisa é: Desenvolvimento da Expansão Canavieira na Microrregião de Ceres, Estado de Goiás. Nesse sentido, tem como objetivo geral da pesquisa foi descrever sobre a expansão canavieira na Microrregião de Ceres, Estado de Goiás, assim como, realizar um diagnóstico acerca da fragmentação de habitats nos municípios de Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Ceres constituídos na microrregião de Ceres, região pertencente ao Mato Grosso de Goiás, a partir da interpretação de imagens de satélite e saídas de campo. Obtenho como metodologia de estudo, metodologia utilizada consistiu de pesquisa bibliográfica e documental. Foram realizadas cinco saídas de campo para a identificação das fitofisionomias do bioma Cerrado utilizando chave de identificação de Ribeiro e Walter (2008), à partir do diagnóstico feito pelas imagens de satélite. A justificativa desta temática e a motivação que levaram à escolha desse trabalho para a elaboração da dissertação surgiram a partir da realização das pesquisas inclusas no Programa de Cooperação Acadêmica (PROCAD). Durante os últimos 60 anos, a agricultura, pecuária e retirada de cobertura vegetal potencializaram a dinâmica das transformações da paisagem.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas florestadas, Cerrado, fragmentação.

ABSTRACT

The expansion of sugarcane came from the National Government of Alcool (Proálcool) Program of 1975, and also from Agroenergia PNA (2006 - 2011). The objective of this research is to describe the sugarcane expansion in Ceres Microregion, State of Goiás, as well as to make a diagnosis of the sugarcane expansion in Ceres Microregion in the State of Goiás. on the fragmentation of habitats in the municipalities of Rubiataba, Ipiranga de Goiás and Ceres constituted in the micro region of Ceres, a region belonging to Mato Grosso de Goiás, from the interpretation of satellite images and field trips. Obtaining as methodology of study, methodology used consisted of bibliographical and documentary research. Five field trips were carried out to identify the phytophysionomies of the Cerrado biome using the identification key of Ribeiro and Walter (2008), based on the diagnosis made by satellite images. The justification of this theme and the motivation that led to the choice of this work for the elaboration of the dissertation emerged from the research included in the Program for Academic Cooperation (PROCAD). During the last 60 years, agriculture, cattle raising and withdrawal of vegetal cover have potentiated the dynamics of landscape transformations.

KEYWORDS:Forested areas, Cerrado, fragmentation.

1. DESENVOLVIMENTO DA EXPANSÃO CANAVIEIRA NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS

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, do qual favoreceu para ocorrência da substituição de agricultura e pecuária pela produção de cana-de-açúcar.

1.1 Cerrado: Aspectos Gerais

Segundo Malheiros (2004), o Cerrado provavelmente teve sua iniciação no período Cretáceo Superior, ou seja, 65 milhões de anos atrás, porém, só tendo formação mesmo há 24 milhões de anos, do qual constitui 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 a flora, como a 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 dos Cerrados 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 *stricto 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; MALHEIROS,2012).

O Cerrado tem uma área aproximada de 2,0 milhões km², sendo sua área predominante 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. É necessário 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 muita riqueza de animais e vegetais, formando assim os ecossistemas que não tem 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, como patrimônio nacional.

Em termos de Constituição Federal é evidente que o Cerrado, embora seja o 2º bioma nacional e ocupe 24% do território brasileiro, não consta nenhum registro como bem ambiental, mesmo diante de 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 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 a expansão da cana-de-açúcar para diversas áreas das regiões do Brasil. Que até então apresentavam pouco desenvolvimento (SILVA, PIETRAFESA, SANTOS, 2011).

A modernização no meio rural aos longos de duas décadas vem alterando a estrutura social dos pequenos produtores nos quais suas tradições vêm sendo alteradas e há uma migração às cidades em busca de melhores condições de vida, enquanto uma minoria resiste ao processo e

procura adaptar-se as 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 crescimento e desenvolvimento da região do cerrado. Contribuindo para acentuar 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 tem 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).

1.1.1 Processo de degradação ambiental

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. A 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 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 em paisagens antropizadas (MALHEIROS,2012).

A preocupação é a não exequibilidade de políticas públicas específicas para a sua conservação, deve-se então estimular em criar num futuro próximo, programas de sustentabilidade que viabilizem conservar os remanescentes de recursos biológicos do Cerrado, visto que segundo dados do IBAMA (2015), o Cerrado apresentam 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) expansão da lavoura e da agropecuária, tem-se tornado um paradoxo. Pois, em detrimento da modernização e novas tecnologias que tem aumentado o

uso da força mecânica, diminui 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; DOWNES, 1995).

Em contraponto, segundo Alho e Martins (1995) o valor econômico da biodiversidade tem sido 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.

1.1.2 Aumento do cultivo de cana-de-açúcar no Cerrado Goiano

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 maior 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; SILVA; CASTRO, 2013).

Segundo dados do CONAB (2014), na safra de 2014/2015, o acréscimo também aconteceu no Cerrado de forma representativa. Na região Centro Oeste a expansão significativa da área. Foi observada em Goiás, como 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; DIAS, 2010).

O aumento do cultivo de cana-de-açúcar ocorreu principalmente pela demanda crescente por alternativas de energia limpa, do qual foi denominada agroenergias como etanol. Mesmo São Paulo sendo o produtor nacional mais expressivo, o Estado de Goiás tem apresentado também expressividade no cenário nacional (SAUER; PIETRAFESA, 2012).

Segundo dados da Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás (SEFAZ-GO, 2010), do qual avaliaram potencial de substituição de áreas agrícolas, tendo como base de avaliação cerca

de 40 km das usinas, observou 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 geografia 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 *hot spot* da cana (SILVA; SILVA, CASTRO, 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 estarem aptas ao cultivo de cana-de-açúcar, mas, principalmente em termos logísticos, pois mesmo o plantio tendo que estar próximo a usina, as estradas devem apresentar propícias. Pois a cana não deve ser estocada, tendo período máximo de 73 horas entre corte e moagem (SILVA; SILVA; CASTRO, 2013).

Com relação a substituição de produção agrícola pela cana-de-açúcar também observa 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 melhor. Assim, a cana de açúcar sendo um incremento e não uma predominância (SILVA; SILVA; CASTRO, 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 as pastagens, observou 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 aconteceu transformações importantes, do qual ocorreu 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 por tornar esta como 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 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 cenário favorável devido à criação do Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL), que foi criada em 1975, incentivando a produção de alternativa energética ao petróleo.

O processo de implantação das indústrias canavieiras no 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 favorecia para 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 de que o setor canavieiro demonstrou-se em grande expansão, onde ocorreu aumento de 54% na 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, PIETRAFESA, SANTOS, 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 como quarto produtor nacional do etanol. A atual produção da cana-de-açúcar para fabricação dos biocombustíveis no ano de

2011, estava sendo usado 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 investimento 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, PIETRAFESA, SANTOS, 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; SILVA; CASTRO, 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).

Coerente 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 da 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 de degradação localizados, 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; 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; 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 concentração 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 expansão 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, MIZIARA, 2011).

Além de que existem 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, a dar

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 renovável energética, a produção do mesmo tem sido controverso. Os questionamentos são se efetivamente uma fonte limpa de energia, mas incide sobre as condições dos trabalhadores, superexploração, trabalho escravo. Há também críticas a questão de sua sustentabilidade, pois causa impactos devido à expansão das lavouras de canas 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 n. 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.

