

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E AÇÃO  
COMUNITÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, TECNOLOGIA E MEIO  
AMBIENTE (PPSTMA)

**CERRADO GOIANO: DIAGNÓSTICO DA RELAÇÃO SAÚDE –  
AMBIENTE EM MUNICÍPIOS PERTENCENTES À  
MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS**

RENATA SOUSA NUNES

ANÁPOLIS  
2018

RENATA SOUSA NUNES

**CERRADO GOIANO: DIAGNÓSTICO DA RELAÇÃO SAÚDE –  
AMBIENTE EM MUNICÍPIOS PERTENCENTES À  
MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Tecnologia e Meio Ambiente.

Orientador Prof. Dra. Josana de Castro Peixoto.

ANÁPOLIS  
2018

## AGRADECIMENTOS

“Quando amamos e acreditamos do fundo de nossa alma em algo, nos sentimos mais fortes que o mundo e somos tomados de uma serenidade, que vem da certeza que nada poderá vencer nossa fé...”

Paulo Coelho

Primeiramente a DEUS, eterno PAI, por tantas bênçãos recebidas, pois bem sei que sem a tua presença seria impossível estar desfrutando dessa oportunidade.

À minha mãe, que graças aos seus ensinamentos, hoje estou vivenciando um momento muito importante, obrigada pela compreensão e por tudo que faz por mim sem que ao menos soubesse. E que sempre me fazia lembrar estas palavras “minha filha, o conhecimento adquirido é a sua maior riqueza e só Deus lhe tira!”

Ao meu pai, onde só encontro uma simples e sincera palavra para descrever tudo o quanto me ajudou, Obrigado!

Em especial pela orientação de todos os professores do Programa de Mestrado que mostraram que o verdadeiro mestre não é aquele que dá o todo do próprio saber, mas aquele que nos conduz ao limiar de nossa mente em busca do próprio saber.

A minha orientadora, professora Dra Josana de Castro Peixoto que de forma incentivadora sempre direcionou os caminhos para que esse projeto fosse concretizado com êxito, jamais permitindo que existisse dúvida na sua execução.

A co-orientação da professora Dra Maria Barbalho que consolidou o conteúdo para que não haja dúvida no entendimento e interpretação das informações apresentadas.

As professoras Dra Juliana Rodrigues e Dra Vívian Braz pela gentileza em honrar com sua presença na composição da banca avaliadora e colaboradora no processo de consolidação da pesquisa.

Aos meus amigos, colegas de profissão, e pessoas especiais, obrigada com amor, a vocês que sempre estiveram comigo nos momentos mais difíceis desta caminhada, quando os obstáculos devindos pareciam intransponíveis.

Aos meus alunos da Faculdade Evangélica de Ceres, pelo apoio, incentivo e compreensão.

A todas as outras pessoas que de alguma forma contribuíram e torceram por mim.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da Microrregião de Ceres -GO – Área de estudo. ....	33
Figura 2: Localização geográfica da Microrregião de Ceres - GO .....	34
Figura 3: Visão panorâmica da Cooper –Rubi, Rubiataba, estado de Goiás. ....	36
Figura 4: Indústria alcooleira de Rubiataba –GO (imagem via satélite) (2018). ....	36
Figura 5: Ponto de plantio de cana-de-açúcar localizado em Rubiataba, GO. ....	37
Figura 6: Áreas e perfil de plantio de cana-de-açúcar no município de Nova Glória -GO. .....	39
Figura 7: Áreas e perfil de plantio de cana-de-açúcar no município de Ipiranga –Goiás .....	39
Figura 8: Áreas e perfil de plantio de cana-de-açúcar no município de Rubiataba,GO. ....	40
Figura 9: Produção de cana-de-açúcar ao longo do território goiano .....	41
Figura 10: Queima da palha da cana-de açúcar, Rubiataba, estado de Goiás. ....	43
Figura 11: Queimadas realizadas de forma irregular na cidade de Rubiataba –GO .....	44
Figura 12: Distribuição do desmatamento em 2008 do Cerrado .....	47
Figura 13: Devastação próximo a nascente .....	48
Figura 14: Mapa demonstrativo dos tipos de vegetação do bioma Cerrado. ....	59
Figura 15: Representação do município de Rubiataba, estado de Goiás, Microrregião de Ceres - GO .....	62
Figura 16: Mapa de Cobertura e Uso do Solo da bacia do rio das Almas, Microrregião de Ceres - GO .....	64

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Panorama geral das áreas dos biomas continentais brasileiros. ....	<u>155</u>
--	------------

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Área de cana de açúcar nos de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba entre o ano de 2003/04 a 2013/14. ....	38
Tabela 2: Morbidade Hospitalar do SUS por Causas Externas - Causas: X00-X09 Exposição à fumaça, ao fogo e às chamas ) nos municípios de Ipiranga de Goiás, Nova Glória e Rubiataba de 1999 a 2007 .....	45
Tabela 3: Morbidade Hospitalar do SUS por Causas Externas - Causas: X00-X09 Exposição à fumaça, ao fogo e às chamas ) nos municípios de Ipiranga de Goiás, Nova Glória e Rubiataba de 2008 a 2017 .....	45
Tabela 4: Relação das coordenadas geográficas e área/perímetro dos fragmentos florestados, Microrregião de Ceres - GO .....	60

## RESUMO

A presente dissertação teve como enfoque a região do Vale do São Patrício, Microrregião de Ceres - GO com ênfase nos municípios que a compõem: Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Nova Glória auxilia no conhecimento das transformações ambientais e socioeconômicas do bioma Cerrado goiano do Mato Grosso de Goiás. Assim, o objetivo geral da pesquisa foi descrever a expansão sucroalcooleira no Cerrado goiano e verificar a fragmentação de habitats nos municípios inseridos na Microrregião de Ceres - GO, comparando as alterações ocorridas devido à expansão sucroalcooleira, bem como a ocorrência de fragmentação de hábitas nos municípios da microrregião de Ceres – GO (Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Nova Glória), mas precisamente da região onde encontra-se localizado a usina Cooper Rubi. A metodologia foi de pesquisa bibliográfica e documental no contexto das temáticas relacionadas ao Bioma Cerrado, bem como observações *in loco* dos municípios em estudo e registros de observações de oralidade e grupos focais. A metodologia utilizada foi de caráter documental com abordagem descritiva e quali-quantitativa, tendo como fonte de dados a Secretarias Municipais de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos dos municípios de Ipiranga de Goiás; Nova Glória e Rubiataba, e, utilização ainda de monitoramento do desmatamento dos biomas brasileiros por Satélite CANASAT (2010).. Buscou-se ainda dados de análises epidemiológicas quanto a saúde da população dos três municípios, comparando alterações ocorridas nos últimos dez anos e observações *in loco* dos municípios em estudo por meio dos dados obtidos pelo Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS) do Ministério da Saúde. Por meio desse estudo foi possível concluir a Microrregião de Ceres -GO sofreu esta interferência. Assim, sua paisagem se apresenta fragmentada, onde os remanescentes na maioria se encontram isolados em meio a extensas áreas de pastagem e, ou culturas agrícolas. O histórico de ocupação e uso do solo da Microrregião de Ceres –GO 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. E, através de tais resultados não foi observado correlação entre doenças respiratórias e o processo de usinagem da cana-de-açúcar nos municípios.

Palavras-chave: Sucroalcooleiro; impactos ambientais; cerrado; geografia saúde.

## ABSTRACT

This dissertation was focused on the region of the valley of St Patrick, Microregion of Ceres - GO with emphasis in the municipalities that comprise: 40.766, Ipiranga Goiás and new glory assists in knowledge of environmental and socioeconomic transformations of the Cerrado biome goiano Mato Grosso State of Goiás. Thus, the general objective of the study was to describe the alcohol expansion in the Cerrado goiano and check the fragmentation of habitats in the municipalities included in the microregion of Ceres - GO, comparing the changes due to the expansion and alcohol, as well as the occurrence of fragmentation of hábitas in municipalities of the microregion of Ceres - GO (40.766, Ipiranga Goiás and new glory), but precisely in the region where is located the plant Cooper Ruby. The methodology was of bibliographic and documental research in the context of the issues related to the Cerrado Biome, as well as on-site observations in the municipalities under study and records of observations of orality and focal groups. The methodology used was the documentary character with a descriptive approach and quali-quantitative, having as a source of data to Municipal Departments of Environment and Water Resources of the municipalities of Ipiranga de Goiás; New Gloria and 40.766, and still use of monitoring of deforestation of the Brazilian biomes satellite TV CANASAT (2010). We sought to have data from epidemiological analyzes regarding the health of the population of the three municipalities, comparing changes in the last ten years and in situ observations of the municipalities in the study by means of the data obtained by the Hospital Information System of SUS (SIH/SUS) of the Ministry of Health. Through this study, it was possible to conclude the microregion of Ceres -GO suffered this interference. Thus, its landscape is fragmented, where the remnants in the majority are isolated in medium to large areas of pasture and agricultural crops. The history of occupation and use of the soil of the microregion of Ceres -GO caused changes in the landscape. The results of the characterization and demosntram descriptions that forest fragments that comprised the microregion were altered, with removal of a large part of the vegetation by land use in agriculture and livestock. And, through these results was not observardo correlation between respiratory illnesses and the machining process of sugar cane in the municipalities.

Keywords: Ethanol; environmental impacts; cerrado; Geography Health.

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	9
CAPÍTULO 1- PERSPECTIVA HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO DA EXPANSÃO CANAVIEIRA NA MICRORREGIÃO DE CERES, ESTADO DE GOIÁS .....	14
1.1 Panorama geral do Cerrado Goiano .....	14
1.2 Processo de perda de cobertura vegetal e de degradação ambiental.....	18
1.3 Cerrado Goiano: Cultivo de cana-de-açúcar.....	19
1.4. Referências Bibliográficas .....	28
CAPÍTULO 2 - EFEITOS AMBIENTAIS E DE GEOGRAFIA DA SAÚDE DECORRENTES DO SETOR SUCROALCOOLEIRO NOS MUNICÍPIOS DE NOVA GLÓRIA, IPIRANGA DE GOIÁS E RUBIATABA, ESTADO DE GOIÁS .....	31
2.1. Geografia de saúde Setor sucroalcooleiro e seus efeitos ambientais .....	31
2.2 Metodologia .....	32
2.2.1 Área de Estudo.....	33
2.3. Usina Cooper Rubi.....	35
2.4. Resultados e Discussão .....	37
2.4.1 Área de plantação de cana-de-açúcar dos municípios de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba .....	37
2.5. Considerações finais .....	52
2.6 Referências Bibliográficas .....	54
CAPÍTULO 3 - FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS NOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA MICRORREGIÃO DE CERES, GO. ....	56
3.1 Cerrado: fitofisionomia de formação florestal.....	56
3.2 Fragmentação de habitats.....	60
3.3 Metodologia .....	61
3.4. Resultados e discussão.....	63
3.4.1. Cobertura vegetal da Microrregião de Ceres, estado de Goiás .....	63
3.5 Considerações finais .....	68
3.6 Referências bibliográficas.....	69

## APRESENTAÇÃO

A região do Vale do São Patrício, localizada no centro-norte do Estado de Goiás a compreende uma extensa área com enorme potencial para o desenvolvimento da agricultura e pecuária. Foi justamente esse potencial que fez com que nas décadas de quarenta e cinquenta principiasse o processo tardio de colonização dessa região. Tardio porque as primeiras levas de migrantes vieram em busca de ouro ainda no século XIX, mas sem se atentarem para as grandes possibilidades que a região permitia.

Foi preciso o estímulo governamental através da criação da CANG e o espírito desbravador dos pioneiros que vieram para a região na esperança de construir um futuro melhor para si e seus descendentes. Na realidade o desenvolvimento das atividades produtivas demandavam desafios hercúleos, pois as técnicas de produção ainda eram muito manuais e a produtividade baixa. Gerar riquezas no campo era tarefa das mais difíceis, por outro lado o escoamento da safra até os centros consumidores também não era tarefa fácil.

Muitos dos colonos que vieram para a região proviam da região sudeste, notadamente Minas Gerais, região que já se encontrava muito à frente no processo de colonização. Goiás era a nova fronteira agrícola do Brasil e o Vale do São Patrício foi ator importante nesse processo, abastecendo as regiões metropolitanas de Goiânia e Brasília, durante várias décadas. Com os estímulos dados para a adoção de técnicas mais modernas de produção, pelos governos estabelecidos após o golpe militar de 1964, outras regiões mais próximas dos centros consumidores e de topografia mais adequada à produção, foram lentamente substituindo o Vale como fornecedor de alimentos para os grandes centros.

Ainda como parte de todo esse processo, instalaram-se usinas de cana-de-açúcar em vários municípios da região (Goianésia, Itapaci, Carmo do Rio Verde, Rubiataba), o que fez com que para o produtor não fosse mais economicamente interessante produzir em sua propriedade, já que o arrendamento de terras para a produção de cana-de-açúcar tornou-se mais interessante. Essa, aliás, é uma das faces do processo de modernização da agricultura instalado no Brasil, segundo explica Graziano da Silva (1999), pelo qual se gerou uma grande dependência de outros setores da economia, como a indústria e o setor financeiro.

Constata-se que a preocupação ambiental quase não existia nesse período, sendo preocupação relativamente recente também na região. O Vale do São Patrício,

como todo o Estado de Goiás, começou tardiamente a se preocupar com o meio-ambiente, sendo que os primeiros projetos visando a conservação e a recuperação de áreas degradadas datam da década de 90.