1.1.3 Cultivo de Cana-de-açúcar na Região de Rubiataba, GO: Breve Histórico

O município de Rubiataba localiza-se e compõe a 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 nomenclatura 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 substituídos 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:

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 Etílico 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

¹Biblioteca do IBGE, Disponível em : <www.citybrazil.com.br/go/rubiataba/historia-da-cidade> Acesso em 04 de março de 2018.

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, no qual, 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 Álcool (PROÁLCOOL).

Figura 1: Ilustração panorâmica da indústria Cooper-Rubi localizada no município de Rubiataba, Estado de Goiás



(2018).

Cabe destacar, que na concepção da agroindústria canavieira de Rubiataba, esse crescimento é considerado uma contribuição significativa para a expansão socioeconômica da região. Considerando, 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 “natural” da manipulação do ambiente

² Disponível em: < <https://www.site.cooper-rubi.com.br/historia-da-cooper-rubi/>.> Acesso em 14 de novembro de 2018.

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 a agroindústria sucroalcooleira, contribuíram para o surgimento de problemas ambientais ligados ao setor. Juntamente a este período foi marcado pela constituição de restrições ambientais para as atividades produtivas como será discutido.

1.2 Políticas de Incentivo ao Setor Sucroalcooleiro Brasileiro

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, as grandes áreas de terras e a 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.

A problemática maior que é apontada até aqui, é no sentido que esses programas que preocupa com meio econômico tende a ser realizado e concretizado, enquanto as políticas públicas voltadas para o meio ambiente ficam apenas no papel, isto é, na teoria.

Vale destacar, que foi no ano de 1930 em diante, que o setor voltado para 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 Alcool (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 estatal 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 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, 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 desmatamento. Além destes problemas apontados, Dabat (2007) afirma que os antigos moradores de engenho foram banidos, e conseqüentemente alguns sítios que existiam na região chegaram ao fim.

Vale destacar que o Código Florestal existe desde o ano de 1965, isto é, 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. Incentivo do governo, pode ser constatado 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 bicompostíveis 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 incluam o respeito e obediência a regras ambientais.

1.2.1 Políticas Ambientais e uso do solo em plantações

No ano de constituição do IAA equivalente a época de criação das Políticas sobre Meio Ambiente, que traz em destaque o momento crítico desta 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 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 preocupava 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 3 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 e 1962, 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 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 4.504/1964).

No ano de 1967, houve a constituição da Lei 5.197 que dispõe sobre a proteção a fauna, prevendo Reservas Biológicas nos níveis municipal, estadual e federal; o Decreto-Lei 221 trata da proteção e estímulo a pesca; e a Lei 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 indo em direção a extinção dos recursos naturais e ainda apresenta a níveis altíssimos de poluição. De forma contrária no Brasil, nesse período estava aberto para poluição, logo a conferência de Estocolmo teve abrangência de suas consequências a nível internacional 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 seu relatório de impacto ambiental a 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 1.413, que controla a poluição provocada por ações das industriais. Esse decreto obriga as indústrias a tomar precaução em relação ao meio ambiente, porém tira a autoridade dos Municípios e Estados a interromper o funcionamento delas quando descumpria 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 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. Esta 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 6.902/1981 que normatizou a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental, sendo que as propriedades particulares continuava em ação, mas o poder estatal impunha limites nas atividades econômicas.

Aparece em destaque o ano 1981, por ter sido considerado o marco do controle ambiental brasileiro, foi criada a Política Nacional de Meio Ambiente por meio da Lei 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 a frente de forma mais específicas.

Nesse sentido, foi criado um instrumento processual de proteção ambiental por meio da Lei n. 7.347 de 1985, conhecido como Ação Civil Pública, que tem atuação em nome da coletividade. Dispõe Vilela Junior (2007, p. 3) 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 incluía nas suas finalidades institucionais à proteção do meio ambiente.

Já no ano de 1988, teve 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 n. 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 a investigação, pelo decreto 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 n. 9.433/1997, criou instrumentos necessários para a gestão ambiental. Tais instrumentos são complementação para os já existentes na Política Nacional de Meio Ambiente, trazendo critérios para o consumo da água.

O ano de 1998 foi marcado uma Lei Penal Ambiental, ou seja, A Lei de Crimes Ambientais n. 9.605/1998, que trouxe disposições sobre sanções administrativas e penais para serem aplicadas a quem lesionasse o ambiente.

Nesse contexto, a Lei n. 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 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.

1.2.2 Legislação de Proteção ao Meio Ambiente

Apesar das grandes quantidades de políticas públicas de incentivo a expansão do setor sucroalcooleiro, não se pode negar que existe políticas públicas de proteção ao meio ambiente, que felizmente, mesmo não sendo consideradas na maioria das vezes, combate a degradação ambiental.

Uma das principais políticas de proteção ao meio ambiente aconteceu no ano de

1934, com a constituição do Código Florestal e posteriormente, já no ano 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, é a instituição da proteção ambiental na Constituição Federal de 1988, pois ficou bem claro em seu artigo 225, que tanto a sociedade como Estado tem o dever de preservar e proteger o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

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, não 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.

A nossa Constituição Federal de 1988 expressamente adotou o princípio da prevenção, ao preceituar, no *caput* do art. 225, o dever do Poder Público e da coletividade de *proteger e preservar* o meio ambiente para as presentes e futuras gerações (FIORILLO, 2010).

Nesse contexto, a proteção ao meio ambiente se faz necessário 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) responsável por promover a conservação do meio ambiente e o uso eficiente de recursos no contexto do desenvolvimento sustentável (THOMÉ, 2019).

Interessante notar, que falam-se em um meio ambiente sustentável. Mas que aparentemente está longe de se concretizar, porém, ao menos já existe esse ideal de fundir crescimento econômico, qualidade de vida e preservação ambiental.

Espera-se que essas concepções resultem numa política clara e abrangente, que envolva a atuação conjunta de Governo, Empresários e Comunidade, com o intuito de coibir as agressões inconsequentes e continuadas ao meio ambiente. Numa palavra: é imprescindível deslocar o tema ambiental da periferia para o centro das decisões. Se não for assim, a conta que passaremos aos nossos filhos pode ser impossível de pagar (MILARÉ 2016).

As superação desse quadro de degradação e desconsideração ambiental passa, necessariamente, por alterações profundas na compreensão e conduta humana. É um avanço que pode ser conseguido, em primeiro lugar, através da adequada educação ambiental, nas escolas e fora delas. Em segundo lugar, exige a criação (implementação) de instrumentos legais apropriados, dado que, no embate dos interesses econômicos oficiais, a prepotência dos poderosos (poluidores e degradadores, no nosso caso, pois, “onde há fortes e fracos, a liberdade escraviza, a lei é que liberta” (MILARÉ 2016).

Diante das lições dos cientistas ambientais acima citados, fica claro que o Governo Federal tem legislado no sentido de proteger o meio ambiente, como por exemplo, o Código Florestal, dispositivo da Constituição Federal 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.

Uma das principais legislação de proteção ambiental é a Lei n. 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.

Nesse 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 n.º 40 que previa a destinação de 5% 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, ainda, aqueles que possuam mananciais de abastecimento público (DO VALE 2016).

Para ficar mais específico, vale ressaltar, que na microrregião de Ceres-GO também existem leis com o objetivo de proteger o meio ambiente. Como por exemplo, 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 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 (DO VALE 2016).

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 1.892/15 assim se apresenta:

Institui o novo código municipal de meio ambiente e dispõe sobre o sistema municipal de meio ambiente - SIMMA, 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 (DO VALE 2016).