Dentro desse contexto essa temática se faz muito atual e relevante para a região do Vale do São Patrício. Na realidade esta é uma preocupação que deve estar presente em todos os cantos do mundo. Os recentes fenômenos de secas prolongadas em regiões sem histórico de grandes estiagens, e de chuvas torrenciais em regiões acostumadas com precipitações moderadas, lançou a questão ambiental à população, passando a ser tema de conversas e de demoradas reportagens nos principais jornais do país.

Esses fenômenos têm mostrado que tudo na natureza esta interligado, que a conservação que se faz em um ponto A interfere em um ponto B, que a degradação do meio-ambiente não é só uma questão das grandes florestas. Toda essa realidade irá forçar a uma mudança radical em velhos hábitos, sobretudo no que concerne ao uso da água. No Vale do São Patrício a água é abundante, graças a existência de vários rios e córregos. Já se questiona, porém, a quantidade e a qualidade dessa água, principalmente pela grande utilização dos mananciais para a atividade agrícola, bem como o descarte irregular de restos tóxicos na natureza.

Por toda essa realidade é que se levanta essa discussão, servindo como um brado de alerta sobre a situação grave que se apresenta. Mas não se pretende a teoria, reserva-se ao direito de cidadãos de apontar possíveis soluções para essa realidade, tendo no trabalho individual o princípio de ações maiores. Isso porque não o mundo não se transforme através de grandes ações. O mundo se modifica graças à somatória de várias pequenas ações que tem a força de transforma a realidade dentro de um grande processo de indução das boas práticas.

O Cerrado corta diagonalmente o Brasil no sentido nordeste - sudoeste, sua maior parte encontra-se localizada no Planalto Central brasileiro, tornando essa região muito importante para o país, de acordo com Ribeiro e Walter (2008). Essa região compreende vários Estados que tem se destacado na produção agropecuária, bem como sofrido as consequências da atividade produtiva.

É caracterizado por apresentar solos ácidos e de baixa fertilidade, relevo com formações de planaltos e chapadões, clima tropical com duas estações bem definidas (uma seca e outra chuvosa) e vegetação formada por árvores de pequeno porte, galhos tortuosos, casca grossa, folhas com aspecto coriáceo e raízes profundas. É

um bioma com alto índice de biodiversidade, com características de fauna e flora únicas, abrigando espécies endêmicas. Constitui 25% do território nacional, com representatividade de 1/3 das espécies de seres vivos constituintes da biodiversidade brasileira e encontra-se ameaçado pelo avanço do processo produtivo agropecuário (PRADO; MAGALHÃES, 2012).

Nesse sentido, o estudo do Cerrado, seu uso e ocupação na Microrregião de Ceres, estado de Goiás permitem conhecer e compreender de quais formas este bioma vem sendo englobado pelo sistema capitalista de produção e como se encontra em especial nos municípios de Rubiataba, Nova Glória e Ipiranga de Goiás.

O Estado de Goiás foi sendo povoado através de migrações nacionais, pela busca de novas terras. A atividade econômica desenvolvida era a exploração do ouro, e paralelamente foi estruturando-se a pecuária e a agricultura de subsistência. Durante o povoamento foram nascendo vilas e arraiais em função da mineração, aos poucos o desenvolvimento econômico e social foi se estruturando. Ocorre a implantação da ferrovia juntamente a malha viária por volta de 1915 e 1921, que proporciona a emersão da agricultura e uma significativa expansão da agropecuária (GARCIA, 2012).

As transformações no Estado de Goiás começam a aparecer expressivas, e em 1930 a necessidade de buscar novas terras e da apropriação destas para melhor expansão da agropecuária, impulsiona o governo a lançar a “Marcha para o Oeste” (plano que visava à ocupação do Centro Oeste brasileiro) e o desenvolvimento de programas como o POLOCENTRO, PRODECER e a Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG), que deu origem a microrregião de Ceres - GO. Estes programas viabilizaram a chegada de tecnologias, da modernidade e de novas técnicas de produção da terra, possibilitando o intenso aproveitamento de áreas do Cerrado que antes não eram cultivadas (MALHEIROS, 2004).

Nos períodos subsequentes, o território goiano foi sendo ocupado, o governo de Juscelino Kubitschek (1956 – 1961) promoveu inúmeros investimentos em infraestruturas, principalmente rodoviária, para melhorar o acesso e escoamento da produção ao interior do país, promovendo a integração de terras vazias, já que a princípio as regiões povoadas foram as que ofertavam pastagens naturais e solos férteis, como o sudoeste do estado de Goiás (GARCIA, 2012).

Nesse contexto “a partir da década de 1970, o Cerrado se submeteu a um acelerado e intenso processo de ocupação, tornando-se a nova fronteira agrícola

brasileira” (Garcia, 2012) proporcionando o desenvolvimento da região Centro-Oeste, logo uso e ocupação da microrregião de Ceres - GO.

Dessa forma o homem transforma o meio em que vive, e o bioma Cerrado vem passando por profundas alterações através da incorporação de suas terras ao processo produtivo. Este possui as mais altas taxas de conversão de seus ambientes naturais, em pastagem e agricultura. No Estado de Goiás, por exemplo, apenas 35,4% da cobertura vegetal é nativa Machado et. al (2004); Sano et. al (2008). 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). Diante da crescente e intensa expansão agropecuária, pesquisadores e ambientalistas temem a possibilidade de danos irreversíveis ao meio ambiente devido à expansão descontrolada dessas atividades Galinkin (2003).

Nesse contexto estudar a região do Vale do São Patrício, Microrregião de Ceres - GO com ênfase nos municípios que a compõem: Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Nova Glória auxilia no conhecimento das transformações ambientais e socioeconômicas do bioma Cerrado goiano do Mato Grosso de Goiás. Assim, o objetivo geral da pesquisa foi descrever a expansão sucroalcooleira no Cerrado goiano e verificar a fragmentação de habitats nos municípios inseridos na Microrregião de Ceres - GO, comparando as alterações ocorridas devido à expansão sucroalcooleira, bem como a ocorrência de fragmentação de hábitas nos municípios da microrregião de Ceres – GO (Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Nova Glória), mas precisamente da região onde encontra-se localizado a usina Cooper Rubi.

A presente dissertação está estruturada em três capítulos, os quais estão dispostos da seguinte forma:

Capítulo I – Uso da terra e expansão canavieira no Cerrado Goiano. Trata-se da fundamentação teórica, que tem por embasamento pesquisas realizada acerca do tema proposto, exhibe as características físicas do bioma Cerrado no Vale do São Patrício, na Microrregião de Ceres - GO e a discussão do processo de uso e ocupação da área, a partir de incentivos e programas governamentais de expansão da fronteira agrícola e as consequências sócio ambientais.

Capítulo II – Apresenta uma análise junto a usina Cooper-Rubi e plantações de cana, danos ambientais e a saúde da população local dos municípios de Nova Glória,

Ipiranga e Rubiataba dando-se ênfase a ações preventivas que são desenvolvidas com intuito de diminuir agravos ao meio ambiente; e por fim analisar estatísticas de saúde referente a doenças de agravos respiratórios

O Capítulo III – Apresenta à caracterização de algumas formações florestais remanescentes presentes na Microrregião de Ceres - GO nos municípios de Rubiataba, Ipiranga de Goiás e Nova Glória. Nos fragmentos de Cerrado identificados e selecionados foi realizado um diagnóstico para caracterização fitofisionômica, baseando-se na classificação de Ribeiro e Walter (2008). Sendo assim, esta dissertação vem enfatizar a importância do uso responsável e ocupação planejada da região do Vale do São Patrício, Microrregião de Ceres - GO, nas mudanças intercorrentes no Cerrado goiano e a necessidade da preservação e proteção do meio natural que de forma direta e indireta atinge o traçado na relação saúde-doença.

Vale ressaltar que a escolha desta temática e a motivação que me levou 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 - GO (1940 -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 - GO.

A metodologia constituiu de pesquisa bibliográfica e documental no contexto das temáticas relacionadas ao Bioma Cerrado, bem como observações *in loco* dos municípios em estudo e registros de observações de oralidade e grupos focais.

## **CAPÍTULO 1- PERSPECTIVA HISTÓRICA DO DESENVOLVIMENTO DA EXPANSÃO CANAVIEIRA NA MICRORREGIÃO DE CERES -GO**

O presente estudo descreve a expansão canavieira no Cerrado Goiano. Inicialmente é necessário conceituar o bioma Cerrado e sua relevância em termos da biodiversidade brasileira 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. O que era para ser um marco do desenvolvimento se tornou preocupação ambiental, tanto com relação a danos diretos a flora, fauna, abandono de usinas de forma irregular, com também danos à saúde humana, que será um apontamento posterior.

### **1.1 Panorama geral do Cerrado Goiano**

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 ano, do qual constitui como a primeira fitofisionomia da América do Sul. E, claro que nesse período apresenta área maior que a atual.

Prado e Magalhães (2012) apontaram que diante da ampla biodiversidade que o bioma cerrado apresenta, este então é descrito como uma das regiões biogeográficas ricas, tanto no que se refere a flora, como fauna.

*Cerrado é o segundo maior bioma do país, sua área original supera 2 milhões de km<sup>2</sup> 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, apud (BERNADES, et al., 2011).*

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).

Atualmente o bioma Cerrado apresenta seis subsistemas que são campos, cerrado *strictu sensu*, tem-se também o cerradão e matas estacionais, ripárias, veredas e

ambientes alagadiços, sendo que cada qual tem suas especificidades naturais e ecológicas (PRADO; MALHEIROS, 2012).

O Cerrado tem uma área aproximada de dois milhões de km<sup>2</sup>, 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. Conforme a autora descreve em seu artigo, 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). 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 (Quadro 1).

Quadro 1: Panorama geral das áreas dos biomas continentais brasileiros.

BIOMAS CONTINENTAIS BRASILEIROS	ÁREA APROXIMADA (KM <sup>2</sup> )	ÁREA/TOTAL (%) BRASIL
AMAZONIA	4.196.943	49,29
CERRADO	2.036.448	23,92
MATA ATLANTICA	1.110.182	13,04
CAATINGA	844.453	9,92
PAMPA	176.496	2,07
B PANTANAL	150.355	1,76
AREA TOTAL BRASIL	8.514.877	100

Fonte: I B G E (2016)

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. (2009, p. 670).*

A grande preocupação atual, certamente, é, que todos os biomas brasileiros se encontram ameaçados, quanto à sua biodiversidade, vamos descrever cada um de acordo com as pesquisas do IBGE a partir de 2010. Conforme a citação acima se percebe que a Mata Atlântica, é o bioma que mais se degradou durante toda a história do BRASIL, pois, o maior desenvolvimento brasileiro aconteceu nessa faixa litorânea, pode-se citar desenvolvimento comercial, concentração populacional e a industrialização, geraram grandes metrópoles . Em decorrência desses fatos, houve grandes impactos de ocupação causando enorme degradação das áreas verdes.

Calaça e Dias (2010) também apontavam que o desenvolvimento econômico alavancou a expansão do agronegócio, e isto também ocorreu nas áreas dos Cerrado, 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 para 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).

## 1.2 Processo de perda de cobertura vegetal e 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. 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 edafológicas 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 da inexistência de políticas públicas específicas para a sua conservação, deve-se então estimular criar num futuro próximo, programas de sustentabilidade que viabilizem conservar os remanescentes de recursos biológicos do Cerrado, visto que segundo dados do (IBAMA, 2004) 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.

Além do processo de ocupação do Cerrado, através das extensas áreas de plantação, que retira a sustentabilidade do pequeno agricultor, como também as queimadas periódicas Segundo Silva e Anacleto (2006) o Cerrado, provavelmente, 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.

A 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 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.

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.

### **1.3 Cerrado Goiano: Cultivo de cana-de-açúcar**

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

colocar que ao PNA apresentou maior fator incentivo de expansão maior que o Proálcool, como pode ser verificado pela área de plantação da região sul do Goiás que em 2001 apresentara em torno de 362.265,21ha para 704.274,74ha 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 hectares, 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 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 os produtos 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), do qual avaliaram potencial de substituição de áreas agrícolas, tendo como base de avaliação cerca de 40km 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 Secretaria da Fazenda do estado de Goiás (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 no 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 planto tendo que estar próximo a usina, as estradas devem apresentar propícia, 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 milho. 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 substituí 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 famílias 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 tem sido implantadas a 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 a criação do Programa Nacional do Alcool (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 a 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 designado de modernização da agricultura e, da mesma maneira como no restante do país, está sendo 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 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 tem sido usada constantemente como uma das respostas para a chamada “crise ambiental” (BERNADES, et al., 2011, p. 55).

No Estado de Goiás, a onda de expansão de lavouras de cana – de- açúcar e de novas unidades produtivas de etanol e açúcar semanteve 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. Nesse contexto, a Secretaria de Agricultura do Estado de Goiás aponta que há mais de 80 projetos de usinas aprovados apontando o futuro crescimento da produção em Goiás (BERNADES, et al., 2011).

*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 tem 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 tem 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 (SZMRECSANYI, GONÇALVES, [2009]; TORQUATO, 2008 apud SILVA, FERREIRA, 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 a 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 fosseis seriam substituídos por fontes limpas e renováveis (etanol). Observa-se que foi uma preocupação adicional e contrária, onde os danos ambientais tem sido recorrentes.

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 apud CASTRO et al., 2010) 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 apud CASTRO et al., 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).

Somente para se ter uma ideia, 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, estado de Goiás 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.

Nesse sentido, conforme estimativas de Oliveira (2006 apud BORGES, SILVA, CASTRO, 2010), 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 apud COUTO, SMITH, TEIXEIRA, 2011), além do fato de se observar que as bacias com os menores níveis de importância para conservação estão justamente localizadas nesta região (COUTO, SMITH, TEIXEIRA, 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 alguns trabalhos 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 S., ÁVILA M., ALTAFIN, 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).

Neste ponto de vista, Paulo Affonso Leme Machado (2005, p.33) salienta que “a informação 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 na luta por um meio ambiente ecologicamente equilibrado, o qual será possível por meio de informações o envolvimento e mudança da postura de toda sociedade em face do meio ambiente. 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 é 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 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 objeto fornecer informações e subsídios de políticas públicas amparando a expansão e produção, mas de forma sustentável.

#### 1.4. Referências Bibliográficas

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. 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.

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.

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 - GO. Anais SNCMA, [S.l.], n. 8, nov. 2017. ISSN 2179-5193. Disponível em: <<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/sncma/article/view/42>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

FERREIRA, Idelvone Mendes. Bioma cerrado: caracterização do subsistema de Vereda. IX EREGEO. Encontro Regional de Geografia. Porto Nacional. Julho, 2005.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. Iniciação em sensoriamento remoto. 3 ed. ampl e atua.. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

GUIMARÃES, RB. Geografia e saúde. In: *Saúde: fundamentos de Geografia humana* [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2015, pp. 17-39. ISBN 978-85-68334-938-6. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

IBRAHIM, Francini Imense Dias. Introdução ao geoprocessamento ambiental. São Paulo: Érica, 2014.

KLINK, Carlos A; MACHADO, Ricardo B. A conservação do cerrado brasileiro. Megadiversidade. vol 1, n. 1, jul, 2005.

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.

PRIMACK, Richard B. Biologia da conservação. São Paulo: Plana, 2001.

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.

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 RapidEye para discriminação de classes de cobertura vegetal do Cerrado. Dissertação. Brasília. Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, 2015, 82.p.

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](http://periodicos.unb.br/index.php/hh/article/download/10368/7593)> Acesso em 21 de Maio de 2016.

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.

## **CAPÍTULO 2 - EFEITOS AMBIENTAIS E DE GEOGRAFIA DA SAÚDE DECORRENTES DO SETOR SUCROALCOOLEIRO NOS MUNICÍPIOS DE NOVA GLÓRIA, IPIRANGA DE GOIÁS E RUBIATABA, ESTADO DE GOIÁS**

O presente capítulo se refere um paralelo a ser avaliado que é a correlação entre as atividades das usinas sucroalcooleiras e as plantações de cana-de-açúcar, danos ambientais e a saúde da população local dos municípios de Nova Glória, Ipiranga e Rubiataba, estado de Goiás, ou seja, se houve mudanças nos aspectos relacionados de saúde coletiva e que podem de forma direta ou indireta estar relacionada a esse aspecto ambiental. E, em caráter específico caracterizar em nível de diagnóstico ambiental nas plantações de cana-de-açúcar nos municípios de Nova Glória, Ipiranga e Rubiataba que atendem a usina Cooper Rubi; analisar o Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA) junto a Cooper Rubi dando-se ênfase a ações preventivas que são desenvolvidas com intuito de diminuir agravos ao meio ambiente; e por fim analisar estatísticas de saúde referente a doenças de agravos respiratórios e sua correlação com a indústria canavieira desta região.

### **2.1. Geografia de saúde Setor sucroalcooleiro e seus efeitos ambientais**

A escolha pela Microrregião de Ceres –GO foi diante de que, buscou-se averiguar por meio desse estudo os impactos que a agroindústria canavieira tem representado em termos ambientais e de saúde aos os municípios de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba. É importante reiterar que o Estado de Goiás segundo dados do CONAB (2018) é o segundo maior produtor de cana de açúcar do Brasil, tendo estimativas para esse ano de 2018, produção de 71,14 milhões de toneladas. Com isso o estado de Goiás tem apresentado representatividade no cenário nacional da cultura de cana-de-açúcar, isso devido ao favorecimento que o clima tropical apresenta e adequado a cultura, além de que, o relevo a topografia colaboram junto a mecanização devido baixos custos e baixo impacto ambiental. A área plantada apresentou no ano de 2017 0,2% menor, isso devido à falta de disposição de áreas de expansão, mas isso não diminuiu o caráter de produtividade, visto que a expectativa é que se atinja 0,9% a mais no ano de 2018.

Diante desse cenário observa-se que a agroindústria canavieira apresentam representatividade quanto ao desenvolvimento socioeconômico, porém, o enfoque desse

estudo é avaliar impactos diretos e indiretos ao meio ambiente, bem como a saúde da população. Conforme estimativas preveem, o bioma cerrado até o ano de 2035 deverá perder mais de 6 mil hectares para a cultura canavieira em processo de desmatamento. Além de que áreas destinadas a agricultura, pastagens e reflorestamento sejam convertidos em áreas de plantação de cana-de-açúcar. O que tem-se observado é que o bioma cerrado tem sido ocupado de forma silenciosa, onde o interesse econômico tem sobressaído ao ambiental, e isso tem ocasionado gradativo desequilíbrio a esse meio ambiente (CARVALHO, 2017). No caso da agroindústria canavieira, a produção de cana tem representado importante aspecto econômico, inclusive na microrregião de Ceres - GO (FERREIRA, 2010).

Devido à perspectiva mais abrangente e holística da geografia e da saúde é que surge a necessidade de escrever este estudo e, com isso demonstrar como a geografia e, mais recentemente o geoprocessamento, como uma subárea do conhecimento – vem ganhando importância quando se aplica à área da saúde. Nos últimos anos, o número de livros dedicados ao geoprocessamento e à saúde pública ou à epidemiologia vem aumentando, porém, ainda são muito poucos os que acabam disponíveis para acadêmicos, técnicos ou a população em geral (FERREIRA; CASTILHO; RIBEIRO, 2017).

Assim, foi realizado um processo de mapeamento junto aos municípios de Nova Glória, Ipiranga e Rubiataba, sendo esse fundamental para uma análise mais global, ou seja, o mapa é uma ferramenta que demonstra a distribuição espacial de determinado fenômeno, no caso em destaque as plantações e instalações de usinas de cana – de – açúcar, com maior precisão que a meramente descritiva, assim como dos seus determinantes (FERREIRA; CASTILHO; RIBEIRO, 2017). O monitoramento para perdas e alteração de recursos naturais é fundamental para um país com grande extensão territorial como o Brasil.

## **2.2 Metodologia**

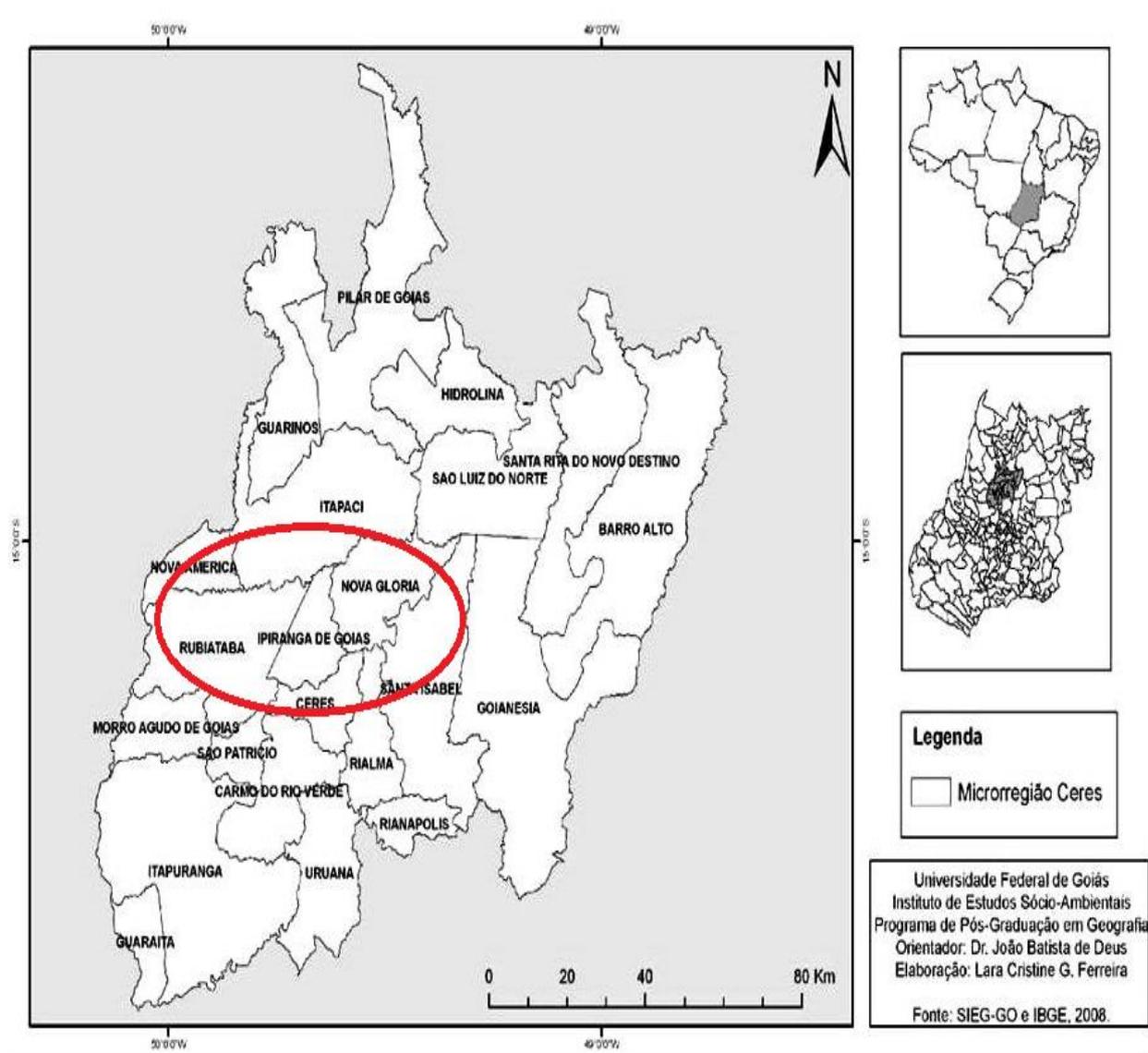
A metodologia utilizada foi de caráter documental com abordagem descritiva e quali-quantitativa, tendo como fonte de dados a Secretarias Municipais de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos dos municípios de Ipiranga de Goiás; Nova Glória e Rubiataba, e, utilização ainda de monitoramento do desmatamento dos biomas

brasileiros por Satélite. Buscou-se ainda dados de análises epidemiológicas quanto a saúde da população dos três municípios, comparando alterações ocorridas nos últimos dez anos e observações *in loco* dos municípios em estudo.

### 2.2.1 Área de Estudo

O presente estudo tem como área de análise os municípios de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba localizados no Estado de Goiás, na microrregião de Ceres -GO, conforme pode-se verificar nas figuras 1 e 2:

Figura 1: Localização da Microrregião de Ceres -GO – Área de estudo.



Fonte: SIEG-GO e IBGE, 2008.



Nessa área tem-se mais de 223.000 habitantes, que estão distribuídos em área aproximada de 13.224 km<sup>2</sup>, representa densidade demográfica de 16,87 hab/km<sup>2</sup>, e, portanto, a quinta mais povoada do estado de Goiás, apresentando amplo crescimento e urbanização.

O município de Nova Glória tem área de 412.975 km<sup>2</sup>, e, segundo Censo IBGE de 2010 possui uma população de 8.514. Está localizado no Vale do São Patrício Goiano, da Região Centro Oeste. Situa-se a 185 km da capital do estado de Goiás, e 35km da cidade de Ceres-GO. A emancipação do município ocorreu por meio do Decreto Lei n. 6.882 em 19 de fevereiro de 1941, sendo um fator propulsor a criação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG). O fundador do município foi João Schettine, que deu-se o nome ao município em homenagem a sua terra natal. Porém, sua emancipação e desmembramento de Ceres-GO, data-se em dia primeiro de julho de 1983.

O município de Ipiranga de Goiás apresenta área de 241,3km<sup>2</sup>, tendo segundo o Censo de IBGE (2010) 2.884 habitantes. Está situado a 174km da capital Goiânia e 18km do município de Ceres –GO. A origem do município também foi decorrente da criação da CANG, na década de 40, e, somente em 21 de julho de 1997 por meio da Lei n. 13.137 sancionada pelo governador da época Maguito Vilella é que o município foi emancipado.

Rubiataba é um município de porte maior quando comparado a Nova Glória e Ipiranga de Goiás, tendo área de 748,3 km<sup>2</sup> e população de 19.747 segundo dados do IBGE. Está situado a 27 km do município de Ceres-GO, na região do Vale do São Patrício e 220 km de distância da capital do Estado de Goiás, Goiânia. A origem do município também aconteceu na década de 40 devido o desejo de criar a colônia agrícola, mas, sua emancipação foi somente em 12 de outubro de 1953, pelo então governador do Estado Pedro Ludovico Teixeira, conforme Lei n. 807/1953.

### **2.3. Usina Cooper Rubi**

A usina Cooper Rubi está localizada na Rodovia GO-434, Km 24, s/n em Rubiataba, sendo que seu ramo de atividade é a produção de açúcar e álcool. A empresa 1700 funcionários diretos e 600 indiretos. Foi fundada em 1983 tendo nesse período 70 membros. Atualmente pertence à Japungu Agroindustrial, da Paraíba e processa por ano em torno de um milhão de toneladas de cana-de-açúcar, plantada em cerca de 17 mil

hectares, que estão localizados em Rubiataba e em municípios vizinhos, conforme pode-se observar nas figuras 3 e 4 abaixo:

Figura 3: Visão panorâmica da Cooper –Rubi, Rubiataba, estado de Goiás.