Diante disso, percebe-se que tanto no âmbito nacional, estadual e municipal encontra-se boas legislações que vem objetivando a defesa do meio ambiente. Assim, neste capítulo fica claramente exposto sobre o setor sucroalcooleiro nos Municípios em estudo e ao mesmo tempo demonstrado o conflito existente entre as Políticas Públicas Incentivadoras do Setor Sucroalcooleiro e as Políticas Públicas preservadoras do meio ambiente.

Às vezes fica difícil de entender as políticas apresentadas pelo Estado, pois ao mesmo tempo em que incentiva o consumismo dos recursos naturais há também ações no sentido de preservação tornado tudo contraditório.

1.3 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 nº 12.305 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 – **Biogeografia: 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.uni-ecologica.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>>.

IBRAHIN, Francini Imense 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 de2016.

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. www.google.com.br/search?q=Imagem+de+Satélite+de+cobertura+e+uso+da+terra+da+microrregião+de+Ceres/Goiás+no+ano+de+2012==> acesso em 12/05/2018

2. FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS

RESUMO

A expansão da agricultura e pecuária a partir da década de 1940 deu origem a um processo de desflorestamento intensivo e fragmentação das áreas de formação florestal na Microrregião de Ceres. Este estudo apresenta uma identificação dos fragmentos vegetacionais nos que ainda estão presentes nesta região nos municípios de Rubiataba, Ceres e Ipiranga de Goiás, identificando características relacionadas a fisionomia e presença de vegetação com formações florestais. Os objetivos são descrever, sobre a expansão canavieira na Microrregião de Ceres, Estado de Goiás e realizar um diagnóstico acerca da fragmentação de habitats nos Municípios de Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Ceres, constituídos na Microrregião de Ceres, região pertencentes ao Mato Grosso de Goiás, a partir da interpretação de imagens de satélite e saídas de campo. Já a metodologia utilizada consistiu de pesquisa bibliográfica e documental. Foram realizadas 5 saídas de campo para a identificação das fitofisionomias do bioma Cerrado utilizando chave de identificação de Ribeiro e Walter (2008), à partir do diagnóstico feito pelas imagens de satélite. E utilizando-se de técnicas de geoprocessamento, os fragmentos delineados para esta pesquisa formam os de maior representatividade. Os resultados obtidos mostram que os processos de fragmentação usam de madeira e uso do solo, antropizando as formações florestais em matas de Cerrado, com elevada perturbação e processo de fragmentação. A criação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás, as atividades de agropecuária e extração vegetal foram determinantes no processo de desflorestamento e fragmentação destas formações florestais.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas florestadas, Cerrado, Goiás

ABSTRACT

The expansion of agriculture and livestock since the 1940s has given rise to a process of intensive deforestation and fragmentation of forest formation areas in the Ceres Microregion. This study presents an identification of the vegetation fragments that are still present in this region in the municipalities of Rubiataba, Ceres and Ipiranga de Goiás, identifying characteristics related to physiognomy and presence of vegetation with forest formations. The objectives are to describe, about the sugarcane expansion in the Ceres Microregion, Goiás State and to make a diagnosis about the fragmentation of habitats in the municipalities of Rubiataba, Ipiranga de Goiás and Ceres, constituted in the Ceres Microregion, region of Mato Grosso de Goiás , from the interpretation of satellite images and field outputs. The methodology used consisted of bibliographic and documentary research. Five field trips were carried out to identify the Cerrado phytophysionomies using the identification key of Ribeiro and Walter (2008), based on the diagnosis made by satellite images. And using geoprocessing techniques, the fragments outlined for this research form the most representative. The results show that the fragmentation processes use wood and soil use, anthropizing forest formations in Cerrado forests, with high disturbance and fragmentation process. The creation of the Goiás National Agricultural Colony, the activities of agriculture and vegetal extraction were determinant in the process of deforestation and fragmentation of these forest formations.

KEYWORDS: Forested areas, Cerrado, Goiás

2.1 Introdução

O Cerrado é o segundo maior Bioma do país e caracteriza-se por constituir um conjunto de formações vegetais que apresenta fisionomia e composição florística variável (RIBEIRO; WALTER, 2008). A grande diversidade de espécies de animais e plantas do Cerrado também está associada a esta diversidade de ambientes. Machado *et al.* (2004) reuniram dados de vários autores e afirmaram que, dependendo do grupo taxonômico considerado, a porcentagem de espécies brasileiras que ocorrem no Cerrado pode representar algo entre 20% e 50% do total existente no Brasil. Além dessa expressiva representação, a biodiversidade do Cerrado possui um significativo número de endemismos para vários grupos de animais e plantas.

O Cerrado brasileiro, em função de suas boas condições de topografia, representa a principal região produtora de grãos e gado de corte no Brasil (AGUIAR *et al.*, 2004). 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.

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 e da adoção de tecnologias modernas e da implantação de infraestrutura, viabilizaram 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 (MYERS *et al.*, 2000).

Estes aspectos vinculam-se basicamente às características de estrutura fundiária, do regime de exploração, das relações de trabalho, da utilização da terra e da água, da intensidade, da produtividade e do rendimento da agricultura, os quais, ao mesmo tempo, impulsionaram transformações nas paisagens e a conseqüente devastação do Cerrado (MYERS *et al.*, 2000).

Dessa forma, o processo acelerado de perda de cobertura vegetal 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,

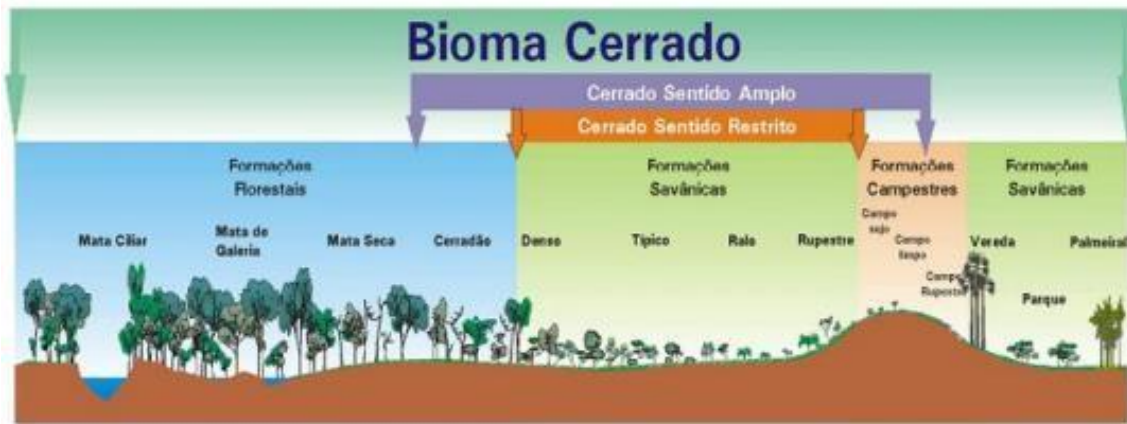
microbiologia do solo, ciclagem de nutrientes e água; aumento da frequência das queimadas; introdução de espécies exóticas e redução da fauna (KLINK, 1996). Em consequência disso, o Cerrado é hoje um dos 25 *hotspots* mundiais - áreas consideradas prioritárias para conservação em função de sua biodiversidade altamente ameaçada (MYERS *et al.*, 2000). E, apesar da grande diversidade e endemismos que apresenta e de sua extensão em aproximadamente 22% do território nacional, o conhecimento científico sobre sua diversidade ainda é insuficiente.