Fonte: Marcato (2010, p. 16).

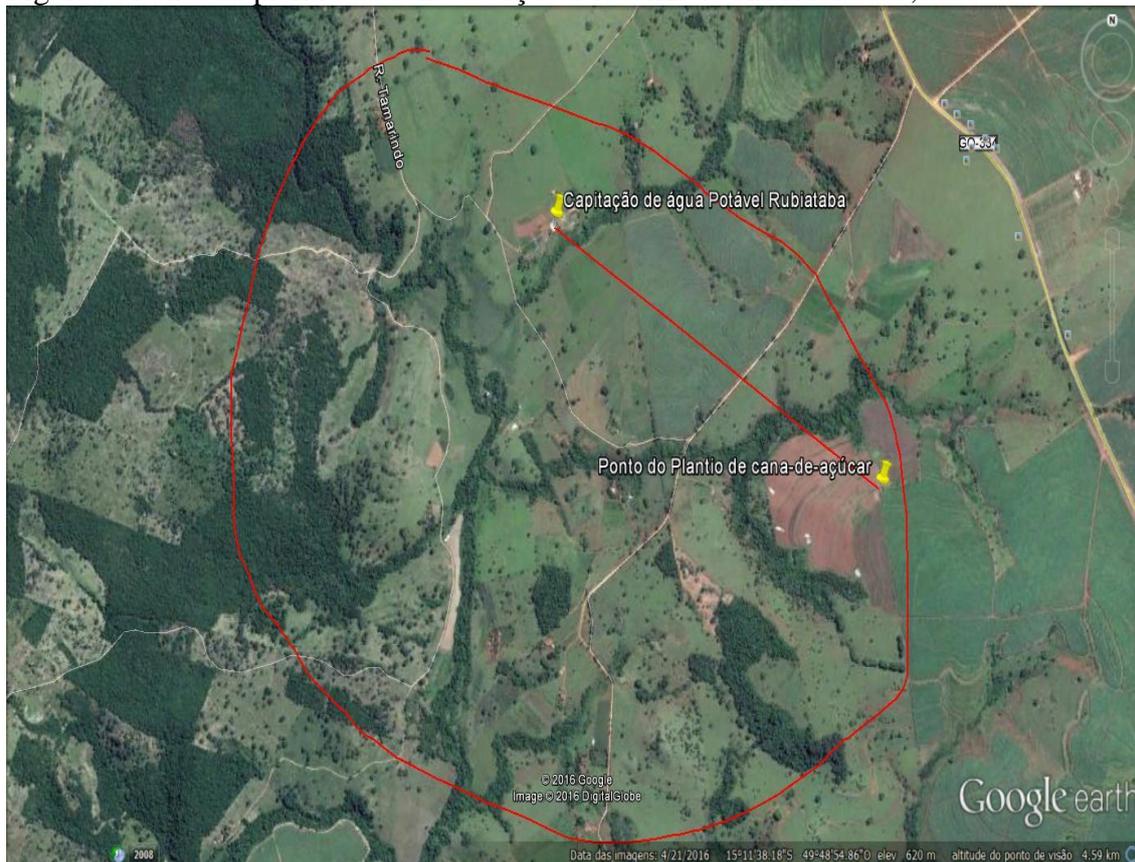
Figura 4: Indústria alcooleira de Rubiataba –GO (imagem via satélite) (2018).



Fonte: <http://maps.google.com.br>

As áreas de plantios são localizadas nos três municípios e também em terras arrendadas de agricultores familiares, que são designados como parceiros. Na área localizada próxima à usina Cooper Rubi observa-se devastação do cerrado conforme pode-se verificar na figura 5

Figura 5: Ponto de plantio de cana-de-açúcar localizado em Rubiataba, GO.



Fonte: <http://maps.google.com.br> (2018).

## 2.4. Resultados e Discussão

### 2.4.1 Área de plantação de cana-de-açúcar dos municípios de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba

Na área dos municípios de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba não é diferente. A área de cana de açúcar apresentou aumento considerável, conforme dados do CANASAT-INPE (2010) que realiza monitoramento anual quanto ao cultivo da cana-de-açúcar conforme pode-se verificar na tabela abaixo:

Tabela 1: Área de cana de açúcar nos de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba entre o ano de 2003/04 a 2013/14.

Código IBGE	Município	Disponível para colheita (ha) <sup>1</sup>				Em reforma (d) (ha)	Total Cultivada (e) (ha)
		Soca(a)	Reformada(b)	Expansão(c)	Total (a+b+c)		
Área de cana-de-açúcar no estado de Goiás - Ano safra 2003/04							
5214861	Nova Glória	2.783			2.783		2.783
5218904	Rubiataba	3.230			3.230		3.230
5210158	Ipiranga de Goiás	1.965			1.965		1.965
Área de cana-de-açúcar no estado de Goiás - Ano safra 2013/14							
5214861	Nova Glória	10.990	621	338	11.950	2.271	14.221
5218904	Rubiataba	5.045	586	151	5.782	810	6.591
5210158	Ipiranga de Goiás	5.042	158	139	5.339	273	5.612

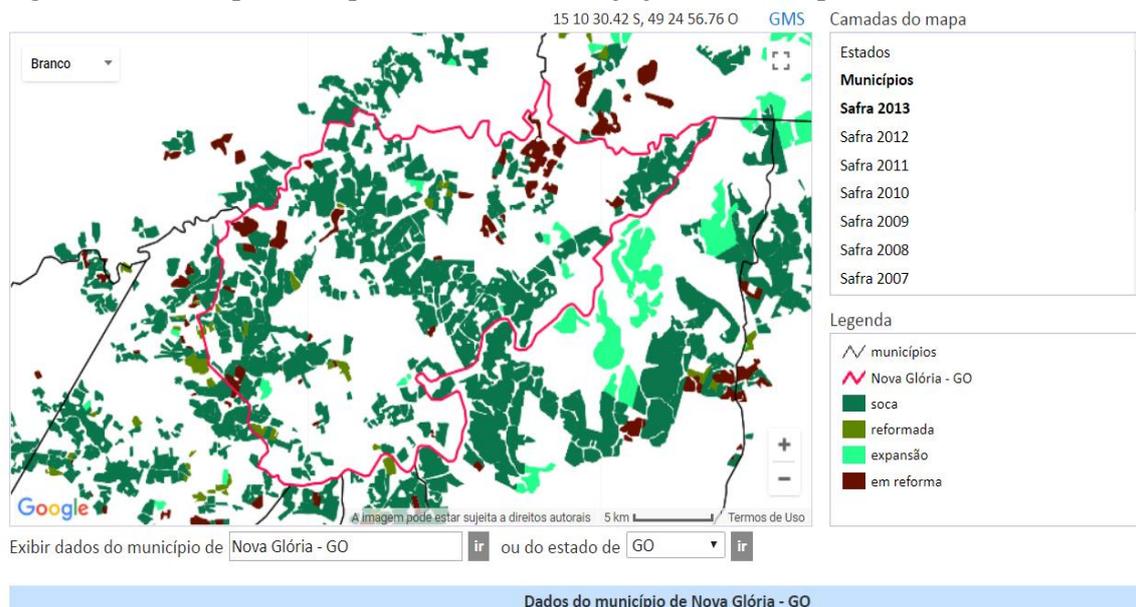
Fonte: CANASAT - Mapeamento da cana via imagens de satélite de observação da Terra (2015).

De acordo com os dados representados na tabela observa-se que o município de Nova Glória foi o que obteve maior expansão do plantio de cana –de-açúcar, e conforme pode observar também na figura 5 que exibe os dados do município do ano de 2013.

De acordo com a figura 6 observa-se que o município de Nova Glória apresenta grande plantio de cana-de-açúcar, isso porque a área plantada nesse município atende também a destilaria Vale Verde de Itapaci e a Cooper Rubi, de Rubiataba, e sendo mais característico a forma de soca, tendo um pouco de representatividade também da em reforma.

- <sup>1</sup> a) **Soca:** é a classe de lavouras de cana que já passaram por mais de um corte, ou seja, é a cana que rebrotou de uma planta ou de uma soca
- (b) **Reformada:** é a classe das lavouras de cana planta de ano-e-meio que foram reformadas no ano safra anterior e que estão disponíveis para colheita na safra corrente;
- (c) **Expansão:** é a classe de lavouras de cana que pela primeira vez estão disponíveis para colheita.
- (d) **Em reforma:** é a classe das lavouras de cana que não serão colhidas devido à reforma com cana planta de ano-e-meio ou por serem destinadas a outro uso. (a + b + c) **Total disponível para colheita;**
- (a + b + c + d) **Total cultivado.**

Figura 6: Áreas e perfil de plantio de cana-de-açúcar no município de Nova Glória -GO.



Fonte: CANASAT (2015)

Na figura 7 abaixo, já representa o município de Ipiranga de Goiás, a qual comparado ao município de Nova Glória apresenta-se em menor número.

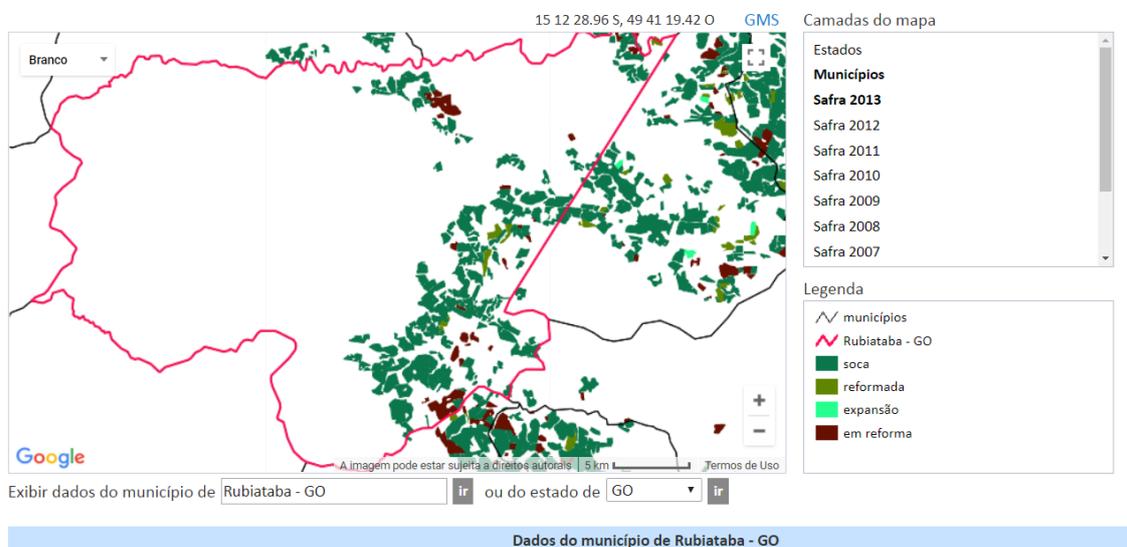
Figura 7: Áreas e perfil de plantio de cana-de-açúcar no município de Ipiranga -Goiás



Fonte: CANASAT (2015)

E, por fim, tem-se o município de Rubiataba, estado de Goiás, no qual se a usina, sua área de plantação é bem menor comparado aos outros dois municípios (Nova Glória e Ipiranga de Goiás), conforme pode-se observar na figura 8 abaixo:

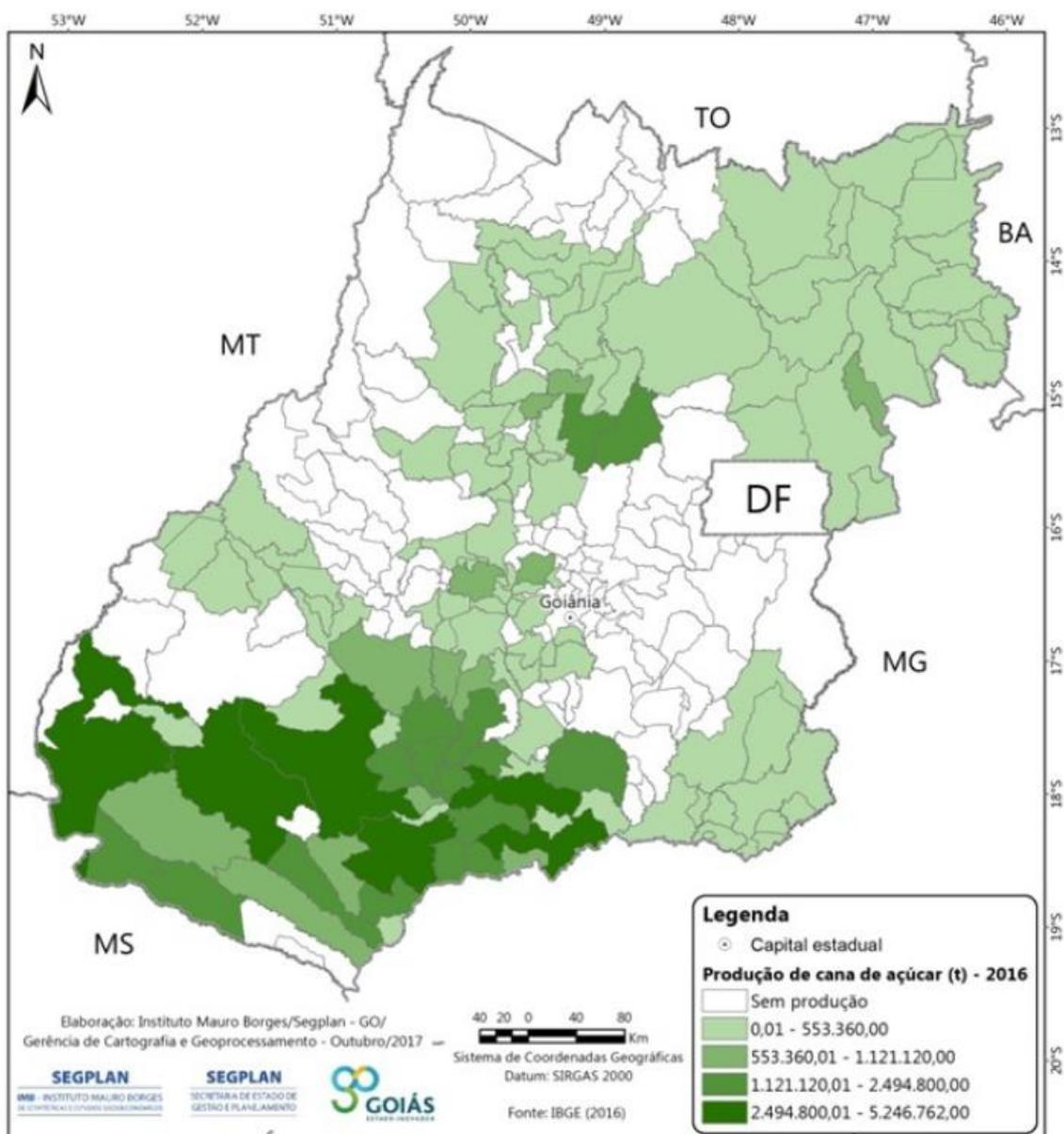
Figura 8: Áreas e perfil de plantio de cana-de-açúcar no município de Rubiataba,GO.



Fonte: CANASAT (2015)

Tais dados também podem –ser observado também na figura 9 abaixo, a qual apresenta a distribuição da produção de cana-de-açúcar ao longo do território goiano, verifica-se que o cultivo está mais difundido nas regiões do sudoeste e nordeste goiano. Na região microrregião de Ceres –GO, onde estão localizados os municípios de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba os dois últimos ainda são os mais representativos, estando no parâmetro de 553.360.01 a 1.121.120.00t. E, Rubiataba apresentando produção de até 553.360.01t.

Figura 9: Produção de cana-de-açúcar ao longo do território goiano



Fonte: IMB - Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos / SEGPLAN / Governo de Goiás -2016

Em realização da pesquisa junto a empresa, observou-se que esta não conta com Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA), que se refere a um programa voltado as questões ambientais. Porém, segundo o responsável pela empresa há por parte da empresa preocupação quanto a questões de água, solo e ambiente, onde se realiza gerenciamento de riscos antes de atividades e processos operacionais, que abarcam colheita e o transporte da matéria-prima, até a área de processamento industrial. Há ainda preocupação com as matas ciliares, tendo em vista a preservação dos recursos

hídricos e biodiversidade, além de que a plantação lavouras de cana, a organização respeita as áreas de preservação permanente (APPs) a qual estão localizadas as matas ciliares.

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 apud ABDALA, CASTRO, 2010).

No contexto atual, a discussão de uma nova consciência ambiental apresenta-se por meio do desenvolvimento sustentável, com ênfase em regras para buscar compreender e refletir sobre a preservação da natureza. Os problemas ambientais estão presentes nas decisões organizacionais, a preocupação por um ambiente agradável e limpo deixou de ser apenas dos ambientalistas. Portanto, a questão ambiental ultrapassa os limites geográficos, econômicos, social e político, fazendo-se mais visível e afetando todos os âmbitos da atividade humana.

A preocupação mais recente por parte da empresa é a busca de redução de emissões atmosféricas, tanto do processo de transporte, como na produção e queimadas. Isso porque a queima da palha da cana provoca a emissão de gases na atmosférica, o que seria reduzido por meio da colheita mecanizada, que ocorre em 50% da colheita. Porém, a empresa tem-se a pretensão de total substituição do corte manual pelo corte mecânico ainda em 2018. Para diminuir os impactos ambientais a empresa ainda realiza recuperação das margens dos rios, e tem uma equipe trabalhando no reflorestamento.

Conforme ressaltaram Ribeiro, Ferreira e Ferreira (2016) que a expansão do cultivo da cana-de-açúcar apresentam sérios problemas ambientais e ocupação dos domínios do Cerrado que são pastagens e agriculturas, e, essa expansão impactam fauna, flora e recursos hídricos. A queima da palha da cana-de-açúcar, causa poluição do ar diminuindo a qualidade do ar, além de podendo ocasionar mortes significativas de animais silvestres do bioma Cerrado, conforme pode-se observar na figura 10 abaixo:

Figura 10: Queima da palha da cana-de açúcar, Rubiataba, estado de Goiás.



Fonte: Marcato (2010, p. 38).

Outro fator observado refere-se as transformações das paisagens, onde as plantações de cana têm ocupado parte considerável das áreas rurais dos municípios da microrregião, contrastando em alguns momentos até mesmo com as fronteiras urbanas. Isso causa impacto no que se refere à relação entre campo/cidade.

A usina voltada a recuperação e diminuição dos danos causados junto ao meio ambiente tem-se projeto de um viveiro que conta com produção anual de 40.000 mudas de plantas pró-cerrado que são distribuídas a população dos municípios circunvizinhos a Rubiataba, e também distribui a escolas durante o ano letivo, sendo que nesta realiza-se ainda palestras quanto a importância da preservação do meio ambiente.

Na usina a empresa também tem desenvolvido ações visando diminuir os agravos ao meio ambiente como lavagem de gases, que consiste em um sistema onde os gases decorrentes de queima da biomassa são filtrados antes do lançamento na

atmosfera. A longo prazo tem-se buscado a implantação da Unidade de Pesquisa em Cana de Açúcar em parceria com o Instituto Federal Goiano de Educação.

Dentre os agravos ao meio ambiente frente ao processo produtivo da cana-de-açúcar refere-se a queima da cana, que tem-se junto a Lei n. 11.241 de 2002 um controle e necessidade de planejamento para esse processo, sendo tal legislação prevê que a substituição até 2021 pelo processo mecanizável. Atualmente é preconizado a eliminação de 80% das queimadas, devendo ainda, respeitar alguns fatores, ou seja, é vedada queimadas a um quilômetro do perímetro urbano ou de reservas/locais ocupados por indígenas; 100 metros de locais de domínio de subestação de energia elétrica; também não é admitido a realização de queimadas a 50 metros de reservas, parques ecológicos e unidades de conservação; 25 metros de áreas de estações de telecomunicação; e a 15 metros de linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica e de áreas ocupadas por rodovias e ferrovias. Porém, observa-se que as queimadas ainda acontecem de forma irregular, conforme pode-se verificar na figura abaixo:

Figura 11: Queimadas realizadas de forma irregular na cidade de Rubiataba -GO



Fonte: Lobão (2016).

Tem-se então como agravos ao meio ambiente devido ao processo de queimadas desencadeamento de doenças respiratórias junto aos trabalhadores e a população local.

Observa-se que nos anos iniciais de implantação da usina, comparada com os últimos anos, havia-se mais índices de doenças decorrentes de exposição a fumaça, fogo e chamas (X00- X09) nos municípios de Ipiranga de Goiás, Nova Glória e Rubiataba, conforme pode-se observar nas tabelas abaixo.

Tabela 2: Morbidade Hospitalar do SUS por Causas Externas - Causas: X00-X09 Exposição à fumaça, ao fogo e às chamas ) nos municípios de Ipiranga de Goiás, Nova Glória e Rubiataba de 1999 a 2007

<b>Município</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>Total</b>
521486 Nova Glória	1	1	3	1	-	-	-	-	6
521890 Rubiataba	-	1	10	3	1	2	1	2	20
Total	1	2	13	4	1	2	1	2	26

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Tabela 3: Morbidade Hospitalar do SUS por Causas Externas - Causas: X00-X09 Exposição à fumaça, ao fogo e às chamas ) nos municípios de Ipiranga de Goiás, Nova Glória e Rubiataba de 2008 a 2017

<b>Município</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2017</b>	<b>Total</b>
521486 Nova Glória	-	-	-	-	1	3	4
521890 Rubiataba	1	1	5	1	1	2	11
Total	1	1	5	1	2	5	15

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

Essa diminuição de incidência talvez sendo justificada pelo processo de implantação de mecanização que a usina tem apresentado nos últimos anos, conforme pode-se observar no relato abaixo:

*A Cooper-Rubi está mecanizando gradualmente o corte da cana. De acordo com seu representante, o número de trabalhadores na colheita irá, em breve, reduzir-se de 800 para 300. Esta redução radical ocorre em todos os estados produtores, com maior velocidade nas regiões planas, favorecendo especialmente a mecanização do corte da cana. Esta e outras questões sobre as condições dos trabalhadores da cana são abordadas mais adiante, no estudo de caso*

*sobre São Paulo. Não existe nada melhor para cana, para o canavial, do que o corte manual da cana. Não desperdiça nada, não tem o problema de compactação do solo. Porém, tem o problema do cansaço do trabalhador, da queima da cana. Agora a mecanização é uma obrigação (Gerente administrativo-financeiro da Cooper-Rubi).*

Assim esse resultado pode ser consequência do controle que a Cooper Rubi tem demonstrado quanto a diminuição dos agravos de seu processo produtivo, bem como diminuição da prática de queima pela mecanização na colheita.

De acordo com o estudo e a coleta de dado realizada observou-se que a mão de obra da usina Cooper Rubi é em grande parte advinda do município de Rubiataba, Ipiranga, Nova Glória e Itapaci. Entre Rubiataba e o município de Nova Glória observa prevalência de plantações de cana-de-açúcar, porém, sendo de forma intensiva a partir do município de Ipiranga.

*O bioma cerrado apesar de ser um dos mais ricos e diversificados ecossistemas mundiais, tem sido transformado em larga escala onde várias espécies de animais nativos e diversas espécies de vegetais podem desaparecer, se medidas sérias e concretas voltadas para a conservação desse bioma não forem tomadas.*

*Fato é que, o Cerrado está sendo desmatado em suas áreas virgens, em substituição à agricultura, antropizado, destruído, à medida que grandes propriedades agrícolas estão tomando conta do território para a monocultura de grãos.*

*Conforme descreve Castro (2010, p. 53) que:*

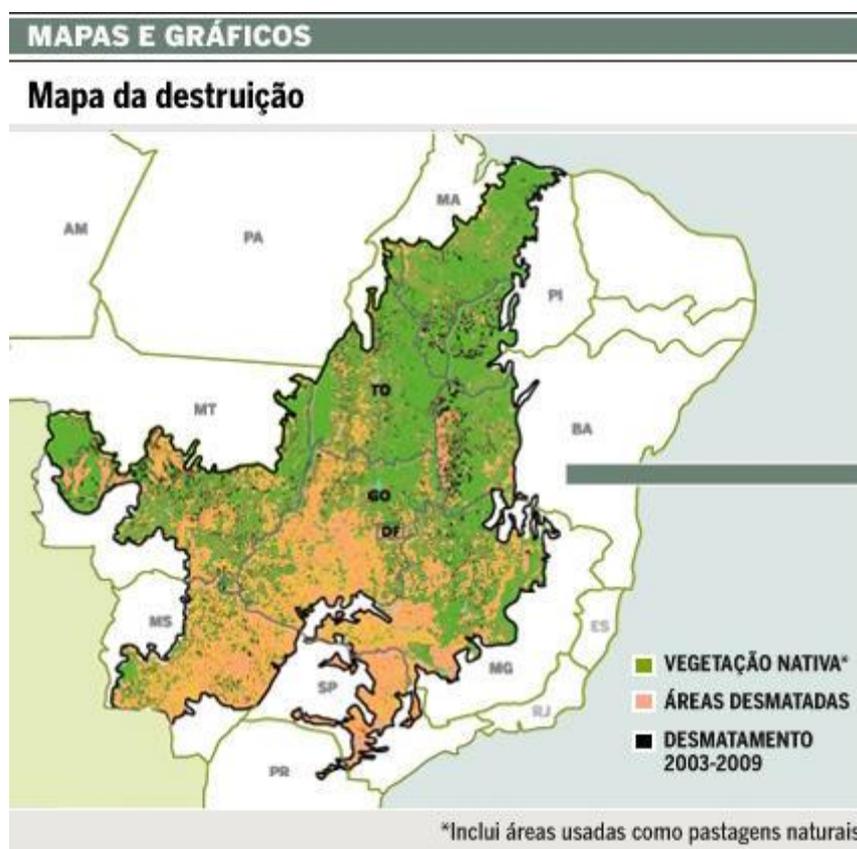
*O desmatamento e os usos urbano e agrícola da água das bacias hidrográficas dessa Região estão reduzindo o nível de lençol freático, o que vem afetando ecossistemas naturais mesmo quando eles se encontram em Unidades de Conservação. A diminuição na profundidade do lençol freático influencia diretamente na estrutura das comunidades vegetais de Áreas Úmidas do Cerrado.*

*Trabalhos abordam a questão do desmatamento do Cerrado. O primeiro realizado pelo IBGE (1999) fez um diagnóstico ambiental da bacia no trecho entre Barra do Garça (MT) e Luís Alves (GO). Sobre a situação e uso da terra na área, esse*

revela um alto grau de comprometimento do ambiente natural em relação aos efeitos da ação antrópica. Apenas 8,95% das terras eram de áreas conservadas. Os 91,05% eram utilizados para agropecuária, núcleos urbanos assim como usos de extrativismo vegetal e mineral. Desse total, 62% foram classificadas como áreas em situação de alerta, pelo elevado índice de desmatamento em desrespeito à legislação ambiental, isso devido ao uso inadequado do seu potencial agroecológico e/ou utilização com agricultura intensiva impactante (GANDARA; SILVA, 2011, p. 282).