Com mais de 4.800 espécies de plantas e vertebrados encontrados em nenhum outro lugar, o Cerrado é um hotspot da biodiversidade. Também abrange três das maiores bacias hidrográficas da América do Sul, contribuindo com 43% das águas superficiais do Brasil fora da Amazônia. Apesar de ter enorme importância para a conservação de espécies e fornecimento de serviços ecossistêmicos, o Cerrado perdeu 88 Mha (46%) de sua origem de cobertura vegetal e apenas 19,8% permanece inalterado. Entre 2002 e 2011, taxas de desmatamento no Cerrado (1% ao ano) foram 2,5 vezes maiores do que na Amazônia (STRASSBURG *et al.*, 2017).

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 com esses biomas. 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),(Figura 2).

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 de cada margem do curso d'água. É comum que a largura de cada margem seja proporcional a largura do leito do rio, apesar de que, em áreas planas a largura possa alcançar tamanho maior (SILVA, 2015).

Figura 2: Fitofisionomias do bioma Cerrado segundo classificação de Ribeiro e Walter (2008).



Fonte: Ribeiro e Walter (2008).

A Microrregião de Ceres é um tipo de formação florestal. Essa área sofreu grande supressão de sua formação vegetal original à partir das modificações antrópicas. Na década de 1970, ocorreram profundas transformações nas paisagens da microrregião de Ceres, caracterizada pelo desmatamento, cujas consequências resultaram na alteração das biotas, com perda da biodiversidade, perda de solos e assoreamento dos recursos hídricos, entre outros, e pode estar correlacionado à expansão da fronteira agrícola (BARBALHO *et al.*, 2015).

A expansão da fronteira agrícola no Cerrado, cuja flora é considerada uma das mais ricas e com maior grau de endemismo entre as savanas tropicais do mundo (MYERS *et al.*, 2000, RIBEIRO; WALTER 2008), além de causar perda de habitat resulta na fragmentação da vegetação remanescente (AQUINO; MIRANDA 2008, CARVALHO *et al.*, 2009, BARBALHO *et al.*, 2013).

Estudos ecológicos e ecossistêmicos em áreas naturais revelam que uma paisagem qualquer não tem padrões definidos de perturbação e processos de recuperação (NOSS; HARRIS, 1986). O regime natural de perturbação da paisagem interage com a vegetação e habitats variáveis para produzir um mosaico de vegetação de diferentes tamanhos e diferentes fases de regeneração pós-distúrbio. A fragmentação de habitats pode ter causas naturais, tais como flutuações climáticas, processos geológicos e alagamentos, sendo um processo intimamente relacionado à expansão das atividades humanas, tais como: agricultura, pecuária, exploração florestal, mineração, urbanização, construção de barragens e de estradas (STRASSBURG *et al.*, 2017).

Quando as florestas são fragmentadas, suas populações também são divididas e, assim, a genética e a demografia das populações remanescentes se altera, mas em geral as

consequências demográficas da fragmentação são mais críticas que as genéticas (VENTICINQUE, 1999).

Devido à supressão acelerada da vegetação, novas pesquisas tornam-se necessárias em relação à composição florística e fitofisionômica da paisagem, estrutura e a distribuição das populações nos remanescentes, principalmente nas áreas pouco estudadas, como é o caso da Microrregião de Ceres-GO. As quais constam na rota que Saint Hillaire realizou quando em expedição ao Estado de Goiás.

O reconhecimento dos remanescentes de fragmentos florestais nos municípios de Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Ceres foi objeto do presente capítulo, para verificar a presença ou ausência desses fragmentos florestais, bem como uma avaliação por parâmetros do tamanho de cada fragmento, a composição nos remanescentes de formações florestadas, riqueza (n) de unidades da paisagem e pela proporção (pi) de área ocupada por cada uma desses fragmentos na paisagem e uma avaliação da heterogeneidade não espacial.

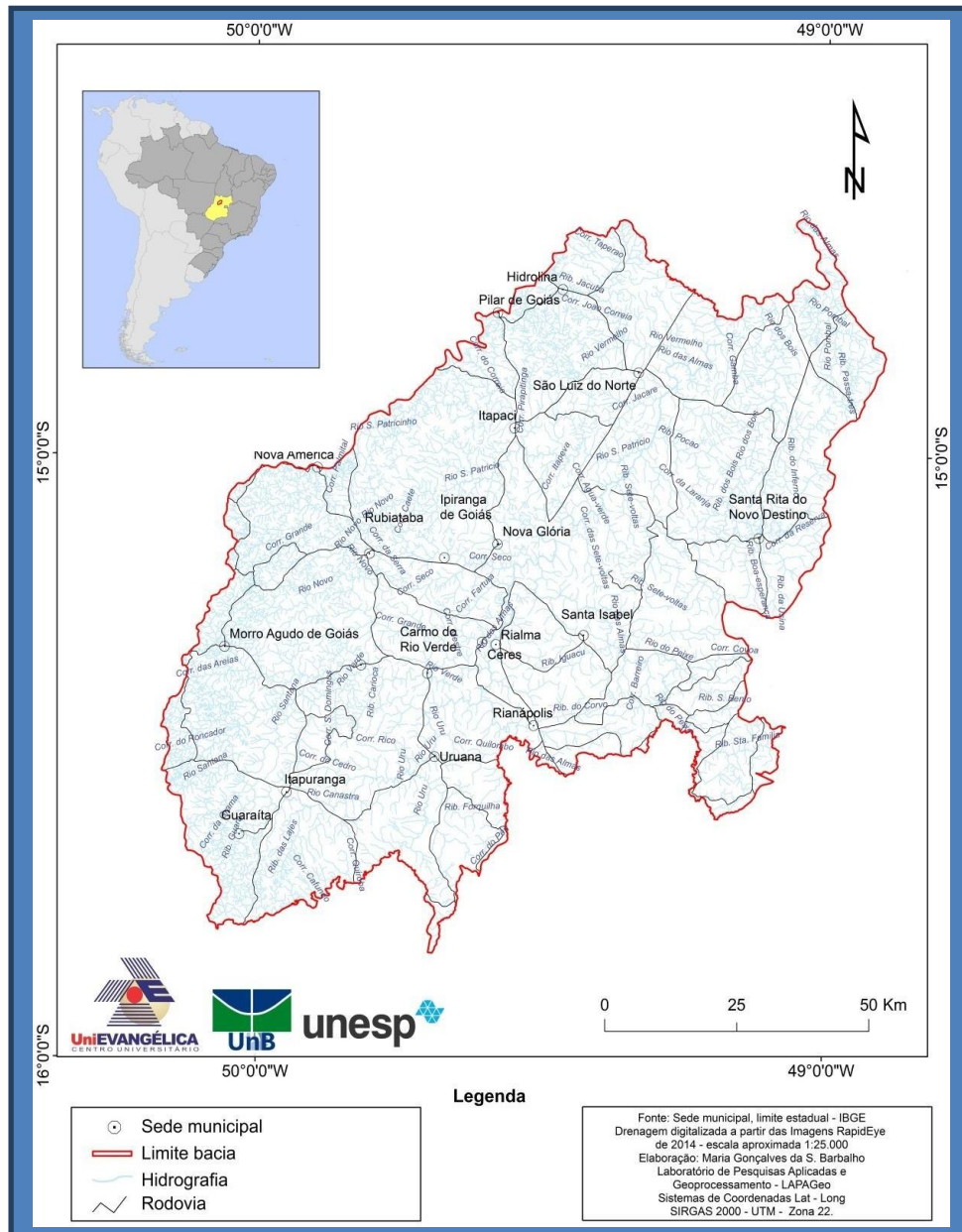
2.2. Material e Métodos

2.2.1 Área de estudo

A Microrregião de Ceres (Figura 3), uma das regiões do Mato Grosso de Goiás, está situada entre as coordenadas geográficas de Longitude Oeste de 48°23'25" a 50°21'14" e de 14° 6' 5" a 16°36'23" de Latitude Sul, com uma área de 1.317.522,23 ha (BARBALHO *et al.*, 2015). O clima é do tipo tropical, enquadrado na classe Aw definida por Köppen. O regime de chuvas se concentra entre os meses de outubro e abril, e o período de estiagem entre maio e setembro (CIANCIARUSO *et al.*, 2005). A vegetação original é caracterizada por Formações Florestais, Formações Savânicas e Formações Campestres (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Esta região geográfica caracterizava-se por ter vastas formações florestais e bosques, com fisionomia predominantemente arbórea, diferente das formações savânicas observadas no cenário atual do bioma. Conforme descrições de Faissol (1952), a presença de solo produtivo, associado a grande presença de húmus tornou o local propício para o desenvolvimento da agricultura. Na área em questão, houve a implantação da CANG em Goiás.