Conforme representado pela Figura 13 abaixo que descreve a distribuição do desmatamento em regiões do cerrado.

Figura 12: Distribuição do desmatamento em 2008 do Cerrado



Fonte: Silva; Pietrafesa; Santos (2011, p. 36)

Quanto ao desmatamento tem crescido ao longo dos anos e com a chegada da monocultura da cana-de-açúcar a situação agravou-se. Este desmatamento provoca a perda da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e abre a região para a expansão dos incêndios provocados.

Além de graves mudanças climáticas na região, as nascentes dos rios ficam prejudicadas pela poluição e outras até são desviadas ou secam; o córrego local seca no mês de setembro e o desmatamento causa um grave desequilíbrio ecológico e a destruição da biodiversidade local, conforme demonstrado na figura abaixo:

Figura 13: Devastação próximo a nascente



Fonte: Avila (2011)

As fazendas são totalmente tomadas pela monocultura da cana-de-açúcar e os casos foram destruídas. *Ávila (2011) ressalta ainda a exploração monocultura, sendo que tem caracterizado maior ampliação da plantação de cana de açúcar, havendo assim predominância de uma cultura sobre as demais.* A monocultura intensiva provoca um desequilíbrio no solo e deficiências micronutrientes, pois as plantas com nutrição desequilibrada são sensíveis às pragas e as doenças tornando o uso bem mais intenso de agrotóxicos com aplicações constantes.

O aumento dos problemas sociais e ambientais provocados especialmente pela ação humana sobre a natureza é hoje, uma falta notável em todo mundo. Outro fator que pode ser descrito são as queimadas, comuns na Região do Cerrado. O fogo é um dos determinantes da vegetação do Cerrado, juntamente com a sazonalidade das chuvas e com o solo pobre em nutrientes. Alterações nesses fatores podem resultar em danos severos na estrutura e na dinâmica da vegetação.

*Souza (2008) ainda descreve que a expansão do agronegócio sucroenergético tem favorecido para série de impactos, onde ressalta a concentração fundiária, a superexploração da força de trabalho e as disputas territoriais entre a cana-de-açúcar e os cultivos alimentares*

De modo particular, no que diz respeito ao Estado de Goiás o que se pôde verificar a expansão do cultivo da cana-de-açúcar em áreas de pastagens e grãos com fortes impactos na biodiversidade do Cerrado. De um lado, observou-se a substituição de lavouras de soja, milho, algodão, agricultura de subsistência, e de outra, a ocupação de áreas consideradas prioritárias para a conservação da diversidade biológica em área de vegetação nativa (CALAÇA, 2010, p. 8).

Atualmente as lavouras de cana-de-açúcar vem ocupando as áreas do cerrado com o predomino da cultura de açúcar. Esse processo, tem impactado vastas áreas do estado de Goiás, com previsão de aumento exponencial dessas atividades agrícolas com maior expansão da cana de açúcar. Essa, embora sendo produção de energia alternativa, renovável, menos poluidora, tem gerado processo intensos de desmatamento, de substituição da produção familiar para a monocultural, de danificação da qualidade devida e de processos migratórios interurbanos, rural/urbano internos e externos ao estado de Goiás (BERNADES, et al., 2011).

Pode-se afirmar que os instrumentos de realização dos princípios da prevenção e da precaução, como é o caso do Estudo de Impacto Ambiental e seu relatório, não têm por finalidade impedir o desenvolvimento de atividades econômicas e sociais. É necessário portanto monitoramento acirrado nas novas área de expansão da cana assim como a recomposição de áreas de preservação permanente e reserva legal nas áreas ocupadas pela cana.

Diante de tais fatores é importante que se desenvolva pesquisas voltada para a caracterização, conservação, recuperação e desenvolvimento sustentável do Cerrado, sendo importante o domínio do conhecimento sobre os processos ecológicos que regem a estruturação e funcionamento das relações bióticas e abióticas no bioma. No mundo moderno a sociedade precisa recuperar o conceito de sustentabilidade e cuidar do meio ambiente não faz parte da nossa vontade é dever de todo cidadão que ocupa em espaço nesse grande planeta chamado Terra.

Observa-se assim que mesmo com a falta de Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA), a empresa conta com diretrizes e políticas voltadas a preservação do meio ambiente e do bioma cerrado. Porém, ainda assim ocorrem situações de

desmatamento, queimadas e que impactam diretamente a fitofisionomia do mesmo, como pode-se observar compactação do solo através do tráfego de máquinas pesadas, durante o plantio, e também no processo de colheita, além de ser possível observar redução da biodiversidade, causada pelo desmatamento e também decorrente da implantação de monocultura canavieira. Outro apontamento que merece abordagem é a utilização intensiva de agrotóxico na produção de cana-de-açúcar que ocasionam poluição em águas subterrâneas e emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera, porém, esse aspecto ainda não há muita abordagem e políticas preventivas.

As cidades sofrem praticamente em todo o ano pela ocorrência de queimadas nos canaviais. E isso apresentar impactos é com a saúde da população e de trabalhadores, podendo ocasionar principalmente doenças respiratórias devido a exposição a fumaça, fogo e chamas. Devendo-se observar aumento de internações por Doenças Respiratórias em período de queima de cana-de-açúcar. E, mesmo diante de tais evidências observa-se ineficiências de políticas públicas quanto a avaliação dos riscos que afetam diretamente a saúde humana.

Conclui-se então que a agroindústria canavieira apresentam representatividade quanto ao desenvolvimento socioeconômico, porém, tem causados impactos diretos e indiretos ao meio ambiente, bem como a saúde da população com aumento de de doenças respiratórias.

A queima de resíduos da cana-de-açúcar é uma prática generalizada no mundo, sobretudo em países em desenvolvimento, mas não exclusivamente neles. Esse tipo de queima contribui significativamente para poluição do sudeste da Louisiana, nos Estados Unidos, onde a prática vem sofrendo objeções crescentes da população (Boopathy et al. 2002). A legislação estadual permite tal prática, alegando não haver evidência científica de impactos negativos. Para fornecer informações sobre possíveis efeitos à saúde, foi realizado estudo com base em visitas hospitalares de 6.498 pacientes diagnosticados com asma, durante os anos 1998-1999, em hospital da cidade de Houma, nesse mesmo estado norte-americano.

Análise temporal e tabela de controle com três limites de desvio-padrão foram usadas para análise das observações já existentes. Durante dois anos, a média mensal de internações por asma foi de 270,8. As mulheres constituíram 56,9% das pacientes e os bebês apresentavam as taxas mais altas, com 1.639 visitas, seguidos pelo grupo de

crianças entre cinco e dez anos. Os meses com maior número de internações foram outubro a dezembro (33,06% das internações), indicando aumento da tendência de hospitalização por asma nos meses de queima da palha de cana (BOOPATHY et al. 2002).

Em outro estudo realizado em Piracicaba, SP, foram quantificadas internações hospitalares diárias por doenças respiratórias, em crianças e adolescentes (abaixo de 13 anos de idade) e em idosos com mais de 65 anos, utilizando-se dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). As análises indicaram que queima de biomassa e re-suspensão do material erodido do solo são responsáveis por 80% do material particulado fino (PM 2,5). Risco relativo de internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças e adolescentes foi significativamente associado à variação interquartil do PM 10, PM 2,5, black carbon de alumínio, silício, manganês, potássio e enxofre. Aumento de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  no PM associava-se a um aumento de 21% nas internações. Em idosos, o risco relativo de internações por doenças respiratórias foi associado à variação interquartil de PM10, black carbon e potássio. O período de queima teve 3,5 vezes mais internações que o sem queima (Cançado 2003). No entanto, o autor alerta para fatores de confusão como temperatura do ar e precipitação, uma vez que grande parte do período de queima coincide com inverno e seca, não controlados no estudo.

Lopes & Ribeiro (2006) analisaram correlações espaciais ao agregar em sistema de informações geográficas: focos de queimada, áreas em cana-de-açúcar e internações hospitalares por doenças respiratórias registradas pelo Datasus, de 2000 a 2004, no estado de São Paulo e na escala regional em Bauru. Nas duas escalas foi possível verificar maior incidência de internações por doenças respiratórias em áreas onde há queimadas em cana.

Outros estudos fizeram medições de emissões atmosféricas de diferentes poluentes a partir do processo de queima de cana-de-açúcar, sem apontar efeitos à saúde. No entanto, por seus resultados, podem-se inferir possíveis riscos à saúde humana. Apesar de restritos e de apresentarem conclusões cautelosas, os estudos analisados indicam riscos à saúde, em condições atmosféricas adversas, provocados pela queima da palha da cana-de-açúcar.

Esses riscos podem ser maiores para crianças, idosos e asmáticos e têm como consequência maior demanda do atendimento dos serviços de saúde. Até recentemente, estudos com cana tinham preocupação, sobretudo, com trabalhadores no processo produtivo, como observado junto a cortadores de cana que apresentam riscos mais elevados de câncer de pulmão em consequência da queima da folhagem (BOOPATHY et al. 2002).

Com o agravamento e a maior conscientização da crise ambiental planetária, sobretudo das mudanças no clima em decorrência das atividades humanas poluentes, há um aumento de produção de biocombustíveis. Dentre os biocombustíveis, a cana é o que tem apresentado maior crescimento. No entanto, sua queima vem recebendo crescente oposição da opinião pública que alega seus impactos ambientais e à saúde da população do seu entorno, em que pese uma atuação ainda bastante tênue dos órgãos de saúde brasileiros nesta discussão. No estado de São Paulo, por pressão de ambientalistas, em 2002, foi aprovada lei que prevê eliminação gradual do uso de fogo, como facilitador do corte da cana, até 2021 para áreas mecanizáveis e até 2031 para áreas não mecanizáveis (FRANKENBERG et al, 2005).

Os poucos estudos sobre efeitos da queima de cana-de-açúcar dão algumas indicações de seus impactos à saúde da população em geral, mas ainda deixam muitos questionamentos. Por outro lado, pesquisas sobre efeitos de queima de biomassa à saúde, sobretudo de incêndios florestais descontrolados (Ribeiro; Assunção, 2002), podem auxiliar na definição de política de saúde para o tema e orientar futuras pesquisas.

Frankenberg et al (2005) concluíram que indivíduos expostos à fumaça de biomassa experimentaram maior dificuldade em atividades diárias, mas que os efeitos para saúde geral e respiratória eram mais difíceis de interpretar.

## **2.5. Considerações finais**

A queima de resíduos agrícolas por ser prática antiga e muito disseminada em países de clima tropical para controle de pragas e eliminação de resíduos de safras, há questões de saúde pública que precisam ser mais bem estudadas neste momento de ampliação da produção de biocombustíveis.

Adicionalmente, futuros estudos sobre a problemática precisam focar, além de doenças e sintomas de doenças respiratórias, sobretudo exacerbação de casos de asma, outros efeitos e riscos, tais como neoplasias, doenças cardiovasculares, impactos às atividades diárias das pessoas afetadas, re-hospitalização de idosos e riscos biológicos.

A substituição da queima pela colheitadeira certamente beneficiará as condições de saúde das pessoas residentes nas áreas canavieiras. Entretanto, para constituir garantia de melhoria da saúde dos cortadores, é preciso que programas para sua re-qualificação e absorção sejam desenvolvidos e aplicados com urgência.

## 2.6 Referências Bibliográficas

ABDALA, K. O.; CASTRO, S. S. Dinâmica de uso do solo da expansão sucroalcooleira na microrregião Meia Ponte, estado de Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Cartografia*, [S.I.], n. 62/64, p. 661-674, 2010. ISSN 0560-4613.

AVILA, Silvia Regina Starling Assad de ; AVILA, Mario Lucio de ; ALTAFIN, Iara Guimarães. Efeitos Sócioeconômicos da Expansão da Cana de Açúcar no Vale Do São Patrício. In: VIII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural, 2010, Porto de Galinhas. VIII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural - América Latina: realineamientos políticos y proyectos en disputa, 2010.

BOOPATHY, R; ASRABADI, B. R; FERGUSON, T.G. Sugar cane (*Saccharum officinarum* L) burning and asthma in Southeast Louisiana, USA. *Bull Environ Contam Toxicol*. vol 68, n. 2, 2002; 173-9.

CANASAT - Monitoramento da Cana-de-Açúcar por Imagens de Satélite Desenvolvido pelo INPE(Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). INPE, São José dos Campos - SP. Recebido pelo Conselho Editorial em: 5-3-2010.

CANÇADO, J. E. D. A poluição atmosférica e sua relação com a saúde humana na região canavieira de Piracicaba - SP. São Paulo, 2003. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

CARVALHO, Jessyca Tomaz de. Uso e apropriação do cerrado goiano: uma leitura sobre os efeitos socioespaciais da territorialização do agronegócio canavieiro na microrregião de Ceres –GO. Instituto de Estudos Socioambientais (IESA). Universidade Federal de Goiás. Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo), 2018.

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira. Safra 2018. vol 5, n. 1. Maio, 2018. Disponível em: [https://www.conab.gov.br/.../cana/...cana-de-acucar/.../17026\\_e0504d08aca77ee13e8..](https://www.conab.gov.br/.../cana/...cana-de-acucar/.../17026_e0504d08aca77ee13e8..) Acesso em 20 jul 2018.

FERREIRA, Lara Cristine Gomes. The evolution industry sugar-alcohol in microregion Ceres (GO): socio-spatial dynamics and socio-economic impacts. 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

FERREIRA, Tiago Canelas; CASTILO, Carlos Salgado; RIBEIRO, Helena. Geografia da saúde e utilização de geoprocessamento. In: Introdução ao geoprocessamento ambiental. São Paulo: Érica, 2017.

FRANKENBERG, E. MCKEE, D; THOMAS, D. Health consequences of forest fire in Indonesia. *Demography*. 2005;42(1):109-29

IMB - Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos / SEGPLAN / Governo de Goiás -2016.

LOPES, F. S; RIBEIRO, H. Mapeamento de internações hospitalares por problemas respiratórios e possíveis associações à exposição humana aos produtos da queima de palha de cana-de-açúcar (*Saccharum sp*) no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2006, v. 9, n. 2, p. 215-225.

MARCATTO, Celso. Cortina de fumaça: o que se esconde por trás da produção de agrocombustíveis. Rio de Janeiro: Action Aid, 2010.

PHOOLCHUND, H. N. Aspects of occupational health in the sugar cane industry. *J Soc Occup Med*. 1991;41(3):133-6

RIBEIRO, Noely Vicente; FERREIRA, Laerte Guimarães; FERREIRA, Nilson Clementino. Avaliação da expansão do cultivo da cana de açúcar no bioma cerrado por meio de modelagem dinâmica da paisagem. *Revista Brasileira de Cartografia*. vol 68, n. 1, 2016.

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.

### **CAPÍTULO 3 - FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS NOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA MICRORREGIÃO DE CERES - GO.**

O presente capítulo refere-se a uma análise da fitofisionomia de formação florestal do bioma Cerrado e a fragmentação de habitats, apresentando sua definição e consequências na Microrregião de Ceres - GO. Essa abordagem quanto à fitofisionomia e a fragmentação de habitats são de grande relevância em termos de informações que colaborem para elaboração de políticas de conservação do Bioma Cerrado, mas precisamente da região onde encontra-se localizada a usina Cooper Rubi, que está representada pelos municípios de Nova Glória, Ipiranga de Goiás e Rubiataba.

#### **3.1 Cerrado: fitofisionomia de formação florestal**

A conservação do bioma tem como propósito recuperar diversidade biológica, e que em alguns casos é descrito como cenário de crise. Essa crise tem atraído a atenção da comunidade científica, bem como do governo e da população em geral. A proposta de conservação e recuperação ocorre por meio da fusão da teoria, pesquisa, projetos aplicados e também de políticas públicas (PRIMACK, 2001).

O consenso acadêmico a respeito da fragilidade do ambiente natural diante do potencial destrutivo dos empreendimentos humanos indica que o Poder Público e a coletividade devem agir com cautela, evitando a proliferação de novos riscos que refletirão na qualidade de vida. Para que o saldo da produção dos biocombustíveis seja positivo e para que não haja uma pressão ainda maior das fronteiras agrícolas sobre a diversidade biológica, não apenas da Amazônia, mas também dos demais biomas brasileiros, especialmente a caatinga e o cerrado, impõe-se uma adequada gestão ambiental dos riscos potencialmente gerados por essa atividade, sendo muito relevante, nesse caminho, o emprego do licenciamento e do zoneamento ambiental (SILVEIRA, 2010).

Ribeiro e Valter (2008) explicaram que o Cerrado faz parte dos seis grandes biomas brasileiros, conforme já ressaltado no Capítulo primeiro deste estudo, sendo os demais os campos, Florestas Meridionais, Atlântica, Amazônia, e também Caatinga e Pantanal.

O Cerrado é então caracterizado como segundo maior domínio morfoclimático do Brasil, e, mesmo diante de sua magnitude este vem apresentando perda de fitofisionomia. Com isso, é fundamental estudo da biodiversidade e conservação do Cerrado, até porque, são poucas as unidades de conservação, e deve buscar assim políticas públicas como prioridade para conservação e educação ambiental (RODRIGUES, 2005).

O Cerrado, amplamente distribuído no Brasil Central e marginalmente no leste da Bolívia, é a maior savana neotropical e um hotspot de biodiversidade sob forte ameaça antrópica (CARVALHO, 2016). Klink e Machado (2005) também descreveram que o Cerrado é descrito como local rico quanto à biodiversidade, e com isso, é fundamental sua conservação. A fitofisionomia é ampla, podendo ressaltar como flora mais rica em comparação com as savanas, tendo alto nível de endemismo.

Localizado no centro do Brasil, o Cerrado ocupa 20% do território do país. Constitui o segundo maior bioma brasileiro e abriga diversas nascentes e muitas espécies da fauna e da flora. Sua paisagem é marcante e foi cenário do famoso livro de Euclides da Cunha: Os Sertões. Esse bioma sofre grande influência do regime de chuvas, ficando, durante seis meses do ano, seco e vulnerável a queimadas, em razão do baixo índice de pluviosidade, e, nos outros seis meses, durante o período chuvoso, apresentando a vegetação verdinha. Esse bioma constitui a savana mais rica em espécies, abrigando 5% da biodiversidade do planeta. No entanto, é ainda um dos mais ameaçados do Brasil. Seu solo é ácido e pouco fértil, além de apresentar altos níveis de alumínio e ferro (BARBOSA, 2014).

Segundo Ferreira (2005), o Cerrado ocupa cerca de dois milhões de km<sup>2</sup> no território brasileiro, tendo características específicas de clima, geologia e geomorfologia, assim como vasta malha hídrica. A evolução do manejo agrícola, como por exemplo, modernização das técnicas produtivas no campo desvaloriza o Cerrado quanto aos seus aspectos naturais, culturais e científicos.

No que se refere a recursos hídricos, essa região depende, em grande parte, do rio São Francisco, que é um dos elementos naturais mais marcantes do ambiente cruzando o Cerrado, levando vida e cultura pelo interior de nosso país (BARBOSA, 2014).

A fauna do Cerrado é muito diversa, e nele podem ser encontradas mais de 300 mil espécies, com destaque para os insetos, que representam 28% da biota, estando distribuídos em mais de 90 mil espécies. Nesse bioma podem ser encontradas mais de 800 espécies de aves, 180 de répteis, mais de 1.000 espécies de peixes, 150 de anfíbios e mais de 200 mamíferos. Dentre as aves, podemos encontrar sabiás, gaviões, papagaios, seriemas e gralhas. Os répteis estão representados, nesse bioma, por jararacas, cascavéis, cágados, jabutis e diversos tipos de lagartos. Já os insetos estão distribuídos entre formigas, gafanhotos, cupins e abelhas. Os mamíferos do Cerrado vêm sofrendo com a expansão das cidades e a construção de rodovias, e é cada vez mais comum observar carcaças de espécies em extinção, como antas, tatus e tamanduás, atropeladas nas rodovias (BARBOSA, 2014).

A flora do Cerrado apresenta mais de 4 mil espécies endêmicas, como o baru, a cagaita e o jatobá. A vegetação desse bioma possui plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas, bem como cipós, constituindo uma savana tropical em que mais de 400 espécies de arbustos e árvores se misturam, compondo uma bela paisagem. Diversas espécies vegetais encontradas nessa região são utilizadas pelas comunidades locais, em razão das suas propriedades medicinais, e estima-se que muitas espécies ainda não catalogadas e estudadas possam oferecer grandes contribuições na cura de doenças (BARBOSA, 2014).

Formado por árvores pequenas de casca grossa, galhos retorcidos, flores e folhas que parecem cera. Encontramos a vegetação de cerrado principalmente na região Centro-Oeste do Brasil, nos estados: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins. Essa vegetação é encontrada também no oeste de Minas Gerais e no sul do Maranhão e do Piauí (BARSANO, 2014).

O Cerrado é cenário de grande produção agropecuária e grandes agroindústrias, abrigando mais de 10 milhões de habitantes. Nesse bioma vivem comunidades tradicionais, como índios, ribeirinhos e quilombolas, que utilizam a flora local com grande sabedoria, e esse conhecimento é considerado um importante patrimônio cultural brasileiro (BARBOSA, 2014).

Silva (2015) identifica que o ecossistema do Cerrado é de savana, apresentando fitofisionomias do tipo gramíneo-lenhosas, arbustivas e florestais. Estando distribuído por dez estados do Brasil e no Distrito Federal. Reiterou ainda que é comum

associação do Cerrado como de troncos tortuosos, baixo porte e ramos retorcidos. Porém, mesmo tendo essa característica como a de maior predominância, o Cerrado apresenta várias outras fitofisionomia de vegetação em sua extensão como associações campestres abertas, e até mesmo florestais densas.

Os ramos tortos e a baixa altura das árvores do Cerrado colocaram este bioma durante muito tempo como baixa prioridade para conservação. Nos anos oitenta, iniciou-se um esforço de pesquisa, a qual demonstrou que o Cerrado é abrigo de grande biodiversidade, incluindo vários endemismos. Vale reiterar ainda que o cerrado é considerado como bioma de grande riqueza de biodiversidade a qual comporta inúmeras espécies, e diante disso é alvo constante de pesquisas e ações que visem a sua proteção (PRIMACK, 2001).

As fitofisionomias do bioma Cerrado são classificadas de formações florestais compostas por mata ciliar, de galeria, seca e cerradão. Tem-se também as formações savânicas, com cerrado sentido restrito, parque de cerrado, palmeiral. E, por fim, formações campestres, onde estão inseridos campo sujo, campo rupestre, e campo limpo, conforme pode-se observar na figura abaixo:

Figura 14: Mapa demonstrativo dos tipos de vegetação do bioma Cerrado.



Fonte: (RIBEIRO; WALTER, 2008, p. 165)

Conforme exposto acima, no trecho citado observa-se que anteriormente não se dava valor a riqueza que o Cerrado apresentava. Porém, atualmente estudos e pesquisas cada vez mais evidenciam a riqueza que esse bioma apresenta. Nesse sentido Lima (2008) ressalta a importância de estudos que abordem a preservação, que mapeie e monitore fitofisionomia do Cerrado, sendo que estes devem ser incentivados pela classe acadêmica.

### 3.2 Fragmentação de habitats

Os biomas que levaram milhões de anos para se formarem têm sido devastados pelos homens, e, tais transformações de sistemas naturais, muitas vezes estão diretamente relacionadas a atividade humana. E, quando a vegetação e o solo sofrem algum tipo de dano, limita-se a habilidade de vida das plantas e, pode trazer sérios danos a biodiversidade, como tornar a terra inútil para a agricultura, e isso se caracteriza por fragmentação de habitats (PRIMACK, 2001).

Soares e Carvalho (2016) apresenta conceito mais amplo quanto a fragmentação de habitats, colocando esse como “um processo que ocorre em escala de paisagem, e envolve dois componentes: a perda de habitats e a fragmentação de habitats em si”.

Bayma (2015) caracterizou que o bioma Cerrado responde por 5% da diversidade global, e, me torno de 20 a 50% do Brasil. Está situado na parte central do Brasil, composta por planaltos e chapadas. Tem área aproximada de 203,6 milhões de hectares, com um ecossistema complexo, bem como mosaicos de formações campestres, arbustivo e arbóreo, sua flora e fauna é adaptada à sazonalidade climática. Essa ampla variedade colabora para sua evidente biodiversidade, tendo suas mais de 7.000 espécies de plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós, coloca o bioma Cerrado como savana rica, estando entre os vinte e cinco *hotspots* de conservação mundial. E, mesmo diante de sua riqueza de biodiversidade, o Cerrado tem sido prejudicado devido às alterações das atividades humanas, normalmente visando produção de carnes, grãos e outros produtos.

A plantação e utilização de cana de açúcar é um dos exemplos da atividade humana que ocasionou danos ao meio ambiente, inclusive no Cerrado. Esses têm ocasionado danos ao solo, ao ar, a água. No caso de usinas de cana-de-açúcar, ainda se agrava pela emissão de produtos químicos, que mesmo em baixos níveis, podem ser letais aos animais de várias espécies e ao homem.

Quanto a importância de estudos referente à fragmentação de habitat e da fitofisionomia do Cerrado é de relevância, pois, a situação do bioma é crítico, devendo assim ações da biodiversidade e conservação buscar medidas de forma rápida para frear a devastação de paisagens naturais. Vale reiterar que isso não significa parar o desenvolvimento, mas sim, de que esse aconteça de forma planejada (RODRIGUES, 2005).

Na cidade de Ceres -GO encontra-se no Bioma Cerrado com o predomínio de vegetação da Floresta Estacional Semidecidual e parte Decidual com a predominância de mata galeria e seca. Em segundo estudo de Walter e Ribeiro (2008, p. 197) a fitofisionomia do Cerrado onde se encontra localizado os municípios de Nova Glória, Ipiranga e Rubiataba hpa remanescentes de cerrado *sensu stricto* e amplo, onde o restrito refere às formações savânicas como, por exemplo, denso e típico. Ocorre majoritariamente as formações florestais que apresentam Matas Ciliares, Matas de Galeria, Mata seca semidecídua e cerradão.

### **3.3 Metodologia**

Para este trabalho, foi definida uma área de estudo no estado de Goiás, que compreende a região do Vale do São Patrício, junto aos municípios de Nova Glória, Rubiataba e Ipiranga de Goiás, pois, estes estão diretamente envolvidos no plantio de cana-de-açúcar dessa região.