Figura 3: Localização geográfica da Microrregião de Ceres, estado de Goiás. Fonte: Silva et al. (2015).



2.2.2 Procedimentos metodológicos

Para a elaboração do Mapa de Cobertura e Uso do Solo, na escala 1:50.000 (semidetalhe) foram utilizadas as imagens de satélite *RapidEye*, resolução de 5m, nos intervalos espectrais (azul – 440-510nm, verde – 520-590nm, vermelho – 630-686nm, *Red Edge* 690 – 730nm e IV 760-850nm) obtidas nos meses (sem nuvens) dos anos de 2014, disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA. Foi empregada a classificação através da segmentação (BLASCHKE; KUX, 2005; BLASCKE *et al.*, 2014) baseados no algoritmo de crescimento de regiões, disponível no software SPRING, que rotula cada "pixel" como uma

região distinta até que toda imagem seja segmentada.

O limiar similaridade e área do pixel definidos após teste foram definidos respectivamente 5 e 10. A legenda do mapeamento de cobertura e uso do solo foi adaptada do Manual técnico do IBGE (2013) e dos remanescentes do Cerrado foram adotados os tipos fitosionômicos, conforme Ribeiro e Valter (1998). Os produtos cartográficos foram feitos pela geógrafa Maria Gonçalves da Silva Barbalho, coordenadora do Laboratório de Pesquisas Avançadas e Geoprocessamento (LaPAGeo) do Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPSTMA) e pesquisadora colaboradora no PROCAD.

Foram realizadas expedições de campo (Figura 4) no período de março de 2018 a janeiro de 2019 nos municípios de Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Ceres que compõem a Microrregião de Ceres-GO, para validação do mapa de cobertura e uso do solo, sobretudo para identificação das fitofisionomias, com base em roteiros que abrangeram parte da área de estudo, por representatividade e os fragmentos. Com o GPS (*Global Positioning System*) foram registrados, no campo, os pontos que permitiram as correções do mapeamento. Foram feitos registros fotográficos dos usos e das fitofisionomias, com o fim de ilustração dos padrões de cobertura.

Foi calculado o tamanho de cada fragmento em quilômetros quadrados (km²). A composição nos remanescentes de formações florestadas na Microrregião de Ceres foi estimada pela riqueza (n) de unidades da paisagem e pela proporção (pi) de área ocupada por cada uma dessas unidades na paisagem. Com esses dois parâmetros, fez-se uma avaliação da heterogeneidade não espacial, a partir da função de Shannon- Wiener (H0) e da equitabilidade (E0) (METZGER, 2003).

O grau de fragmentação foi medido pelo número de fragmentos e por densidade (número de fragmentos presentes por área). A média e a variância dos fragmentos foram obtidas dividindo o número total pelas classes de tamanho (de 0,01 à 30.000 km²). A distribuição espacial dos fragmentos foi estimada pelo índice de dispersão de Morisita e pela razão variância/média a partir de parcelas de mesmo tamanho. O resultado obtido foi testado pelo teste do Qui-Quadrado (χ^2), a partir de Distribuição Binomial Negativa assumindo um padrão espacial agregado. Utilizou-se o software R (The R Project for Statistical Computing) para as análises estatísticas.

2.3 Resultados e Discussão

A Microrregião de Ceres como região geográfica caracterizava-se por ter vastas

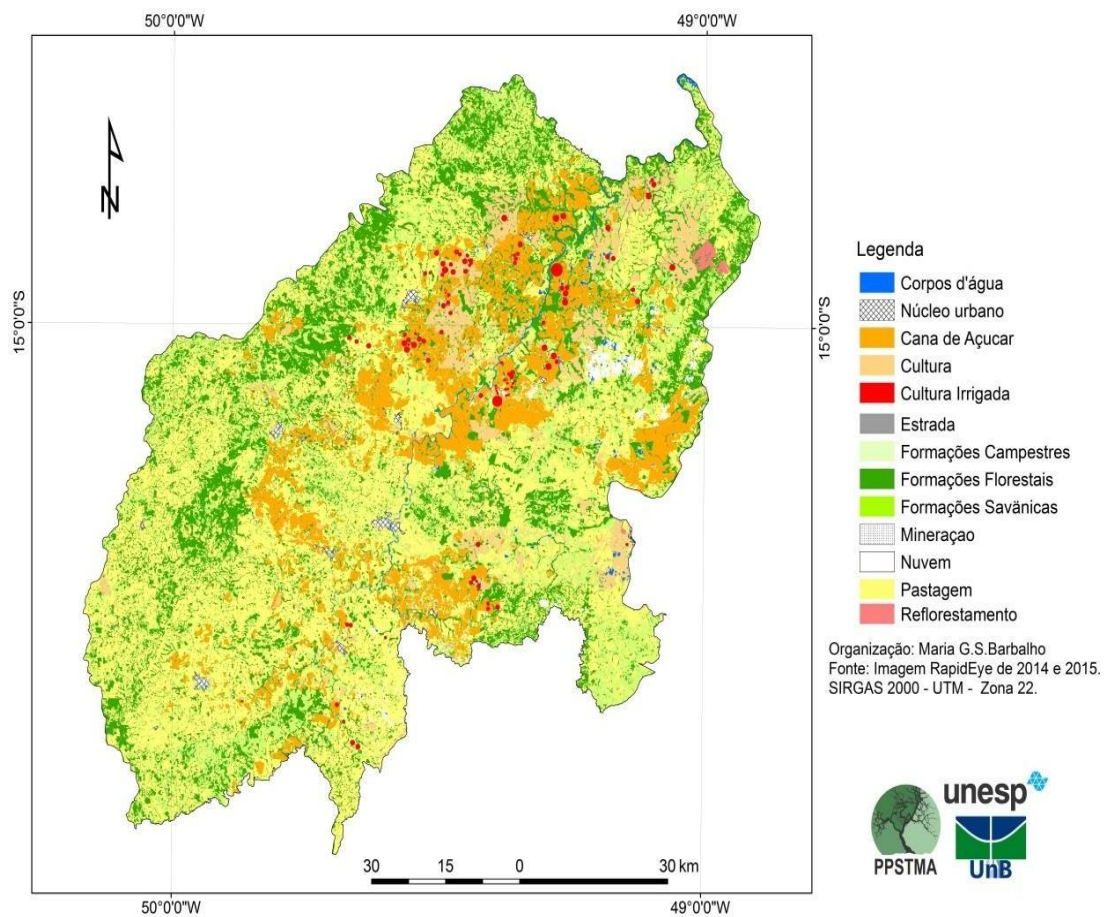
formações florestais e bosques, com fisionomia predominantemente arbórea, diferente das formações florestais observadas no cenário atual do bioma(Gomes, 2017). Conforme descrições de Faissol (1952) e reafirmadas por Barbosa (2017) por ter solo produtivo, resultante da decomposição de rochas e presença de plantas semidecíduas, esta área tinha uma apreciável riqueza em humus, o que estimulou seu uso para a agricultura.

Cerca de 80 anos depois de iniciado o processo com as frentes pioneiras (WAIBEL, 1948), constata-se a redução expressiva da cobertura vegetal. Das matas e dos Cerrados, preteridos no início do processo de ocupação, que cobriam extensas áreas na bacia do rio das Almas, Microrregião de Ceres (GO), atualmente, existem apenas fragmentos (BARBALHO *et al.*, 2015) e foram substituídos por pastagens e lavouras para a produção de grãos, sobretudo soja e milho e, mais recentemente a cana de açúcar que domina nas paisagens (GOMES,2017).

A partir da interpretação das imagens de satélite RapidEye do ano de 2014 foi elaborado o mapa da cobertura e uso do solo da área na escala aproximada de 1:50.000, adaptando a legenda proposta pelo IBGE (2013) e dos remanescentes do Cerrado, adotando as Formações, conforme Ribeiro e Walter (1998). Foram identificadas as áreas de Pastagem, Cultura, Silvicultura, Área Urbana e das Formações Savânicas (o Cerrado Ralo, Denso, o Cerrado Sentido Restrito), e Formações Florestais (o Cerradão, as Matas Ciliares/Galeria) (Figura 4).

Figura 4: Mapa de Cobertura e Uso do Solo da bacia do rio das Almas, Microrregião de Ceres (GO).

Fonte: BARBALHO, 2015



Verifica-se que a vegetação que ocorre na bacia do rio das Almas, limita-se a fragmentos de Cerrado. O restante da área está sendo utilizada pela agropecuária, sobretudo pela pastagem que ocupa pouco mais de 40% da área e se distribui por toda bacia. A partir do Mapa de Cobertura e Uso do Solo foram selecionados e percorridos três fragmentos florestados na Microrregião de Ceres, Estado de Goiás.

Os fragmentos situam-se entre os municípios de Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Ceres. A base econômica dos municípios de forma geral, na Microrregião de Ceres, está alicerçada na agropecuária e expansão de cana de açúcar, soja e milho. Já a economia urbana, baseia-se em atividades comerciais e de serviços para atender as demandas locais. As áreas ocupadas para produção de grãos e cana de açúcar localizam-se nas áreas com relevo plano a suave ondulado, nas porções central, norte, leste e sul (BARBALHO, 2017).

O ambiente degradado nos três fragmentos estudados inclui agricultura, pastagem, solo exposto, queimada, estradas e áreas urbanas próximas, ora estudados em proporção maior em sete municípios por Gomes (2017). Os tamanhos dos fragmentos diferem em escala mínima e há uma proporção baixa entre ambientes preservados para ambientes degradados (Tabela 1).

Tabela 1: Relação das coordenadas geográficas e área/perímetro dos fragmentos florestadas pesquisadas, Microrregião de Ceres, GO.

Coordenadas geográficas	Fragmentos	Municípios	Área do fragmento (Km²)	Perímetro do fragmento (Km)
15°09'52"S 49°48'12"W	1	Rubiataba	22,30	134,43
15°10'38"S 49°41'25"W	2	Ipiranga de Goiás	2,44	14,42
15°17'15"S 49°22'49"W	3	Ceres/Rialma	6,56	57,63

Conforme referido anteriormente, foram visitados três fragmentos nos municípios de Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Ceres e estão descritos a seguir:

Fragmento (1) do município de Rubiataba: Localiza-se na coordenada geográfica de 15°09'52"S e 49°48'12"W, área rural próxima ao município de Rubiataba margeando uma área de cultivo de cana-de-açúcar, apresentado no seu entorno construções residenciais. O fragmento possui área total de 22,30 km² e perímetro de 134,43 km. Esse fragmento tem tamanho representativo quando comparado aos fragmentos presentes na Mata Atlântica, que apresentam

0,1 km² de área (RANTA et al.,1998).

Área com fisionomia de Mata Seca Semi-Decídua, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo, localizada em fundo de vale. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Solo revestido por serapilheira, e grande presença de afloramentos rochosos. Altura média dos componentes arbóreos de 10-20m. Nãofoi obeservado a presença de sub-bosque. Verificou-se a ocorrência de lianas, palmeiras e gramíneas à margem do fragmento.

Fragmento (2): Área com fisionomia de Mata Seca Semi-Decídua, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Presença de campo antrópico ao redor do fragmento. Presença de gramíneas utilizadas para pastagem e criação de gado. Presença de seleção de árvores para corte.

Fragmento (3) no município de Ceres: Área com fisionomia de Mata Seca Semi-Decídua, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Presença de campo antrópico ao redor do fragmento. Presença de gramíneas utilizadas para pastagem e criação de gado. Presença de seringueiras. O fragmento (15°19'21"S 49°16'28"W) encontra-se em área rural, no município de Ceres.

Tomando os fragmentos estudados como unidades da paisagem, estas análises apresentam como métricas de composição uma riqueza relativa de 7,4%, diversidade de 0,2 e equitabilidade de 0,03, medidas que avaliam uma heterogeneidade independente da disposição espacial das unidades da paisagem, mesmo que as áreas estejam próximo.

Rossi e Higuchi (1998) consideraram a razão variância/média e o índice de Morisita os mais adequados em estudos para descrever o padrão espacial de espécies arbóreas na Amazônia, em face da facilidade de aplicação, interpretação e avaliação estatística. De acordo com a relação variância/média e com o índice de Morisita, a distribuição espacial dos fragmentos estudados na Microrregião de Ceres é agregada ($> 1,0$) (Tabela 2). O índice de Morisita, que mostrou um padrão de agregação máxima ($= n$) para todos os ambientes nos quais foram encontrados os fragmentos em estudo, o que pode significar que os remanescentes estão restritos a determinadas regiões, certamente porque o processo de fragmentação tende a se concentrar em regiões em relação ao aumento da expansão econômica.

Tabela 2: Valores dos índices de dispersão espacial dos fragmentos, Microrregião de Ceres, Estado de Goiás.

Fragmentos	Índice de Morisita	Razão variância/média	Resultado
1	1,00	7,35	Agregado*

2	1,23	2,07	Agregado*
3	2,54	2,91	Agregado*

* significativo ao nível de significância de 1% pelo Teste do Qui-quadrado

Ao mesmo tempo em que uma maior subdivisão da paisagem em pequenos fragmentos aumenta sua capacidade em fornecer recursos diferentes, paisagens mais diversificadas podem favorecer o desenvolvimento de espécies generalistas, e indiretamente aumentar a mortalidade de espécies sensíveis à fragmentação. Metzger (2003) ressalta que a diversidade deve ser analisada junto com a qualidade dos habitats presentes na paisagem.

Em estudos na Microrregião de Ceres por Silva *et al.*, (2013), Barbalho et al., (2015 e 2017), Barbosa *et al.*, (2017) com foco nos solos e nos recursos hídricos da bacia do rio das Almas na Microrregião de Ceres (GO), concluíram que nos últimos 40 anos esta microrregião, pertencente ao Mato Grosso de Goiás foi impelida pela modernização da agricultura, em seu roteiro que deixaram marcas nas paisagens que apresenta elevada fragmentação da cobertura vegetal. Esse modelo elevou a região ao patamar de grande produtora de grãos, especialmente soja, milho e de carne bovina do Estado de Goiás.