Os dados utilizados neste trabalho foram de clima, poluição, internações hospitalares, socioeconômicos e populacionais, coletados de diferentes fontes secundárias. Os dados de clima e poluição são provenientes do Sistema de Informações Ambientais (Sisam); os dados de saúde são provenientes do Departamento de Informática do SUS (Datasus); os dados de queimadas e alterações ambientais são provenientes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe); os dados socioeconômicos são provenientes da Federação das Indústrias do Estado Firjan); os dados populacionais são provenientes do Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade).

A escolha por essa análise é diante de que poucos estudos têm avaliado a evolução das técnicas de colheita e dos indicadores de saúde. A seleção da área de estudo está vinculada a resultados parciais da pesquisa, uma vez que se inquiriu, preliminarmente, onde se localizavam as áreas com situações mais críticas no estado de Goiás, sob o ponto de vista das doenças respiratórias (em períodos de colheita) e se essas áreas apresentavam porcentagens significativas de plantio de cana-de-açúcar em seu território.

Além de que municípios menores tendem a sofrer mais com a colheita não mecanizada em função da falta de mecanismos de fiscalização e de recursos humanos para tal. Além disso, os aspectos socioeconômicos contribuem significativamente para o

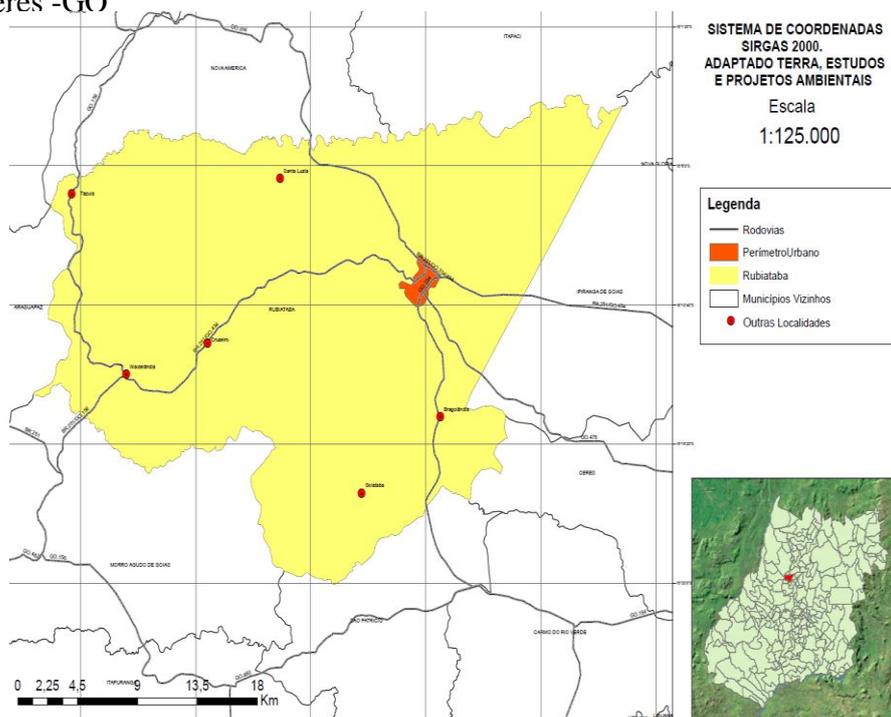
agravo da situação da saúde respiratória, em especial os associados à deficiência dos serviços voltados à atenção básica desses municípios (CRUZ; RIBEIRO, 2017).

Nesse sentido Cunha e Tavares (2017, p. 08) ao realizar estudo junto a cidade conclui-se que:

*A excessiva exploração das atividades sucroalcooleiras tem ocasionado uma mudança considerável na paisagem e possivelmente na qualidade de vida da população local dos territórios. Não se pode olvidar que, apesar de ser o etanol uma fonte renovável, a produção cada vez mais em maior escala, demandando cada vez maiores áreas de cultivo para a cana de açúcar pode interferir diretamente no equilíbrio socioambiental local.*

Silva e Silva (2017) apontaram que o município de Rubiataba –GO., apresentou evolução na atividade sucroalcooleira ao longo da implantação da usina na forma de cooperativa desde a década de 1980, isso até o ano de 2015, onde se produz álcool e açúcar. Enfatizaram as autoras que a área colhida de cana de açúcar teve crescimento médio, porém, diante da crise no setor alcooleiro em 2015 teve-se como resultado somente 355.881 toneladas de área colhida, onde comparada ao ápice de produção de 2008 a 2009 que apresentava volume de 560.000 toneladas, observa-se assim declínio, e portanto, será o local foco de pesquisa.

Figura 15: Representação do município de Rubiataba, estado de Goiás, Microrregião de Ceres -GO



Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico Rubiataba (2017).

Foram realizadas expedições de campo no período de março de 2016 a fevereiro de 2018 nos municípios em estudo 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.

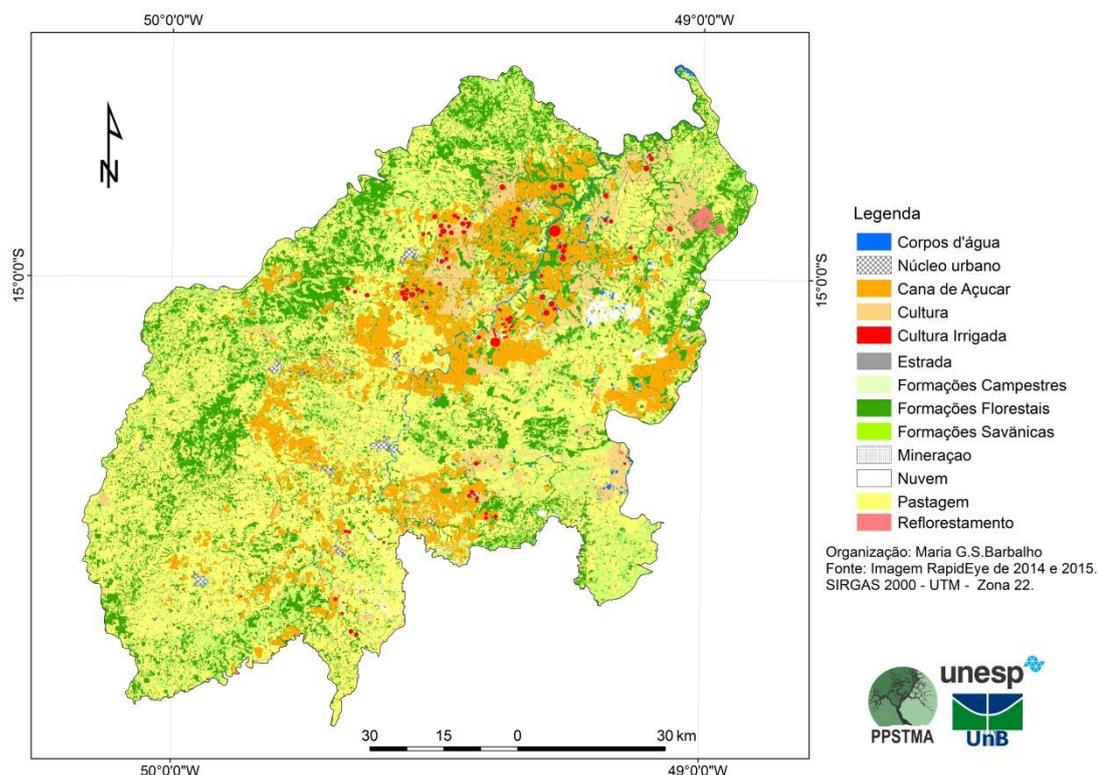
Foi calculado o tamanho de cada fragmento em quilômetros quadrados ( $\text{km}^2$ ). A composição nos remanescentes de formações florestadas na Microrregião de Ceres - GO foi estimada pela riqueza ( $n$ ) de unidades da paisagem e pela proporção ( $p_i$ ) de área ocupada por cada uma dessas unidades na paisagem. Com esses dois parâmetros, fez-se uma avaliação da heterogeneidade não espacial, a partir da função de Shannon-Wiener ( $H_0$ ) e da equitabilidade ( $E_0$ ) (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  $\text{km}^2$ ). 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 ( $\chi^2$ ), 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.

### **3.4. Resultados e discussão**

#### **3.4.1. Cobertura vegetal da Microrregião de Ceres - GO**

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, o Cerrado Sentido Restrito), das Formações Florestais (o Cerrado Denso, o Cerradão, as Matas Ciliares/Galeria) (Figura 14).

Figura 16: 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 ainda 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 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, o Cerrado Sentido Restrito), das Formações Florestais (o Cerrado Denso, o Cerradão, as Matas Ciliares/Galeria)

O município de Rubiataba apresenta fitofisionomia bastante diversificada, resultante de condições Pedológicas e Topográficas. A ocorrência dominante em áreas

mais secas é de Cerradão e Matas Secas e em áreas próximas das calhas dos rios e córregos é de Matas Ciliares. São encontrados também o Campo Sujo, Campos Rupestres, Cerrado stricto sensu e veredas (WALTER; RIBEIRO, 2008).

Segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o cerradão é uma formação florestal com aspectos xeromórficos (resistência à seca), tendo sido conhecido pelo nome "Floresta Xeromorfa", tipificado como uma mata mais rala e fraca.

Do ponto de vista fisionômico esse bioma é uma floresta, mas floristicamente é mais similar a um Cerrado, tendo os arbustos de 8 a 15 metros, proporcionando condições de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivos e herbáceos diferenciados. Pode-se observar ainda fitosifionomia Cerrado *stricto sensu*, onde observa-se árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas.

A atividade sucroalcooleira está presente no município de Rubiataba desde a década de 1980, com a implantação de uma cooperativa agroindustrial chamada Cooper - Rubi(1986) que inicialmente era representada por 62 cooperados locais. A distribuição da produção da Cooper - Rubi abrange 07 estados brasileiros - Goiás, Bahia, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba – de acordo com informações divulgadas pela própria empresa (SILVA, 2017).

Verifica-se que a vegetação que ainda ocorre na bacia do rio das Almas, limita-se aos fragmentos de formações florestais 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.

Segundo Barbosa (2017), O ambiente degradado encontrados em fragmentos na Microrregião de Ceres – GO, inclui agricultura, pastagem, solo exposto, queimada, estradas e áreas urbanas próximas. Os tamanhos dos fragmentos diferem em escala mínima e há uma proporção baixa entre ambientes preservados para ambientes degradados (Tabela 4).

Tabela 4: Relação das coordenadas geográficas e área/perímetro dos fragmentos florestados, Microrregião de Ceres - GO

<b>Coordenadas geográficas</b>	<b>Fragmentos</b>	<b>Municípios</b>	<b>Área do fragmento (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Perímetro do fragmento (Km)</b>
14°47'00,3"S 49°34'17,1"W	1	Pilar de Goiás	19,68	128,06
15°0'57"S 49°22'22,2"W	2	Nova Glória, São Luiz do Norte	0,03	1,07
15°17'15,4"S 49°22'49,1"W	3	Santa Izabel	6,56	57,63
15°19'21,6"S 49°16'28,4"W	4	Goianésia	0,78	7,17
15°19'03,1"S 49°10'42,6"W	5	Goianésia	6,47	39,08
15°23'26,2"S 49°29'36"W	6	Ceres	2,44	14,42
15°16'54,7"S 49°33'22,6"W	7	Rialma, Ceres	0,09	2,73

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) e BARBALHO et al., (2015, 2016 e 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 e 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 e 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 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 fazer um estimativa da fragmentação de formações florestadas no Cerrado.

A expansão da agricultura e da pecuária 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 -GO sofreu esta interferência. Assim, sua paisagem se apresenta fragmentada, onde os remanescentes na maioria 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 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 –GO 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 temos o desflorestamento ocorrido em toda região para o cultivo de cana de açúcar.

### **3.5 Considerações finais**

Esse trabalho produziu um resultado expressivo para a Microrregião de Ceres - GO, a partir da análise da fragmentação do Cerrado em escala local e regional em uma área equivalente a 16% do Estado. Analisando os fragmentos e a mudança na paisagem ocorrida ao longo do último século, podemos 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 exploração vegetal exacerbaram a dinâmica das transformações da paisagem.

A principal ameaça para a vegetação florestal e o Cerrado ainda continua sendo a expansão da fronteira agrícola. Um exemplo desse processo é a não identificação de formações florestais nos fragmentos selecionados e caracterizados

nessa pesquisa. Outros trabalhos com caráter fitossociológico, comportamento da paisagem ao longo dos anos, caracterização de solos e história ambiental da microrregião, devem ser realizados para ajudar a compreender o processo de devasatação do Cerrado.

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 abióticas e bióticas.

### **3.6 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.

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.

CIANCIARUSO, M. V.; BATALHA, M. A.; SILVA, I. A. Seasonal variation of a hyperseasonal 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, Speriðião. O “Mato Grosso de Goiás”. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Conselho Nacional de Geografia, 1952.

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.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* v.1, n. 1, jul, 2005.

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.

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. 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, 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.; 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.

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.

N972

Nunes, Renata Sousa.

Cerrado goiano: diagnóstico da relação saúde-ambiente em municípios pertencentes à microrregião de Ceres, Estado de Goiás / Renata Sousa Nunes – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2018. 72 p.; il.

Orientador: Profa. Dra. Josana de Castro Peixoto.

Dissertação (mestrado) – Programa de pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente – Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2018.

Catálogo na Fonte

Elaborado por Rosilene Monteiro da Silva CRB1/3038