Atualmente esse cenário vem se modificando pela substituição das áreas de pastagem e das culturas anuais pela cana de açúcar. Esse avanço da cana-de-açúcar sobre áreas produtoras de grãos pode levar à incorporação dos remanescentes de Cerrado ao processo produtivo (SILVA; MIZIARA, 2011; BARBALHO *et al.*, 2013). Assim como, a degradação ambiental pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, utilização e descarte da vinhaça, contaminação dos solos e dos recursos hídricos (BARBALHO; DE-CAMPOS, 2010), erosão e compactação dos solos entre outros impactos, com consequências inevitáveis ao meio ambiente.

Este resultado se deve ao grau de antropização da região aliada ao desenvolvimento socioeconômico no Cerrado. O Estado de Goiás encontra-se com alto nível de pressão antrópica (BRASIL, 2016), sendo uma das áreas de ocupação mais antiga considerando a economia predominante (produção de grãos e pecuária), demografia, disponibilidade de água, infraestrutura de transporte e energia e áreas de assentamentos rurais. Nessas áreas de intensa pressão antrópica, recomenda-se a recuperação de fragmentos e de margens e nascentes de rios, e a criação de reservas legais para a proteção da biodiversidade.

Os estudos sobre fragmentação de habitats envolvem a análise do uso e cobertura do solo e histórico de perturbação, quantificação do tamanho, área nuclear, perímetro, forma, proximidade, dispersão e justaposição dos fragmentos (HANSKI, 1998; LAURANCE ; CURRAN, 2008; LAURANCE; VASCONCELOS,2009).

Essa necessidade operacional em restringir o número de fragmentos para análise torna o presente trabalho um estudo pioneiro na região do Mato Grosso de Goiás por apresentar uma estimativa da fragmentação de formações florestadas no Cerrado.

A expansão da agricultura e da pecuária e da canavieira em especial nessa região intensificou-se principalmente a partir da década de 1970, estimulada pelo II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), vigente no período 1975-1979, política pública federal que promoveu a incorporação do Cerrado ao sistema produtivo por meio de Programas específicos como Polocentro, Prodecer e outros, à custa de um intenso desmatamento que resultou na fragmentação das suas fitofisionomias originais, devido à conversão agropecuária de suas terras, gerando a formação de remanescentes (TENAGLIA,2012).

O Estado de Goiás é representativo desse processo e a Microrregião de Ceres sofreu esta interferência. Assim, a paisagem apresenta-se fragmentada e a maioria dos remanescentes se encontram isolados em meio a extensas áreas de pastagem e, ou culturas agrícolas. Em estudos para o Estado de Goiás, Ferreira (2007) e Tenaglia (2012) ressaltam que cerca de 90% dos fragmentos no Estado de Goiás, conforme amostragem feita em Campos Belos, Jaciara, Brasília, Goianésia, Goiânia e Morrinhos, são menores ou iguais a 1,0 ha, revelando que as atividades de expansão econômica em Goiás vêm crescendo exponencialmente e de modo inversamente proporcional ao tamanho dos fragmentos.

Desta forma, um dos problemas em se estudar os efeitos da fragmentação do habitat em paisagens já muito alteradas como as do bioma Cerrado é que boa parte dos remanescentes vegetais existentes já sofreram algum grau de interferência humana. Assim, eventuais mudanças na biota dos fragmentos podem ser decorrentes tanto da fragmentação em si como de outras formas de distúrbio, como o corte seletivo de madeira, o fogo, o pastejo pelo gado e a invasão de espécies exóticas.

O histórico de ocupação e uso do solo da Microrregião de Ceres ocasionou transformações na paisagem. Os resultados da caracterização e das descrições demonstram que os fragmentos florestais que compunham a microrregião foram alterados, havendo supressão de grande parte da vegetação pelo uso do solo na agricultura e pecuária. Como principal modificação tem-se o desflorestamento ocorrido em toda região para o cultivo de cana de açúcar.

Dentre os remanescentes de vegetação nativa que ainda permanecem na microrregião de Ceres, todos apresentam alto grau de fragmentação, cercados de pastagem ou monoculturas. Estudos em São Paulo (DURIGAN et al., 2007) também mostram o mesmo cenário de fragmentação.

Se considerar os últimos 40 anos, tomando como referência o trabalho de Barbalho et

al. (2015), pode-se constatar a redução das Formações Florestais de 55,75% em 1975 para 24% da área em 2012 na microrregião. Pesquisas que analisam a cobertura e o uso da terra em um município da Microrregião de Ceres usando georrefenciamento, como a de Ferreira (2016) apontam que o uso do solo com monocultura de cana de açúcar, culturas anuais e pastagem sobreponhem 70%.

De acordo com os dados socioeconômicos, a Microrregião de Ceres possuía em 1990 área plantada em cana de açúcar de 25.266 ha. Essa realidade chega a 105.150 ha para o ano de 2016. Esse valor representa 8% da área total da microrregião, evidenciando que a monocultura não é o único fator de influência para o processo de desflorestamento. A criação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás – CANG, também teve sua participação, uma vez que as áreas florestais eram consideradas férteis, classificadas como matas de 1ª classe segundo Faissol (1952) e as formações abertas típicas do Cerrado eram derrubadas para suprimento de lenha e carvão (ROSSI, 2016).

2.4 Conclusão

Esse trabalho produziu um resultado inédito para estes municípios que compõem a Microrregião de Ceres, Estado de Goiás, a partir da análise da fragmentação do Cerrado em escala local e regional em uma área equivalente a 16% do Estado. E em relação a legislação percebe-se que tanto no âmbito nacional, estadual e municipal encontra-se boas legislações que vem objetivando a defesa do meio ambiente.

Assim, fica claramente exposto sobre o setor sucroalcooleiro nos Municípios em estudo e ao mesmo tempo demonstrado o conflito existente entre as Políticas Públicas Incentivadoras do Setor Sucroalcooleiro e as Políticas Públicas preservadoras do meio ambiente.

Às vezes fica difícil de entender as políticas apresentadas pelo Estado, pois ao mesmo tempo em que incentiva o consumismo dos recursos naturais há também ações no sentido de preservação tornando tudo contraditório.

Em análise aos fragmentos e a mudança na paisagem ocorrida ao longo do último século, pode-se concluir que a partir da implantação da CANG na Microrregião de Ceres, houve intensificação do processo de desflorestamento e uso e ocupação do solo. Durante os últimos 60 anos, a agricultura, pecuária e retirada de cobertura vegetal potencializaram a dinâmica das transformações da paisagem.

Este estudo subsidiará propostas de políticas de implantação de áreas de conservação na Microrregião de Ceres e pesquisas mais detalhadas nesta região geográfica devem ser realizadas compreendendo as relações entre vegetação-solos- recursos hídricos para avaliar outras interferências nessas paisagens.

2.5 Referências Bibliográficas

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.

AQUINO, F.G. & MIRANDA, H.B.M. 2008. **Consequências ambientais da fragmentação de habitats no Cerrado**. In **Cerrado: ecologia e flora**. (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). Embrapa-CPAC, Planaltina, p.385-398.

BARBALHO, M. G. da S; SILVA, S. D.; GIUSTINA, C.D. **Avaliação Temporal do Perfil da Vegetação da Microrregião de Ceres Através do uso de Métricas de Paisagem**. Boletim Goiano de Geografia, vol. 35, núm. 3, 2015.

_____. **RELATÓRIO DE PÓS-DOUTORADO PROCAD/CAPES. Novas Fronteiras no Oeste: Relação entre sociedade e natureza na microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)**. Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPSTMA), 51p, 2017.

_____ e DE-CAMPOS, A. B. **Vulnerabilidade natural dos solos e águas do estado de Goiás à contaminação por vinhaça utilizada na fertirrigação da cultura de cana-de-açúcar**. Boletim Goiano de Geografia, vol. 30, nº 1, 2010.

BLASCHKE T. & KUX H. **Sensoriamento Remoto e SIG Avançados: novos sistemas sensores métodos inovadores**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

BLASCKE, T; HAY, G. J; KELLY, M; LANG, S; HOFMANN, P; ADDINK, E; FEITOSA, R. Q; MEER, F. V. WERFF, H. J; COILLIE, F. V; TIEDE, D. **Geographic Object-Based Image Analysis - Towards a new paradigm**. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, v. 87, pp.180-1091, 2014.

BRASIL. (21 de 05 de 2016). **Legislação brasileira sobre meio ambiente [recurso eletrônico]: fundamentos constitucionais e legais / organização: Roseli Senna Ganem ; textos: Suely Mara Vaz Guimarães de Araújo**. Fonte: Câmara dos Deputados :<http://www.camara.leg.br/editora>.

CALVÁRIO, Rita. **Porque não vão os biocombustíveis salvar o planeta**. **VÍRUS**, abr./maio,

2008.

CARVALHO, F.M.V., MARCO JUNIOR, P. & FERREIRA, L.G. 2009. **The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of Brazil.** *Biological Conservation* 142:1392-1403.

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.

DURIGAN, G., SIQUEIRA, M.F. & FRANCO, G.A.D.C. 2007. **Threats to the cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil.** *Scientia Agricola*, 64:355-363.

FAISSOL, S.. O “Mato Grosso de Goiás”. Rio de Janeiro: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**; Conselho Nacional de Geografia, 1952.

FERREIRA, H. C.; ACHTSCHIN, A.F.; BRANDÃO, D. **Composição e fragmentação do Cerrado em Goiás usando Sistema de Informação Geográfica (SIG)** *Boletim Goiano de Geografia*, vol. 27, núm. 2, enero-junio, 2007, pp. 139-152. Universidade Federal de Goiás Goiás, Brasil.

FERREIRA, A. C. **Análise da cobertura e uso da terra no município de Carmo do Rio Verde-Go em 2015: Ocupação das áreas de preservação permanente pela cana de açúcar.** Dissertação (Dissertação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente) – Centro Universitário de Anápolis. Goiás, p. 65. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Rio de Janeiro **Mapas de Geologia, Geomorfologia e Solos na escala 1:250.000, 2013.** HANSKI, I. Metapopulations dynamics. *Nature*. 396: 41-49, 1998.

KLINK, C.A. 1996. **Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade. Pp. 25-27. In: R.C. Pereira, L. C. B. Nasser (Eds.). Anais VIII Simpósio sobre o Cerrado, 1st International Symposium on Tropical Savannas - Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e fibras nos Cerrados.** Embrapa CPAC. Brasília.

LAURANCE, W.F.; CURRAN, T.J. **Impacts of wind disturbance on fragmented tropical forests: A review and synthesis.** *Austral Ecology*. 33: 399-408.2008.

_____.; VASCONCELOS, H.L. **Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia.** *Oecologia Brasiliensis* 13:434-451,2009.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K. e TEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico.** Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.

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

METZGER, J. P. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: L. CULLEN Jr., R. RUDRAN; C. V. VALLADARES-PADUA (orgs.). **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Curitiba: Ed. da UFPR, 2003.

NOSS, R. F.; HARRIS, L. D. Nodes, **networks and mums: preserving diversity at all scales.** *Environ.Manage*, v. 10, 1986.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELA.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. 1998. **The fragmented Atlantic forest rain forest of Brazil: size. Shape and distribution of forest fragments.** *Biodiversity and Conservation* 7: 385-403.

RIBEIRO, J. F.& WALTER, B.M.T. 1998. **Fitofisionomias do bioma cerrado.** Pp.89-166. In: S. M. Sano, S. P. Almeida (Eds.). *Cerrado: Ambiente e Flora.* Embrapa CPAC. Planaltina.

_____. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado.** In: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. *Ecologia e flora.* Brasília: EMBRAPA, 2008. v. 1, p. 152-212.

ROSSI, L. M. B.; HIGUCHI, N. **Aplicação de métodos de análise do padrão espacial em oito espécies arbóreas da floresta tropical úmida.** In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (eds) *Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo.* Manaus – AM: MCT – INPA, 1998.

ROSSI, R. F. **Respostas de comunidade de aves à fragmentação florestal no Cerrado.** Dissertação (Dissertação em Zoologia) – UnB. Brasília, p. 88. 2016.

SAINT-HILAIRE, A. **Viagem à província de Goiás, 1779-1853.** Tradução: Regina Regis Junqueira; apresentação de Mário Guimarães Ferri. Belo Horizonte, Editora Itataia; São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Coleção Reconquista do Brasil. 1975.

SILVA, S. D; BARBALHO, M. G. S; FRANCO, J. A. **A expansão sucroalcooleira e a devastação ambiental nas matas de São Patrício, microrregião de Ceres, Goiás.** *História, histórias.* Brasília, vol. 1, nº 1, 2013.

SILVA, A. A; MIZIARA, F. **Avanço da fronteira do setor sucroalcooleiro e expansão da fronteira agrícola em Goiás.** *Pesquisa Agropecuária Tropical*, vol. 41, nº 3, jul/set, 2011, p. 399-407. Universidade Federal de Goiás, Goiás. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br>>.

SILVA, S. D.; FRANCO, J. L. A.; DRUMMOND, J. A. **Devastação florestal no oeste brasileiro: colonização, migração e a expansão da fronteira agrícola em Goiás.** *Hib. REVISTA DE HISTORIA IBEROAMERICANA*, Semestral vol 8, n. 2, 2015.

STRASSBURG, B. B. N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM,A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA,R.; LATAWIEC, A.E.; . OLIVEIRA FILHO, F. J.B.; SCARAMUZZA, CARLOS A. DE M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.;BALMFORD, A. **Moment of truth for the Cerrado hotspot**. Vol 1, 23 march, 2017 Nature Ecology & Evolution.

TENAGLIA, G. **Processo de fragmentação e caracterização dos remanescentes de cerrado: análise ecológica da paisagem da bacia do rio dos peixes (go)**. tese de Doutorado, UFG, Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais. 2012.

VENTICINQUE, E. M. **Fragmentos florestais e coexistência de populações de Anelosimus eximius (Araneae: Theridiidae) (Simon 1891) sob o enfoque de um modelo espacial de meta populações**. Tese de Doutorado, UNESP, Botucatu. 1999.

WAIBEL, Leo. **Vegetação e o Uso da Terra no Planalto Central**. Revista Brasileira de Geografia. Nº 3, Ano X, 1948.

WAIBEL, Leo. **Capítulos de Geografia Tropical e do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1958.

APÊNDICES

Ilustrações referentes à fragmentação de habitats nos municípios pertencentes à Microrregião de Ceres, estado de Goiás, a saber:

1. Município de Ipiranga de Goiás, estado de Goiás





2. Município de Ceres, estado de Goiás





3. Município de Rubiataba, estado de Goiás



